

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN MODEL
PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
KOMUNIKASI DAN REPRESENTASI
MATEMATIS SISWA**

TESIS

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister Pendidikan
Dalam Bidang Ilmu Pendidikan Matematika*

OLEH:

EDI SUHERMAN
NPM: 1820070009



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

PENGESAHAN TESIS

Nama : EDI SUHERMAN
Nomor Pokok Mahasiswa : 1820070009
Prodi/Konsentrasi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Tesis : Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning
Menggunakan Model Pembelajaran Matematika
Realistik Untuk Meningkatkan Keterampilan
Komunikasi Dan Representasi Matematis Siswa

Pengesahan Tesis

Medan, April 2021

Komisi Pembimbing

Pembimbing I


Dra. Ida Karnasih, M.Ed., Ph.D.

Pembimbing II


Dr. Zulfi Amri, S.Pd., M.Si.

Diketahui

Direktur


Dr. Syaiful Bahri, M.AP.

Ketua Program Studi


Dr. Irvan, S.Pd., M.Si.

PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA

“Tesis ini telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Yang Dibentuk Oleh
Magister Pendidikan Matematika PPs. UMSU dan Dinyatakan Lulus Dalam
Ujian, Pada Hari Selasa, Tanggal 09 Maret 2021”

Panitia Penguji

1. Dra. Ida Karnasih, M.Ed., Ph.D.
Ketua
2. Dr. Zulfi Amri, S.Pd., M.Si.
Sekretaris
3. Dr. Ellis Mardiana Panggabean, M.Pd.
Anggota
4. Dr. Irvan, S.Pd., M.Si.
Anggota
5. Dr. Zainal Aziz, M.M., M.Si.
Anggota

1. *Ida Karnasih*
2. *Zulfi Amri*
3. *Ellis Mardiana Panggabean*
4. *Dr. Irvan*
5. *Dr. Zainal Aziz*

UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PERNYATAAN
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN MODEL
PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
KOMUNIKASI DAN REPRESENTASI
MATEMATIS SISWA

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister pada Program Magister Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara benar merupakan hasil karya peneliti sendiri.
2. Tesis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara maupun di perguruan tinggi lain.
3. Tesis ini adalah murni gagasan, dan rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Komisi Pembimbing dan masukan dari Tim Penguji.
4. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan di daftar pustaka.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku

Medan, 31 Maret 2021

Penulis,



EDI SUHERMAN
NPM: 1820070009

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN MODEL
PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
KOMUNIKASI DAN REPRESENTASI
MATEMATIS SISWA**

**Edi Suherman
NPM : 1820070009**

ABSTRAK

Pada kondisi saat ini serta perkembangan teknologi, menuntut pembelajaran yang mungkin dapat diakses kapan saja dan dimana saja, untuk itu peneliti mengembangkan media pembelajaran *M-learning* menggunakan model pembelajaran matematika realistik yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan representasi matematis siswa. Terlebih pada keadaan pandemic saat ini, siswa dituntut untuk bisa beradaptasi dengan perubahan sistem pembelajaran yang ada, selain mereka juga dituntut untuk dapat meningkatkan keterampilannya dalam mengkomunikasikan dan mempresentasikan pembelajaran yang mereka lakukan. Untuk itu peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *M-learning* dengan menggunakan model pembelajaran matematika realistik untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan representasi matematis siswa.. Pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pengembangan model 4D Thiagarajan. Pertama peneliti membuat perangkat pembelajaran berupa Media video Pembelajaran, Buku Guru, RPP, LKPD dan Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis Siswa dengan menerapkan model Matematika Realistik yang kemudian divalidasi. Selanjutnya dirancang media pembelajaran *M-learning* menggunakan software Articulate Storyline 3. Hasil yang diperoleh setelah diuji cobakan dan diukur dengan instrumen yang disediakan, maka Media Pembelajaran *M-learning* dinyatakan valid dengan tingkat efektivitas dan kepraktisan sangat tinggi.

Kata Kunci : *M- learning, Komunikasi, Representasi, Keefektifan , Kepraktisan*

DEVELOPMENT OF LEARNING MEDIA MOBILE LEARNING USING THE MODEL OF LEARNING MATH REALISTIC TO IMPROVE SKILLS OF COMMUNICATION AND REPRESENTATION OF MATHEMATICAL STUDENT

Edi Suherman
NPM: 1820070009

ABSTRACT

In the current state and development of technology, requires learning that may be accessible anytime and anywhere, for that researchers develop learning media *M-learning* uses a realistic mathematics learning model which is expected to improve students' communication skills and mathematical representation. Especially in the current pandemic situation, students are required to be able to adapt to changes in the existing learning system, besides they are also required to be able to improve their skills in communicating and presenting the learning they are doing. For this reason, researchers conducted research aimed at developing media *M-learning* using realistic mathematics learning models to improve students' communication skills and mathematical representations. The development used in this study was the development of the Thiagarajan 4D model. First, the researcher made learning tools in the form of instructional video media, teacher books, lesson plans, student worksheets and students' communication skills and mathematical representation test instruments by applying a realistic mathematical model which was then validated. Furthermore, the learning media was designed *M-learning* using Articulate Storyline 3 software. The results obtained after being tested and measured by the instruments provided, the media was *M-learning learning* declared valid with a very high level of effectiveness and practicality.

Keywords : *M- learning, Communication, Representation, Effectiveness, Practicality*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmad dan Hidayahnya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Larning Menggunakan Model Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Representasi Matematis Siswa”. Serta Sholawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW sebagai suri tauladan kita.

Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tinggi kepada semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini, semoga Allah SWT membalas dengan pahala yang setimpal. Terimakasih dan penghargaan terkhusus peneliti sampaikan kepada :

1. Teristimewa kepada Ibu Mertua Hj Emmy Djamin , istri tercinta Anna Advianty, SE , anakku tercinta M Athaya Faeyza Almeerdian , Om Ir. H. Erfit Meizon, M.Hum dan Tante Landa EMD serta seluruh Keluarga Gumarang yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik moril maupun materiil, sehingga saya dapat menyelesaikan studi ini, semoga Allah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada keluarga saya. Amin
2. Bapak Dr. Agussani, M.AP, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
3. Bapak Dr. Syaiful Bahri, M.AP, selaku Direktur Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
4. Bapak Dr. Irvan S.Pd, M.Si Selaku Ketua Prodi Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Sekaligus Dosen Penguji II
5. Ibu Dra.Ida Karnasih, M.Ed, PhD selaku Pembimbing I yang dengan penuh keikhlasan dan kesabaran dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

6. Bapak Dr. Zulfi Amri, S.Pd. M,Si selaku Sekretaris Prodi sekaligus Pembimbng II yang telah banyak memberikan ide dan inovasinya dalam penyusunan tesis ini
7. Ibu Dr. Elis Mardiana Panggabean, M.Pd selaku Penguji I yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan kritik dan sarannya serta ide yang membangun
8. Bapak Dr. Zainal Aziz, M.M., M,Si selaku penguji III yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan kritik dan sarannya serta ide- ide yang membangun
9. Para Dosen Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), terima kasih kepada Bapak/Ibu yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama belajar di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
10. Staf akademik dan keuangan Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), atas bantuannya dalam mengurus keperluan akademik dan administrasi selama penulis melaksanakan studi
11. Rekan-rekan di Magister Pendidikan Matematika, Yenita Sesriani, Lilik Subagio, Diah Pratiwi, Juanda, Praitno Simarmata, Agnes Simatupang, Zulfikar, Raya Nababan dan Syahdan Tarigan, terimakasih atas motivasinya semoga kita sukses kedepannya
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala yang setimpal atas bantuan , motivasi, bimbingan serta kritik dan saran yang diberikan. Dengan segala kekurangan serta keterbatasan, saya berharap tesis ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi perkembangan ilmu dan pengetahuan terkhusus dibidang pendidikan serta menjadi masukan untuk penelitian selanjutnya.

Penulis

Edi Suherman

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	12
1.3 Pembatasan Masalah.....	13
1.4 Rumusan Masalah.....	14
1.5 Tujuan Penelitian	14
1.6 Manfaat Penelitian	15
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	17
2.1 Kajian Teoritis	17
2.1.1 Mobile Learning	17
2.1.2 Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran	22
2.1.3 Kriteria Pengembangan Perangkat Pembelajaran	26
2.1.4 Kualitas Perangkat Pembelajaran	28
2.1.5 Keefektifan Pembelajaran	31
2.1.6 Pembelajaran Matematika Realistik (PMR)	33
2.1.7 Prinsip PMR	35
2.1.8 Karakteristik PMR	39
2.1.9 Implementasi PMR Dalam Kegiatan Belajar Mengajar ..	44
2.1.10 Komunikasi Matematis (KM)	49
2.1.11 Representasi Matematis	53
2.1.12 Teori Belajar Pendukung	56

2.2 Kajian Penelitian Yang Relevan	59
2.3 Kerangka konseptual.....	60
2.4 Pertanyaan Penelitian.....	62
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	64
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	64
3.2 Jenis Penelitian	64
3.3 Populasi dan Sampel	65
3.3.1 Populasi.....	65
3.3.2 Sampel	65
3.4 Definisi Operasional Variabel.....	65
3.5 Pengembangan Perangkat Pembelajaran	68
3.6 Instrument dan Teknik Pengumpulan Data	80
3.7 Teknik Analisis Data.....	84
3.7.1 Analisis Validasi Data Perangkat Pembelajaran	84
3.7.2 Analisis Keefektifan Perangkat Pembelajaran	86
3.7.3 Analisis Kpraktisan Perangkat Pembelajaran	88
3.7.4 Analisis Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi matematis Dan Kemampuan Representasi Matematis Siswa	88
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	89
4.1 Hasil Penelitian	89
4.1.1 Deskripsi Tahap Pendefenisian (Define)	90
4.1.2 Tahap Perencanaan (Design)	101
4.1.3 Hasil Perancangan Awal	111
4.1.4 Tahap Pengembangan (Develop)	122
4.1.5 Hasil Uji coba I dan II	130
4.1.6 Deskripsi Tahap Penyebaran (Desiminate)	146
4.1.7 Deskripsi Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Representasi matematis menggunakan Media Mobile learning dan perangkat Pembelajaran PMR yang dikembangkan Hasil Perancangan Awal	154

4.1.8 Prosedur Pelaksanaan Pembelajaran Daring Statistika pada uji coba Media Pembelajaran Hasil Perancangan Awal ..	158
4.2 Pembahasan.....	160
4.2.1 Validitas Media Mobile Learning dan Perangkat Pembelajaran PMR.....	161
4.2.2 Keefektifan Media Mobile Learning dan Perangkat Pembelajaran PMR	162
4.2.3 Kepraktisan Media Mobile Learning dan Perangkat Pembelajaran PMR	165
4.2.4 Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Media Mobile Learning Berbasis PMR Analisis Kemampuan Awal Matematika	166
4.2.5 Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Media Mobile Learning Berbasis PMR	167
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	169
BAB 5 PENUTUP.....	170
5.1 Kesimpulan	170
5.2 Saran	171
DAFTAR PUSTAKA	173
LAMPIRAN.....	178

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Implementasi PMR dalam Kegiatan Belajar Mengajar ..	45
Tabel 2. 2	Fase-fase PMR ..	45
Tabel 2. 3	Langkah-Langkah Pendekatan Matematika Realistik ..	47
Tabel 3. 1	Langkah – langkah PMR ..	66
Tabel 3. 2	Rancangan Penelitian ..	78
Tabel 3. 3	Indikator Komunikasi Matematis Siswa ..	81
Tabel 3. 4	Rubrik Penskoran Komunikasi Matematis ..	82
Tabel 3. 5	Indikator Representasi Matematis Siswa ..	85
Tabel 3. 6	Rubrik Penskoran Representasi Matematis ..	83
Tabel 3. 7	Kriteria Tingkat Kevalidan ..	85
Tabel 3. 8	Nilai Ketuntasan Kompetensi Pengetahuan ..	86
Tabel 3. 9	Kategori Respon Siswa Dalam Kegiatan Pembelajaran ..	88
Tabel 4. 1	Hasil Observasi Perangkat pembelajaran ..	90
Tabel 4. 2	Analisis Tugas Materi Statistika pada LKPD ..	98
Tabel 4. 3	Sub Topik dan Tujuan Pembelajaran Setiap Pertemuan ...	99
Tabel 4. 4	Konsep dan indikator pada Statistika ..	100
Tabel 4. 5	Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis ..	110
Tabel 4. 6	Kisi-kisi Tes Kemampuan Representasi Matematis ..	111
Tabel 4. 7	Tes Kemampuan Komunikasi Matematis ..	117
Tabel 4. 8	Pedoman PenskoranTes Kemampuan Komunikasi Matematis ..	118
Tabel 4. 9	Tes Kemampuan Representasi Matematis ..	120
Tabel 4. 10	Pedoman PenskoranTes Kemampuan Representasi Matematis ..	121
Tabel 4. 11	Hasil Validasi Media Pembelajaran ..	123
Tabel 4. 12	Hasil Validasi Buku Guru ..	125
Tabel 4. 13	Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik ..	126
Tabel 4. 14	Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis ..	127
Tabel 4. 15	Hasil Validasi Tes Kemampuan Representasi Matematis ..	128
Tabel 4. 16	Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis ..	129

Tabel 4. 17 Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis ..	129
Tabel 4. 18 Hasil Revisi Media Pembelajaran <i>Mobile Learning</i>	131
Tabel 4. 19 Hasil Revisi Buku Guru	131
Tabel 4. 20 Hasil Revisi Lembar Kegiatan Peserta Didik	132
Tabel 4. 21 Rekomendasi Validator atas Penggunaan Perangkat Pembelajaran	133
Tabel 4. 22 Rata - Rata Nilai Pengamatan Keterlaksanaan Perangkat pembelajaran pada Uji Coba I	134
Tabel 4. 23 Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis Uji Coba I	135
Tabel 4. 24 Nilai Penguasaan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Uji Coba I	136
Tabel 4. 25 Nilai Penguasaan Tes Kemampuan Representasi Matematis Siswa Uji Coba I	136
Tabel 4. 26 Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Komunikasi Dan Representasi Matematis Pada Uji Coba I	137
Tabel 4. 27 Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Uji Coba I	138
Tabel 4. 28 Rata - rata nilai Pengamatan Keterlaksanaan Perangkat pembelajaran Pada Uji Coba II	140
Tabel 4. 29 Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis Uji Coba II	142
Tabel 4. 30 Nilai Penguasaan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Uji Coba II	143
Tabel 4. 31 Nilai Penguasaan Tes Kemampuan Representasi Matematis Siswa Uji Coba II	143
Tabel 4. 32 Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Komunikasi Dan Representasi Matematis Pada Uji Coba II	144
Tabel 4. 33 Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Uji Coba II	145
Tabel 4. 34 Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Tahap Penyebaran	147
Tabel 4. 35 Nilai Ketuntasan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Tahap Penyebaran	147

Tabel 4. 36 Nilai Ketuntasan Tes Kemampuan Representasi Matematis Siswa Pada Tahap Penyebaran	148
Tabel 4. 37 Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Komunikasi Matematis pada Tahap Penyebaran	148
Tabel 4. 38 Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Tahap Penyebaran	149
Tabel 4. 39 Hasil Analisis Data Angket Respon Siswa Pada Tahap Penyebaran	150
Tabel 4. 40 Hasil Analisis Persentase Aktivitas Siswa Tiap Pertemuan	152
Tabel 4. 41 Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Uji Coba I dan Uji Coba II	154
Tabel 4. 42 Rata - rata Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa untuk Tiap Indikator pada Uji Coba I dan Uji Coba II	155
Tabel 4. 43 Rata - rata Kemampuan Representasi Matematis Siswa untuk Tiap Indikator pada Uji Coba I dan Uji Coba II	156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Salah Satu Lembar Jawaban Siswa Pada Materi Statistika	4
Gambar 2. 1	Tahap Pendefenisian Dalam Model 4-D..	23
Gambar 2. 2	Tahap Perancangan Dalam Model 4-D	24
Gambar 2. 3	Tahap Pengembangan Dalam Model 4-D	25
Gambar 2. 4	Tahap Penyebaran Dalam Model 4-D	26
Gambar 2. 5	Ilustrasi Munculnya Model Pendekatan PMR	33
Gambar 2. 6	Matematisasi Konseptual	37
Gambar 3. 1	Bagan pengembangan perangkat pembelajaran model 4-D	69
Gambar 3. 2	Peta Konsep Statistika	75
Gambar 3. 3	Prosedur Penelitian Pengembangan Perangkat Pembelajaran PMR	79
Gambar 4. 1	Hasil Analisis Konsep untuk Materi Statistika	97
Gambar 4. 2	Flow chart Pengembangan Media	102
Gambar 4. 3	Software Articulate Storyline 3	102
Gambar 4. 4	Software Filmora	103
Gambar 4. 5	Software Website 2 APK Building	103
Gambar 4. 6	Software Articulate Storyline 3 pada Laptop	103
Gambar 4. 7	Tampilan Awal Layar Articulate Storline	104
Gambar 4. 8	Tampilan lembar kerja Articulate Storyline 3	104
Gambar 4. 9	Hasil slide project pada Articulate Storyline 3	104
Gambar 4. 10	Ikon Save pada Articulate Storyline 3	105
Gambar 4. 11	Tampilan di Preview Articulate Storyline 3	105
Gambar 4. 12	Tampilan Publish Project di Articulate S	106
Gambar 4. 13	Software Website 2 APK Building	106
Gambar 4. 14	Tampilan layar kerja Website 2 APK Building	106
Gambar 4. 15	File Media Pembelajaran Pada Laptop	107
Gambar 4. 16	File APK pada HP siswa	107

Gambar 4. 17 Aplikasi Media Pembelajaran Pada HP Siswa	107
Gambar 4. 18 Aplikasi Materi Statistika pada HP Siswa	108
Gambar 4. 19 Tampilan Awal Media Pembelajaran	108
Gambar 4. 20 Tampilan Menu pada Media Pembelajaran	108
Gambar 4. 21 Tampilan Menu Video Pembelajaran	109
Gambar 4. 22 Tampilan Menu Latihan Soal Pada Media Pembelajaran Mobile Learning	109
Gambar 4. 23 Menu pada media pembelajaran	113
Gambar 4. 24 Tampilan Cover Buku Guru	114
Gambar 4. 25 Tampilan Materi Statistika pada Buku Guru	115
Gambar 4. 26 Tampilan LKPD	115
Gambar 4. 27 Revisi Media Pembelajaran Validator III	124
Gambar 4. 28 Revisi Media Pembelajaran Validator V	124
Gambar 4. 29 Setelah validasi BG Validator I	125
Gambar 4. 30 Setelah validasi BG Validator II	126
Gambar 4. 31 Setelah validasi LKPD Validator III	127
Gambar 4. 32 Rata-rata Uji Coba I untuk Setiap Pertemuan	134
Gambar 4. 33 Rata-rata Uji Coba II untuk Setiap Pertemuan	141
Gambar 4. 34 Rata-rata Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis pada Uji Coba I dan Uji Coba II	157
Gambar 4. 35 Rata-rata Indikator Kemampuan Representasi Matematis pada Uji Coba I dan Uji Coba II	158

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Paradigma dunia baru dalam pembelajaran matematika adalah perubahan dari pendidik yang belajar bagaimana menjadi siswa yang terletak pada pembelajaran. Negara Indonesia menempatkan sekolah aritmatika sebagai komponen mata pelajaran dasar yang harus dipelajari oleh siswa. Seorang siswa pengganti yang meneliti matematika pada dasarnya dipersiapkan dalam kemampuan penalaran sehingga memiliki kapasitas numerik, seperti yang tertulis dalam *The Public Committee of Instructors of Math (NCTM, 2000)*, khususnya *Principles and Principles for School Math*, termasuk kemampuan untuk menangani masalah (berpikir kritis) . kemampuan relasional, kemampuan asosiasi, kemampuan berpikir, dan kemampuan penggambaran yang kemudian dikenal sebagai gaya numerik.

Sejalan dengan apa yang baru-baru ini diungkapkan, beberapa kapasitas yang harus diciptakan dalam penguasaan aritmatika antara lain kemampuan relasional dan kapasitas penggambaran. Kedua hal ini penting untuk diciptakan bagi siswa di sekolah, karena saling mendukung dan mengidentifikasi satu sama lain, sesuai dengan tujuan program Pendidikan Pendidikan Umum Indonesia.

Kapasitas matematika untuk membangun kapasitas untuk menyampaikan pemikiran melalui model numerik yang dapat berupa kalimat dan kondisi numerik, bagan, diagram atau tabel, sedangkan menurut Baroody (Saragih 2007) dalam hal apapun ada dua alasan yang membuat korespondensi aritmatika dan pembelajaran sains Penting, khususnya: (1) matematika sebagai bahasa dan (2) pembelajaran matematika sebagai tindakan bersahabat, korespondensi pendidik dengan siswa merupakan bagian penting dari pembelajaran matematika untuk menopang potensi matematika anak.

(Ansari, 2009) mengemukakan bahwa kemampuan numerik relasional merupakan suatu pembentukan dalam membangun informasi siswa tentang aritmatika baik secara lisan maupun yang direkam dalam bentuk hard copy. Dengan kemampuan relasional numerik, siswa dapat berkomunikasi atau menyampaikan pemikiran, keadaan, dan koneksi numerik yang muncul dalam model numerik (gambar, gambar, atau artikulasi numerik) melalui bahasa yang dikomunikasikan atau disusun. Meskipun kemampuan hubungan numerik siswa sangat penting, karena umumnya siswa dapat menyampaikan hampir tidak ada pemikiran sehingga kemampuan siswa juga kurang. Pemahaman biasanya menangani masalah yang biasanya diperlukan untuk menemukan hasil, tetapi sesekali memahami bagaimana cara diselesaikan.

Wahyudin (2003) menyatakan bahwa kemanfaatan ilmu hitung dibawa ke dunia dari cara ilmu pengetahuan merupakan jenis korespondensi yang padat, pendek, tebal dan tidak memiliki implikasi yang berbeda. (Cheah, 2008) berpendapat bahwa untuk alam semesta sains, aritmatika memiliki bagian sebagai bahasa lambang yang memungkinkan korespondensi yang tepat dan tepat untuk diakui, sehingga korespondensi numerik menjadi bagian penting.

Korespondensi numerik merupakan keahlian yang harus diteliti oleh pengajar agar siswa dapat memberikan data yang singkat, tebal dan tepat melalui kualitas yang digunakan. (Greenes dan Schulman, 1996) berpendapat bahwa korespondensi numerik adalah pendekatan untuk bertukar pikiran dan menjelaskannya melalui pemahaman siswa. Melalui korespondensi numerik, pikiran menjadi objek yang direfleksikan untuk percakapan dan perubahan, sehingga dalam proses korespondensi numerik mengumpulkan signifikansi dan jaminan pemikiran dan merangkumnya.

Dalam menyelidiki kemampuan numerik relasional siswa, pendidik perlu membuka siswa terhadap berbagai masalah yang merupakan keadaan asli untuk memberikan kebebasan kepada siswa yang menyampaikan pemikiran dan renungan mereka sehingga dapat ditangani dalam berbagai jenis lisan, gambar, atau artikel padat (numerik model). Selain kemampuan relasional numerik, kemampuan lain yang dibutuhkan siswa termasuk kapasitas representasi

matematis, yang juga merupakan bagian dari lima standar kemampuan matematis dalam NCTM. NCTM (2000) mendefinisikan kemampuan representasi matematis sebagai berikut,

“Representation is central to the study of mathematics. Students can develop and deepen their understanding of mathematical concepts and relationships as they create, compare, and use various representations. Representations such as physical object, drawing, chart, graphs, and symbols also help students communicate their thinking”.

Interaksi penggambaran termasuk membuat interpretasi masalah atau pemikiran ke dalam struktur baru, termasuk mengubah grafik atau model numerik menjadi gambar atau kata-kata, dan penggambaran juga dapat digunakan dalam mengartikan atau memecah masalah verbal untuk membuat kepentingannya dipahami. Penggambaran adalah bagian dari siklus, yang diidentikkan dengan perkembangan psikologis siswa.

Vigotsky (1978) mengungkapkan bahwa penggambaran yang dibangun oleh para siswa pada level dasar masih sangat mendasar, dapat dibentuk menjadi penggambaran yang lebih ideal melalui tindakan psikologis selama kerangka waktu pembelajaran. Bruner (Hudiono, 2006) menerima bahwa setiap informasi dapat diteruskan jika diperkenalkan seperti yang diharapkan. Bruner mengenali model mental penggambaran, khususnya yang enaktif, terkenal kejam dan simbolik. Penggambaran yang aktif, diidentifikasi dengan instruksi yang menonjolkan aktivitas atau gerakan. Penggambaran terkenal dibuat melalui gambar dan dikomunikasikan dalam bahasa, dan penggambaran simbolik diproduksi melalui model dan gambar numerik.

Terlepas dari kenyataan bahwa kemampuan relasional dan penggambaran numerik penting untuk dimiliki pelajar, pada kenyataannya kedua kemampuan numerik ini masih belum memuaskan. Hal ini dibuktikan melalui persepsi starter dan pemeriksaan primer yang telah dilakukan sebelumnya. Berikutnya adalah salah satu isu dalam materi faktual yang menunjukkan keadaan siswa yang belum mampu mengkomunikasikan pemikiran / pemikiran dalam menangani isu dan penggambaran numerik dalam pemanfaatan gambar dan kata.

Dik: nilai ujian 20 orang siswa
 50, 60, 60, 60, 70, 70, 70, 70, 80, 80, 80, 80, 80, 90, 90, 100, 100

Dit: ubah ke bentuk tabel frekuensi, hitung mean, modus, median

Jwb:

Nilai	F	Talli
50	1	I
60	3	III
70	4	IIII
80	6	IIIIII
90	4	IIII
100	2	II

Mean: $\frac{50+60+60+60+70+70+70+70+80+80+80+80+80+90+90+100+100}{20} = 77,5$

Median: 70

Modus: 80

Gambar 1.1. Salah Satu Lembar Jawaban Siswa Pada Materi Statistika

Keadaan di atas dirasa cukup untuk menggambarkan keadaan masalah yang dihadapi ilmuwan, dan ini tidak dapat diabaikan. Jika diteliti lebih lanjut, juga dapat dilihat bahwa keadaan penemuan aritmatika yang telah dilakukan oleh pendidik, dimana penyampaian pembelajaran IPA di sekolah sebagian besar hanya sebagai tahap permulaan untuk pembelajaran dan pembelajaran. dibatasi untuk menguji masalah dengan pengaturan yang menggunakan resep umum yang disiapkan untuk digunakan. Hal ini terjadi karena pendidik biasanya mengikuti aliran atau desain pembelajaran dalam kursus membaca dan pembelajaran dilakukan secara keseluruhan.

Sesuai dengan Soedjadi (2001) dan Holisin (2016), pembelajaran matematika di sekolah sebenarnya mengikuti kecenderungan permintaan klarifikasi, model yang diberikan, dan inkuiri yang diberikan berhasil. Dengan menyampaikan persamaan instan untuk menangani masalah yang diberikan, hal ini tidak akan mempersiapkan siswa dalam membuat ide numeriknya sendiri dan hampir pasti, contoh penalaran siswa belum sesuai dengan yang diharapkan, karena mereka diberi resep tanpa resep. merenungkan di mana resep diperoleh

Bagian dari instruktur untuk situasi ini dapat diakui dengan menyambut siswa untuk mencari tahu bagaimana bertindak dan mengalami secara langsung dan untuk secara efektif dan bebas terlibat dengan iklim belajar menggunakan Pembelajaran Portabel. Trentin dan Repetto (2013), mengatakan bahwa pembelajaran serba guna merupakan tindakan pembelajaran yang menggunakan data dan inovasi korespondensi yang mengacu pada gadget genggam portabel melalui telepon seluler seperti telepon seluler (HP), telepon seluler, tablet (Tab), Bantuan Komputerisasi Individual (PDA), jurnal dan netbook, dengan aksesibilitas bahan ajar yang dapat diperoleh kapan saja dan persepsi materi yang menarik dan intuitif dan sekarang peningkatan inovasi data di abad ke-20 telah membuat kemajuan yang berbeda, semakin dirasakan di berbagai wilayah keberadaan manusia, baik ekonomi, industri dan sekolah. (Panggabea, 2015) menyatakan bahwa tujuan dari kesiapan materi pelatihan adalah: (1) memberikan materi ajar yang sesuai dengan permintaan rencana pendidikan dengan memikirkan kebutuhan peserta didik, khususnya materi ajar yang bersifat sebagai sesuai dengan atribut dan pengaturan atau iklim sosial siswa; (2) Membantu siswa dalam mendapatkan materi pembelajaran yang bersifat elektif meskipun terdapat buku mata kuliah yang terkadang sulit diperoleh dan (3) mempermudah dalam melakukan pembelajaran.

Kemajuan inovasi dan data tidak boleh dibiarkan begitu saja tanpa kontrol dan penggunaan yang lebih baik, namun juga harus diimbangi dengan hadirnya persekolahan yang mumpuni yang dapat memanfaatkannya, sehingga setiap individu dapat bersaing dengan baik dan menciptakan jalan yang unggul. Unwin (2015) menyatakan bahwa Data and Correspondence Innovation (ICT) melalui gadget elektronik dan media canggih, mulai memasuki area pelatihan, dipisahkan dengan dilanjutkan dengan penyempurnaan berbagai metodologi dan contoh, dalam penjemputan, termasuk pembelajaran elektronik (e-learning), pembelajaran web. (I-learning), dan pembelajaran portabel (m-learning) sebagai jenis penemuan yang secara eksplisit menggunakan gadget dan inovasi khusus yang serbaguna.

Sebuah ide pembelajaran yang dapat memanfaatkan kemajuan Data and Correspondence Innovation (ICT) menjadi menarik, salah satunya adalah

pembelajaran serba guna (m-learning), peningkatan kualitas ponsel yang tinggi dan kompleks tidak sulit untuk disampaikan, bahkan dalam penggunaan yang cukup sederhana dan umumnya berbiaya rendah. sedang, dibandingkan dengan PC. Pemanfaatan pembelajaran ini dalam organisasi instruktif kini telah menjadi kebutuhan dengan kemajuan inovasi yang berkembang pesat, karena juga dapat menjadi penanda pencapaian suatu negara.

Pemanfaatan media serbaguna seperti I-Telephones dan Laptop, Tablet hingga kerangka pembelajaran berbasis web, di negara-negara maju seperti AS, Singapura dan Malaysia dan negara agraris lainnya sudah mulai dimanfaatkan, mengingat untuk Indonesia pemanfaatannya sebagai bantuan dirasakan untuk memperluas kemampuan beradaptasi dalam latihan mencari tahu cara mendidik. Dengan pembelajaran portabel, klien dapat memperoleh konten pembelajaran dimanapun dan kapanpun, sehingga kebebasan belajar siswa akan berkembang sehingga siswa dapat memperoleh materi pembelajaran tanpa dibatasi oleh kenyataan, dan hal ini sesuai dengan yang dicirikan oleh Traxler (2007):

"Pembelajaran portabel akan menjadi pembelajaran di mana siswa menggunakan ponsel seperti PDA (Individual Advanced Collaborators), PC, telepon, PDA (misalnya, iPhone), pemutar komputer, pemutar media, kamera, permainan yang meyakinkan (misalnya, Nintendo DS., Sony PSP), memberikan kerangka pemungutan suara sebagai peralatan yang dimodifikasi untuk meningkatkan pembelajaran dengan memperoleh informasi, kemampuan dan pertemuan. Siswa dapat belajar kapan pun dan di mana pun sehingga pembelajaran dapat sangat disesuaikan, diatur, dan nyata ".

Kemajuan dalam korespondensi dan inovasi data telah membuat perkembangan data datang dari mana saja di dunia, untuk menebusnya kita perlu bisa mendapatkan, memilih dan mengawasi data, dan bisa berfikir. Perspektif dan perspektif seperti ini dapat dibuat melalui siklus belajar seperti pembelajaran portabel, karena aritmatika memiliki desain dan keterkaitan antara ide-idenya yang memungkinkan siapa saja untuk mempelajarinya.

Untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dan representasi matematis, maka penggunaan *mobile learning* dapat dijadikan sebagai alternatif

untuk mengurangi permasalahan dalam bidang pendidikan matematika, terutama dalam pengembangan kemampuan komunikasi matematis dan representasi matematis. Kualitas konten pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran dengan *m-learning* berupa materi pembelajaran bentuk teks ataupun gambar, disertai dengan contoh soal, dapat menjadi peningkat kualitas pengajar agar lebih baik dalam membuat atau menyampaikan materi pembelajaran dan mengelola kegiatan belajar mengajar.

Di sisi lain, belum optimalnya pemanfaatan perangkat bergerak untuk proses pembelajaran ini berdampak negatif terhadap siswa. Apalagi dengan banyaknya aplikasi jejaring sosial di internet seperti facebook, twitter, instagram dan *games online* yang sangat diminati oleh siswa. Kemudahan akses yang ditawarkan melalui PDA, laptop, PC, dan juga *handphone* sehingga siswa bisa menggunakannya kapan saja dan di mana saja.

Persentase penduduk di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia pada Tahun 2015, yang memiliki/menguasai *handphone* pada tahun 2012 sebanyak 47,99 dan meningkat menjadi 56,92 persen pada tahun 2015. Banyaknya pengguna internet di Indonesia, mayoritas didominasi oleh anak muda umur 15–30 tahun, ini menjadi daya tarik yang sangat besar untuk para vendor *handphone*, para pembuat aplikasi *mobile*. Penerapan *m-learning* akan menjadi prospek inovasi ke depan yang berkembang melalui aplikasi pembelajaran yang support dibanyak merk *handphone*.

Berdasarkan penelitian Wulandari, Murnomo, Wibawanto, & Suryanto (2019) menyatakan bahwa siswa dan guru berpendapat bahwa media *mobile learning* berupa aplikasi android ini memiliki nilai kemudahan dan kemanfaatan sangat baik sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Selain itu, hasil eksplorasi Sambodo (2015) mengungkapkan bahwa media pembelajaran serbaguna dapat diperkenalkan di semua ponsel Android, semua siswa dan instruktur yang memiliki ponsel Android dapat memanfaatkan media pembelajaran portabel, dan media pembelajaran serbaguna dapat menjadi sumber pembelajaran gratis bagi siswa. . .

Sejalan dengan itu, konsekuensi dari penelitian Risma (2019), khususnya bahwa hasil belajar siswa setelah memanfaatkan pembelajaran serbaguna lebih tinggi daripada hasil belajar siswa normal sebelum menggunakan pembelajaran portabel, dari hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran portabel dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Ujian ini menjadikan pembelajaran menjadi serbaguna, instruktur sebagai pendidik dapat membuat pembelajaran yang dinamis, imajinatif dan inventif, karena tidak dapat dipungkiri, motivasi sejati dibalik pembelajaran adalah memanfaatkan materi pelatihan yang sesuai dan berbeda dalam siklus pembelajaran untuk mengurangi ketidakaktifan siswa. perspektif.

Biasanya, penyampaian sains berorientasi konteks hanyalah tahap awal untuk pembelajaran dan dibatasi untuk menguji masalah dengan pengaturan yang menggunakan resep umum yang disiapkan untuk dimanfaatkan. Hal ini terjadi karena instruktur biasanya mengikuti aliran atau desain pembelajaran dalam kursus membaca dan pembelajaran diselesaikan secara keseluruhan.

Menurut Khairunisa, Azis, dan Sembiring (2020), pembelajaran merupakan suatu modifikasi gerakan yang disusun dan diselesaikan oleh pendidik, untuk menimbulkan keadaan dan kondisi yang kuat bagi siswa melalui pemberian kantor kepada siswa agar memiliki pilihan untuk beradaptasi secara efektif, mendapatkan informasi atau kemampuan yang diperkuat seperti yang ditunjukkan oleh tujuan yang dibentuk

Seperti yang diindikasikan oleh Soedjadi (2001) dan Holisin (2016), pembelajaran hitung di sekolah sebenarnya mengikuti kecenderungan pada permintaan klarifikasi, model yang diberikan, dan hasil inkuiri yang diberikan. Dengan menyampaikan persamaan instan untuk menangani masalah yang diberikan, ini tidak akan mempersiapkan siswa dalam membuat ide numerik mereka sendiri dan tidak diragukan lagi contoh penalaran siswa.

Tidak disiapkan seperti yang diharapkan, karena mereka memperkenalkan resep tanpa memikirkan di mana persamaan itu diperoleh.

Sesuai dengan hasil penelitian Delnitawat, Salayan, dan Karnasih, (2020), masalah ini terjadi karena siswa hanya mendengarkan penjelasan yang diberikan

oleh pendidik, siswa tidak diperbolehkan untuk menemukan dan memahami gagasan tersebut. dari materi yang diinstruksikan dengan memperkenalkan pemikiran numerik sesuai kesepakatan mereka.

Hasil eksplorasi Siregar, Mujib, Hasratuddin, dan Karnasih, (2020) mengungkapkan bahwa cara melatih instruktur melalui buku merupakan salah satu variabel yang membuat materi matematika sulit dipahami oleh siswa. Kapasitas seorang instruktur adalah membantu siswa dalam memahami ide numerik dalam membaca kursus. Jika memang instruktur yang dimaksud menjelaskan ide-ide terkini berdasarkan bahasa buku tanpa memanfaatkan kapasitas mereka untuk membuat penyampaian lebih ringan, tentunya hal ini tidak membantu siswa dalam memahami ide, namun membantu siswa dengan memahami buku. Jika kasusnya seperti ini, itu akan membuat siswa dalam kekacauan mereka dan pada akhirnya jatuh ke dalam penjelasan bahwa matematika itu merepotkan.

PMR merupakan model pembelajaran yang secara eksplisit ditujukan untuk memudahkan siswa dalam memahami topik, juga dapat memicu pemikiran siswa yang dinamis. Hal ini karena PMR menghubungkan dan mencakup suasana di sekitar siswa, pertemuan nyata yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari dan menjadikan matematika sebagai kegiatan siswa. Hipotesis pembelajaran yang mendasari PMR adalah hipotesis pembelajaran konstruktivis, dimana siswa mengembangkan wawasannya sendiri melalui komunikasi dengan objek, keajaiban, informasi, realitas, pertemuan dan keadaannya saat ini. Konstruktivisme menekankan bahwa siswa mengumpulkan informasi baru berdasarkan informasi masa lalu. Informasi tentunya bukanlah sekumpulan kenyataan, ide, atau keputusan yang pantas untuk diambil dan diingat, namun mahasiswa harus membangun informasi tersebut dan memberikan makna melalui pengalaman yang sesungguhnya. Sesuai perspektif Freudental dalam Soedjadi (2007) yang menyatakan bahwa aritmatika adalah tindakan manusia yang menonjolkan tindakan mencari, menemukan, mengembangkan sendiri informasi penting tersebut agar pembelajaran menjadi fokus mahasiswa. Pemahaman menyusun ide dengan melihat artikel yang bergantung pada kemiripan dan

kontras. Begitu pula dengan Maryanti, Wahyuni, dan Panggabean, (2017). Mengusulkan bahwa pembelajaran bergantung pada penyemangat siswa untuk menemukan ide-ide baru dengan mengasosiasikan dengan ide-ide lama melalui pembelajaran wahyu. Ini tidak persis sama dengan ukuran mengajar dan belajar yang biasanya diselesaikan sebagai suatu peraturan, untuk lebih spesifik masalah diperkenalkan setelah memahami ide, standar dan kemampuan.

Metodologi Numerik Praktis (PMR) pertama kali dipresentasikan dan dibuat di Belanda pada tahun 1970 oleh Freudhenthal Foundation. Armanto, (2002). Merekomendasikan bahwa siswa Sensible Science Instruction Approach (PMR) perlu lebih dinamis dalam membangun disposisi informasi tentang aritmatika sesuai dengan kapasitas masing-masing untuk memberikan hasil belajar yang lebih signifikan bagi siswa.

Oleh karena itu, Sensible Math Learning Approach (PMR) adalah metodologi yang berharga dalam pembelajaran matematika. Hasratuddin, 2010; Marpaung, 2007; Haji, (2005). Merekomendasikan bahwa Pendekatan Instruksi Matematika Praktis (PMR) mendorong siswa untuk belajar lebih efektif dan lebih jujur, menyiratkan bahwa siswa diperlukan untuk secara konsisten mempertimbangkan suatu masalah dan mereka mencari jawaban mereka sendiri sehingga mereka akan lebih siap untuk secara konsisten memanfaatkan Kemampuan wawasan mereka, sehingga wawasan dan pengalaman belajar mereka akan dipasang untuk rentang waktu yang luas, di mana dengan Metodologi Numerik yang Wajar (PMR) siswa diizinkan untuk mengkomunikasikan pemikiran dan anggapan mereka tanpa mengikuti klarifikasi pendidik.

Dalam interaksi pembelajaran dengan Sensible Arithmetic Instruction Approach (PMR), instruktur sebaiknya menggunakan informasi siswa sebagai perancah untuk memahami ide-ide numerik dengan memberikan suatu masalah yang logis. Rahayu, (2005). Mengusulkan bahwa Pendekatan Instruksi Matematika Wajar (PMR) memberikan kebebasan kepada siswa untuk menemukan kembali dan mereproduksi ide-ide numerik, sehingga siswa memiliki pemahaman yang kuat tentang ide-ide numerik. Salah satu kualitas dari Sensible Science Instruction Approach (PMR) adalah bahwa ia menggunakan pengaturan

asli siswa. Pemikiran kritis berorientasi konteks dalam sains sangat diidentikkan dengan model keadaan dan model numerik yang dibuat oleh siswa itu sendiri (model yang dibuat sendiri).

Dunia saat ini sedang diwaspadai oleh penyebaran infeksi yang dikenal sebagai penyakit Covid (Coronavirus) yang kini telah menjadi pandemi. Penyakit ini dapat menyerang siapa saja, oleh karena itu penting untuk dilakukan reaksi dan kewaspadaan. Karena pandemi virus Corona, pengaturan berbeda dilakukan untuk memutus mata rantai penyebaran infeksi virus Corona di Indonesia. Pandemi ini mempengaruhi berbagai bidang sosial dan moneter. Area pelatihan memiliki efek kritis. Sekolah dan universitas ditutup karena perkembangan virus Corona.

Coronavirus yang telah melanda berbagai negara di planet ini telah menimbulkan kesulitan tersendiri bagi dunia sekolah, sejak maraknya Coronavirus pada Desember 2019 baru-baru ini mengharuskan semua siklus belajar dan belajar diselesaikan di rumah. Perubahan dalam menerima dan memperoleh dari satu wajah ke wajah lainnya saat ini ada di web. Ini harus dilakukan untuk membatasi kontak massa sebenarnya dengan tujuan akhir untuk meredam penyebaran infeksi. Firman dan Rahayu, (2020) mengatakan bahwa kondisi pandemi saat ini membutuhkan instruktur dan siswa untuk belajar melalui jaringan web dari berbagai tahap yang dapat diakses. Gunawan dan Fathoroni, (2020) mengatakan bahwa pemanfaatan pembelajaran serba guna adalah tujuan utama yang dipilih untuk masih mendapatkan lengkap dari mana saja.

Media pembelajaran yang serba guna diperlukan untuk meningkatkan penggambaran numerik siswa, yang berguna untuk menyampaikan ide-ide konseptual agar lebih konkrit dan sederhana untuk dipahami oleh siswa. Sesuai Hudoyo, (2002); Hwang dkk, (2007); Luitel, (2001), melalui penggambaran numerik, siswa dapat dengan mudah menangkap makna yang diharapkan masalah yang diberikan kepadanya. Selain itu, penggambaran untuk para siswa sangat membantu sebagai jalur bagi mereka untuk mengkomunikasikan pemikiran atau pemikiran mereka yang terkait dengan masalah yang mereka hadapi. Pelajar dan pengajar yang berbeda dapat mengetahui apa yang ada pada kepribadian / renungan siswa dari penggambaran yang mereka buat.

Penggambaran numerik yang dibuat oleh siswa harus disampaikan baik di antara siswa dan dengan instruktur. Korespondensi numerik sangat berharga untuk melihat apakah penggambaran yang dibuat sudah sesuai atau tidak sesuai yang diinginkan. Korespondensi numerik dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam memanfaatkan bahasa numerik untuk mengkomunikasikan pemikiran atau pemikirannya sesuai dengan penggambaran yang mereka buat. Kedua kemampuan ini sangat penting bagi siswa dalam mengukur kemampuan berpikir kritis yang menjadi tujuan utama dalam pembelajaran matematika.

Dari penjelasan sebelumnya, sangat menarik untuk mengeksplorasi dan mengungkap pemanfaatan m-learning dalam pembelajaran, khususnya di sekolah sains dalam menciptakan kemampuan relasional numerik dan penggambaran numerik siswa.

. Oleh karena itu diperlukan adanya sebuah penelitian tentang “Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning* Menggunakan Model Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Representasi Matematis Siswa”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang terdapat pada latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang menyangkut keberhasilan belajar siswa sebagai berikut :

1. Terdapat masih banyak siswa yang menggunakan Hp untuk keperluan yang tidak bermanfaat bagi pelajaran.
2. Masih rendahnya keikutsertaan siswa dalam pelajaran matematika di sekolah
3. Masih rendahnya kemampuan suatu komunikasi matematik yang siswa siswa miliki
4. Masih rendahnya suatu kemampuan Representasi matematika yang dimiliki siswa .
5. Penggunaan Mobile learning belum optimal dalam pembelajaran dan guru kurang memanfaatkan tik dalam pelajaran matematika.

6. Dimana Masa pandemic merubah cara belajar dari tatap muka menjadi online dengan penggunaan aplikasi di HP, dimana ini menjadi pekerjaan yang menantang bagi seorang guru dalam paradigma mengajarnya.

1.3. Pembatasan Masalah

Berbagai masalah yang dikemukakan pada identifikasi masalah, selanjutnya diseleksi untuk menetapkan masalah yang perlu dan penting diteliti. Agar penelitian ini menjadi fokus, maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini berfokus pada pengembangan mobile learning.
2. Adapaun alat yang digunakan adalah berupa HP yang tergolong smartphone.
3. Penggunaan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) dalam pembelajaran.
4. Kemampuan komunikasi dan representasi yang akan ditingkatkan dalam penelitian ini .
5. Tempat penelitian adalah SMP Swasta Taman Siswa Medan.
6. Materi penelitian ini adalah statistika.
7. Subjek penelitian adalah kelas VIII Tahun Ajaran 2020/2021.
8. Pembelajaran matematika dapat dilaksanakan secara *online*, sehingga WA, *google classroom* dan *zoom* dipilih sebagai media yang menjembatani pertemuan yang tidak dapat dilaksanakan secara tatap muka.
9. Pada tahap penyebaran (*disseminate*) hanya dilakukan secara terbatas yang tidak dilakukan penyebaran secara luas hanya dilakukan disekolah SMP Swasta Taman Siswa tempat peneliti melakukan penelitian dengan kelas yang berbeda untuk pelaksanaan penelitian.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kevalidan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan PMR di kelas VIII SMP Swasta Taman Siswa?
2. Bagaimana kevalidan dan keefektifan mobile learning yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa dengan perangkat pembelajaran PMR berbantuan mobile learning dikembangkan?
4. Bagaimana tingkat respon siswa terhadap perangkat mobile dan perangkat pembelajaran yang digunakan dengan pendekatan PMR?
5. Bagaimana tingkat kepraktisan mobile learning dan perangkat yang dikembangkan?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang hal-hal berikut :

1. Untuk menggambarkan keefektifan dan kepraktisan perangkat yang dikembangkan dengan pendekatan PMR pada materi statistika di kelas VIII SMP Swasta Taman Siswa.
2. Untuk menggambarkan kevalidan dan keefektifan mobile learning yang dikembangkan dengan pendekatan PMR dalam peningkatan kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa.
3. Untuk menggambarkan peningkatan kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa dengan pendekatan PMR berbantuan mobile learning.
4. Agar dapat diketahui bagaimana respon siswa terhadap mobile learning dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.
5. Untuk dapat melihat bagaimana kepraktisan mobile learning dan perangkat yang dikembangkan dengan pendekatan PMR.

1.6. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai, penelitian ini dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis. manfaat penelitian ini antara lain:

1. Memperoleh media pembelajaran *mobile learning* yang efektif membantu siswa belajar dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa.
2. Bagi siswa, *mobile learning* adalah sebagai salah satu alat yang dapat mengoptimalkan kerja siswa dalam belajar dalam pengembangan peningkatan kemampuan komunikasi dan representasi matematisnya
3. *Mobile learning* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat belajar dimanapun dan kapanpun dengan siapaapaun tanpa ada batasan sehingga pada siswa nantinya diharapkan dapat belajar secara mandiri dalam mempelajari matematika khususnya.
4. Bagi guru, merupakan salah satu alternatif dalam mengajarkan matematika kepada siswa dalam peningkatan kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa.
5. Bagi peneliti, penelitian ini bisa dijadikan dasar dalam penerapan *mobile learning* untuk dapat dilakukannya penelitian lebih mendalam lagi tidak hanya terhadap pengembangan kemampuan komunikasi matematis, kemampuan representasi matematis, dan kemandirian belajar matematika siswa saja, akan tetapi pada ranah kemampuan kognitif, afektif bahkan psikomotor lainnya dalam pengembangan pendidikan matematika.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teoritis

2.1.1. *Mobile Learning*

Pengertian *M-Learning*

Istilah *mobile learning (M-Learning)* mengacu kepada penggunaan perangkat IT genggam dan bergerak seperti PDA, tablet PC dan telepon genggam merupakan contoh beberapa perangkat mobile yang digunakan dalam m-learning. *Mobile Learning (m-learning)* merupakan bagian dari pembelajaran elektronik atau lebih dikenal dengan e-learning. Mobile learning pada prinsipnya dapat dengan mudah dibawa kemana saja dan kapan saja sehingga memudahkan pembelajar untuk mengakses dimana saja dan kapan saja sesuai dengan waktu yang di miliki. Sharing content juga disediakan untuk setiap pengguna dengan adanya umpan balik secara instan.

Konsep pendidikan sepanjang hayat (long life education) diharapkan dapat didukung dengan kehadiran konsep mobile learning. Setiap orang dapat mengembangkan dan menggunakan mobile learning karena memiliki sifat yang berbasis open source sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pembelajaran. Fitur-fitur pencarian yang dimiliki *E-learning* maupun mlearning umumnya sesuai dengan keinginan pengguna, sehingga berbagai jenis hal yang ingin dicari dapat dengan cepat ditemukan. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi perpindahan konsep dari sumber belajar cetak menuju format elektronik (dalam bentuk e-learning maupun m-learning) dari segi kemudahan aksesibilitasnya, merupakan pendapat yang dikemukakan oleh Jones dan Brown.

Kelebihan dan Kekurangan M-Learning

Terdapat beberapa kelebihan penggunaan M-Learning dalam pembelajaran yaitu:

- Dapat digunakan dimanapun dan kapanpun.
- Kebanyakan device bergerak memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan harga PC desktop.
- Ukuran perangkat yang kecil dan ringan daripada PC desktop.
- Diperkirakan dapat mengikutsertakan lebih banyak pembelajar karena M-Learning memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- Aplikasi-aplikasi interaktif yang sudah dapat diunduh dengan mudah dan gratis.

Adapun kekurangan M-Learning yaitu:

- Kemampuan processor
- Kapasitas memori
- Layar tampilan
- Keterbatasan baterai
- Pengguna harus memiliki keahlian dalam bidang teknologi.

Mobile Learning dalam Pembelajaran Matematika

Mobile learning (M-learning) adalah suatu bentuk pembelajaran yang lebih spesifik bagi mereka yang menggunakan perangkat dan komunikasi seluler teknologi seperti *smartphone*. *Android smartphone* memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai media online. *Smartphone* adalah perangkat elektronik yang memiliki kemampuan untuk berkomunikasi baik melalui pesan SMS, MMS, telepon dan jaringan internet dengan semua perkembangan (obrolan, video panggilan, panggilan suara, media sosial, e-mail, dan lainnya). *M-learning* merupakan transisi dari metode pembelajaran elektronik yang bersifat subordinat menuju pembelajaran yang bersifat mandiri dan sedang banyak dipelajari. *M-learning* dapat didefinisikan sebagai perangkat *mobile* yang berfungsi sebagai mediator dalam proses belajar mengajar. *M-learning* merupakan salah satu implementasi dari proses pembelajaran secara modern, dimana siswa dapat melakukan pembelajaran kapanpun dan

dimanapun. *M-learning* adalah pembelajaran yang unik karena *M-learning* dapat mengakses materi pembelajaran, arahan dan aplikasi yang berkaitan dengan pembelajaran, kapanpun dan dimanapun melalui perangkat komunikasi seperti *handphone*, *smartphone*, dan *tablet*.

Handayani (2015) menyatakan bahwa *M-learning* merupakan penyampaian bahan pelajaran pada perangkat teknologi bergerak. *M-learning* mengacu pada sebuah model pembelajaran jarak jauh yang memanfaatkan *portable technologies* sebagai medianya. Sedangkan Darmawan dan Kristanto (2018) mengemukakan *M-learning* adalah salah satu alternatif bahwa layanan pembelajaran harus dilaksanakan dimanapun dan kapanpun. *M-learning* menjadikan *handphone* sebagai alat belajar lengkap yang berisi materi perkuliahan yang terdiri dari materi, soal, dan *try out* dan dilengkapi fitur seperti *search to* dan *back* serta video yang diperlukan yang awalnya *handphone* hanya digunakan untuk sms, telepon, atau internet saja. merupakan penyampaian bahan pelajaran pada perangkat teknologi bergerak. *M-learning* merupakan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat *mobile*. Dalam hal ini, perangkat tersebut dapat berupa PDA, telepon seluler, laptop, tablet PC, dan sebagainya. Dengan *mobile learning*, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran di mana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu.

Pada masa seperti sekarang ini, dunia pendidikan matematika dihadapkan pada perkembangan pesat matematika sebagai suatu disiplin ilmu dan sebagai alat yang dapat digunakan untuk membantu perkembangan sains dan teknologi. Terdapat hubungan timbal balik yang erat antara matematika dengan teknologi. Keduanya dapat digunakan untuk saling mendukung perkembangan masing-masing. NCTM (2000) menyatakan bahwa "Teknologi adalah alat yang penting dalam pengajaran matematika secara efektif; hal ini memperluas matematika yang dapat diajarkan dan meningkatkan pembelajaran bagi siswa. Tetapi penggunaan teknologi yang cocok untuk dalam belajar dan pembelajaran matematika menjadi isu internasional yang penting."

Teknologi seharusnya dapat diajarkan pada saat usia dini dengan menggunakan metode yang sesuai dengan kemampuan peserta didik. Hal ini sesuai dengan salah satu landasan kurikulum yaitu teknologis, artinya kurikulum harus mampu menyesuaikan dengan teknologi yang ada, mengadopsi dan menjadikannya isi kurikulum untuk dipelajari oleh peserta didik. Terkait secara proses, teknologi berfungsi untuk mempermudah proses implementasi kurikulum baik untuk menunjang manajemen kurikulum, administrasi kurikulum maupun media pembelajaran untuk membantu meningkatkan pengalaman belajar siswa agar hasil belajar lebih baik dan bermakna. Amarasinghe dan Lambdin (dalam Rahman, dkk : (2003) *described three different varieties of technology usage: (1) using technology as a data analysis tool, (2) using technology as a problem-solving/mathematical modeling tool, and (3) using technology to integrate mathematics with a context.*

Penelitian dan pengalaman menunjukkan ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapan dan bagaimana teknologi digunakan untuk pembelajaran matematika di sekolah. Pertama, nilai instrumental teknologi yang digunakan memberi pengaruh pada tingkat kemauan para siswa akan untuk belajar kecakapan teknis yang diperlukan untuk bekerja dengan teknologi itu. Kedua, penggunaan berbagai penyajian menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual siswa dan juga menyediakan metoda alternatif dalam memecahkan masalah bagi siswa. Namun, bagaimanapun siswa harus tetap dibimbing untuk menggunakan teknologi secara bijaksana. Siswa harus diberi pelajaran untuk mengetahui kapan penggunaan teknologi dibutuhkan dalam membantu memecahkan atau mengerjakan sesuatu dan kapan pula pendekatan dengan menggunakan kertas dan pensil dibutuhkan. Pemahaman siswa tentang konsep-konsep matematika abstrak dapat terbantu dengan penggunaan teknologi. Siswa dapat menguji lebih banyak contoh- contoh atau bentuk representasional daripada hanya menggunakan tangan, sehingga mereka dapat membuat dan menyelidiki konjektur secara lebih mudah sehingga lebih banyak waktu untuk pembentukan konsep dan pemodelan. Perangkat teknologi, seperti kalkulator, komputer dan

internet dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan hasil belajar siswa.

Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada lembaga pendidikan saat ini sudah menjadi keharusan, karena penerapan TIK dapat menjadi salah satu indikator keberhasilan suatu institusi pendidikan. Tidak sedikit guru/dosen yang memanfaatkan kemajuan teknologi dengan menggunakan internet sebagai pembelajaran online atau biasa kita dengar dengan *online learning*. Tren baru dalam dunia eLearning saat ini adalah dikenal adanya dengan istilah *Mobile Learning*, penggunaan media portable seperti *Smartphone*, *IPhone*, *PCTablet* untuk mengakses sistem pembelajaran online sedang ramai dibicarakan dan digunakan di negara maju seperti Amerika Serikat dan negara berkembang, tak terkecuali di Indonesia. Penggunaan *mobile learning* sebagai penunjang proses belajar mengajar ini dirasa bisa menambah fleksibilitas dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan definisi tersebut, *mobile learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Pada konsep pembelajaran tersebut *mobile learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat di akses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik. Beberapa kemampuan penting yang harus disediakan oleh perangkat pembelajaran *m-learning* adalah adanya kemampuan untuk terkoneksi ke peralatan lain terutama komputer, kemampuan menyajikan informasi pembelajaran dan kemampuan untuk merealisasikan komunikasi bila teralantara pengajar dan pembelajar.

Berdasarkan penjabaran di atas, maka dengan tersedianya perangkat teknologi yang cukup, siswa dihadapkan pada keputusan saat penggunaan teknologi yang tepat. Jadi, dengan menggunakan teknologi, waktu yang mereka gunakan untuk memfokuskan diri pada masalah jauh lebih banyak daripada waktu yang mereka butuhkan untuk sekedar melakukan perhitungan. Bila hanya menggunakan pensil dan kertas, bisa dibayangkan berapa banyak waktu yang terbuang percuma.

Mobile Learning juga mempermudah interaksi antara peserta didik dengan materi pelajaran. Demikian juga interaksi antara peserta didik dengan pendidik/instruktur maupun antara sesama peserta didik dapat saling berbagi informasi atau pendapat mengenai berbagai hal yang menyangkut pelajaran ataupun kebutuhan pengembangan diri peserta didik. Pendidik/instruktur dapat menempatkan bahan-bahan belajar dan tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh

peserta didik di tempat tertentu di dalam *website* untuk diakses oleh para peserta didik. Sesuai dengan kebutuhan, pendidik/instruktur dapat pula memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengakses bahan belajar tertentu maupun soal-soal ujian yang hanya dapat diakses oleh peserta didik sekali saja dan dalam rentangan waktu tertentu pula.

2.1.2. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajara sebagai salah satu pedoman seorang guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Oleh karena itu seorang guru harus mampu mengembangkan perangkat pembelajarannya sendiri sesuai dengan pendekatan atau model yang akan digunakan dan karakteristik siswa yang akan diberi pembelajaran. Berkaitan dengan hal itu terdapat empat model pengembangan sistem pembelajaran yaitu: (1) Model PPSI (Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional); (2) Model Dick and Carey; (3) Model Kemp; dan (4) Model Thiagarajan, dkk. Namun Model pengembangan yang akan digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini adalah model Thiagarajan dkk yang dikenal dengan *4-D Models* (Model 4D) sehingga model inilah yang akan dijelaskan. Model 4D dipilih karena sistematis dan cocok untuk mengembangkan perangkat pembelajaran.

Model pengembangan perangkat yang disarankan Thiagarajan, dkk *Instructional development for training teachers of exceptional children*, menguraikan bahwa ada 4 tahap yang harus dilaksanakan dalam pengembangan, yang dikenal dengan nama *4-D model*, yaitu Pendefenisian (*define*), Perancangan(*design*), Pengembangan (*develop*) dan Pendesiminasian (*disseminate*). Berikut uraian singkat dari langkah-langkah tersebut.

a. *Define* (mendefinisikan) Tujuan dari tahap ini adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan apa yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Ada lima langkah yang ditempuh pada tahap ini:

1. *Front-end analysis* (analisis awal akhir)

Menyelidiki tentang masalah dasar yang dihadapi . Berdasarkan penyelidikan ini disusunlah alternative perangkat yang relevan. Dalam menganalisis awal akhir ini perlu dipertimbangkan beberapa hal seperti teori belajar, tantangan dan tuntutan masa depan.

2. *Learner analysis* (analisis siswa)

Mengidentifikasi karakter dari siswa yang akan dihadapi. Karakter yang dimaksud adalah kompetensi dan latar belakang pengalaman siswa, perilaku umum terhadap topik pembelajaran, pemilihan media, format dan bahasa.

3. *Task analysis* (analisis tugas)

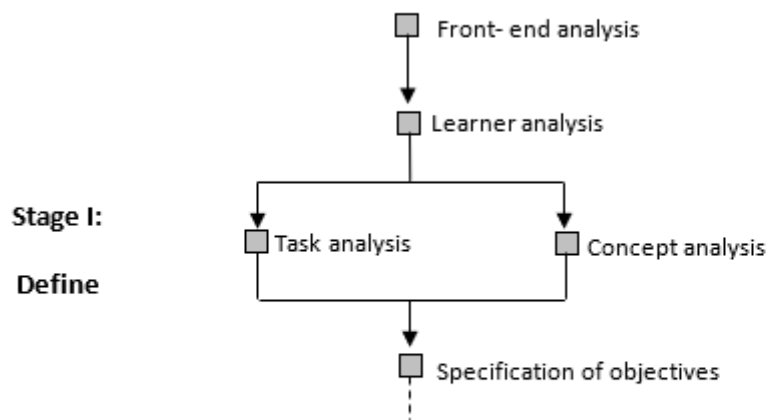
Mengidentifikasi keterampilan utama yang dibutuhkan dan menguraikannya ke dalam keterampilan-keterampilan yang lebih khusus yang perlu dan cukup.

4. *Concept analysis* (analisis konsep)

Mengidentifikasi konsep-konsep utama yang harus diajarkan, menata konsep tersebut ke dalam suatu hierarki dan merinci sifat atau ciri-ciri dari masing-masing konsep. Analisis ini akan membentuk sebuah peta konsep.

5. *Specifying instructional objectives* (menetapkan tujuan pembelajaran)

Hasil analisis tugas dan analisis konsep dikonversi menjadi tujuan berupa perilaku yang diharapkan. Kumpulan tujuan ini menjadi dasar dalam penyusunan tes dan perancangan pembelajaran. Selanjutnya tujuan ini diintegrasikan ke dalam materi pembelajaran.



Gambar 2.3: Tahap Pendefinisian dalam Model 4-D

(Sumber: Thiagarajan, dkk., 1974)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang draft awal perangkat pembelajaran.

Tahap ini terdiri dari empat langkah, yaitu:

1. *Constructing criterion-referenced test* (menyusun kriteria-referensi tes)

Langkah ini merupakan jembatan yang menghubungkan tahap I dan tahap II. Kriteria yang dikembangkan mengkonversi tujuan menjadi kerangka dari materi pembelajaran.

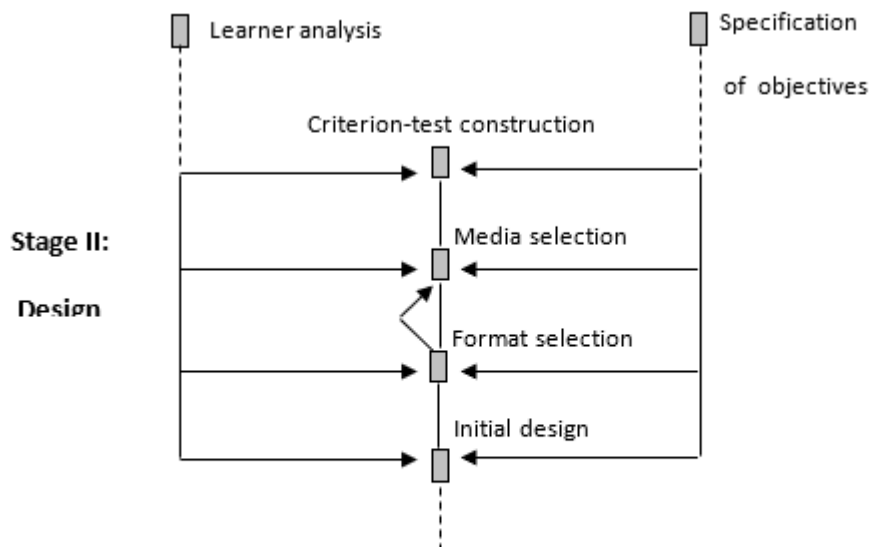
2. *Media selection*

Pemilihan media yang sesuai untuk menyajikan isi dari pembelajaran. Proses ini mencakup penyesuaian analisis konsep dan analisis tugas dengan karakter dari siswa, sumber produksi, rencana penyebaran berkenaan dengan sifat-sifat media.

3. *Format selection*

Langkah ini sangat terkait dengan pemilihan media sebelumnya. Istilah format pembelajaran sendiri mengacu pada kombinasi media, strategi mengajar, dan teknik penggunaan. Sebagai contoh: format visual, format audiovisual, format non verbal, dll. Pemilihan format yang sesuai ini tergantung pada banyaknya faktor-faktor yang didiskusikan

1. *Initial design* Menyajikan hal-hal dasar dari pembelajaran melalui media yang tepat dan dalam urutan yang sesuai. Langkah ini juga mencakup menyusun berbagai kegiatan belajar seperti membaca buku, mewawancarai siswa tertentu, dan menerapkan keahlian yang



Gambar 2.4: Tahap Perancangan dalam Model 4-D

(Sumber: Thiagarajan, dkk., 1974)

berbeda dengan memperhatikan setiap siswa.

b. *Develop* (mengembangkan)

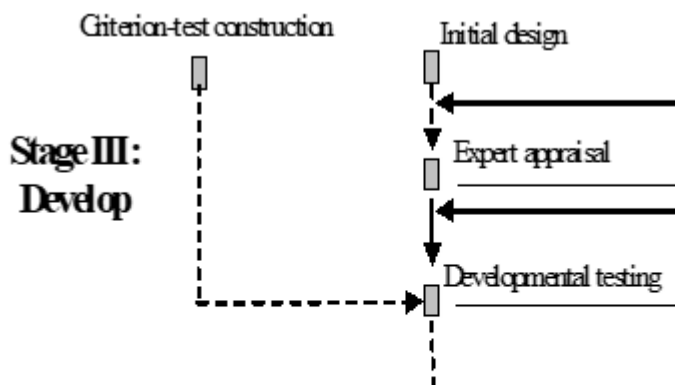
Tujuan dari langkah ini adalah memodifikasi materi pembelajaran pada draft awal. Hasil dari tahap perancangan harus dipertimbangkan sebagai versi awal sehingga perlu modifikasi sehingga diperoleh versi akhir yang efektif. Ada dua langkah dalam tahap ini:

1. *Expert appraisal*

Merupakan teknik untuk memperoleh saran untuk memperbaiki materi. Sejumlah ahli diminta untuk mengevaluasi materi dari sudut pandang pembelajaran dan teknik. Berdasarkan umpan balik dari ahli inilah draft awal tadi dimodifikasi.

2. *Developmental testing*

Mengujicobakan materi terhadap siswa untuk menetapkan bagian yang memerlukan revisi. Berdasarkan respon, reaksi dan komentar siswa, materi dapat dimodifikasi. Siklus menguji, merevisi dan menguji ulang dilakukan hingga diperoleh materi yang berlaku konsisten dan efektif.

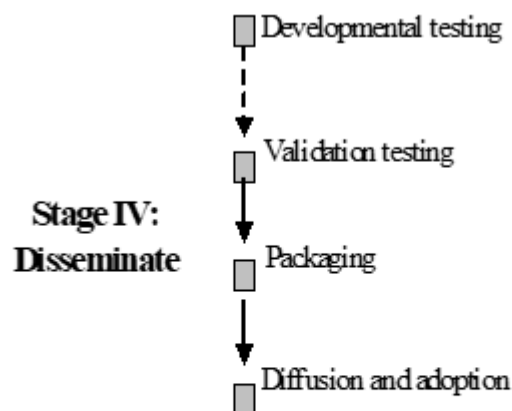


Gambar 2.5: Tahap Pengembangan dalam Model 4-D

(Sumber: Thiagarajan, dkk., 1974)

3. *Disseminate* (menyebarkan)

Draft final dari materi pembelajaran diperoleh jika tahap *developmental testing* menunjukkan hasil yang konsisten dan ahli memberi komentar yang positif. Pada tahap ini dikenal tiga langkah yakni: *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adopting*. Pada langkah *validation testing*, materi digunakan pada kondisi tiruan, untuk mendemonstrasikan: siapa yang belajar, apa yang dipelajari, pada kondisi yang bagaimana dan berapa banyak waktu yang digunakan. Pada langkah ini materi juga dibawa pada pemeriksaan profesional untuk memperoleh pendapat yang objektif mengenai kecukupan dan relevansinya. Langkah terakhir yang paling penting adalah *packaging, diffusion and adopting* meskipun sering diabaikan. Dalam hal ini pihak produser dan distributor dipilih dan bekerja sama secara kooperatif untuk mengemas materi dalam bentuk yang dapat diterima. Usaha yang khusus dibutuhkan untuk menyebarkan materi secara luas pada guru dan siswa, serta mendorong pengadopsian dan penggunaan materi.



Gambar 2.6: Tahap Penyebaran dalam Model 4-D
(Sumber: Thiagarajan, dkk., 1974)

Dalam rangka pengembangan perangkat yang telah diuraikan sebelumnya digunakanlah model pengembangan Thiagarajan, sebab langkah-langkah pengembangan dengan model ini lebih sistematis. Hal ini memudahkan untuk melakukan proses pengembangan perangkat pembelajaran. Model perancangan pendidikan di atas masih terlalu umum untuk diterapkan dalam pengembangan model pembelajaran, sehingga karena keterbatasan peneliti dipandang perlu melakukan modifikasi.

2.1.3. Kriteria Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Perangkat yang dikembangkan untuk dapat dinyatakan sebagai perangkat yang baik, harus memenuhi beberapa kriteria tertentu. Berkaitan dengan hal itu Richey dan Nelson (Rohman & Amri, 2013) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran harus memenuhi kriteria validitas, praktikalitas dan efektivitas. Ketiga kriteria ini mengacu pada kriteria kualitas hasil penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Nieveen. Nieveen (2007) menyatakan bahwa dalam penelitian pengembangan model pembelajaran perlu kriteria kualitas yaitu

kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*). Dalam penelitian ini akan digunakan kevalidan dan keefektifan

1. *Validitas*

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Untuk dapat mencapai validitas perangkat pembelajaran tersebut perlu melalui proses validasi. Berikut ini adalah komponen-komponen indikator dari aspek validasi yang dikemukakan oleh Omeara dalam Akker (1999), kriteria secara umum yaitu: format, bahasa, ilustrasi, isi (materi) dan tujuan pembelajaran. Adapun uraian kriteria tersebut sebagai berikut:

a. *Format Perangkat Pembelajaran*

Indikator format perangkat pembelajaran mencakup: (1) kejelasan pembagian materi; (2) penomoran; (3) daya tarik; (4) kesesuaian antara teks dan ilustrasi; (5) jenis dan ukuran huruf; (6) pengaturan ruang; (7) kesesuaian ukuran fisik dengan siswa.

b. *Ilustrasi Perangkat Pembelajaran*

Indikator kualitas ilustrasi mencakup: (1) dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep; (2) keterkaitan secara langsung dengan konsep yang dibahas; (3) kejelasan ; (4) kemudahan untuk dipahami.

c. *Bahasa*

Indikator bahasa mencakup: (1) kebenaran tata bahasa; (2) kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa; (3) mendorong minat untuk bekerja; (4) kalimat tidak mengandung makna ganda; (5) kesederhanaan struktur kalimat; (6) kejelasan petunjuk dan arahan; (7) sifat komunikatif bahasa.

d. *Isi dari Perangkat Pembelajaran*

Indikator kualitas isi mencakup: (1) kebenaran materi/isi; (2) bagian-bagiannya tersusun secara logis; (3) kesesuaian dengan SK dan KD; (4) merupakan materi yang esensial; (5) pemilihan pendekatan, model, metode, dan sarana pembelajaran yang tepat; (6) keoperasionalan kegiatan guru dan siswa; (7) kesesuaian dengan model *discovery learning*; (8) kesesuaian urutan materi;

(9) kesesuaian alokasi waktu; (10) perannya mendorong untuk menemukan konsep.

2.1.4. Kualitas Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan akan memiliki kualitas yang baik, apabila memenuhi kriteria tertentu. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Nieveen (2007), suatu model pembelajaran dikatakan baik jika model tersebut (1) valid, (2) praktis, dan (3) efektif. Aspek validitas dikaitkan dengan dua hal yaitu: (a) apakah model yang dikembangkan didasarkan pada rasional teoretik yang kuat, dan (b) apakah terdapat konsistensi internal. Sedangkan aspek kepraktisan dipenuhi jika (a) para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan, dan (b) kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan. Untuk aspek ketiga, Nieveen memberikan indikator (a) ahli dan praktisi berdasar pengalamannya menyatakan bahwa model tersebut efektif, dan (b) secara operasional model tersebut memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Merujuk kepada pendapat ahli di atas, maka perangkat pembelajaran yang baik adalah perangkat pembelajaran yang memenuhi tiga aspek yaitu praktis, valid dan efektif. Aspek kepraktisan dipenuhi karena perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan. Adapun komponen-komponen indikator dari aspek validitas dan efektivitas diantaranya:

a. Validitas

Untuk dapat mencapai validitas perangkat pembelajaran tersebut perlu melalui proses validasi. Berikut ini adalah komponen-komponen indikator dari aspek validasi yang dikemukakan oleh Omeara dalam Akker (2010) kriteria secara umum yaitu : format, bahasa, ilustrasi, isi (materi) dan tujuan pembelajaran. Adapun uraian kriteria tersebut sebagai berikut:

1) Format

- a) Seluruh bagian dapat didefinisikan dengan jelas.
- b) Halaman dan latihan diberi nomor.
- c) Menarik perhatian dan bagus dipandang (atraktif secara visual)

- d) Ada kesinambungan antara teks dan ilustrasi
- e) Menggunakan huruf dan ukuran huruf yang tepat
- f) Memiliki tata letak yang baik.
- g) Memiliki ukuran yang tepat untuk ukuran fisik siswa.

2) Bahasa

- a) Menggunakan model penulisan yang tepat.
- b) Tepat untuk tahap perkembangan siswa.
- c) Menarik untuk dibaca
- d) Tehnik pendefenisian jelas.
- e) Menggunakan struktur kosa kata yang sederhana dan jelas
- f) Menggunakan struktur tata bahasa yang sederhana dan jelas.
- g) Memberikan penjelasan secara langsung.
- h) Menarik minat untuk berkreasi.

3) Ilustrasi

- a) Dapat mendukung pemahaman konsep.
- b) Berhubungan langsung dengan konsep yang dipikirkan
- c) Dapat memberi rangsangan secara visual
- d) Memiliki arti yang jelas
- e) Mudah dipahami
- f) Dapat difoto kopi
- g) Cocok untuk konteks local
- h) Ada keseimbangan untuk anak laki- laki dan perempuan

4) Konsep (isi)

- a) Akurat (benar)
- b) Dikelompokkan menurut bagian- bagian yang logis
- c) Topik- topik sesuai dengan GBPP
- d) Mencakup semua informasi yang diperlukan
- e) Dikaitkan dengan materi/ konsep sebelum dan dalam satu rangkaian
- f) Menggunakan sumber- sumber yang tersedia dan udah diperoleh siswa
- g) Memotivasi siswa untuk belajar

- h) Menumbuhkan berpikir sistematis pada siswa
- i) Menggunakan contoh- contoh yang sesuai dengan keadaan setempat
- j) Menghindari stereotipe (gender, etnik, religi dan kelas sosial)

5) Tujuan pembelajaran

- a) Sesuai dengan silabus
- b) Sesuai dengan tingkat perkembangan siswa
- c) Dapat dicapai (dilaksanakan/ didemonstrasikan) siswa
- d) Dikaitkan dengan tujuan pembelajaran pada topik sebelumnya
- e) Seimbang antara keterampilan dan pengetahuan.

b. Efektivitas

Menurut Slavin (1994: 310) bahwa keefektifan pembelajaran terdiri dari empat indikator, yaitu kualitas pembelajaran (*quality of instruction*), kesesuaian tingkat pembelajaran (*appropriate level of instruction*), insentif (*incentive*), dan waktu (*time*).

1. Kualitas pembelajaran adalah banyaknya informasi atau ketrampilan disajikan sehingga siswa dapat mempelajarinya dengan mudah atau makin kecil tingkat kesalahan yang dilakukan. Semakin kecil tingkat kesalahan yang dilakukan berarti makin efektif pembelajaran. Penentuan tingkat keefektifan pembelajaran bergantung pada penguasaan tujuan pembelajaran tertentu, pencapaian tingkat penguasaan tujuan pengajaran biasanya disebut *ketuntasan belajar* yang merupakan salah satu indikator keefektifan pembelajaran.
2. Kesesuaian tingkat pembelajaran adalah sejauh mana guru memastikan tingkat kesiapan siswa (mempunyai ketrampilan dan pengetahuan) untuk mempelajari materi baru. Dengan kata lain, materi pembelajaran yang diberikan tidak terlalu sulit atau tidak terlalu mudah.
3. Insentif adalah seberapa besar guru memotivasi siswa untuk mengerjakan tugas-tugas yang diberikan guru kepada siswa. Semakin besar motivasi yang diberikan, keaktifan siswa makin besar pula. Dengan demikian, pembelajaran akan efektif.
4. Waktu adalah lamanya waktu yang diberikan kepada siswa untuk

mempelajari materi yang disajikan.

Dari beberapa pengertian diatas, pada penelitian ini keefektifan yang dimaksud adalah: (1) Bila 75% tujuan pembelajaran tercapai; (2) 85% tercapai ketuntasan belajar siswa secara klasikal; (3) Waktu yang digunakan seperti waktu pembelajaran yang biasa.

2.1.5. Keefektifan Pembelajaran

Pembelajaran yang dilaksanakan di kelas agar diperoleh hasil yang sesuai dengan diharapkan, haruslah berjalan dengan efektif. Sebagai mana yang dinyatakan oleh Reigeluth (Rohman dan Amri, 2013) bahwa aspek yang paling penting dalam keefektifan adalah untuk mengetahui tingkat atau derajat penerapan teori, atau model dalam suatu situasi tertentu.

Pembelajaran dikatakan efektif apabila siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan) serta keterkaitan informasi yang diberikan. Siswa tidak hanya secara pasif menerima pengetahuan yang diberikan guru. Hasil pembelajaran ini tidak hanya meningkatkan pemahaman dan daya serap siswa saja tetapi juga meningkatkan ketrampilan berpikir siswa. Dengan demikian dalam pembelajaran perlu diperhatikan bagaimana keterlibatan siswa dalam pengorganisasian pelajaran dan pengetahuannya. Semakin aktif siswa maka ketercapaian ketuntasan pembelajaran semakin besar, sehingga semakin efektiflah pembelajaran.

Menurut Slavin (1994) bahwa keefektifan pembelajaran terdiri dari empat indikator, yaitu kualitas pembelajaran (*quality of instruction*), kesesuaian tingkat pembelajaran (*appropriate level of instruction*), insentif (*incentive*), dan waktu (*time*).

- a. *Kualitas pembelajaran* adalah banyaknya informasi atau ketrampilan disajikan sehingga siswa dapat mempelajarinya dengan mudah atau makin kecil tingkat kesalahan yang dilakukan. Semakin kecil tingkat kesalahan yang dilakukan berarti makin efektif pembelajaran. Penentuan tingkat keefektifan pembelajaran bergantung pada penguasaan tujuan pembelajaran tertentu, pencapaian tingkat penguasaan tujuan pengajaran

biasanya disebut *ketuntasan belajar* yang merupakan salah satu indikator keefektifan pembelajaran.

- b. *Kesesuaian tingkat pembelajaran* adalah sejauh mana guru memastikan tingkat kesiapan siswa (mempunyai ketrampilan dan pengetahuan) untuk mempelajari materi baru. Dengan kata lain, materi pembelajaran yang diberikan tidak terlalu sulit atau tidak terlalu mudah.
- c. *Insentif* adalah seberapa besar guru memotivasi siswa untuk mengerjakan tugas-tugas yang diberikan guru kepada siswa. Semakin besar motivasi yang diberikan, keaktifan siswa makin besar pula. Dengan demikian, pembelajaran akan efektif.
- d. *Waktu* adalah lamanya waktu yang diberikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang disajikan.

Pembelajaran efektif menghendaki guru agar mengetahui bagaimana para siswa memandang fenomena yang menjadi objek pembelajaran atau dengan kata lain bagaimana gagasan anak mengenai topik yang akan dibahas sebelum topik itu dimulai. Pembelajaran kemudian dikembangkan dari gagasan yang telah ada itu mungkin melalui langkah yang sederhana, dan berakhir dengan gagasan yang telah mengalami modifikasi. Selanjutnya pengajaran dikatakan efektif apabila mencapai sasaran yang diinginkan, baik dari segi tujuan pembelajaran dan prestasi siswa (penguasaan *content* dan *performance*) yang maksimal.

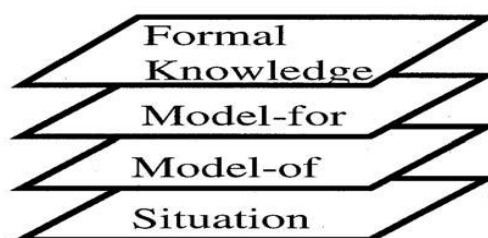
Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa, pengajaran dikatakan efektif apabila mencapai sasaran yang diinginkan, baik dari segi tujuan pembelajaran dan prestasi siswa yang maksimal. Berdasarkan uraian di atas, disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikatakan baik atau berkualitas adalah perangkat yang valid, praktis dan efektif.

2.1.6. Pembelajaran Matematika Realistik (PMR)

PMR merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang didasari atas pandangan bahwa matematika sebagai aktivitas manusia. siswa tidak dipandang sebagai penerima pasif matematika yang sudah jadi. siswa diberi kesempatan untuk menemukan kembali matematika di bawah bimbingan orang dewasa. Gravemeijer (1994) menyatakan, *the emphasis on the idea of mathematics as a human activity:*

It is activity of solving problems, of looking for problems, but it is also an activity of organizing a subject matter. This can be a matter from reality which has to be organized according to mathematical pattern if problems from reality have to be solved. It can also be a mathematical matter, new or results, of your own or others, which have to be organized according to new ideas, to be better understood, in broader context, or by an axiomatic approach.

Pernyataan Gravemeijer di atas menekankan bahwa matematika merupakan aktivitas manusia. Aktivitas yang dimaksud adalah mencari dan menyelesaikan masalah, serta mengorganisir materi. Materi tersebut dari masalah yang nyata diorganisir secara matematis dan juga ide-ide matematika baik yang baru ataupun yang lama dari individu atau lainnya, telah diorganisir menurut ide terbaru yang mudah dipahami dalam konteks yang lebih luas dengan menggunakan pendekatan yang aksiomatik. Ilustrasi munculnya model Pendekatan PMR dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Ilustrasi munculnya model Pendekatan PMR Armanto (2002)

Berdasarkan matematisasi horizontal dan vertikal, pendekatan dalam pendidikan matematika dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu: mekanistik, emperistik, strukturalistik, dan relistik. Pendekatan mekanistik merupakan pendekatan tradisional dan didasarkan pada apa yang diketahui dari pengalaman sendiri (diawali dari yang sederhana ke yang lebih kompleks). Pendekatan emperistik adalah suatu pendekatan dimana konsep-konsep matematika tidak diajarkan, dan diharapkan siswa dapat menemukan melalui matematisasi horizontal. Pendekatan strukturalistik merupakan pendekatan yang menggunakan sistem formal, misalnya pengajaran penjumlahan cara panjang perlu didahului dengan nilai tempat, sehingga suatu konsep dicapai melalui matematisasi vertikal. Pendekatan realistik adalah suatu pendekatan yang menggunakan masalah realistik sebagai pangkal tolak pembelajaran. Melalui aktifitas matematisasi horizontal dan vertikal diharapkan siswa dapat menemukan dan mengkonstruksi konsep-konsep matematika.

Menurut Streefland, (1991), Matematika perlu diusahakan dekat dengan kehidupan siswa, harus dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, dan bila mungkin harus real bagi siswa. Dalam proses pembelajarannya siswa diberi kesempatan yang leluasa untuk belajar melakukan aktivitas bekerja matematika, siswa diberi kesempatan mengembangkan strategi belajarnya dengan berinteraksi serta bernegosiasi baik dengan sesama siswa maupun dengan guru .

. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar oleh Realistic Mathematic Educational Pendekatan (RME) lebih baik dibandingkan dengan pendekatan konvensional kelas belajar. Hasil yang lebih baik ini terjadi karena proses pembelajaran Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (RME) mendorong siswa untuk menemukan jawaban atas

2.1.7. Prinsip PMR

Sejalan dengan PMR, dalam Kurikulum 2006 juga disebutkan bahwa pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah kontekstual, siswa secara bertahap dibimbing oleh guru untuk menguasai konsep-konsep matematika. Guru mengkondisikan siswa untuk menemukan kembali rumus, konsep, atau prinsip dalam matematika. Agar siswa terbiasa melakukan penyelidikan dan penemuan tersebut, fokus dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui pemberian masalah yang dikenal siswa. Masalah tersebut dapat disusun dalam dua bentuk, yaitu masalah tertutup (*closed problem* atau *well-structured*) dan masalah terbuka (*open-ended problem* atau *ill-structured*). Masalah tertutup adalah masalah yang mempunyai penyelesaian tunggal. Sedangkan masalah terbuka adalah masalah yang dapat diselesaikan dengan berbagai cara atau masalah yang memiliki banyak jawaban yang benar.

Menurut Gravemeijer (dalam Hasratuddin, 2010) terdapat tiga prinsip utama dalam PMR yaitu: (a) *Guided Reinvention/Progressive mathematization* (Penemuan terbimbing/matematisasi progressif, (b) *Didactical Phenomenology*

(fenomena bersifat mendidik), (c) *Self-developed Models* (Pengembangan Model Mandiri). Menurut Freudenthal (Zulkardi, 2005), terdapat tiga prinsip PMR yang yang dapat dijadikan sebagai acuan oleh peneliti dalam menyusun perangkat

pembelajaran. Ketiga prinsip tersebut dijelaskan sebagai berikut.

Berdasar uraian diatas tentang Pendekatan Matematika Realistik (PMR) maka

1) *Guided reinvention and didactical phenomenology*

PMR merupakan suatu pendekatan yang didasarkan atas pandangan bahwa matematika adalah aktivitas manusia. Sebagai aktivitas manusia, siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri proses yang sama ketika matematika itu ditemukan. Menurut Gravemeijer (1994), sebagai aktivitas manusia, siswa harus diberi kesempatan menemukan kembali ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa. Dalam proses penemuan kembali ini, siswa dapat menggunakan prosedur informal. Kegiatan ini dapat diwujudkan jika masalah yang digunakan berupa fenomena-fenomena nyata yang mengandung konsep matematika dan terkait dengan kehidupan siswa sehari-hari.

2) *Progressive mathematization*

Situasi yang berisikan fenomena merupakan model dalam pengajaran matematika. Situasi ini hendaknya dimulai dari keadaan yang nyata dalam kehidupan siswa sebelum mencapai tingkatan matematika secara formal. Untuk mencapai tingkatan tersebut, guru dapat menggunakan proses matematisasi (*mathematization*).

Matematisasi adalah suatu proses untuk membentuk konsep-konsep matematika dan strategi penyelesaian suatu masalah. Proses matematisasi dapat dibedakan atas matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Dalam matematika horizontal, siswa mengorganisasikan dan memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan pengetahuan yang dimilikinya. Kegiatan siswa dalam matematisasi horizontal adalah mengidentifikasi, merumuskan, dan memvisualisasi masalah dengan cara-cara berbeda, mentransformasi masalah dunia nyata ke masalah matematika. Sedangkan matematisasi vertikal adalah proses reorganisasi sistem matematika ke dalam dirinya sendiri. Contoh aktivitas matematisasi vertikal adalah mengkombinasikan model, memformulasikan model matematis, merepresentasi suatu relasi ke dalam rumus, membuktikan, memperbaiki model, menggunakan berbagai model dan menggeneralisasi.

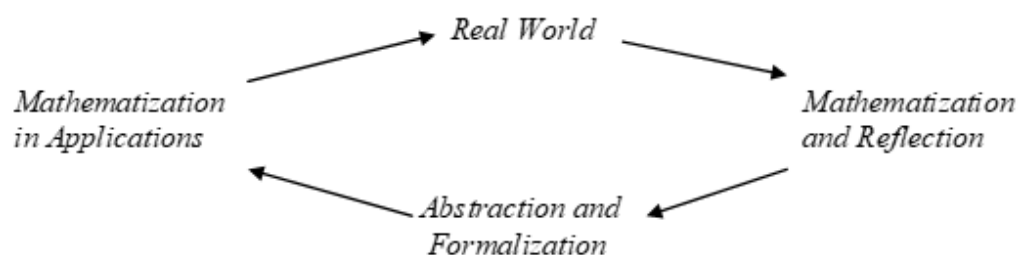
Menurut De Lange (Marpaung, 2007), kegiatan matematisasi horizontal (proses informal) dapat berupa:

1. Mengidentifikasi konsep matematika tertentu dalam suatu konteks umum,
2. Membuat suatu skema,
3. Merumuskan dan memvisualisasi suatu masalah dengan cara yang berbeda,
4. Menemukan relasi,
5. Menemukan keteraturan,
6. Mengenali aspek-aspek yang sama dalam masalah yang berbeda,
7. Mentransfer masalah dunia nyata (kontekstual) ke masalah matematis, dan
8. Mentransfer masalah kontekstual ke model matematis yang sudah ada atau sudah dikenal.

Kegiatan-kegiatan matematisasi vertikal dapat berupa:

1. Merepresentasikan suatu relasi dalam bentuk suatu rumus,
2. Membuktikan regularitas (keteraturan),
3. Menggunakan model yang berbeda,
4. Menggabungkan atau mengintegrasikan model,
5. Merumuskan konsep matematika yang baru, dan
6. Melakukan generalisasi.

Gambar 2.2 berikut menunjukkan siklus dua proses matematisasi yang menggunakan real world tidak juga hanya sebagai sumber matematisasi tetapi juga sebagai tempat untuk penerapan matematika.



Gambar 2.2 Matematisasi Konseptual (De Lange, 1996)

3) *Self-developed models*

Peran self-developed models merupakan jembatan bagi siswa dari situasi real ke situasi konkrit atau dari informal matematika ke formal matematika. Artinya, siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan masalah dari suatu situasi yang dekat dengan aktivitas siswa sehari-hari. Melalui generalisasi dan formalisasi, model tersebut diubah menjadi model-of masalah tersebut. *Model-of* akan bergeser menjadi model-for masalah sejenis.

Menurut De Lange (1987), kedua kegiatan matematisasi tersebut saling berhubungan, dari matematisasi horizontal dilanjutkan ke matematisasi vertikal dan dari matematisasi vertikal dapat dikembalikan ke proses matematisasi horizontal. Melalui proses matematisasi horizontal, siswa memecahkan masalah kontekstual melalui pembuatan model-of masalah tersebut. Model ini kemudian dijadikan model-for baik dengan strategi mereka sendiri maupun atas bimbingan guru. Ketika mereka telah paham terhadap model formal matematis, siswa dapat memiliki penguasaan terhadap konsep-konsep matematis. Konsep-konsep matematis ini dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah atau model-model matematis formal (matematisasi vertikal). Rutinitas siswa dalam proses matematisasi vertikal akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika. Siswa dapat menerapkan penguasaan konsep-konsep matematis mereka ini untuk memecahkan masalah kontekstual kembali. Untuk mencapai tujuan proses matematisasi tersebut, guru dapat membimbing siswa melalui empat tahap pengembangan model dalam pembelajaran matematika realistik.

Menurut Gravemeijer (1994), terdapat empat tahap pengembangan model dalam pembelajaran matematika realistik, dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Tahap Situasi Nyata

Pada tahap ini, siswa dikenalkan pada situasi masalah nyata sebagai langkah awal membangun pengetahuan matematika. Sebagai contoh, ketika siswa belajar tabung, guru memperkenalkan gambar drum, tempat sampah, toples, dan lain-lain yang berbentuk tabung. Siswa diarahkan untuk dapat menyebutkan nama dan manfaat dari bangun geometri benda-benda tersebut.

2.1.8. Karakteristik PMR

Sesuai dengan ketiga prinsip di atas, proses pembelajaran matematika berdasarkan PMR perlu memperlihatkan lima karakteristik Armanto (2002) yaitu: (1) *The use of contextual problems* (menggunakan masalah kontekstual), (2) *Bridging by vertical instruments* (menggunakan model), (3) *Student contribution* (menggunakan kontribusi dan produksi siswa), (4) interaktif, (5) keterkaitan (*intertwinment*). Dalam proses pembelajaran dengan PMR, guru harus memanfaatkan pengetahuan siswa sebagai jembatan untuk memahami konsep-konsep matematika melalui pemberian suatu masalah kontekstual.

1. Menggunakan Masalah Kontekstual

Dalam PMR pembelajaran diawali dengan masalah kontekstual (dunia nyata), sehingga memungkinkan mereka menggunakan pengalaman sebelumnya secara langsung. Ariyadi (2012) mengemukakan bahwa penggunaan konteks dalam pembelajaran matematika dapat membuat konsep matematika menjadi lebih bermakna bagi siswa karena konstek dapat menyajikan konsep matematika abstrak dalam bentuk representasi yang mudah dipahami siswa. Proses penyarian (inti) dari konsep yang sesuai dari situasi nyata. Proses pembelajaran dengan PMR, guru harus memanfaatkan pengetahuan siswa sebagai sarana untuk memahami konsep-konsep matematika melalui penyajian suatu masalah kontekstual. Menurut Figuiredo (Haji, 2005) ciri-ciri konteks dalam RME adalah (a) Dapat dibayangkan, (b) Berhubungan dengan dunia siswa (c) Tidak terpisah dari proses pemecahan soal, (d) Dimulai dengan pengetahuan informal siswa dan terorganisasi secara matematis. Masalah kontekstual dapat digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika dalam membantu siswa mengembangkan pengertian terhadap konsep matematika yang dipelajari dan juga bisa digunakan sebagai sumber aplikasi matematika.

2. Menggunakan Model

matematik yang dikembangkan oleh siswa sendiri (*self developed models*). Menurut Marpaung (2007), Peranan *self developed models* merupakan jembatan bagi siswa dari situasi real ke situasi abstrak atau dari matematika informal ke matematika formal. Artinya siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan masalah. Kegiatan dalam matematisasi horizontal (proses informal) dapat berupa:

- a. Mengidentifikasi konsep matematika tertentu dalam suatu konteks umum
- b. Membuat suatu skema
- c. Merumuskan dan memvisualisasikan suatu masalah dengan cara yang berbeda
- d. Menemukan relasi
- e. Menemukan keteraturan
- f. Mengenali aspek-aspek yang isomorphis dalam masalah yang berbeda
- g. Mentransfer masalah dunia nyata (kontekstual) ke masalah matematika dan
- h. Mentransfer masalah kontekstual ke model matematika yang sudah ada atau sudah dikenal.

Soedjadi (2001) mengemukakan bahwa PMR pada dasarnya adalah pemanfaatan realita dan lingkungan yang dipahami siswa untuk memperlancar proses pembelajaran matematika sehingga mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik dari masa yang lalu. Pada waktu siswa menghadapi permasalahan kontekstual, siswa akan menggunakan strategi pemecahan masalah untuk mengubah permasalahan kontekstual menjadi permasalahan matematik, representasi inilah yang disebut pemodelan.

Pemodelan adalah strategi pemecahan masalah yang dihadapi siswa dengan cara mengubah permasalahan kontekstual menjadi permasalahan matematika. Menurut Saragih (2007) Dalam proses pemodelan siswa diharapkan dapat menemukan hubungan antara bagian-bagian masalah kontekstual dan mentransfernya ke dalam model matematika melalui penskemaan, perumusan serta pemvisualisasian. Istilah model berkaitan dengan model situasi dan model

3. Menggunakan Kontribusi dan Produksi Siswa

Kontribusi yang besar dalam proses pembelajaran diharapkan datang dari siswa sendiri, dimana siswa dituntut untuk dapat memproduksi dan

4. Interaktif

Interaksi antara siswa dengan guru, sesama siswa atau sebaliknya merupakan bagian penting dalam PMR. Jenis interaksi yang terjadi dapat berbentuk negosiasi secara eksplisit, intervensi kooperatif, penjelasan, pembenaran, setuju atau tidak setuju, pertanyaan atau refleksi, dan evaluasi sesama siswa dan guru. Melalui interaksi ini siswa diharapkan dapat membangun dan mengembangkan pengetahuan matematikanya.

5. Keterkaitan (*Intertwinment*).

Dalam PMR pengintegrasian unit-unit matematika adalah esensial. Jika dalam pembelajaran kita mengabaikan keterkaitan dengan bidang yang lain, maka akan berpengaruh pada pemecahan masalah. Dalam mengaplikasikan matematika, biasanya diperlukan pengetahuan yang lebih kompleks, dan tidak hanya aritmetika, aljabar dan geometri tetapi juga bidang lain. Keterkaitan adalah salah satu ciri pembelajaran dengan PMR. Konsep yang dipelajari siswa dengan prinsip-prinsip belajar mengajar matematika realistik harus merupakan jalinan dengan konsep atau materi lain baik dalam matematika itu sendiri maupun dengan yang lain, sehingga matematika bukanlah suatu pengetahuan yang bercerai berai melainkan merupakan suatu ilmu yang utuh dan terpadu. Hal ini dimaksudkan agar proses pemahaman siswa terhadap konsep dapat dilakukan secara bermakna dan holistik.

mengkonstruksi sendiri model secara bebas melalui bimbingan guru. Guru membimbing siswa sampai mampu merefleksikan bagian-bagian penting dalam belajar yang akhirnya mampu mengkonstruksi model dari informal sampai ke bentuk formal. Strategi-strategi informal siswa yang berupa prosedur pemecahan masalah kontekstual merupakan sumber inspirasi dalam pengembangan pembelajaran lebih lanjut yaitu untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika formal.

Menurut Gravemeijer (1994) karakteristik pembelajaran matematika realistik dapat dijabarkan ke dalam lima aktivitas sebagai berikut.

- 1) *Phenomenological Exploration* (eksplorasi fenomenologis). Hal ini sejalan dengan ide dasar fenomena didaktik Freudenthal dengan penekanan pada eksplorasi suatu fenomena yang akan dimanipulasi oleh siswa. Dengan aktivitas eksplorasi fenomena siswa diarahkan untuk menggunakan pengetahuan matematika informal mereka dalam menyelesaikan masalah realistik yang mereka hadapi.
- 2) *Bridging by Vertical Instrument* (menjembatani dengan instrumen vertikal). Perhatian lebih luas diberikan kepada model, model situasi, dan skemata daripada menawarkan atau memberikan cara yang terlalu formal. Hal ini muncul dalam aktivitas pemecahan masalah yang diharapkan dapat membantu menjembatani jarak antara level intuitif dan level formal.
- 3) *Student Contribution* (kontribusi siswa). Elemen konstruktif dalam pembelajaran ini adalah adanya kontribusi siswa dalam aktivitas pembelajaran berdasarkan produksi dan konstruksi mereka sendiri.
- 4) *Interactivity* (interaktivitas). Secara eksplisit, bentuk-bentuk aktivitas interaksi berupa intervensi, diskusi, kerjasama, dan evaluasi merupakan elemen esensial dalam proses belajar. Melalui proses belajar yang konstruktif dengan memanfaatkan metode informal, siswa dapat mencapai tahap pemahaman formal.
- 5) *Intertwinning* (keterkaitan). Topik pembelajaran tidak disajikan secara terpisah dengan topik-topik lainnya, melainkan saling dikaitkan. Keterkaitan ini lebih dieksplorasi dalam aktivitas pemecahan masalah.

Sama halnya dengan yang diuraikan di atas, Reewijk (Marpaung, 2007) merumuskan prinsip RME itu dengan singkat dalam 5 pokok, (a) Dunia ‘nyata’; (b) Produksi bebas dan konstruksi; (c) Matematisasi; (d) Interaksi dan (e) Aspek pembelajaran secara terintegrasi. Selanjutnya Marpaung (2007) merumuskan karakteristik Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) sebagai berikut:

1. Murid aktif, guru aktif (matematika sebagai aktivitas manusia).

2. Pembelajaran sedapat mungkin dimulai dengan menyajikan masalah kontekstual/realistik.
3. Guru memberi kesempatan pada siswa menyelesaikan masalah dengan cara sendiri.
4. Guru menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan.
5. Siswa dapat menyelesaikan masalah dalam kelompok (kecil atau besar).
6. Pembelajaran tidak selalu di kelas (bisa di luar kelas, duduk di lantai, pergi ke luar sekolah untuk mengamati atau mengumpulkan data).
7. Guru mendorong terjadinya interaksi dan negosiasi, baik antara siswa dan siswa, juga antara siswa dan guru.
8. Siswa bebas memilih modus representasi yang sesuai dengan struktur kognitifnya sewaktu menyelesaikan suatu masalah (menggunakan model).
9. Guru bertindak sebagai fasilitator (Tut Wuri Handayani).
10. Kalau siswa membuat kesalahan dalam menyelesaikan masalah jangan dimarahi tetapi dibantu melalui pertanyaan-pertanyaan (santun, terbuka, komunikatif dan menghargai pendapat siswa)

Pada dasarnya ketiga pendapat tentang karakteristik PMR di atas mengarah pada satu tujuan, yaitu bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan PMR digunakan agar kualitas pendidikan matematika di sekolah meningkat dan dapat bersaing dengan kualitas pendidikan matematika dengan negara-negara lain khususnya negara-negara maju.

Berdasarkan uraian di atas, maka disusun langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan PMR sebagai berikut.

1. Guru menjelaskan pembelajaran yang digunakan, tugas-tugas yang harus dikerjakan, dan cara asesmen yang digunakan.
2. Guru mengarahkan siswa untuk duduk di kelompoknya masing-masing (satu kelompok terdiri dari 4 - 5 orang).
3. Masing-masing kelompok diberi LKPD yang berisi masalah kontekstual untuk didiskusikan. Dalam diskusi, siswa melakukan eksplorasi untuk memahami masalah kontekstual yang ada dalam LKPD sehingga dapat melakukan proses pemecahan masalah untuk menentukan solusi dari masalah tersebut.
4. Perwakilan dari kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, sedangkan kelompok lain menanggapi.
5. Guru meminta siswa menuliskan rangkuman yang memuat hal-hal penting.
6. Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bimbingan guru.

2.1.9. Implementasi PMR Dalam Kegiatan Belajar Mengajar

Pembelajaran matematika realistik pada dasarnya adalah pemanfaatan realita dan lingkungan yang dipahami siswa untuk memperlancar proses pembelajaran matematika. Soedjadi (2001) menjelaskan bahwa realita merupakan hal-hal yang nyata atau konkrit yang dapat diamati atau dipahami peserta didik lewat membayangkan, sedang yang dimaksud dengan lingkungan adalah lingkungan tempat siswa berada baik di lingkungan sekolah, keluarga maupun masyarakat yang dapat dipahami peserta didik. Dalam PMR siswa diajak untuk aktif, bebas mengeluarkan ide, dan mereka juga diharapkan untuk sharing ide-idenya artinya mereka bebas mengkomunikasikan ide-idenya satu sama lain. Dalam PMR proses pembelajaran berlangsung secara interaktif, dan siswa menjadi fokus dari semua aktifitas di kelas. Sedangkan guru berperan sebagai fasilitator yaitu membantu siswa-siswa membandingkan ide-ide tersebut dan membimbing siswa mengambil keputusan tentang ide mana yang lebih baik untuk siswa sendiri. Tabel berikut ini merupakan implementasi pendekatan PMR dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Guru memberi tugas di rumah yaitu | Siswa mengerjakan tugas rumah dan

Tabel 2.1 : Implementasi PMR dalam Kegiatan Belajar Mengajar

Aktifitas Guru	Aktifitas Siswa
Guru menciptakan suasana yang kondusif untuk belajar, membagi kelompok diskusi siswa	Siswa mempersiapkan diri belajar, membentuk kelompok diskusi
Guru memotivasi siswa dengan mengutarakan hal-hal yang menarik yang ditemui dalam kehidupan yang berhubungan dengan materi pelajaran	Memperhatikan dan menyimak yang disampaikan guru
Guru memberi pelajaran soal kontekstual	Siswa secara individu atau kelompok kecil mengerjakan soal dengan strategi informal
Guru merespon secara positif jawaban siswa dan memberi kesempatan untuk memikirkan strategi yang paling efektif	Siswa secara sendiri-sendiri atau berkelompok menyelesaikan masalah tersebut
Guru mengarahkan siswa pada masalah kontekstual dan selanjutnya meminta siswa mengerjakan masalah dengan menggunakan pengalaman mereka sambil menghampiri mereka dan memberi bantuan seperlunya.	Beberapa siswa mengerjakan soal di papan tulis, melalui diskusi kelas, jawaban siswa dikonfrontasikan

Sumber: Rudol (2009)

Fase-fase di dalam proses pembelajaran matematika dengan Pendekatan PMR dan tingkah laku guru adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 : Fase-fase PMR

Fase-fase	Tingkah Laku Guru
Memahami masalah kontekstual	Guru menyajikan masalah kontekstual dan meminta siswa untuk memahami masalah tersebut. Karakteristik fase ini adalah menggunakan masalah sebagai starting point untuk menuju ke matematika formal sampai pada pembentukan konsep.
Menjelaskan masalah kontekstual	Guru menjelaskan situasi dan kondisi soal dengan memberi petunjuk atau berupa saran seperlunya terhadap bagian tertentu yang belum dipahami siswa. Penjelasan hanya sampai siswa mengerti maksud soal. Karakteristik fase ini adalah interaksi antara siswa dan guru.
Menyelesaikan masalah kontekstual	Guru memotivasi siswa dengan member petunjuk pernyataan atau saran dan siswa bekerja secara individual dengan cara mereka sendiri. Karakteristik fase ini adalah menggunakan model.
Membandingkan dan mendiskusikan jawaban	Guru menyediakan waktu dan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban soal secara berkelompok, kemudian didiskusikan secara menyeluruh di dalam kelas. Karakteristik fase ini adalah menggunakan kontribusi siswa dan terdapat interaksi antara siswa yang satu dengan yang lain.
Menyimpulkan	Guru mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan suatu konsep atau prosedur.

Sumber: Rudol (2009)

Dari fase-fase di atas bahwa pengajaran pendekatan PMR terpusat kepada siswa, bukan lagi kepada guru. Guru diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat kontekstual. Dalam hal ini diberikan peluang kepada siswa untuk berkreasi mengembangkan pemikirannya, mengkonstruksi konsep-konsep, membangun aturan-aturan dan belajar menemukan strategi pemecahan masalah. Pada pembelajaran dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik guru bertindak sebagai fasilitator dan motivator.

Sejalan dengan fase-fase diatas menurut Rahayu (2005) pembelajaran dengan pendekatan PMR mempunyai 5 (lima) tahapan yang perlu dilalui oleh siswa, yaitu: penyelesaian masalah, penalaran, komunikasi, kepercayaan diri, dan representasi (pemodelan).

- a. Pada tahap penyelesaian masalah, diawali dengan masalah kontekstual dimana siswa diajak mengerjakan soal-soal dengan menggunakan langkah-langkah sendiri. Dan yang patut dihargai ialah bahwa penggunaan langkah ini tidak berlaku baku/sama seperti yang dipakai pada buku atau yang digunakan guru. Siswa dapat menggunakan cara/metode yang ditemukan sendiri, yang bahkan sangat berbeda dengan cara/metode yang dipakai oleh buku atau oleh guru.
- b. Pada tahap penalaran, siswa dilatih untuk bernalar dalam mengerjakan setiap soal yang dikerjakan. Artinya, pada tahap ini siswa harus dapat mempertanggungjawabkan berbagai cara/metode yang dipakainya dalam mengerjakan tiap soal.
- c. Pada tahap komunikasi, siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan jawaban yang dipilih pada teman-temannya. Siswa berhak pula menyanggah (menolak) jawaban milik teman yang dianggap tidak sesuai dengan pendapatnya sendiri.
- d. Pada tahap kepercayaan diri, siswa diharapkan mampu melatih kepercayaan diri dengan cara mau menyampaikan jawaban soal yang diperolehnya kepada kawan-kawannya dengan berani maju ke depan kelas. Dan seandainya jawaban yang dipilihnya berbeda dengan jawaban teman, siswa diharapkan mau menyampaikannya dengan penuh tanggungjawab dan berani baik secara lisan maupun secara tertulis.
- e. Pada tahap representasi, siswa memperoleh kebebasan untuk memilih bentuk representasi yang dia inginkan (benda konkrit, gambar atau lambang-lambang matematika) untuk menyajikan atau menyelesaikan masalah yang dia hadapi. Dia membangun penalarannya, kepercayaan dirinya melalui bentuk representasi yang dipilihnya.

Tabel 2.3. Langkah-Langkah Pendekatan Matematika Realistik

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Langkah 1. Memahami masalah kontekstual	
• Mengkondisikan kelas agar dapat berlangsung suasana pembelajaran yang kondusif serta melakukan apersepsi dan motivasi dengan menyampaikan tujuan dan kegunaan dalam mempelajari materi. • Memberikan masalah kontekstual kepada siswa yang telah disusun dalam LKPD • Sebagai fasilitator guru memberikan bantuan pada siswa memahami masalah kontekstual	• Siswa mempersiapkan diri untuk belajar sehingga tercapai pembelajaran yang kondusif. Siswa mengingat materi prasyarat dan mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan dan kegunaan mempelajari materi • Menerima dan memahami masalah kontekstual • Mencermati bantuan guru sehingga siswa mampu memahami masalah
Langkah 2. Meyelesaikan masalah kontekstual	
• Guru membantu dan menyempurnakan hasil kegiatan siswa dengan cara mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa mengkonstruksi pengetahuannya tentang kemungkinan <i>model of</i> yang sesuai	• Siswa secara berkelompok merumuskan <i>model of</i> dan cara penyelesaian dari masalah kontekstual
Langkah 3. Membandingkan atau mendiskusikan jawaban	
• Guru berkeliling kelompok yang satu ke kelompok yang lain melakukan interaksi dengan siswa sambil mengamati dan memberi dorongan untuk menyelesaikan soal. • Meminta satu kelompok siswa untuk menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas • Memberi kesempatan pada kelompok siswa yang lain untuk menyajikan <i>model of</i> lain yang berbeda. • Memberi kesempatan pada siswa untuk menanggapi dan memilih <i>model of</i> yang sesuai dan benar • Guru melakukan negosiasi, intervensi kooperatif, penjelasan, refleksi dan evaluasi untuk membimbing siswa hingga sampai memahami konsep matematika formal	• Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya, melakukan negosiasi atas jawaban masing-masing • Siswa meyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas. • Satu orang siswa yang lain meyajikan <i>model of</i> yang berbeda • Menanggapi hasil jawaban teman yang ada di papan tulis dan mendiskusikan hasil kerja antar siswa • Mendengarkan dan menanggapi penjelasan guru

Langkah 4. Menyimpulkan	
Guru mengarahkan siswa membuat rangkuman dan kesimpulan, serta melakukan refleksi terhadap materi yang sudah dipelajari, menilai kelemahan dan kelebihan yang ada pada diri mereka masing-masing, dan mencari jalan keluar untuk mengurangi atau menghilangkan kelemahan dirinya ketika mempelajari matematika.	Siswa membuat rangkuman dan kesimpulan, serta melakukan refleksi terhadap materi yang sudah dipelajari, menilai kelemahan dan kelebihan yang ada pada diri mereka masing-masing, dan mencari jalan keluar untuk mengurangi atau menghilangkan kelemahan dirinya ketika mempelajari matematika.

Pelajaran matematika dengan pendekatan PMR sangat komprehensif. Artinya, penyajian materi pelajaran selalu dihubungkan dengan materi lain. Ketika siswa mengerjakan suatu soal, dia selalu berpikir tentang kaitan suatu soal dengan soal yang sudah pernah dia selesaikan, atau antara suatu materi baru dengan materi lama yang pernah dia pelajari. Dengan demikian, siswa yang sudah dapat mengerjakan suatu soal sebelumnya, besar kemungkinannya dapat mengerjakan soal yang sedang dihadapinya. Pelajaran matematika dengan pendekatan PMR bersifat integral. Artinya, pelajaran matematika dapat dihubungkan langsung dengan pelajaran lain.

Jadi, Pembelajaran matematika realistik diawali dengan fenomena, kemudian siswa dengan bantuan guru diberikan kesempatan menemukan kembali dan mengkonstruksi konsep sendiri. Setelah itu, diaplikasikan dalam masalah sehari-hari atau dalam bidang lain.

Dengan penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan matematika realistik adalah suatu pendekatan pada proses pembelajaran yang bertitik tolak dari hal-hal yang real bagi siswa (realita) dan lingkungan, serta menekankan keterampilan 'process of doing mathematics' dengan karakteristik yaitu : (1) menggunakan masalah kontekstual, (2) menggunakan model, (3) menggunakan kontribusi siswa, (4) interaktif, dan (5) menggunakan keterkaitan (*intertwinment*). Dengan adanya karakteristik dari pendekatan matematika realistik tersebut yang akan digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

2.1.10. Komunikasi Matematis (KM)

Tanpa komunikasi yang baik, maka perkembangan matematika akan terhambat. Fakta ini menjadi tantangan bagi masyarakat pendidikan matematika dalam usaha mereka untuk mengkomunikasikan apa yang sudah mereka evaluasi, percaya, dan mengenal siswa sedemikian hingga para siswa menjadi terdidik secara matematik. Komunikasi menjadi sesuatu yang utama dalam mengajar, menilai, dan dalam pembelajaran matematika.

Menurut Greenes dan Schulman (Ansari: 2009), komunikasi matematik merupakan: (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik, (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik, (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide.

Schoen, Bean dan Ziebarth (Saragih, 2007) mengemukakan bahwa komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam hal menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, kemampuan siswa mengkonstruksi dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafik, kata- kata/kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri.

Sedangkan menurut Greenes dan Schulman (Saragih, 2007) komunikasi matematis merupakan (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi, (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika, (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran dan penemuan, tukar pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain.

Pengertian yang lebih luas tentang komunikasi matematis dikemukakan oleh Romberg dan Chair (Sumarmo, 2005) yaitu: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Kurnia (2017) dalam R.S Dilla menyatakan dalam suatu diskusi yang dilaksanakan oleh peneliti dengan beberapa guru SMP terungkap siswa masih kurang dalam komunikasi matematis. baik komunikasi lisan maupun tulisan. Disamping pentingnya kemampuan komunikasi dalam matematika, diperlukan juga sikap yang harus dimiliki oleh siswa diantaranya adalah inisiatif belajar, memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar, dan mengevaluasi proses dan hasil belajar, yang merupakan indikator dari kemandirian belajar siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis merupakan satu kemampuan dasar matematis yang esensial dan perlu dimiliki oleh siswa sekolah menengah. Sumarmo (2006) menyatakan bahwa kegiatan yang dapat digolongkan ke dalam komunikasi matematik adalah sebagai berikut :

Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematik.

1. Menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematis secara lisan atau tulisan.
2. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematis .
3. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis.
4. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.
5. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Komunikasi dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara. Kita dapat membagi komunikasi ke dalam:

- a. Komunikasi verbal (komunikasi dengan menggunakan kata-kata)
Komunikasi verbal dibagi 2 yaitu komunikasi verbal lisan dan komunikasi verbal tulisan.
- b. Komunikasi non-verbal (komunikasi tanpa menggunakan kata-kata atau pesan-pesan yang dinyatakan lewat sarana yang bukan sarana linguistik).

National Council Teacher of Mathematic (Ansari, 2009) mengemukakan bahwa matematika sebagai alat komunikasi (*mathematics as communication*) merupakan pengembangan bahasa dan simbol untuk mengkomunikasikan ide matematik sehingga siswa dapat:

- (1) Mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematik dan hubungannya,
- (2) Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan),
- (3) Mengungkapkan ide matematik secara lisan dan tulisan,
- (4) Membaca wacana matematika dengan pemahaman,
- (5) Menjelaskan dan mengajukan pertanyaan terhadap matematika yang dipelajari, dan
- (6) Menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematik serta peranannya dalam mengembangkan ide/gagasan matematik.

Menurut Baroody (Ansari 2009) terdapat lima aspek komunikasi yaitu: representasi, mendengarkan (*listening*), membaca (*reading*), diskusi, dan menulis.

- a. Representasi adalah (1) bentuk baru sebagai hasil transisi dari suatu Masalah, atau ide, (2) translasi suatu diagram atau model fisik kedalam simbol atau kata-kata.
- b. Mendengarkan merupakan aspek penting dalam suatu diskusi. Baroody (Ansari 2009) mengatakan mendengar secara hati-hati terhadap pertanyaan teman dalam suatu grup juga dapat membantu siswa mengkonstruksi lebih lengkap pengetahuan matematika dan mengatur strategi jawaban yang lebih efektif.

- c. Membaca adalah aktivitas memahami suatu teks secara aktif untuk mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang telah disusun. Guthrie (Ansari 2009) mengembangkan lima langkah untuk membantu pembaca agar dapat mencari informasi yang diperlukan dalam suatu teks atau dokumen kelima langkah tersebut adalah: (1). Merumuskan tujuan bahwa bahwa penelusuran suatu teks untuk menemukan sesuatu, (2) Menentukan bagaimana informasi yang terdapat dalam suatu dokumen dapat ditemukan secara mudah, (3) Menyarikan informasi yang dikemukakan didalam teks, (4) Mengintegrasikan dengan apa yang telah diketahui sebelumnya, (5) Jika langkah ini tidak memuaskan tujuan maka kembali ke langkah (2).
- d. Diskusi merupakan sarana untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran siswa. Baroody (1993) mengemukakan beberapa kelebihan dari diskusi kelas yaitu: (1) Dapat mempercepat pemahaman materi pembelajaran dan kemahiran menggunakan strategi, (2) Membantu siswa mengkonstruksi pemahaman matematik, menginformasikan bahwa para ahli matematika biasanya tidak memecahkan masalah secara sendiri-sendiri, tetapi membangun bersama pakar lain dalam satu tim, dan (3) Membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara bijaksana.
- e. Menulis adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran. Menulis bagi siswa memiliki kegunaan dan keuntungan yaitu: (1) Agar siswa dapat merangkum pelajaran dengan bahasa mereka sendiri, (2) Agar siswa dapat membuat pertanyaan sendiri yang berguna untuk merefleksikan pada fokus yang tidak mereka pahami, (3) Agar siswa dapat menjelaskan prosedur penyelesaian dan bagaimana menghindari suatu kesalahan, (4) Agar siswa dapat menjelaskan istilah yang muncul dalam bahasa mereka sendiri dan (5) Agar siswa dapat menulis laporan yang dapat membantu pemahaman siswa.

Berdasarkan uraian diatas maka kemampuan komunikasi matematika yang akan diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah konstektual dan kemampuan siswa menghubungkan benda nyata

yaitu: (a) Menyatakan gambar ke dalam ide matematika. (b) Menyatakan situasi atau ide-ide matematika dalam bentuk gambar (c) Menjelaskan ide matematika ke dalam argument sendiri.

2.1.11. Representasi Matematis (RM)

Untuk dapat mengkomunikasikan sesuatu seseorang diperlukan representasi yang baik berupa gambar, grafik, diagram, maupun bentuk representasi lainnya. Representasi sangat berperan dalam upaya mengembangkan dan mengoptimalkan kemampuan matematika siswa. NCTM dalam *Principle and Standards for School Mathematics* (Standards, 2000) mencantumkan representasi (*representation*) sebagai standar proses kelima setelah *problem solving*, *reasoning*, *communication*, and *connection*. Menurut Jones (2000) beberapa alasan penting yang mendasarinya adalah sebagai berikut:

- a. Kelancaran dalam melakukan translasi di antara berbagai bentuk representasi berbeda, merupakan kemampuan mendasar yang perlu dimiliki siswa untuk membangun konsep dan berpikir matematis.
- b. Cara guru dalam menyajikan ide-ide matematika melalui berbagai representasi akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap pemahaman siswa dalam mempelajari matematika.
- c. Siswa membutuhkan latihan dalam membangun representasinya sendiri sehingga memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang kuat dan fleksibel yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah.

Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya (NCTM, 2000). Menurut Pape & Tchoshanov (dalam Luitel, 2001) ada empat gagasan yang digunakan dalam memahami konsep representasi, yaitu: (1) representasi dapat dipandang sebagai abstraksi internal dari ide-ide matematika atau skemata kognitif yang dibangun oleh siswa melalui pengalaman; (2) sebagai reproduksi mental dari keadaan mental yang sebelumnya; (3) sebagai sajian secara

struktur melalui gambar, simbol ataupun lambang; (4) sebagai pengetahuan tentang sesuatu yang mewakili sesuatu yang lain.

Bruner (1966) membedakan tiga jenis model representasi yaitu *enactive*, *iconic* dan *symbolic*. Representasi *enactive* adalah representasi sensori motor yang dibentuk melalui aksi atau gerakan, representasi *iconic* berkaitan dengan image atau persepsi, dan representasi *symbolic* berkaitan dengan bahasa matematika dan simbol-simbol.

Dalam pandangan Bruner (1966), *enactive*, *iconic* dan *symbolic* berhubungan dengan perkembangan mental seseorang dan setiap perkembangan representasi yang lebih tinggi dipengaruhi oleh representasi lainnya. Sebagai contoh, untuk sampai pada pemahaman konsep tertentu dapat diperoleh melalui beberapa pengalaman terkait misalnya diawali dengan memanipulasi benda konkrit seperti sedotan, model, kubus sebagai bentuk representasi *enactive*. Kemudian aktivitas tersebut diingatnya dan menghasilkan serta memperkaya gambar-gambar atau persepsi statis dalam pikiran anak yang dikenal sebagai presentasi *iconic*. Dengan mengembangkan berbagai presepsinya, simbol yang dikenalnya dimanipulasi untuk menvelesaikan suatu masalah sebagai perwujudan representasi *symbolic*.

Representasi merupakan proses pengembangan mental yang sudah dimiliki seseorang, yang terungkap dan divisualisasikan dalam berbagai model matematika, yakni: verbal, gambar, benda konkret, tabel, model-model manipulatif atau kombinasi dari semuanya menyatakan bahwa ragam representasi yang

sering digunakan dalam mengkomunikasikan matematika antara lain: tabel, gambar, grafik, pernyataan matematika, teks tertulis, ataupun kombinasi semuanya.

Standar representasi yang ditetapkan oleh NCTM (2000) adalah bahwa siswa selama pembelajaran di sekolah memiliki kemampuan untuk:

1. Menciptakan dan menggunakan representasi untuk mengorganisir, mencatat, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika;
2. Memilih, menerapkan, dan menerjemahkan representasi matematika untuk memecahkan masalah;
3. Menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial, dan fenomena matematika

Hiebert dan Carpenter (dalam Hudoyo, 2002) mengemukakan bahwa pada dasarnya representasi dapat dibedakan dalam dua bentuk, yakni representasi internal dan representasi eksternal. Berpikir tentang ide matematika yang kemudian dikomunikasikan memerlukan representasi eksternal yang wujudnya antara lain: verbal, gambar dan benda konkrit. Berpikir tentang ide matematika yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut merupakan representasi internal.

Lesh, Post dan Behr (dalam Hwang, Chen, Dung, & Yang, 2007) membagi representasi yang digunakan dalam pendidikan matematika dalam lima jenis, meliputi representasi objek dunia nyata, representasi konkret, representasi simbol aritmetika, representasi bahasa lisan atau verbal dan representasi gambar atau grafik.

Beberapa ahli pendidikan matematika dan peneliti aliran kognitif menyatakan bahwa representasi tidak hanya membahas terbatas pada penggunaan notasi simbol untuk menterjemahkan suatu situasi ke langkah matematika. Representasi lebih dari sekedar produk fisik hasil observasi. Representasi juga merupakan proses kognitif yang terjadi secara internal. Menurut Hudiono,(2007), Representasi adalah suatu aktivitas interpretasi konsep atau masalah dengan

Dalam pembelajaran, melalui representasi eksternal siswa, guru dapat menebak apa yang sesungguhnya terjadi yang merupakan representasi internal dalam benak siswa, sehingga guru dapat melakukan langkah yang tepat untuk membawa siswa belajar. Sebagai salah satu standar proses maka NCTM (2000) menetapkan standar representasi yang diharapkan dapat dikuasai siswa selama pembelajaran di sekolah yaitu:

1. Membuat dan menggunakan representasi untuk mengenal, mencatat atau merekam, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika;
2. Memilih, menerapkan, dan melakukan translasi antar representasi matematis untuk memecahkan masalah;
3. Menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial, dan fenomena matematika.

memberikan makna.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa representasi adalah wujud interpretasi pemikiran siswa terhadap sebuah situasi masalah yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi dari masalah yang sedang dihadapinya. Wujud interpretasi siswa dapat berupa kata-kata (verbal), tulisan, gambar, tabel, benda konkrit, simbol matematika dan lain-lain. Dalam penelitian ini, indikator representasi matematis yang akan dikaji secara komprehensif adalah (1) mencatat dan mengkomunikasikan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar; (2) menerapkan symbol-simbol matematika untuk menyelesaikan masalah; dan (3) menafsirkan fenomena fisik, sosial dan matematis ke dalam bentuk model.

2.1.12. Teori Belajar Pendukung

Dalam proses pembelajaran dengan PMR, guru harus memanfaatkan pengetahuan siswa sebagai jembatan untuk memahami konsep-konsep matematika melalui pemberian suatu masalah kontekstual. Proses pembelajaran matematika berdasarkan PMR perlu memperlihatkan lima karakteristik yaitu: (a) menggunakan masalah kontekstual; (b) menggunakan model; (c) menggunakan kontribusi dan produksi siswa; (d) interaktif; (e) keterkaitan (intertwinment).

- a. Menggunakan masalah kontekstual pembelajaran diawali dengan masalah kontekstual (dunia nyata), sehingga memungkinkan mereka menggunakan pengalaman sebelumnya secara langsung, siswa dapat memanfaatkan pengetahuan dari lingkungan kesehariannya dalam memecahkan suatu persoalan dalam dunia matematika, siswa akan lebih mudah untuk memahami permasalahan yang dihadapinya dengan mengaitkan permasalahan dengan kehidupan nyatanya, yang didukung oleh teori piaget dengan asimilasinya. Dalam proses asimilasi seseorang menggunakan struktur atau kemampuan yang sudah ada untuk menanggulangi masalah yang dihadapi dalam lingkungannya. Masalah kontekstual dirancang agar proses belajar mengajar lebih bermakna. Adapun salah satu teori belajar yang mengarah pada pembelajaran bermakna yang sesuai dengan karakteristik Pendekatan Matematika Realistik adalah teori Ausubel. Teori yang dikembangkan Ausubel (dalam Trianto, 2009) yaitu belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang.

- b. Menggunakan model, pemodelan adalah strategi pemecahan masalah yang dihadapi siswa dengan cara mengubah permasalahan kontekstual menjadi permasalahan matematika. Dalam proses pemodelan siswa diharapkan dapat menemukan hubungan antara bagian-bagian masalah kontekstual dan mentransfernya ke dalam model matematika. Sesuai dengan teori Bruner (dalam Soekamto 1993) yang memberikan tiga cara penyajian (*modes of presentation*) dalam pembelajaran yaitu: (1). Enaktif, dimana individu/anak melakukan aktivitas dalam usaha memahami lingkungannya. (2). Ikonik, dimana dunia siswa banyak banyak didominasi gambar-gambar visual. (3) Simbolik yang banyak dipengaruhi oleh bahasa dan logika.
- c. Menggunakan kontribusi dan produksi siswa, kontribusi yang besar dalam proses pembelajaran diharapkan datang dari siswa sendiri, dimana siswa dituntut untuk dapat memproduksi dan mengkonstruksi sendiri model secara bebas melalui bimbingan guru. Guru membimbing siswa sampai mampu merefleksikan bagian-bagian penting dalam belajar yang akhirnya mampu mengkonstruksi model dari informal sampai ke bentuk formal. Sejalan dengan teori Piaget yang memandang kenyataan atau pengetahuan bukan sebagai objek yang memang sudah jadi dan ada untuk dimiliki manusia, namun ia harus diperoleh dari kegiatan konstruksi oleh manusia sendiri melalui proses pengadaptasian pikirannya ke dalam realitas di sekitarnya, lebih lanjut Piaget menjelaskan perkembangan intelektual anak melewati beberapa tahap. Agar perkembangan intelektual anak berlangsung optimal makanya diperlukan motivasi dan fasilitas untuk membangun teori-teori yang menjelaskan tentang dunia di sekitarnya.
- d. Interaktif. Dalam hal ini interaksi antar siswa yang terjadi adalah proses diskusi antar anggota kelas. Sedangkan interaksi yang terjalin antara guru dan siswa adalah dengan memberikan pengarahan dan bantuan seperlunya tanpa membatasi keleluasaan siswa untuk mengekspresikan ide-idenya. Melalui interaksi ini siswa diharapkan dapat membangun dan mengembangkan pengetahuan matematikanya. Sejalan dengan teori Vygotsky (dalam Trianto 2009) yang lebih menekankan pada aspek sosial dari pembelajaran. Proses

pembelajaran akan terjadi jika anak bekerja atau menangani tugas-tugas yang belum dipelajari, namun tugas-tugas tersebut masih berada dalam jangkauan mereka disebut dengan *zone of proximal development*, satu lagi ide penting dari Vygostky adalah *scaffolding* yakni pemberian bantuan kepada anak selama tahap-tahap awal perkembangan dan mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada anak untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah anak dapat melakukannya. memandang bahwa pengetahuan dikonstruksi secara kolaboratif antar individu dan selanjutnya keadaan tersebut dapat disesuaikan oleh individu. Proses penyesuaian itu ekuivalen dengan penkonstruksian secara individual. Sehingga siswa ditekankan untuk lebih berinteraksi dalam pembelajaran.

- e. Keterkaitan (*intertwinment*). Dalam mengaplikasikan matematika, biasanya diperlukan pengetahuan yang lebih kompleks, dan tidak hanya aritmetika, aljabar dan geometri tetapi juga bidang lain. Keterkaitan adalah salah satu ciri pembelajaran dengan PMR. Konsep yang dipelajari siswa dengan prinsip-prinsip belajar mengajar matematika realistik harus merupakan jalinan dengan konsep atau materi lain baik dalam matematika itu sendiri maupun dengan yang lain, sehingga matematika bukanlah suatu pengetahuan yang bercerai berai melainkan merupakan suatu ilmu yang utuh dan terpadu.

Hal ini dimaksudkan agar proses pemahaman siswa terhadap konsep dapat dilakukan secara bermakna dan holistik. Pembelajaran matematika realistik yang dikembangkan berlandaskan pada filsafat konstruktivis, memandang bahwa pengetahuan dalam matematika bukanlah sesuatu yang sudah jadi dan siap diberikan ke siswa, akan tetapi siswa disini dituntut untuk bisa mengkonstruksi pengetahuan yang dimilikinya. Implikasi dari pandangan ini diharuskan guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi ide-ide yang dimilikinya, sehingga guru hanya menjadi fasilitator dan memberikan motivasi kepada siswa. Guru perlu mendorong siswa untuk berani mencoba berbagai kemungkinan cara untuk memahami dan menyelesaikan masalah. Sesuai dengan teori Bruner dalam dalil-dalilnya yaitu: dalil penyusunan (*construction theorem*), dalil notasi (*notation theorem*), dalil pengkontrasan dan keanekaragaman (*contrast and variation theorem*), dan dalil pengaitan (*connectivity theorem*). Perlu diketahui dalil itu timbul sebagai hasil dari pengamatannya ke sekolah-sekolah.

Berdasarkan pemaparan di atas, teori belajar pendukung dalam penelitian ini bersesuaian dengan kurikulum. Kurikulum yang digunakan dalam penyusunan perangkat pembelajaran di dalam penelitian ini adalah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 adalah kumpulan komponen perencanaan dan pengaturan yang mencakup isi, tujuan dan bahan dari pelajaran serta cara penggunaan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran. Kurikulum 2013 ini diharapkan mampu menjadi jalan guna mewujudkan visi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang mana sudah diterapkan sejak 2006 lalu.

2. Tahap Referensi

Pada tahap ini, siswa dibimbing untuk membuat suatu model, gambar, deskripsi konsep, maupun strategi yang mengacu kepada situasi nyata. Sebagai contoh, setelah siswa dapat menggambar bangun geometri dari benda nyata, siswa diharapkan dapat mendefinisikan bangun-geometri tersebut dalam bahasa mereka sendiri.

3. Tahap Generalisasi

Tahap ini merupakan penghubung antara tahap referensi dari situasi nyata dengan pengetahuan formal. Sebagai contoh, ketika siswa membuat jaring-jaring tabung, mereka dapat menemukan banyak model jaring-jaring tabung. Dari model-model tersebut, siswa dapat menemukan model jaring-jaring tabung yang luas permukaannya paling mudah ditentukan.

4. Tahap Formal

Tahap formal merupakan formalisasi dari tahap generalisasi. Pada tahap ini, siswa mampu membangun pengetahuan formal mereka. Sebagai contoh, siswa dapat menemukan rumus luas permukaan tabung dan volum tabung.

Siswa dapat mengikuti keempat tahap pengembangan model tersebut dengan membuat model konkrit, kemudian model semi abstrak, dan akhirnya membuat model abstrak. Melalui prinsip pengembangan model secara mandiri, siswa diharapkan dapat memecahkan masalah realistik yang diberikan.

2.2. Kajian Penelitian yang relevan

Hasil penelitian yang berkaitan dengan komunikasi dan representasi matematis antara lain oleh Apriani (2017), Hidayat (2017), dan Anisa (2017) bahwa kemampuan komunikasi dan representasi matematis dapat ditingkatkan dengan menerapkan pembelajaran matematika *realistic* (PMR) dibandingkan dengan pembelajaran biasa. Penelitian di atas memberikan gambaran terhadap penelitian ini bahwa apabila penerapan langkah-langkah PMR dilaksanakan dengan baik, maka kemampuan komunikasi dan representasi akan lebih mudah untuk ditingkatkan karena dalam PMR siswa dirangsang untuk berani menyampaikan ide atau gagasan secara lisan dan tulisan. Ide/ gagasan tersebut merupakan wujud dari representasi matematis.

Selanjutnya Wahyono dan Yuniarta (2018) melakukan pengembangan aplikasi *mobile learning* untuk pembelajaran matematika di SMP. Temuan yang diperoleh adalah melalui penerapan aplikasi *m-learning* mendapat respons positif dari siswa yang telah menggunakannya, sehingga media aplikasi *m-learning* ini layak diterapkandalam proses belajar mengajar materi operasi aljabar. Risma (2019) mengembangkan *m-learning* menggunakan *Mit App Inventor* berhasil mendapatkan respon positif dari siswa dalam mempelajari dasar-dasar logika matematis. Penerapan *m-learning* menggunakan *Mit App Inventor* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Kemudian Sari dan Sumuslistiana (2018) mencoba mengembangkan aplikasi *mobile learning* berbasis android sebagai media pembelajaran yang berkualitas sehingga memudahkan siswa untuk mempelajari materi program linier serta meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI SMA Widya Dharma Surabaya. Berdasarkan dari beberapa penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran matematika realistik berbantuan *m-learning* lebih baik digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa.

2.3. Kerangka Konseptual

Kemampuan komunikasi matematika (*mathematical communication*) dalam pembelajaran matematika perlu untuk diperhitungkan, ini disebabkan komunikasi matematika dapat mengorganisasikan dan mengkonsolidasi berfikir matematis siswa baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa untuk dapat menyatakan suatu situasi dengan gambar dan model matematika serta menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tertulis. Apabila siswa mempunyai kemampuan komunikasi tentunya akan membawa siswa kepada pemahaman matematika yang mendalam tentang konsep matematika yang dipelajari. Pembelajaran matematika akan memberikan perolehan kemampuan komunikasi siswa yang baik melalui belajar bermakna, yakni pembelajaran yang mengkaitkan antara kesiapan struktur kognitif atau pengalaman belajar dengan pengetahuan baru yang diterima siswa dengan cara menciptakan lingkungan belajar yang merangsang untuk pembelajaran kreatif.

Kemampuan representasi matematis juga merupakan salah satu tujuan umum dari pembelajaran matematika di sekolah. Kemampuan ini juga sangat penting bagi siswa dan erat kaitannya dengan komunikasi. Untuk dapat mengkomunikasikan sesuatu seseorang perlu representasi baik berupa gambar, grafik, diagram, maupun bentuk representasi lainnya. Representasi adalah model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi. Sebagai contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan obyek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika. Representasi juga merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengkomunikasikan jawaban atau gagasan matematik yang bersangkutan. Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya.

Untuk itu PendekatanaPMR berbantuan *mobile learning* mampu mengakomodasi hal ini, karena siswa sangat aktif dalam menemukan atau mengkonstruksikan pengetahuan atau keterampilan yang dimilikinya, serta dapat

saling membagi pengetahuan yang dimilikinya terhadap teman lainnya. Suasana kelas belajar sangat tampak di sini. Pembelajaran dengan menggunakan *mobile learning* memberi pengaruh yang signifikan terhadap pembelajaran di masa pandemic seperti sekarang ini. Pemanfaatan teknologi untuk media ini sangat memungkinkan melihat begitu banyaknya pengguna *smartphone* di usia pelajar. Penggunaan *smartphone* sebagai media pembelajarannya sangat menarik dan praktis, karena dapat diakses tanpa terbatas ruang (di mana saja) dan waktu (kapan saja). Karakteristik pendekatan PMR dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa, salah satunya adalah dengan menggunakan masalah kontekstual ketika siswa dihadapkan pada soal yang berbentuk kontekstual siswa dapat menghubungkan benda nyata kedalam ide matematika, siswa dapat menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bahasa dan simbol matematika. Dengan demikian siswa lebih mudah untuk memahaminya karena masalah tersebut dekat dengan kehidupan sehari-harinya.

2.4. Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini akan dikaji secara deskriptif pertanyaan penelitian. Menurut Creswell (2014) “*Purpose statements and research questions become major signposts to alert readers to the major direction of the study*”. Pernyataan tujuan dan pertanyaan penelitian menjadi acuan utama sebagai tanda bagi pembaca dalam menentukan arah tujuan suatu penelitian. Pertanyaan penelitian biasanya digunakan pada penelitian kualitatif sedangkan hipotesis digunakan pada penelitian kuantitatif. Dengan demikian, berdasarkan deskripsi teoritis, kerangka berpikir dan kajian penelitian yang relevan, maka perlu dikaji pertanyaan penelitian, yaitu:

1. Bagaimana validitas dan efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan melalui pendekatan matematika realistik (PMR) pada materi statistika di kelas VIII SMP Swasta Taman Siswa?
2. Bagaimana validitas dan efektivitas *mobile learning* yang dikembangkan berdasarkan pendekatan matematika realistik (PMR) untuk meningkatkan

kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa?

3. Bagaimana peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa terhadap perangkat pembelajaran yang diajarkan menggunakan pendekatan matematika realistik (PMR) berbantuan *mobile learning* yang dikembangkan?
4. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran dan *mobile learning* yang dikembangkan dengan pendekatan matematika realistik (PMR)?
5. Bagaimana kepraktisan perangkat pembelajaran dan *mobile learning* yang dikembangkan berdasarkan pendekatan matematika realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa?

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Swasta Taman Siswa yang beralamat Jalan Bakaran Batu No. 18 Kota Medan, Povinsi Sumatera Utara. Dipilihnya sekolah tersebut berdasarkan hasil temuan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan bahwa keterampilan komunikasi dan representasi matematis siswa di sekolah tersebut masih rendah serta pembelajaran yang dilakukan di sekolah tersebut masih berpusat pada guru. Di samping itu di sekolah tersebut belum pernah menerapkan penggunaan media *mobile learning* melalui PMR. Sekolah tersebut juga sangat terbuka untuk dilakukan penelitian penerapan pembelajaran yang inovatif dalam rangka mencari solusi dari masalah pembelajaran dan meningkatkan proses serta hasil pembelajaran.

Kegiatan penelitian dilakukan pada semester gasal Tahun Ajaran 2020/2021, yang dilakukan selama 6 (enam) minggu dari bulan Nopember sampai Desember 2020. Penetapan jadwal penelitian disesuaikan dengan jadwal yang ditetapkan oleh kepala sekolah, diman waktu belajar matematika disediakan 4 (empat) jam

pelajaran dan 1 (satu) jam pelajaran dilaksanakan selama 30 (empat puluh) menit. Adapun materi pelajaran yang dipilih dalam penelitian ini adalah "statistika" yang merupakan materi pada silabus kelas VIII yang sedang dipelajari pada semester tersebut.

3.2. Jenis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ditetapkan, maka penelitian ini dikategorikan ke dalam jenis penelitian pengembangan (*development research*). Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D Thiagarajan, Semmel dan Semmel (1974) dengan mengembangkan *mobile learning* pembelajaran pendekatan matematika realistik (PMR). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah *Mobile Learning*, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan instrumen penelitian yaitu tes kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi siswa, dan lembar validasi perangkat pembelajaran.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa tingkat VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Tamansiswa tahun ajaran 2020/2021 di Kota Medan. Sejak masa pandemic, sekolah tersebut melaksanakan pembelajaran dari rumah (BDR), guru dan siswa dapat menggunakan laptop atau handphone sebagai alat untuk melakukan presentasi dari materi yang dipelajarinya. Dengan kondisi seperti ini, masalah teknis dalam menggunakan *mobile learning* tidak menjadi kendala bagi mereka dalam pembelajaran matematika yang dirancang oleh peneliti. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VIII-satu tahun ajaran 2020/2021 yang berjumlah 27 siswa. Pemilihan sampel ini adalah untuk mengantisipasi jenis penelitian yang dipilih yaitu penelitian pengembangan sehingga sampel tidak diambil secara acak.

3.4. Definisi Operasional Variabel

Agar tidak terjadi penafsiran yang berbeda terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, berikut disajikan definisi operasional untuk istilah yang sering digunakan dalam pemaparan selanjutnya.

1. Komunikasi matematis adalah kemampuan dalam mengungkapkan atau menyampaikan ide-ide, situasi, dan relasi matematis yang diperlihatkan dalam sebuah model matematis (gambar, simbol, atau bahasa matematis) melalui bahasa secara lisan atau tulisan. Indikator kemampuan komunikasi matematis adalah menggunakan keahlian membaca, menulis, dan menelaah, untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, skema serta informasi matematika; membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode oral, tertulis, konkrit, simbol, dan aljabar; merefleksikan benda-benda nyata, gambar, atau ide-ide matematika; dan merespon suatu pernyataan atau masalah dalam bentuk argumen yang meyakinkan.
2. Representasi matematis adalah kemampuan dalam menggambarkan secara visualisasi matematis (gambar, simbol, atau bahasa matematis) seseorang yang merupakan gambaran mental dari dalam dirinya. Indikator kemampuan representasi matematis adalah kemampuan menggunakan representasi simbolik (model matematis) untuk menjelaskan masalah matematis; kemampuan melakukan translasi dari representasi visual (gambar) ke bentuk representasi simbolik (model matematis); dan kemampuan melakukan translasi dari representasi visual (grafik) ke bentuk representasi simbolik (model matematis) atau sebaliknya.
3. *Mobile Learning* adalah kegiatan belajar-mengajar yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang mengacu pada perangkat genggam bergerak melalui perangkat mobile seperti handphone (Hp), smartphone, tablet (Tab), personal digital assistance (PDA), notebook, dan netbook, dengan adanya ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap waktu serta visualisasi materi yang menarik dan interaktif.
4. Model PMR merupakan suatu model pembelajaran matematika dengan menempatkan realitas dan pengalaman siswa sebagai titik awal

pembelajaran, yang memiliki karakteristik menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, menggunakan produksi dan konstruksi siswa, interaktif dan saling terkait dan terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya. Langkah-langkah PMR yaitu :

Tabel 3.1 Langkah – langkah PMR

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Langkah 1. Memahami masalah kontekstual	
• Mengkondisikan kelas agar dapat berlangsung suasana pembelajaran yang kondusif serta melakukan apersepsi dan motivasi dengan menyampaikan tujuan dan kegunaan dalam mempelajari materi. • Memberikan masalah kontekstual kepada siswa yang telah disusun dalam LKPD • Sebagai fasilitator guru memberikan bantuan pada siswa memahami masalah kontekstual	• Siswa mempersiapkan diri untuk belajar sehingga tercapai pembelajaran yang kondusif. Siswa mengingat materi prasyarat dan mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan dan kegunaan mempelajari materi • Menerima dan memahami masalah kontekstual • Mencermati bantuan guru sehingga siswa mampu memahami masalah
Langkah 2. Meyelesaikan masalah kontekstual	
• Guru membantu dan menyempurnakan hasil kegiatan siswa dengan cara mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa mengkontruksi pengetahuannya tentang kemungkinan <i>model of</i> yang sesuai	• Siswa secara berkelompok merumuskan <i>model of</i> dan cara penyelesaian dari masalah kontekstual
Langkah 3. Membandingkan atau mendiskusikan jawaban	
• Guru berkeliling kelompok yang satu ke kelompok yang lain melakukan interaksi dengan siswa sambil mengamati dan memberi dorongan untuk menyelesaikan soal. • Meminta satu kelompok siswa untuk menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas • Memberi kesempatan pada kelompok siswa yang lain untuk menyajikan <i>model of</i> lain yang berbeda. • Memberi kesempatan pada siswa	• Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya, melakukan negosiasi atas jawaban masing-masing • Siswa meyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas. • Satu orang siswa yang lain meyajikan <i>model of</i> yang berbeda • Menanggapi hasil jawaban teman yang ada di papan tulis dan mendiskusikan hasil kerja antar

untuk menanggapi dan memilih <i>model of</i> yang sesuai dan benar • Guru melakukan negosiasi, intervensi kooperatif, penjelasan, refleksi dan evaluasi untuk membimbing siswa hingga sampai memahami konsep matematika formal	siswa • Mendengarkan dan menanggapi penjelasan guru
Langkah 4. Menyimpulkan	
• Guru mengarahkan siswa membuat rangkuman dan kesimpulan, serta melakukan refleksi terhadap materi yang sudah dipelajari, menilai kelemahan dan kelebihan yang ada pada diri mereka masing-masing, dan mencari jalan keluar untuk mengurangi atau menghilangkan kelemahan dirinya ketika mempelajari matematika.	• Siswa membuat rangkuman dan kesimpulan, serta melakukan refleksi terhadap materi yang sudah dipelajari, menilai kelemahan dan kelebihan yang ada pada diri mereka masing-masing, dan mencari jalan keluar untuk mengurangi atau menghilangkan kelemahan dirinya ketika mempelajari matematika.

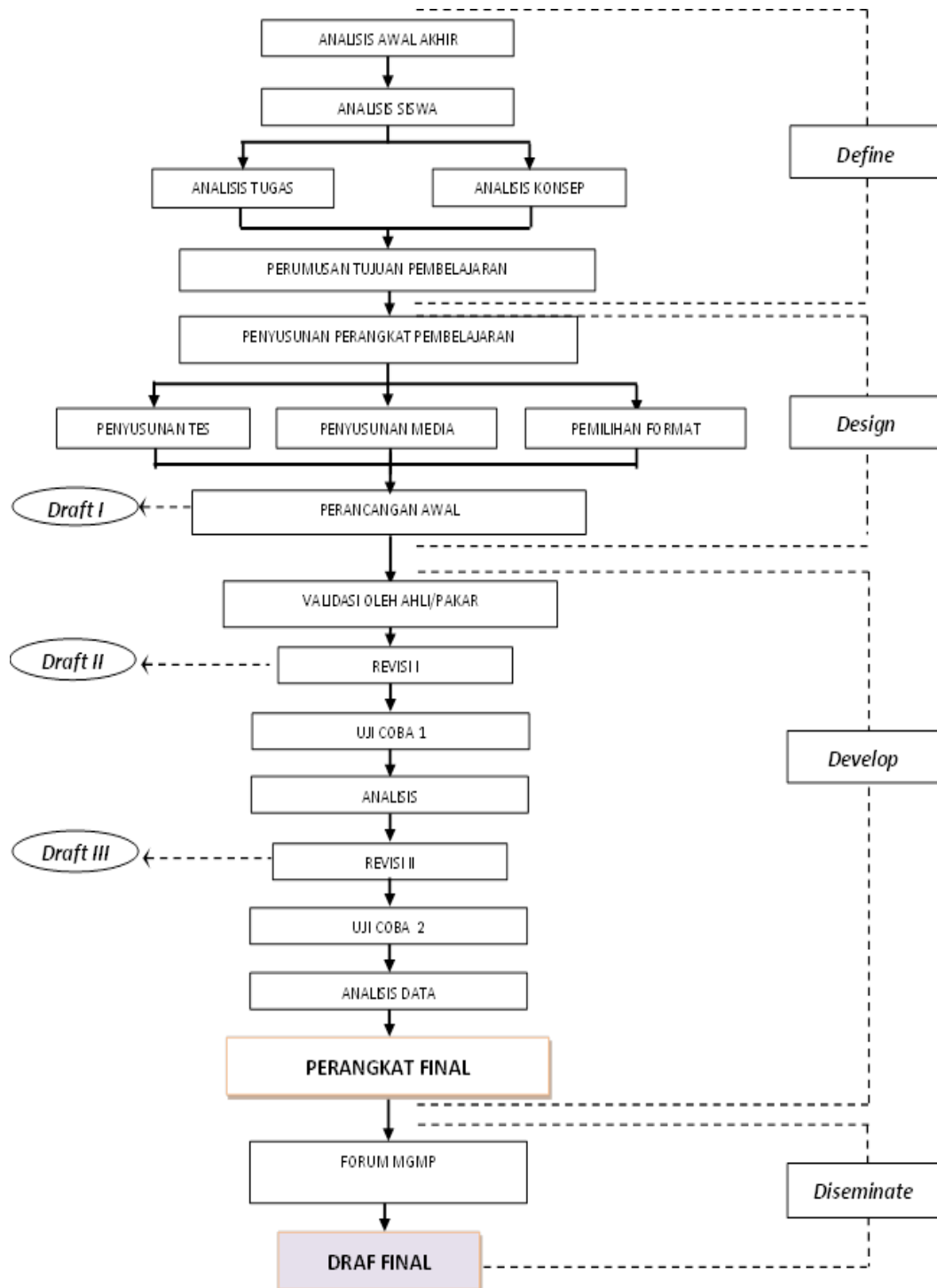
5. Peningkatan kemampuan matematis (kemampuan komunikasi dan kemampuan representasi matematis) adalah di ukur dengan *gain* ternormalisasi (g) yang diperoleh dari perbandingan antara selisih skor pretes dan skor postes dengan selisih skor maksimal ideal dan skor pretes.

3.5. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Penelitian ini diklasifikasikan menjadi empat tahap, yakni: pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran melalui ujicoba.

- Pendefinisian (*define*) sebagai langkah awal dalam menyusun bahan ajar yang dibutuhkan selama pembelajaran.
- Perancangan (*design*) sebagai design awal untuk merancang bahan ajar.
- Pengembangan (*develop*) bahan ajar matematika yang meliputi (1) *Mobile Learning*; (2) Ujicoba terbatas bahan ajar matematika yang dianggap sudah layak berdasarkan hasil uji validasi.
- Penyebaran (*disseminate*) bahan ajar untuk melihat keefektifan secara terbatas.

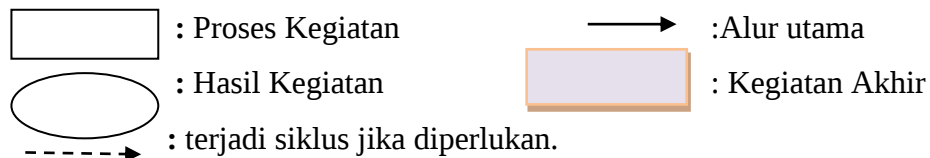
Model pengembangan bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada jenis pengembangan bahan ajar dan model pengembangan 4-D yang dikemukakan Thiagarajan dan Semmel dengan Model 4-D Modifikasi



Gambar 3.1 : Bagan pengembangan perangkat pembelajaran model 4-D

(dimodifikasi dari Trianto, 2011:190)

Keterangan:



Tahap-tahap pengembangan bahan ajar yang dikembangkan tersebut dirincikan sebagai berikut :

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pelajaran yang dilakukan dengan menganalisis tujuan dan batasan materi yang dikembangkan perangkat pembelajarannya. Dalam tahap ini dilakukan analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran.

a. Analisis awal akhir

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Swasta Taman Siswa menunjukkan bahwa pada saat proses pembelajaran berlangsung, guru masih menerapkan metode ceramah dalam mengajar, sehingga fokus belajar berada pada guru yang mengakibatkan siswa menjadi pasif. Hal ini terlibat ketika guru selesai menerangkan materi dan bertanya kembali kepada siswa, namun siswa hanya diam.

Kemudian kegiatan belajar mengajar di kelas tidak menarik, karena siswa hanya mendengarkan guru menerangkan materi pelajaran sampai selesai dan mencatat apa yang dijelaskan guru di depan kelas. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan buku pegangan pelajaran matematika yang ada di sekolah, sehingga siswa yang tidak memiliki buku pegangan hanya berpatok pada penjelasan yang diberikan guru.

Setelah guru selesai menjelaskan materi pelajaran, siswa diberi tugas secara individu sebagai latihan yang ada di buku pegangan siswa. Meskipun tugas yang diberikan untuk individu, namun dalam pengerjaannya siswa masih sering melihat pekerjaan temannya. Akibatnya dalam menjawab

soal siswa akan ketergantungan dengan jawaban temannya, siswa yang sering melihat pekerjaan temannya akan sulit mengembangkan ide yang dimilikinya dan tidak memiliki rasa percaya diri terhadap jawabannya sendiri.

Ditinjau dari buku siswa yang digunakan tidak memuat peta konsep, jarang menggunakan soal-soal yang bersifat mengembangkan proses berpikir tingkat tinggi, tidak memuat soal-soal kontekstual yang berhubungan dengan lingkungan siswa. Akibatnya siswa tidak dapat membangun dan mengembangkankemampuan yang dimilikinya, khususnya pada pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa.

Selain buku pegangan siswa, sumber belajar lain yang dapat membangun dan mengembangkan kemampuan yang dimiliki siswa adalah penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran. Faktanya siswa SMP Swasta Taman Siswa tidak menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran. Sehingga kurangnya motivasi siswa dalam belajar dan kurangnya dorongan bagi siswa untuk membangun dan mengembangkan kemampuan yang dimilikinya.

Pada akhir proses pembelajaran guru jarang merangkum inti bersama-sama dari materi yang telah dipelajari, jarang memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dikuasainya dan guru hanyaterfokus memberikan tugas kepada siswa. Sehingga siswa kurang memahami inti dari materi yang telah dipelajari, bagi siswa yang kurang menguasai materi akan kesulitan untuk dapat menjawab tugas yang diberikan.

Dengan demikian untuk dapat membangun dan mengembangkan kemampuan siswa khususnya kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi siswa siswa di perlukan bahan ajar berupa *mobile learning*, dan LAS yang valid, praktis dan efektif yang penerapannya akan berdampak pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi siswa SMP Swasta Taman Siswa.

b. Analisis siswa

Pada tahap ini, ditelaah karakteristik siswa sesuai dengan rancangan dan pengembangan perangkat pembelajaran. Karakteristik siswa yang ditelaah

meliputi perkembangan kognitif, kemampuan akademik dan afektif siswa. Menurut perkembangan kognitif piaget, anak yang berusia 11 tahun sampai dewasa telah mencapai perkembangan operasional formal, maka sesuai dengan teori Piaget siswa berada dalam tahap operasi formal atau mereka sudah mampu untuk berpikir abstrak. Namun bagi siswa yang telah berada pada tahap operasional formal sekalipun, untuk hal-hal yang baru, mereka masih membutuhkan benda nyata ataupun gambar/diagram. Karenanya faktor ‘nyata’ atau ‘real’ pada proses pembelajaran ini akan sangat membantu dalam pembelajaran. Pada tahap tersebut anak telah mampu berpikir abstrak dan mampu menyelesaikan masalah, hal ini sesuai dengan penggunaan perangkat pembelajaran berdasarkan PMR.

Selanjutnya, siswa kelas VIII SMP Swasta Taman Siswa sebagian besar siswa kurang berminat dalam mempelajari matematika, hal itu terlihat ketika guru mengajar di kelas, banyak siswa yang terlihat bosan dan tidak mengerti terhadap apa yang dijelaskan oleh guru di depan kelas, sehingga hal ini mempengaruhi hasil belajar siswa yang berakibat pada rendahnya kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi siswa.

c. Analisis Konsep

Fase ini ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang dipelajari siswa pada materi statistika kemudian menyusunnya ke dalam bentuk hirarki dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan relevan. Analisis konsep berkaitan dengan analisis siswa memahami materi pelajaran statistika. Hasil analisis ini membentuk peta konsep statistika yang mengacu pada kurikulum 2013.

Pada kurikulum 2013, diperoleh gambaran materi atau standar isi untuk materi Statistika Kompetensi inti, Kompetensi Dasar dan indikatornya adalah sebagai berikut :

a. Kompetensi Inti

1. Menghargai ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun,

percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

b. Kompetensi Dasar

1. Menunjukkan sikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan
2. Mendiskripsikan berbagai penyajian data dalam bentuk table atau diagram/ plot yang sesuai untuk mengkomunikasikan informasi dari suatu kumpulan data melalui analisis perbandingan berbagai variasi penyajian data.
3. Menyajikan data nyata dalam bentuk tabel atau diagram/plot tertentu yang sesuai dengan informasi yang ingin dikomunikasikan.

c. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mempertebal keyakinan terhadap kebesaran Tuhan setelah melihat benda yang berhubungan dengan statistika yang ada di alam sekitar.
2. Memiliki rasa ingin tahu tentang statistika yang disekitar siswa.

3. Berani memberikan contoh lain tentang statistika yang ada di dalam kehidupan sehari-hari yang dipelajari dalam matematika.
4. Mencari contoh-contoh lain adanya statistika lainnya didalam kehidupan sehari-hari .
5. Menghitung data dalam diagram yang berkaitan dengan permasalahan nyata.

d. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran merupakan acuan dalam merancang perangkat pembelajaran berdasarkan model matematika realistik. Indikator tujuan pembelajaran disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam kurikulum 2013. Tujuan pembelajaran dirancang sesuai dengan kompetensi dan indikator yang telah ditetapkan pada setiap pertemuan ditentukan berdasarkan indikatornya

Pertemuan pertama : Memahami konsep tentang pengumpulan data yang dilihat dalam kehidupan sehari hari

1. Siswa dapat memberikan contoh dalam kehidupan sehari hari tentang data yaitu data yang diperoleh melalui wawancara, angket dan observasi
2. Siswa dapat dapat menemukan konsep dalam pengumpulan data yang diperoleh melalui wawancara, angket dan observasi
3. Siswa dapat menggunakan konsep pengumpulan data melalui wawancara, angket, observasi dalam pemecahan masalah

Pertemuan Kedua : Memahami konsep tentang penyajian data

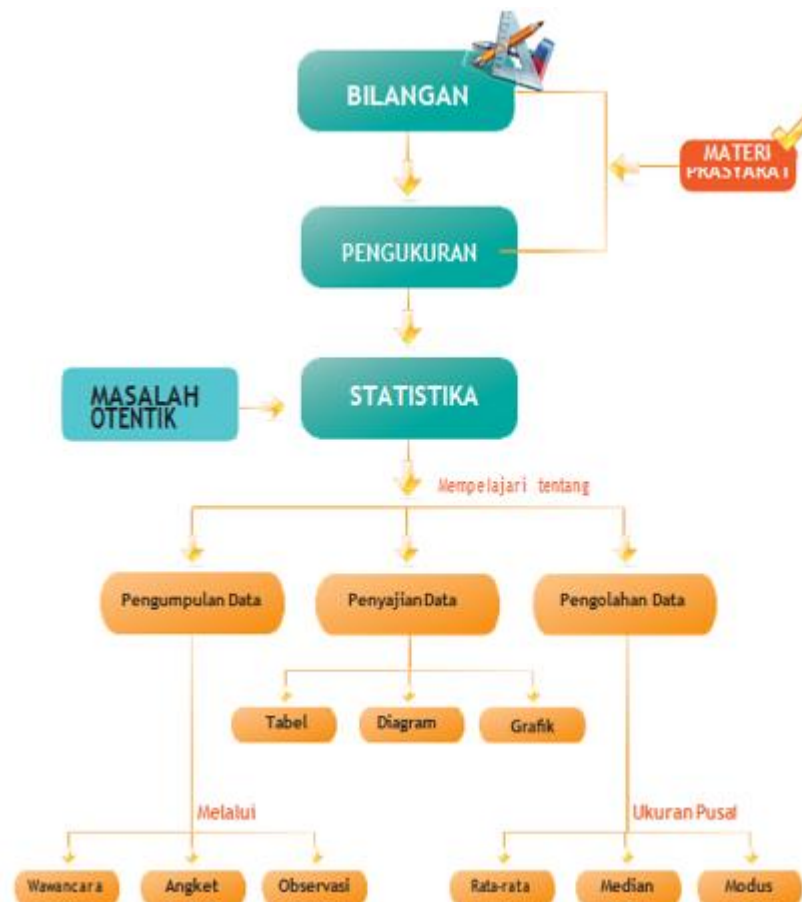
1. Siswa dapat menemukan konsep penyajian data dalam bentuk table

2. Siswa dapat menentukan konsep penyajian data dalam bentuk diagram
3. Siswa dapat menemukan konsep penyajian data dalam bentuk grafik
4. Siswa dapat menemukan konsep penyajian data dalam penyelesaian permasalahan sehari hari

Pertemuan Ketiga : Memahami Konsep tentang Pengolahan Data

1. Siswa dapat menemukan konsep pengolahan data dengan menghitung mean suatu data
2. Siswa dapat menemukan konsep pengolahan data dengan menentukan median suatu data
3. Siswa dapat menemukan konsep pengolahan data dengan menentukan modus suatu data

Pada konsep materi Statistika dapat dilihat diagram pada gambar dibawah ini



Gambar 3.2 Peta Konsep Statistika

e. Analisis tugas

Analisis tugas dilakukan untuk mengidentifikasi tahapan-tahapan penyelesaian tugas yang dilakukan siswa ketika saat pembelajaran berlangsung. Analisis tugas mengacu pada analisis konsep, disamping itu rincian analisis tugas untuk materi Statistika merujuk pada kompetensi inti dan kompetensi dasar.

Analisis tugas ditujukan untuk melihat kemampuan siswa dalam mempelajari materi statistika yang diajarkan pada kurikulum 2013. Kegiatan diselesaikan siswa baik dalam buku maupun dalam Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) untuk setiap pertemuan.

2. Tahap Perancangan (*design*)

Tujuan tahap perancangan (*design*) adalah merancang perangkat pembelajaran sehingga diperoleh *prototype* (contoh perangkat pembelajaran) untuk materi Statistika dengan pembelajaran PMR. Tahap ini dimulai setelah ditetapkan pembelajaran khusus. Fase-fase yang dilakukan pada tahap ini meliputi penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan desain awal perangkat pembelajaran.

a. Penyusunan tes

Dasar dari penyusunan tes adalah analisis tugas dan konsep yang dijabarkan dalam spesifikasi tujuan pembelajaran. Tes ini merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa setelah melakukan pembelajaran. Tes yang dimaksud adalah tes komunikasi matematis dan kemampuan representasi siswa pada pokok bahasan Statistika. Tes kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa telah dibuat berdasarkan kisi-kisi dan acuan penskoran.

b. Pemilihan media

Pemilihan media disesuaikan dengan hasil analisis tugas, analisis konsep serta karakteristik siswa SMP Swasta Taman Siswa, karena media berguna untuk membantu siswa dalam pencapaian kompetensi dasar.

c. Pemilihan format

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini ditujukan untuk mendesain perangkat pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan metode pembelajaran, dan sumber belajar. Pemilihan format atau bentuk penyajian pembelajaran disesuaikan dengan media pembelajaran.

d. Perancangan Awal

Kegiatan yang dilakukan pada langkah ini adalah penulisan rancangan awal perangkat pembelajaran Statistika dengan pembelajaran PMR yang meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), *mobile learning*, lembar kerja peserta didik (LKPD), tes kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa. Rancangan awal ini disebut sebagai Draft 1.

3. Tahap Pengembangan (*develop*)

Tujuan tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran final yang baik. Pada *draft* 1 perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian divalidasi kepada para ahli, selanjutnya instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa diujicobakan pada kelas diluar sampel. Kemudian dilakukan uji coba lapangan, yang bertujuan untuk memperoleh masukan langsung terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun sehingga menghasilkan perangkat pembelajaran final. Berikut ini dirincikan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pengembangan, yaitu:

a. Validasi ahli

Pada langkah ini perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian divalidasi oleh ahli dalam bidangnya yang disebut dengan *draft* 1. Ahli yang

dimaksud dalam hal ini adalah para validator yang berkompeten yang meliputi dosen Ilmu Komputer Universitas Panca Budi, Dosen pendidikan matematika UNIVA dan guru matematika, secara umum validasi ahli mencakup:

1. Format perangkat pembelajaran: apakah format dari perangkat pembelajaran jelas, menarik, dan cocok untuk pemakainya.
2. Ilustrasi perangkat pembelajaran: apakah ilustrasi jelas, mudah dipahami, dan memperjelas konsep.
3. Bahasa: apakah kalimat pada perangkat pembelajaran menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan apakah kalimat pada perangkat pembelajaran tidak menimbulkan penafsiran ganda.
4. Isi dari perangkat pembelajaran: apakah isi dari perangkat pembelajaran cocok dengan materi serta tujuan yang akan diukur.

Pada tiap-tiap lembar validasi, validator menuliskan penilaiannya. Hasil penilaian yang diperoleh dari validator adalah lebih besar atau sama dengan 4 ($\geq 4,0$) dengan kategori “valid”. Dari hasil penilaian tersebut, masing-masing perangkat pembelajaran dianalisis dengan mempertimbangkan saran dan komentar validator. Selanjutnya direvisi sesuai dengan masukan-masukan yang diberikan validator dan menghasilkan *Draft II*.

b. Uji coba instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa. Sebelum menggunakan instrumen penelitian, terlebih dahulu instrumen penelitian diujicobakan pada kelas diluar sampel, selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan instrumen penelitian yang baik, dalam arti sudah sah dan layak guna.

c. Uji coba

Uji coba bertujuan untuk memperoleh masukan terhadap perangkat pembelajaran yang disusun sehingga menghasilkan perangkat

pembelajaran final. Perangkat pembelajaran tersebut diuji cobakan di sekolah untuk melihat efektivitas perangkat pembelajaran yang telah dirancang, peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa, motivasi belajar siswa, respon siswa terhadap komponen-komponen perangkat pembelajaran pendekatan matematika realistik (PMR).

Adapun rancangan uji coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-shot case study* atau disebut juga *one-group posttest only design*. Rancangan penelitian *one-group posttest only design* ini direpresentasikan sebagai berikut:

Tabel 3.2 Rancangan Penelitian

<i>Treatment</i>	<i>Observasi</i>
X	O

(Sugiyono, 2010)

Keterangan

X : Perlakuan berupa pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran pendekatan matematika realistik (PMR) yang dikembangkan (*variabel independen*)

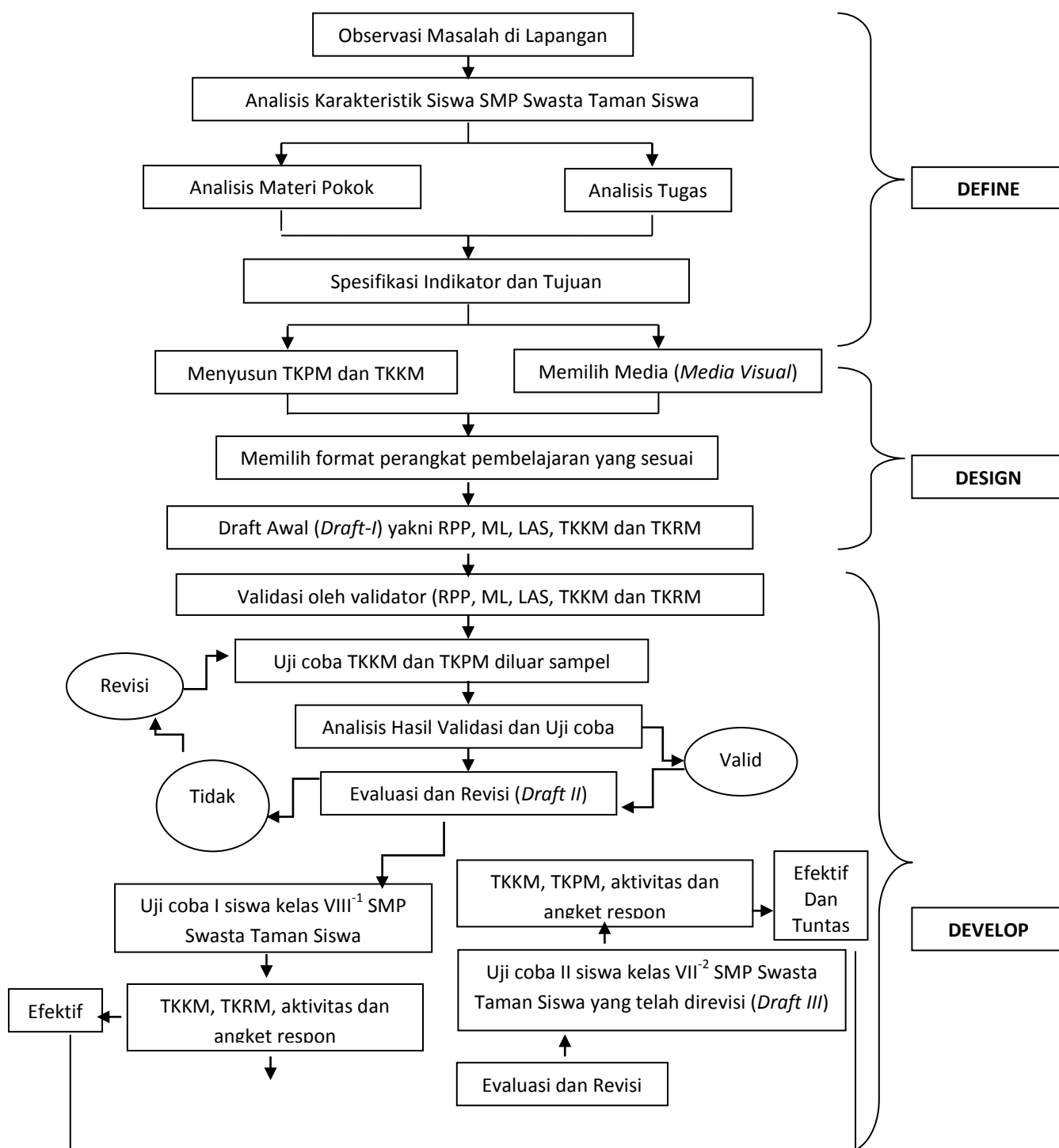
O : Observasi: tes kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi matematis siswa (*variabel dependen*)

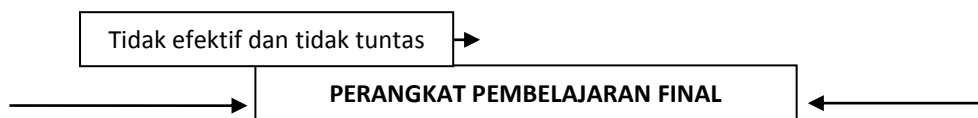
Selanjutnya data hasil uji coba lapangan ini dianalisis dan kemudian direvisi untuk mendapat perangkat pembelajaran final (*Draft Final*).

4. Tahap Penyebaran (*disseminate*)

Pada penelitian ini tahap desiminasi hanya dilakukan disekolah SMP Swasta Taman Siswa yaitu penelitian yang dilakukan secara terbatas, tidak dilakukan penyebaran atau dessiminasi kepada siswa yang berada pada sekolah lain , dikarenakan pada keterbatasan waktu dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan syarat dilakukan dikelas yang berbeda dengan kelas untuk pelaksanaan penelitian. Dengan demikian akan didapatkan suatu hasil yang diharapkan oleh peneliti setelah dilakukan ujicoba sebelumnya, sehingga

menghasilkan suatu kesimpulan yang diharapkan. Berikut alur penelitian yang dilaksanakan di lapangan.





Gambar 3.3 Prosedur Penelitian Pengembangan Perangkat Pembelajaran PMR

3.6 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengukur kevalidan dan keefektifan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan, maka disusun dan dikembangkan instrumen penelitian. Instrumen yang dikembangkan dalam ujicoba diuraikan sebagai berikut:

1. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Lembar validasi digunakan untuk mengumpulkan data tentang kualitas perangkat pembelajaran dan instrumen yang dibutuhkan berdasarkan penilaian para ahli. Lembar validasi untuk Mobile Learning (ML), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), & Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Lembar validasi ini berisikan komponen-komponen yang dinilai mencakup: format, bahasa, ilustrasi, dan isi. Indikator dari masing-masing komponen diuraikan sebagai berikut:

a. Format Perangkat Pembelajaran

Indikator format perangkat pembelajaran mencakup: (1) kejelasan pembagian materi; (2) penomoran; (3) daya tarik; (4) kesesuaian antara teks dan ilustrasi; (5) jenis dan ukuran huruf; (6) pengaturan ruang; (7) kesesuaian ukuran fisik dengan siswa.

b. Ilustrasi Perangkat Pembelajaran

Indikator kualitas ilustrasi mencakup: (1) dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep; (2) keterkaitan secara langsung dengan konsep yang dibahas; (3) kejelasan; (4) kemudahan untuk dipahami.

c. Bahasa

Indikator bahasa mencakup: (1) kebenaran tata bahasa; (2) kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa; (3) mendorong minat untuk bekerja; (4) kalimat tidak mengandung makna ganda; (5) kesederhanaan struktur kalimat; (6) kejelasan petunjuk dan arahan; (7) sifat komunikatif bahasa.

d. Isi dari Perangkat Pembelajaran

Indikator kualitas isi mencakup: (1) kebenaran materi/isi; (2) bagian-bagiannya tersusun secara logis; (3) kesesuaian dengan KI dan KD kurikulum 2013; (4) merupakan materi yang esensial; (5) pemilihan pendekatan, model, metode dan sarana pembelajaran yang tepat; (6) keoperasionalan kegiatan guru; (7) kesesuaian dengan pendekatan matematika realistik; (8) kesesuaian urutan materi; (9) kesesuaian alokasi waktu; (10) perannya untuk menemukan konsep.

Validator diminta untuk menuliskan skor yang sesuai dengan memberi tanda ceklist (✓) pada baris dan kolom yang sesuai. Validator juga diminta memberikan kesimpulan secara umum tentang ML, RPP, & LKPD, dengan kategori tidak baik, kurang baik, cukup baik, dan sangat baik.

2. Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Data yang dikumpulkan dengan lembar validasi ini adalah data tentang kevalidan tes kemampuan komunikasi matematis. Lembar validasi tes kemampuan komunikasi matematis ini terdiri dari tiga komponen, yakni petunjuk, aspek-aspek yang dinilai, dan hasil penilaian. Penilaian kevalidan tes kemampuan komunikasi matematis dikembangkan ditinjau dari tiga aspek, yaitu (1) isi; (2) konstruksi; (3) penggunaan bahasa. Hasil penilaian terhadap tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang dikembangkan adalah valid, cukup valid, kurang valid, dan tidak valid.

3. Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis ini disusun dengan bentuk uraian berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis dan materi ajar yang dipelajari siswa sebanyak 4 butir soal. Sebelum tes tersebut

digunakan terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabel tes. Adapun kisi-kisi soal kemampuan komunikasi matematis materi statistika ditunjukkan pada tabel 3.2. Tes Komunikasi Matematis (KM) pada penelitian ini meliputi materi statistika. Terdapat 4 butir soal berbentuk uraian dengan waktu pengerjaan 40 menit. Sama halnya dengan tes KAM, sebelum dilakukan validitas empiris, soal diuji terlebih dahulu validitas muka dan isinya. Berikut ini indikator tes KM yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.3 Indikator Komunikasi Matematis Siswa

No	Indikator Komunikasi Matematis	No Soal
1	Menggunakan keahlian membaca, menulis, dan menelaah, untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, skema serta informasi matematika.	1
2	Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode oral, tertulis, konkret, simbol, dan aljabar.	2
3	Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, atau ide-ide matematika.	3
4	Merespon suatu pernyataan atau masalah dalam bentuk argumen yang meyakinkan.	4

(Ansari, 2009)

Pada dasarnya pemberian skor dapat diatur sesuai dengan bobot permasalahan dan kriteria jawaban yang diinginkan oleh guru. Cai, Lane dan Jacobcsin (dalam Ansari, 2009) mengemukakan kriteria pemberian skor kemampuan komunikasi matematika melalui "Holistic Scoring Rubrics" seperti pada Tabel 3.3, dimana penilaian untuk pretes dan postes berpedoma pada tehnik penskoran di bawah ini.

Tabel 3.4: Rubrik Penskoran Komunikasi Matematis

Skor	Menulis Matematika	Menggambar Matematika	Ekspresi Matematika
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar.	Hanya sedikit dari gambar, tabel atau diagram yang benar.	Hanya sedikit dari model matematika yang benar.
2	Penjelasan secara matematik masuk akal, namun hanya sebahagian yang lengkap dan benar.	Melukiskan diagram, gambar atau tabel namun kurang lengkap dan benar.	Membuat model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi.
3	Penjelasan secara matematik masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa.	Melukiskan diagram, gambar dan tabel dengan lengkap dan benar.	Membuat model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan ataupun mendapatkan solusi secara lengkap.
4	Penjelasan secara matematik masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis.		
Max	4	3	3

(Ansari, 2009)

4. Instrumen Tes Representasi Matematis

Sama halnya dengan tes KM, tes representasi matematis (RM) pada penelitian ini juga meliputi materi tatistika. Terdapat 4 butir soal berbentuk uraian dengan waktu pengerjaan 40 menit dan indikator tes dapat dilihat pada Lampiran. . Berikut ini indikator tes RM yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.5 Indikator Representasi Matematis Siswa

No	Indikator Representasi Matematis	No Soal
1	Kemampuan menggunakan representasi simbolik (model matematis) untuk menjelaskan masalah matematis.	1
2	Kemampuan melakukan translasi dari representasi visual (gambar) ke bentuk representasi simbolik (model matematis).	2
3	Kemampuan melakukan translasi dari representasi visual (grafik) ke bentuk representasi simbolik (model matematis) atau sebaliknya.	3

(Arnidha, 2016)

Demikian pula dengan pedoman penilaian/penyekoran untuk setiap butir tes soal representasi matematis menggunakan kriteria penyeoran mengacu pada tehnik penyeoran Arnidha (2016) dan pada dasarnya pemberian skor dapat disesuaikan dengan permasalahan dan kriteria jawaban yang diinginkan oleh guru.

Tabel 3.6 Rubrik Penskoran Representasi Matematis

Indikator	Jawaban yang Diberikan Siswa	Skor
Representasi Lingustik	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.	0
	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	1
	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan Benar	2
	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa	3
	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis	4
Representasi Ilustratif	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.	0

	Hanya sedikit dari gambar, diagram, yang benar	1
	Melukiskan, diagram, gambar, namun kurang lengkap dan benar	2
	Melukiskan, diagram, gambar, secara lengkap dan benar	3
	Melukiskan, diagram, gambar, secara lengkap, benar dan sistematis	4
Representasi Simbolik	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.	0
	Hanya sedikit dari model matematika yang benar	1
	Menemukan model matematika dengan benar namun salah dalam mendapatkan Solusi	2
	Menemukan model matematika dengan benar. Kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap	3
	Menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap serta sistematis	4

(Arnidha, 2016)

3.7 Teknik Analisis Data

Strategi investigasi informasi yang digunakan dalam eksplorasi ini adalah pemeriksaan yang jelas. Informasi yang didapat dibedah dan dikoordinasikan untuk menjawab pertanyaan apakah perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran PMR yang dibuat memenuhi kaidah legitimasi dan viabilitas atau tidak. Informasi yang diperoleh dari master atau ahli diselidiki dan dikoordinasikan untuk menjawab apakah perangkat pembelajaran yang dibuat telah memenuhi kaidah legitimasi. Sementara itu, informasi awal lapangan digunakan untuk menjawab apakah perangkat pembelajaran yang dibuat telah memenuhi kaidah viabilitas atau belum. Jenis informasi yang diperiksa dapat diperjelas sebagai berikut:

3.7.1. Analisis Validasi Data Perangkat Pembelajaran

Ujian pendamping berlaku untuk perangkat pembelajaran seperti portable learning, LKPD dan RPP. Untuk melihat keabsahan materi pelajaran, digunakan ujian terukur secara grafis berdasarkan nilai normal setiap materi pendidikan yang disetujui. Selain itu, bahan penyemangat yang diubah tergantung pada rektifikasi dan ide dari validator. Tindakan menentukan perkiraan normal absolut dari bagian-bagian survei keabsahan gadget pembelajaran mengikuti kemajuan berikut ini:

- 1) Nyatakan kembali informasi tentang keabsahan menampilkan materi ke dalam tabel yang mencakup perspektif (A1), Marker (I) dan nilai V, untuk setiap master.

- 2) Menelusuri perkiraan normal spesialis untuk setiap penunjuk (Sinaga, 2007: 160) dengan rumus

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \quad (5)$$

Keterangan :

V_j : adalah data nilai dari penilai ke- j terhadap indikator ke- i ,

n : adalah banyaknya penilai (ahli dan praktisi)

- 1) Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dalam (Sinaga, 2007) dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \quad (6)$$

Keterangan :

A_i : adalah rerata nilai untuk aspek ke- i

I_j : adalah rerata untuk aspek ke- i indikator ke- j

Cara menentukan nilai sebuah V_a atau nilai rata - rata total dari rata - rata nilai buat semua aspek (Sinaga, 2007) menggunakan rumus

$$Va = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (7)$$

Keterangan :

V_a : nilai rata - rata total buat semua aspek

A_i : rata - rata nilai buat aspek ke- i

n : banyaknya aspek

kemudian nilai V_a atau nilai rata- rata total ini merujuk pada sebuah interval yang menentukan tingkat kevalidan sebuah bahan ajar (Sinaga, 2007) sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Tingkat Kevalidan

No	Va atau nilai rerata total	Kriteria Kevalidan
1	$1 \leq Va < 2$	Tidak valid
2	$2 \leq Va < 3$	Kurang valid
3	$3 \leq Va < 4$	Cukup valid
4	$4 \leq Va < 5$	Valid
5	$Va = 5$	Sangat valid

Keterangan :

Va : nilai yang menentukan tingkat kevalidan sebuah bahan ajar

Perangkat pembelajaran Pendekatan Matematika Realistik (PMR) yang dibuat memiliki tingkat legitimasi yang layak jika dalam hal apa pun itu berada pada aturan kevalidan yang "Valid". Jika tingkat legitimasi di bawah substansial, penting untuk merombaknya dengan bergantung pada ide-ide dari validator. Dll sampai diperoleh bahan ajar yang ideal dari proporsi substansi dan membangun legitimasi.

3.7.2. Analisis Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Suatu perangkat pembelajaran jika dikembangkan harus memenuhi suatu kriteria keefektifan jika terpenuhi beberapa syarat berikut ini :

a. Analisis Pencapaian Ketuntasan Belajar Siswa Secara Klasikal

Ketuntasan belajar seorang siswa secara mandiri dilakukan dengan cara menghitung nilai setiap siswa. sebagaimana Kurikulum 2013 setiap siswa telah tuntas jika mendapatkan nilai ≥ 71 yaitu predikat B. sesuai Permendikbud no 53 tahun 2015 nilai sebuah ketuntasan kompetensi pengetahuan dan keterampilan dibuat dalam sebuah bentuk angka serta huruf, yaitu 1 – 100 untuk setiap angka yang ekuivalen dengan sebuah huruf A sampai D sebagaimana termuat pada tabel ini.

Tabel 3.8 Nilai Ketuntasan Kompetensi Pengetahuan

Nilai Ketuntasan Pengetahuan dan Keterampilan	
Rentang Angka	Huruf
86 – 100	A
71 – 85	B
56 – 70	C
≤ 55	D

Sumber: Permendikbud no. 53 tahun 2015

Nilai skor pengetahuan serta keterampilan siswa bisa ditentukan menggunakan rumus ini:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 4$$

Sedangkan pemenuhan pembelajaran per kelas atau Persentase ketuntasan klasikal (PKK) diperoleh dengan mengetahui tingkat kuantitas siswa yang menyelesaikan secara terpisah. Suatu kelas dikatakan selesai belajar jika PKK nya 85% (Trianto, 2011). Tarif dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{PKK} = \frac{\text{Jumlah siswa yang telah tuntas belajar}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Model yang menyatakan siswa memiliki kemampuan relasional numerik dan kapasitas penggambaran numerik jika lebih dari atau setara dengan 85% siswa memiliki kemampuan relasional numerik dan kemampuan penggambaran numerik dengan skor normal pada tingkat berapa pun 71 atau berada di kelas B. Belum terpenuhi, maka mendasar diadakan audit atas interaksi dan hasil belajar untuk mendapatkan perangkat pembelajaran yang efektif.

b. Analisis Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Sedangkan untuk melihat tercapainya tujuan suatu pembelajaran pada setiap butir soal tes pada kemampuan komunikasi matematis siswa dan kemampuan representasi matematis siswa dapat digunakan rumus sebagai :

$$T = \frac{\text{Jumlah skor siswa untuk butir ke-}i}{\text{Jumlah skor maksimum butir ke-}i} \times 100\% \quad (\text{Yuliani \& Saragih, 2015})$$

Kriterianya sebagai berikut :

$0\% \leq T < 75\%$: Dimana tujuan pembelajaran belum tercapai.

$75\% \leq T \leq 100\%$: Dimana Tujuan pembelajaran sudah tercapai.

Aturan penentuan kelayakan perangkat pembelajaran yang menggunakan model PMR bergantung pada tiga penanda sudut pandang kecukupan, khususnya: (1) pemenuhan pembelajaran mahasiswa tradisional, secara spesifik dalam hal apapun 85% mahasiswa mendapatkan nilai lebih dari atau setara ke 71 atau setidaknya B; (2) pencapaian tujuan pembelajaran 75% untuk semua tes kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan representasi; dan (3) waktu pembelajaran dasar setara dengan pembelajaran biasa.

c. Analisis Data Respon Siswa

Sebuah data hasil dari angket respon setiap siswa dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif yang mempresentasikan respon yang positif dan yang negatif setiap siswa sewaktu mengisi sebuah lembar angket respon siswa dimana akan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{persentase respon setiap siswa} = \frac{A}{B} \times 100\%, \quad (\text{Trianto, 2013})$$

yaitu : A = proporsi setiap siswa yang memilih

B = jumlah siswa (responden)

Dari hasil pengujian reaksi siswa terhadap materi yang ditampilkan, dapat dikatakan bahwa reaksi positif siswa terhadap penggunaan gadget dapat dilihat dari tingginya siswa.

Pemahaman tentang skor survei normal menggunakan skala Likert yang diubah dari Riduwan (Misliani Dkk, 2015):

Tabel 3.9. Kategori Respon Siswa dalam Kegiatan Pembelajaran

No	Persentase respon siswa (%)	Kategori
1.	81 – 100	Sangat Positif
2.	61 – 80	Positif
3.	41 – 60	Cukup Positif
4.	21 – 40	Tidak Positif
	0 – 20	Sangat Tidak Positif

(Sumber: Riduwan, (Misliani, dkk, 2015))

Ket:

Rs = Persentase respons setiap siswa

Respon setiap siswa seharusnya positif jika tingkat reaksi siswa dalam mencatat ya untuk setiap sudut pandang lebih menonjol dari 70%. Dengan asumsi salah satu perspektif yang dibahas di bawah 70%, reaksi siswa tersebut dianggap negatif.

3.7.3. Analisis Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Menurut Rochmad (2012), perangkat pembelajaran yang menggunakan model PMR dianggap masuk akal jika hasil pengujian menunjukkan bahwa mahasiswa sebagai pengguna gadget pembelajaran membayangkan bahwa perangkat pembelajaran tersebut memenuhi batasan-batasan berikut:

1. Pakar perangkat pembelajaran dengan model PMR menilai bahwa perangkat pembelajaran dengan model PMR yang dibuat dapat digunakan dengan praktis tanpa koreksi.
2. Hasil pertemuan dengan siswa / klien perangkat pembelajaran dengan model PMR untuk mendapatkan data apakah klien perangkat pembelajaran menganggap mudah untuk memanfaatkan perangkat pembelajaran yang dibuat.

3.7.4. Analisis Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Informasi yang didapat dari hasil posttest kemampuan relasional numerik dan kecukupan diri pada pendahuluan I dan II diperiksa untuk menentukan peningkatan kapasitas berpikir numerik dan kemampuan penggambaran numerik mahasiswa. Skor yang didapat dari awal 1 dan awal 2 diselidiki dengan melihat skor normal siswa yang diperoleh.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (development research), sehingga hasil ini ini berupa media pembelajaran portabel yang sesuai dengan pendekatan matematika realistik (PMR). Motivasi di balik karya inovatif ini adalah untuk menemukan: (1) menggambarkan legitimasi dan kelangsungan perangkat pembelajaran yang diciptakan melalui cara aritmatika yang bijaksana untuk menangani materi faktual di kelas VIII Sekolah Menengah Swasta Taman Siswa; (2) menggambarkan keabsahan dan kecukupan pemahaman serbaguna yang dibuat berdasarkan cara numerik yang wajar untuk menangani meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dan kemampuan representasi matematis siswa; (3) menggambarkan peningkatan kemampuan komunikasi siswa dan representasi dari instrumen pembelajaran yang dilatih menggunakan metodologi numerik masuk akal yang dibuat dengan bantuan pembelajaran portabel; dan (4) kewajaran perangkat pembelajaran dan penemuan serbaguna yang dibuat berdasarkan cara numerik praktis untuk meningkatkan kemampuan relasional numerik siswa dan penggambaran numerik.

Penelitian ini berpusat pada pembuatan media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran PMR untuk meningkatkan kemampuan relasional numerik dan penggambaran numerik. Perangkat pembelajaran yang dibuat adalah media pembelajaran serbaguna, rencana latihan (RPP) dan lembar kerja siswa (LKPD). Media pembelajaran dan perangkat pembelajaran disesuaikan dengan bagian PMR yang bertujuan untuk meningkatkan korespondensi numerik dan penggambaran numerik.

Maka untuk mendapatkan tujuan tersebut, kita terlebih dulu melakukan penelitian pengembangan dengan menggunakan Model 4-D dari Thiagarajan, Semmel dan Semmel yang dideskripsikan dengan tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Dimana analisis data serta hasil penelitian diberikan berikut ini:

4.1.1 Deskripsi Tahap Pendefinisian (*Define*)

a. Analisis Awal Akhir

Mengingat konsekuensi dari persepsi dan pengujian media pembelajaran dan perangkat pembelajaran di SMP Taman Siswa Kota Medan, menunjukkan masih adanya kekurangan dalam pemanfaatan media dan perangkat pembelajaran yang berimplikasi menambah rendahnya kapasitas korespondensi dan numerik. gambaran siswa. Media pembelajaran masih jarang digunakan dan instrumen pembelajaran yang digunakan oleh pendidik dan siswa menghasilkan kesadaran yang terfokus pada instruktur sehingga siswa tidak dinamis dalam pembelajaran.

Dilihat dari persepsi tentang gadget pembelajaran, maka dapat dikenalkan dengan sangat baik pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1. hasil Observasi Perangkat pembelajaran

Temuan	Perbaikan										
Guru belum menggunakan perangkat pembelajaran yang bergantung pada rencana pendidikan 2013. Dalam rencana latihan, pendidik menyiapkan rencana latihan dengan model atau pendekatan pembelajaran inventif (tertulis dalam rencana latihan) namun belum dilaksanakan sesuai harapan dan efektif. RPP tidak disesuaikan dengan kebutuhan siswa.	RPP yang digunakan sudah berdasarkan kurikulum 2013 A. Kompetensi Inti 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya. 2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya. 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori. B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.</td><td>1.1. Mempertebal keyakinan terhadap keberadaan Tuhan setelah melihat benda yang berhubungan dengan statistika yang ada di alam sekitar.</td></tr> <tr> <td>2. Menunjukkan sikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.</td><td>2.1. Memiliki rasa ingin tahu tentang statistika... yang disekitar siswa. 2.2. Berani memberikan contoh lain tentang statistika yang ada di dalam kehidupan sehari-hari yang dipelajari dalam matematika. 2.3. Mencari contoh-contoh lain adanya statistika lainnya di dalam kehidupan sehari-hari.</td></tr> <tr> <td>3. Mendeskripsikan berbagai penyajian data dalam bentuk table atau diagram/ plot yang sesuai untuk mengkomunikasikan informasi dari suatu kumpulan data melalui analisis perbandingan berbagai variasi penyajian data.</td><td>3.1. Mengidentifikasi jenis-jenis data dalam statistika. 3.2. Mengidentifikasi pengumpulan, penyajian dan pengolahan data.</td></tr> <tr> <td>4. Menyajikan data nyata dalam bentuk tabel atau diagram/plot tertentu yang sesuai dengan informasi yang ingin dikomunikasikan.</td><td>4.1. Menghitung data dalam diagram yang berkaitan dengan permasalahan nyata.</td></tr> </tbody> </table>	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	1.1. Mempertebal keyakinan terhadap keberadaan Tuhan setelah melihat benda yang berhubungan dengan statistika yang ada di alam sekitar.	2. Menunjukkan sikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.	2.1. Memiliki rasa ingin tahu tentang statistika... yang disekitar siswa. 2.2. Berani memberikan contoh lain tentang statistika yang ada di dalam kehidupan sehari-hari yang dipelajari dalam matematika. 2.3. Mencari contoh-contoh lain adanya statistika lainnya di dalam kehidupan sehari-hari.	3. Mendeskripsikan berbagai penyajian data dalam bentuk table atau diagram/ plot yang sesuai untuk mengkomunikasikan informasi dari suatu kumpulan data melalui analisis perbandingan berbagai variasi penyajian data.	3.1. Mengidentifikasi jenis-jenis data dalam statistika. 3.2. Mengidentifikasi pengumpulan, penyajian dan pengolahan data.	4. Menyajikan data nyata dalam bentuk tabel atau diagram/plot tertentu yang sesuai dengan informasi yang ingin dikomunikasikan.	4.1. Menghitung data dalam diagram yang berkaitan dengan permasalahan nyata.
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi										
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	1.1. Mempertebal keyakinan terhadap keberadaan Tuhan setelah melihat benda yang berhubungan dengan statistika yang ada di alam sekitar.										
2. Menunjukkan sikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.	2.1. Memiliki rasa ingin tahu tentang statistika... yang disekitar siswa. 2.2. Berani memberikan contoh lain tentang statistika yang ada di dalam kehidupan sehari-hari yang dipelajari dalam matematika. 2.3. Mencari contoh-contoh lain adanya statistika lainnya di dalam kehidupan sehari-hari.										
3. Mendeskripsikan berbagai penyajian data dalam bentuk table atau diagram/ plot yang sesuai untuk mengkomunikasikan informasi dari suatu kumpulan data melalui analisis perbandingan berbagai variasi penyajian data.	3.1. Mengidentifikasi jenis-jenis data dalam statistika. 3.2. Mengidentifikasi pengumpulan, penyajian dan pengolahan data.										
4. Menyajikan data nyata dalam bentuk tabel atau diagram/plot tertentu yang sesuai dengan informasi yang ingin dikomunikasikan.	4.1. Menghitung data dalam diagram yang berkaitan dengan permasalahan nyata.										

Siswa dapat memahami ukuran pemusatan data berkelompok

- Pertemuan 3
- Siswa dapat memahami jangkauan dan kuartil
- Pertemuan 4
- Siswa dapat memahami jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil
- Pertemuan 5
- Siswa dapat menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram

D. Metode Pembelajaran

- Model Pembelajaran : Realistik
- Pendekatan Pembelajaran: PMR
- Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab dan penugasan.

E. Alat/ Media/ Sumber Pembelajaran

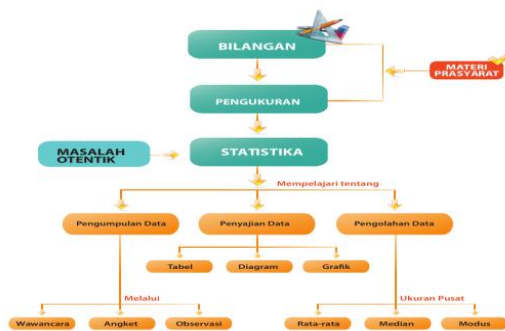
1. Media : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2. Aplikasi : zoom dan google classroom
3. Sumber belajar : Buku Pelajaran Matematika

F. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Pertama (2x30 menit)

Langkah PAIK	Kegiatan		Aspek yang muncul	Waktu (Menit) 15 menit
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa		
	Pembukaan			
	1. Memberikan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa sebelum kegiatan belajar dimulai.	1. Menjawab salam dan menyiapkan diri berdoa sebelum memulai pembelajaran.		
	2. Mengabsen siswa	2. Mendengarkan guru.		
	3. Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan manfaat dikuasainya materi statistika	3. Mendengarkan penjelasan guru.		

Buku guru yang dipakai

B. PETA KONSEP



C. MATERI PEMBELAJARAN

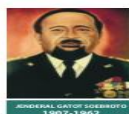
1. MENEMUKAN KONSEP DATA



- Guru menunjukkan berbagai manfaat materi statistika dalam memecahkan masalah nyata siswa. Siswa diajak berpikir kritis dan mengajukan ide-ide secara bebas dan terbuka baik secara individu maupun kelompok dalam menanggapi pemecahan masalah dan bekerjasama memecahkannya.
- Selanjutnya, guru bersama dengan siswa mencoba menemukan beberapa konsep statistika dengan mempelajari beberapa masalah yang diberikan.

Pada pokok bahasan kali ini, kita akan mempelajari informasi berupa angka-angka yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, kita akan mengkaji tentang keterangan-keterangan yang termuat dalam sajian angka-angka.

Mari kita cermati informasi berikut ini!



Tabel 9.2: Nomor Sepatu Siswa

Nama Siswa	Nomor Sepatu	Nama Siswa	Nomor Sepatu
Siswa 1	35	Siswa 16	38
Siswa 2	35	Siswa 17	38
Siswa 3	35	Siswa 18	38
Siswa 4	36	Siswa 19	38
Siswa 5	36	Siswa 20	38
Siswa 6	36	Siswa 21	38
Siswa 7	36	Siswa 22	39
Siswa 8	36	Siswa 23	39
Siswa 9	37	Siswa 24	39
Siswa 10	37	Siswa 25	39
Siswa 11	37	Siswa 26	39
Siswa 12	37	Siswa 27	40
Siswa 13	37	Siswa 28	40
Siswa 14	37	Siswa 29	41
Siswa 15	38	Siswa 30	42

Susunan di atas merupakan bentuk asli nomor sepatu 30 siswa. Dari bentuk ini kita dengan mudah menyatakan bahwa, siswa 1 dengan nomor sepatu 35 merupakan datum yang diberikan dan 30 siswa dengan nomor sepatu merupakan data.



- Organisasikan siswa untuk memberikan interpretasi/ penafsiran baik secara individu maupun secara kelompok tentang data yang diberikan. Jangan membatasi siswa berkreasi.
- Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan perbedaan data dengan datum sebagai berikut.



Alternatif Penyelesaian

Pertama, Aziz mencari informasi jumlah mahasiswa Jurusan Hukum UII angkatan 2012. Selanjutnya dia mulai memikirkan bagaimana cara memperoleh data yang dia harapkan.

Dia mewawancarai satu per satu mahasiswa. Oleh karena itu, dia harus mencari tahu nama-nama mahasiswa tersebut dan menanyakan nilai UN Bahasa Inggrisnya. Cara ini akan dikerjakan sampai seluruh mahasiswa terdata.

Cara pengumpulan data dengan menanyakan informasi satu per satu terhadap responden disebut metode wawancara. Proses wawancara dalam hal ini adalah sebatas menanyakan informasi ke setiap responden. Namun, ada beberapa kelebihan dan kelemahan metode ini, yaitu:

- data yang diperoleh adalah data asli, karena setiap responden bertemu langsung dengan si peneliti;
- untuk ukuran data yang besar, misalnya banyak data lebih 100, metode ini memerlukan waktu, tenaga, dan biaya yang besar.

Jadi, seorang peneliti harus memiliki pertimbangan untuk memilih metode. Hal ini untuk menyesuaikan kondisi waktu, tenaga, dan biaya yang dimiliki.



- Guru mengajak siswa berdiskusi dengan temannya untuk menjawab pertanyaan: dalam bidang apa metode wawancara ini lebih efektif digunakan? Berikan penjelasanmu untuk contoh yang kamu berikan.

LKPD dimaksudkan untuk memanfaatkan model pembelajaran untuk membantu latihan pembelajaran. Substansi LKPD yang digunakan pada umumnya akan mendorong bahwa materi

LKPD dilengkapi dengan petunjuk pembelajaran yang akan dicapai pada setiap pertemuan dan telah disesuaikan dengan latihan siswa di buku guru

tersebut bukanlah latihan atau latihan pengganti. Seperti halnya perangkat penilaian, instruktur merencanakan perangkat penilaian tanpa memusatkan perhatian pada penanda kemampuan yang akan dicapai. Hal inilah yang ditegaskan menjadi alasan rendahnya korespondensi dan penggambaran numerik siswa

STAN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)



Hari / Tanggal : _____

Kelas : _____

Nama Kelompok : _____

Anggota :

1. _____

2. _____

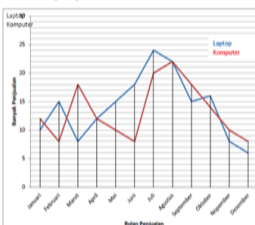
3. _____

Petunjuk:

1. Pelajari materi tentang ukuran pemusatan data secara individu dan berdiskusi dengan teman-teman kelompokmu.
2. Muli intruksi yang terdapat di dalam LKPD.
3. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu, kesulitan yang kamu temui, jika dalam kelompokmu belum diperoleh jawabannya, tanyakan pada guru, tetapi usahakanlah sesensikal mungkin terlebih dahulu.

MALALAH

Perhatikan diagram garis berikut.



a. Buatlah tabel dari grafik diagram garis tersebut!

b. Pada bulan apa jumlah laptop dan Komputer paling tinggi?

c. Pada bulan apa jumlah laptop dan Komputer paling tinggi mengalami kenaikan paling tinggi?

d. Berapa total rata-rata laptop dan Komputer terjual selama setahun?

Masalah Simulasi 1

CURAH HUJAN

Tabel berikut menunjukkan curah hujan Kota Medan, Sumatera Utara Tahun 2019

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Curah Hujan (mm)	207,11	188,11	261,19	280,89	36,00	187,88

Bulan	Jul	Agp	Sep	Oktr	Nov	Des
Curah Hujan (mm)	41,96	4,97	2,06	9,89	286,94	214,56

Tentukan rata-rata curah hujan di Kota Medan sepanjang Tahun 2019!

Guru matematika di sekolah belum terbiasa menerapkan pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan pada kualitas dan tujuan pembelajaran Matematika. Keadaan pelaksanaan penemuan matematika yang saat ini berjalan di sekolah belum melaksanakan pembelajaran berbasis konstruktivisme dan belum memasukkan sudut pandang sosial dalam ukuran pembelajaran Matematika. Pendidik juga tidak terbiasa untuk terus membangkitkan siswa dalam menyambut

Guru menerapkan metodologi pas, khususnya pendekatan matematika yang masuk akal. Karena PMR sesuai dengan atribut dan tujuan pembelajaran sains. PMR dapat disebut sebagai latihan pembelajaran yang membantu siswa dalam melakukan latihan pembelajaran yang terfokus mengingat pengiriman pertanyaan yang berorientasi konteks akan mendukung pergerakan siswa dalam pembelajaran. Sehingga dapat meningkatkan kemampuan relasional dan penggambaran numerik siswa.

siswa untuk beradaptasi secara efektif dalam mengembangkan informasi numerik melalui penanganan masalah numerik yang berasal dari kenyataan dan keadaan siswa saat ini.

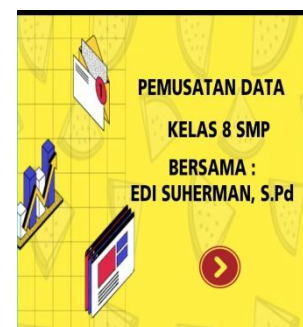
1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)

1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)

1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	1. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	2. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	3. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	4. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	5. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	6. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	7. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	8. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	9. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)
10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)	10. Siswa menerima masalah kontekstual (dari 2020-1)

Dalam menampilkan materi pengukuran, pendidik tidak pernah menggunakan media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan korespondensi dan penggambaran numerik siswa

Membuat media pembelajaran berbasis anroid yang akan memfasilitasi siswa dalam memahami materi statistika



Dari penggambaran di atas dapat dilihat dengan sangat baik bahwa sebagian dari pokok permasalahan yang ada dalam ukuran pembelajaran matematika di SMP Taman Siswa Kota Medan. Hal ini dikarenakan pemanfaatan media pembelajaran yang tidak signifikan dan kualitas perangkat pembelajaran yang digunakan yang kurang baik menyebabkan rendahnya kemampuan relasional

dan penggambaran numerik. Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu dibuat media pembelajaran (pembelajaran serbaguna) dan perangkat pembelajaran yang memenuhi standar yang sah, membunmi dan layak yang pelaksanaannya akan berdampak pada peningkatan kemampuan relasional dan penggambaran numerik siswa SMP Taman Siswa.

Salah satu metodologi yang dianggap dapat meningkatkan korespondensi numerik dan kemampuan menggambarkan siswa adalah sensible arithmetic methodology (PMR). Dengan pembuatan media pembelajaran berbasis portable learning dan perangkat pembelajaran PMR, diyakini pembelajaran akan terfokus pada siswa. Selain itu, di PMR, siswa dipersilakan untuk melakukan matematika, yang dimulai bahkan dengan aritmatika hingga sains vertikal sehingga siswa dapat memikirkan kembali ide-ide numerik sehingga mereka dapat meningkatkan kemampuan relasional dan penggambaran numerik mereka.

b. Analisis Siswa

Rencana Aksi Ujian Pelajar untuk menganalisis atribut siswa kelas VIII SMP Taman Siswa Kota Medan yang merupakan Ujian Eksplorasi. Pada tahap ini, penelitian yang dilakukan terhadap siswa Sekolah Pusat Taman Siswa dilihat dari peningkatan kapasitas intelektualnya dan informasi yayasan pada siswa tersebut.

Bila semua dikatakan sudah dilakukan, siswa Taman Wisata Kota Medan memiliki usia rata-rata 13-15 tahun. Akibatnya, sesuai penilaian Piaget (Trianto, 2009) peningkatan intelektual siswa SMP telah memasuki tahap operasional formal. Pada tahap operasional formal ini digambarkan dengan cara pandang yang lebih cerdas, dinamis, dan penuh harapan, ketika mengurus suatu masalah, anak pada tahap ini akan berpikir terlebih dahulu secara hipotetis. Anak muda mengkaji persoalan tersebut dengan menyikapi berbagai spekulasi yang mungkin ada, berdasarkan kajian ini, pada saat itulah dibuat sistem penyelesaian, sehingga menjadi alasan untuk menyiapkan perangkat pembelajaran yang dibuat.

Berdasarkan konsekuensi pertemuan dengan Ibu Shania Lubis, S, Pd sebagai pendidik numerik kelas VIII di Taman Siswa Kota Medan, diketahui

bahwa siswa kelas VIII adalah siswa yang heterogen dilihat dari kapasitas psikologisnya.

Dari tahap pertemuan, muncul permasalahan, terutama yang berkaitan dengan siswa yang kurang bersemangat mengikuti pembelajaran. Kemudian persepsi lebih lanjut dibuat untuk siswa tentang alasan siswa kurang tertarik untuk belajar aritmatika dan kondisi apa yang mereka butuhkan dalam belajar sains. Dari interaksi persepsi, ditemukan bahwa siswa tidak terinspirasi oleh strategi pembelajaran biasa yang melelahkan bagi siswa dan banyaknya persamaan yang sulit diingat oleh siswa dan dipadukan dengan pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pendidik dan hanya memanfaatkan bahan ajar yang sarat dengan menulis. Pemahaman perlu ditemukan yang membuatnya lebih dinamis, menyenangkan, dan mudah diingat. Dengan cara ini sangat cocok jika pembelajaran aritmatika dimulai dengan artikel kongkrit atau unik yang ada di sekitar mereka, sehingga diperlukan untuk membantu meningkatkan kemampuan korespondensi dan penggambaran numerik siswa.

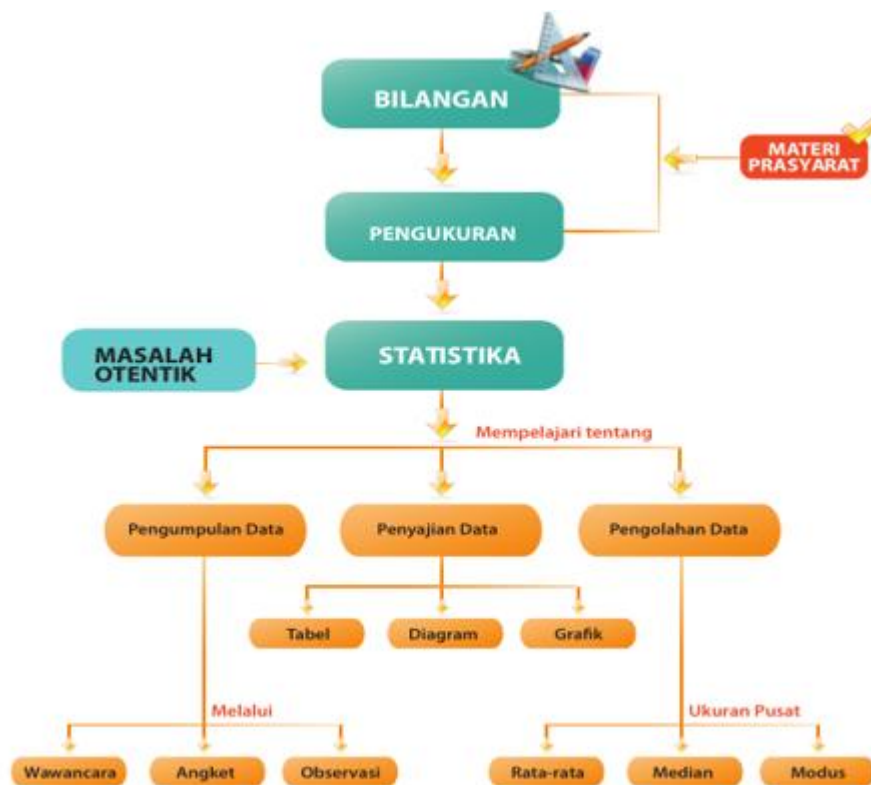
Selain itu, kapasitas keilmuan siswa dilihat dari nilai normal matematika siswa pada semester utama berada pada KKM terjauh yang mencapai 75, namun nilai siswa tertentu masih dibawah KKM. Instruktur benar-benar menggunakan desain pembelajaran standar, khususnya mengklarifikasi ide atau metode dengan beberapa pertanyaan dan jawaban, memberikan contoh pertanyaan dan memberikan pertanyaan latihan. Hal ini menyebabkan siswa tidak terbiasa membangun informasi atau strategi self-addressing dan kurang dinamis dalam belajar. Instrumen pembelajaran yang digunakan selama ini belum terfokus pada ujian siswa, oleh karena itu dibangun perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan atribut siswa dengan harapan sifat pembelajaran aritmatika dapat meningkat.

c. Analisis Konsep

Materi statistika yang telah ditampilkan terdiri dari tiga mata pelajaran utama, yaitu ragam informasi spesifik; penanganan informasi; dan pengenalan

informasi. Materi terukur ditampilkan beberapa kali. Pada latihan awal sebelum merenungkan wawasan, pendidik mengingatkan kita tentang materi penting, khususnya angka dan estimasi, khususnya dengan menawarkan pertanyaan kepada siswa tentang angka dan estimasi.

Hasil pengujian gagasan yang didapat pada materi wawasan mengacu pada Rencana Pendidikan 2013 yang tampak pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Hasil Analisis Konsep untuk Materi Statistika

d. Analisis Tugas

Hasil dari penelitian proyek diperoleh mengacu pada pemeriksaan ide, dan seluk-beluk ujian tugas untuk materi faktual mengacu pada keterampilan pusat dan kemampuan dasar. Efek samping dari pelaksanaan investigasi dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2. Analisis Tugas Materi Statistika pada LKPD

Sub Topik	Jenis Kegiatan	Pertemuan ke-
Pengumpulan Data	- Siswa dipersilakan untuk berpikir secara fundamental dan mengajukan pemikiran tanpa pamrih dan lugas baik secara terpisah maupun dalam kelompok karena pemikiran kritis dan bekerja sama untuk menyelesaikannya - Mengkoordinasikan siswa untuk memberikan terjemahan / pemahaman baik secara eksklusif maupun dalam pengumpulan informasi yang diberikan - Guru menyambut siswa untuk berbicara dengan teman mereka untuk menjawab beberapa pertanyaan	1
Penyajian Data	- Memecahkan masalah dalam menyajikan data dalam tabel, diagram dan grafik - Guru mengajak siswa berdiskusi dengan temannya untuk menjawab beberapa pertanyaan	2
Pengolahan Data	- Penyelesaian masalah yang diidentifikasi dengan penanganan berbagai informasi - Guru menyambut siswa untuk bertanya dengan teman mereka untuk menjawab pertanyaan tertentu Menyelesaikan permasalahan terkait dengan pengolahan sejumlah data	3

--	--	--

Berdasarkan Tabel 4.2, disadari bahwa usaha yang diselesaikan oleh siswa dalam pembelajaran yang terdapat dalam LKPD adalah menemukan ide atau informasi, menerapkan ide atau informasi yang ditemukan untuk mengurus masalah sehari-hari yang diidentifikasi dengan materi yang terukur secara bersama-sama, dan dengan bimbingan guru

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Hasil dari perumusan tujuan suatu pembelajaran yang akan diperoleh disesuaikan berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013, yaitu pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Sub Topik dan Tujuan Pembelajaran pada Setiap Pertemuan

Sub Topik	Tujuan pembelajaran	Pertemuan ke-
Pengumpulan Data	- Mencirikan perbedaan antara informasi dan datum - Mencoba mengumpulkan informasi secara terpisah / dalam pertemuan - Buat jajak pendapat, buat daftar pertanyaan, dan sebutkan fakta yang dapat diamati	1
Penyajian Data	Menyelesaikan suatu permasalahan tentang sebuah penyajian data dengan menggunakan table dan diagram serta	2
Pengolahan Data	- Menyelesaikan dengan cara mengolah sebuah data dengan sederhana - Menentukan suatu nilai rata-rata dari data tunggal dan juga data berkelompok - Menentukan suatu nilai modus dari media pada suatu data yang tunggal dan berkelompok	3
Evaluasi 1	Menyelesaikan soal Test 1	4
Evaluasi 2	Menyelesaikan Test Akhir	5

Berdasarkan Tabel 4.3, disadari bahwa ada beberapa target pembelajaran yang dicapai untuk setiap pertemuan. Pengertian destinasi pembelajaran yang

diselesaikan poin sebagai sumber perspektif dalam perencanaan media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran berbasis PMR.

f. Hasil analisis Konsep

Ide-ide yang terkonsentrasi dalam penyelidikan ini diatur sesuai dengan materi Pengukuran yang bergantung pada rencana pendidikan 2013 seperti yang diperkenalkan pada tabel 4.3. Berdasarkan Tabel 4.3, terlihat bahwa materi faktual dipisahkan menjadi 3 sub percakapan dengan gagasan dan standar yang dikuasai berkaitan dengan: (1) ragam informasi. (2) pengenalan informasi. (3) Penyiapan informasi. Materi dididik dalam 3 kali pertemuan. Pembelajaran diselesaikan setelah tahapan aktualitas, pengungkapan ide, pewahyuan pedoman dan penerapan ide dengan model PMR.,

Dalam ujian ini, pembelajaran diselesaikan secara online dan terputus, siswa melakukan pembelajaran tunggal di rumah menggunakan aplikasi yang telah dibagikan oleh instruktur, disambungkan dan diunduh oleh siswa di ponsel setiap siswa, menggunakan buku siswa, dan LKPD. Latihan antar study diamati melalui kunjungan dan pengecekan oleh instruktur saat chipping di LKPD, menjelang akhir latihan mahasiswa diberikan polling tentang reaksi mereka terhadap materi yang diberikan oleh pendidik terhadap aplikasi dan LKPD yang diberikan serta pertanyaan post test mengenai Pembelajaran materi Pengukuran. Hasil pengujian pembelajaran dan reaksinya terhadap materi dan ide yang dikenalkan dalam media aplikasi pembelajaran serbaguna dan LKPD digunakan sebagai pedoman untuk kemajuan perangkat tambahan.

Tabel 4.4. Konsep dan Indikator Pada Statistika

Indikator	Materi yang diajarkan	Pertemuan
1. Siswa dapat menemukan suatu konsep pengumpulan suatu data dan siswa mampu menerapkan dalam pemecahan suatu masalah	Pengumpulan data	1
2. Siswa dapat memahami konsep pengumpulan satu data dan siswa		

mampu menerapkan dalam pemecahan suatu masalah		
3. Siswa dapat menemukan suatu konsep penyajian suatu data dan siswa mampu menerapkan dalam pemecahan suatu masalah	Penyajian Data	2
4. Siswa dapat memahami suatu konsep penyajian suatu data dan siswa mampu menerapkan dalam pemecahan suatu masalah		
5. Siswa dapat menemukan suatu konsep pengolahan suatu data dan siswa mampu menerapkan suatu konsep dalam pemecahan suatu masalah	Pengolahan data	3
6. Siswa dapat memahami suatu konsep pengolahan suatu data dan siswa mampu menerapkan suatu konsep dalam pemecahan suatu masalah		
7. Siswa dapat mampu menyelesaikan sebuah soal test pertama		4
8. Siswa mampu menyelesaikan sebuah test akhir		5

Dari tiga pokok bahasan yang ada, pembelajaran dilakukan dengan 5 kali pertemuan di web, siswa yang berasal dari rumah dan pendidik mengamati siswa dari sekolah. Untuk memahami gagasan ini, siswa menggunakan aplikasi pembelajaran portabel, buku siswa, dan LKPD.

4.1.2 Tahap Perancangan (*Design*)

a. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning

Tahap perancangan adalah Tahap dalam pembuatan sebuah media pembelajaran yang interaktif dan didasarkan kepada sebuah tahap analisis sebelumnya, pada tahap perancangan ini ada beberapa tahap yang akan dilakukan yaitu :

1. Pembuatan Garis Besar Isi Media (GBIM)

Setelah melakukan tahapan pengujian, selanjutnya dilakukan pengukuran penanda materi statistika yang semestinya didominasi oleh siswa diilustrasikan dalam diagram isi media sebagai pedoman dalam isi besar media yang terdiri dari

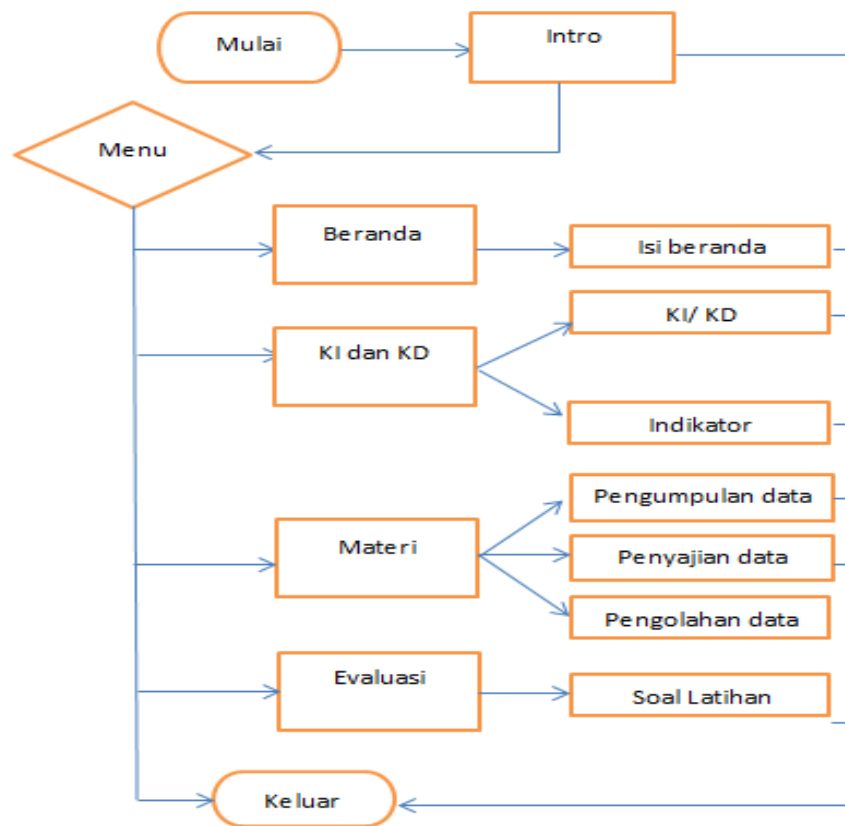
indikator, materi, sub materi, dan jenis media. yang akan dituangkan dalam kemajuan media pembelajaran interaktif.

2. Penjabaran Materi

Jabaran materi adalah suatu ringkasan materi yang divisualisasikan menjadi sebuah media pembelajaran yang interaktif. Penyusunan materi Statistika akan disesuaikan dengan kompetensi inti dan juga kompetensi dasar serta terdapat pada buku siswa.

3. Flow chart

Flow Chart/alir media adalah sebuah bagan yang berisi simbol-simbol tertentu yang menunjukkan sebuah urutan atau juga aliran sebuah proses media. Flow chart biasanya digunakan untuk mempermudah dan juga sebagai panduan seorang peneliti dalam sebuah proses pengembangan media pembelajaran yang interaktif menggunakan Articulate Storyline. Adapun Flow Chart pengembangan media sebagai berikut :



Gambar 4.2 Flow Chart Pengembangan Media

4. Naskah Media

Naskah yang disusun berdasarkan GBIM yang dibuat sebelumnya. Pada naskah memuat informasi mengenai sebuah visual dan audio, yang berupa sebuah rancangan dari seluruh tampilan media serta masing-masing rancangan tampilan disertai dengan keterangan tampilan, juga keterangan navigasi serta animasi, keterangan narasi/ audio. Dimana naskah dibuat untuk pedoman peneliti dalam melaksanakan tahap selanjutnya.

1. Langkah- langkah pembuatan Media Mobile Learning

Tahap 1 : Persiapan Software dalam pembuatan Aplikasi

1. Mempersiapkan sebuah Software aplikasi Articulate Storyline untuk pembuatan project Mobile Learning



Tampilan Pembuka Articulate Storyline 3

Gambar 4.3 . Software Articulate Storyline 3

2. Mempersiapkan Aplikasi Filmora untuk pengeditan video pembelajaran



Gambar 4.4 Software Filmora

3. Mempersiapkan Software Website 2 APK Building sebagai media pengconvert media pembelakajaran menjadi aplikasi di Hanphone

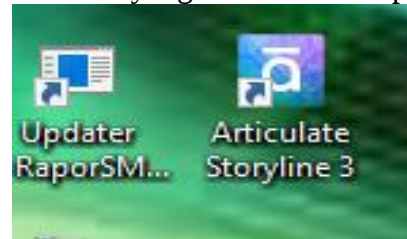


Gambar 4.5 Software Website 2 APK Building

Tahap 2 : pembuatan Media Pembelajaran

Langkah langkap pengerjaan :

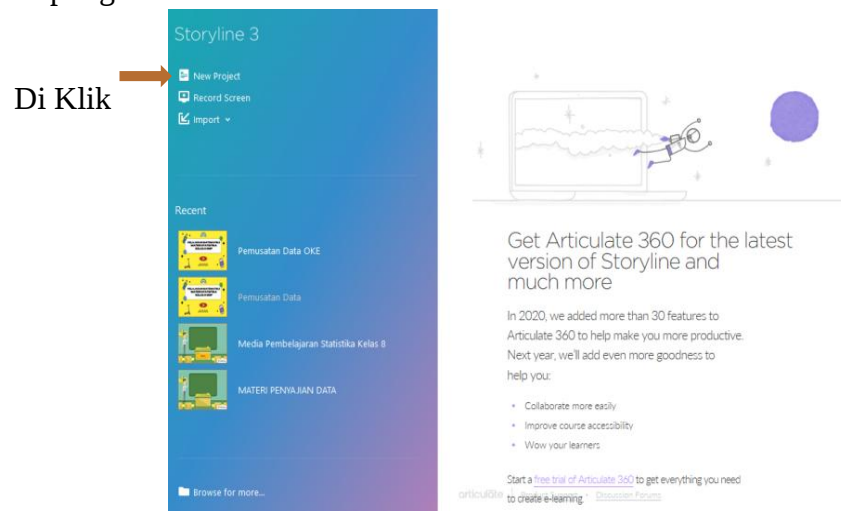
1. Buka Software aplikasi Articulate Storyline dengan cara mengklik software yang sudah ada di laptop



Aplikasi Articulate
Storyline 3

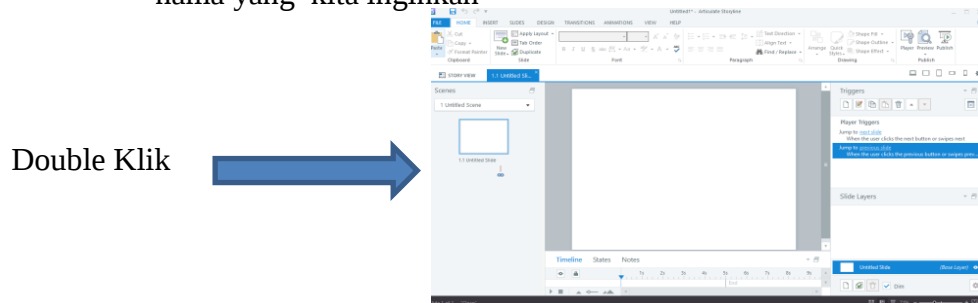
Gambar 4.6 Software Articulate Storyline 3 pada Laptop

2. Jika aplikasi sudah terbuka, maka klik New Project, untuk membuat project baru, maka sebuah scene dengan blank slide (slide kosong) siap digunakan



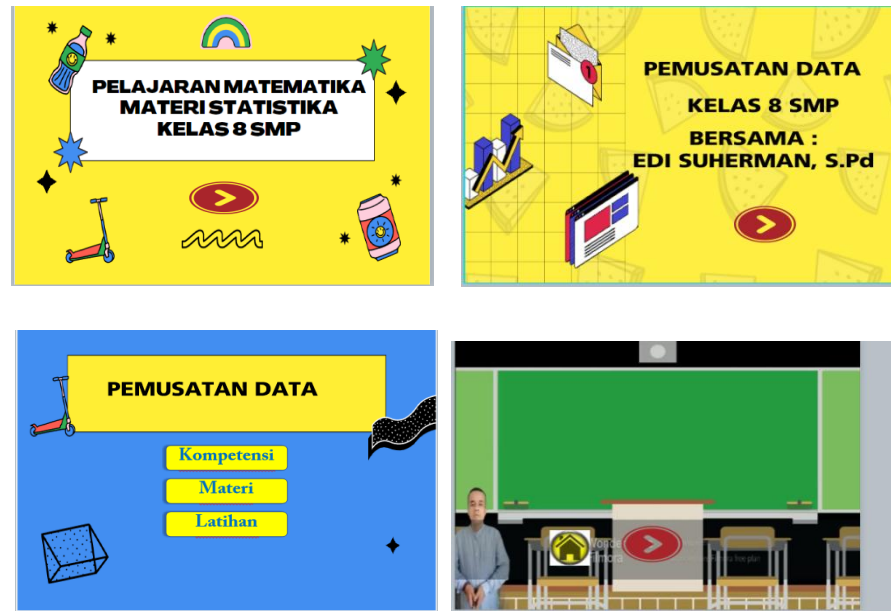
Gambar 4.7. Tampilan Awal Layar Articulate Storline 3

3. Selanjutnya kita mengklik double pada tampilan scene untuk memulai bekerja pada slide. Kita juga dapat mengubah judul scene dan slide dengan mengklik double pada teks judul scene / slide dengan nama yang kita inginkan



Gambar 4.8 Tampilan lembar kerja Articulate Storyline 3

4. Selanjutnya kita mengisi konten slide dengan cara yang sama ketika kita membuat media pembelajaran menggunakan Ms Powerpoint, berikut beberapa contoh slide yang sudah dibuat

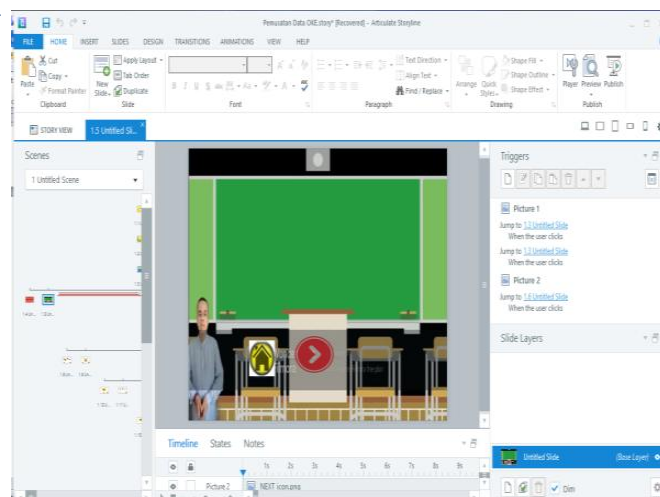


Gambar 4.9. Hasil slide project pada Articulate Storyline 3

5. Menyimpan Project

Setelah selesai project kita kerjakan, selanjutnya kita bisa menyimpan project. dalam menyimpan project kita menekan tombol Ctrl + S atau File > Save, pada Articulate Storyline 3

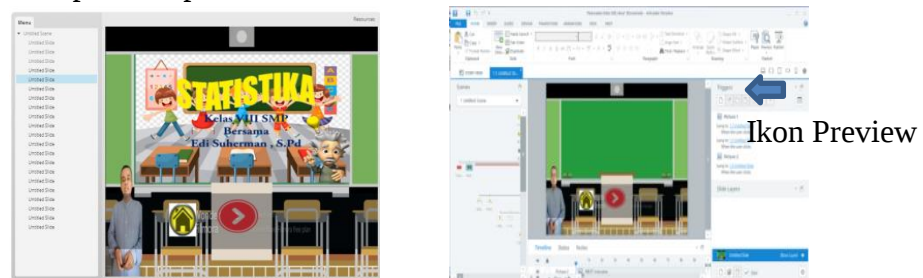
Ikon Save



Gambar 4.10. Ikon Save pada Articulate Storyline 3

6. Menampilkan Project

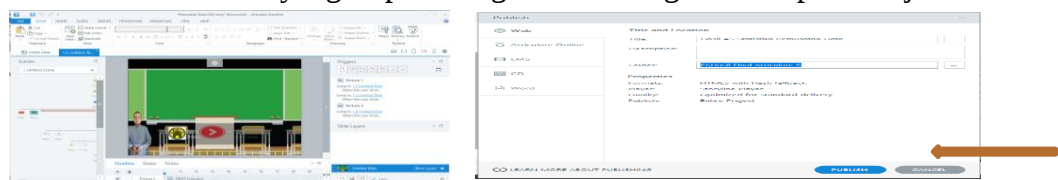
Untuk menampilkan project sementara sebelum kita dipublish, klik icon preview pada ribbon menu



Gambar 4.11. Tampilan di Preview Articulate Storyline 3

7. Mempublish Project

Tujuannya adalah untuk mempersiapkan sebuah project agar menjadi sebuah media yang siap kita digunakan sebagai media pembelajaran



Gambar 4.12. Tampilan Publish Project di Articulate Storyline 3

Tahap ketiga : Mengubah file ke dalam aplikasi Mobile Learning ke Handpone

Adapun langkah langkahnya sebagai berikut :

1. Buka Software Website 2 APK Building



Gambar 4.13. Software Website 2 APK Building

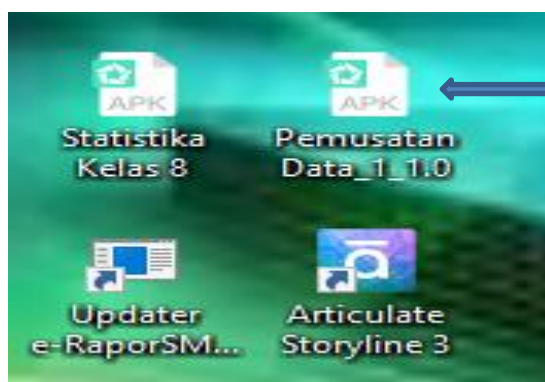
- Kemudian mulai bekerja pada layar Website APK 2 Building. Semua kolom diisi baik nama file , gambar icon, tempat penyimpanan, setelah itu generate APK, baru file akan berubah menjadi File APK



Klik untuk generate

Gambar 4.14. Tampilan layar kerja Website 2 APK Building

- File APK otomatis akan tersimpan pada layar Laptop



File Media

Gambar 4.15. File Media Pembelajaran Pada Laptop

- Selanjutnya File APK bias dikirim ke Hanphone siswa untuk didownload, file bias dikirim dengan WA atau email



Gambar 4.16. File APK pada HP siswa

- Selanjutnya siswa tinggal mendownload File Apk, sehingga menjadi sebuah aplikasi yang dapat digunakan di Hanphone siswa





Aplikasi materi Statistika

Gambar 4.17 Aplikasi Media Pembelajaran Pada HP Siswa

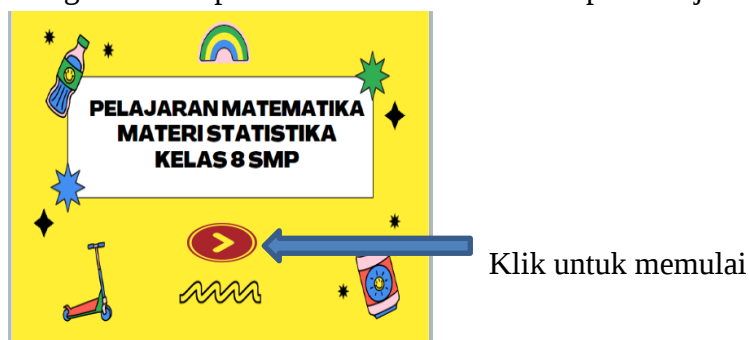
6. Cara menggunakan Aplikasi

1. Siswa mengklik Aplikasi yang sudah didownload pada Hp masing masing



Gambar 4.18. Aplikasi Materi Statistika pada HP Siswa

2. Selanjutkan media kan terbuka, siswa dipersilahkan untuk mengklik tanda panah untuk memulai media pembelajaran



Gambar 4.19. Tampilan Awal Media Pembelajaran

3. Selanjutnya siswa memilih menu yang akan dipilih, ada 3 menu utama pada media yaitu Kompetensi, Materi dan Latihan, siswa dipersilahkan untuk mengklik salah satu menu yang diinginkan dengan cara mengklik kolom yang ada bacaannya



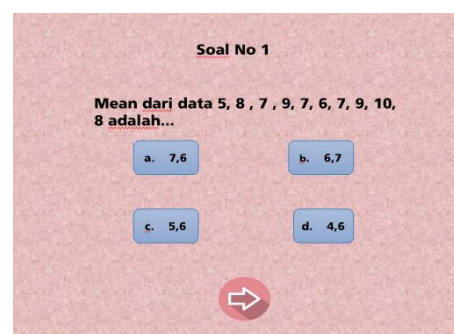
Gambar 4.20. Tampilan Menu pada Media Pembelajaran

4. Jika siswa mengklik Menu Materi akan muncul video pembelajaran, secara otomatis video akan berjalan



Gambar 4.21. Tampilan Menu Video Pembelajaran

5. Apabila siswa mengklik menu latihan akan muncul menu latihan, pada soal pilihan ganda siswa memilih salah satu jawaban, jika jawaban benar maka siswa akan kelayar yang jawaban benar, jika siswa memilih jawaban yang salah akan ke layar yang jawaban salah, begitu seterusnya





Gambar 4.22. Tampilan Menu Latihan Soal Pada Media Pembelajaran Mobile Learning

b. Penyusunan Tes Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis

Tes disiapkan tergantung pada tujuan pembelajaran dan perkiraan penanda kapasitas. Tes yang diatur adalah uji coba kemampuan relasional dan penggambaran numerik. Untuk merencanakan pengujian, kisi diatur berdasarkan penanda kemampuan relasional dan penggambaran numerik. Tes yang dibuat dibuat khusus untuk tingkat kapasitas intelektual siswa. Penilaian hasil tes menggunakan manajemen penilaian yang berisi kunci jawaban dan aturan penilaian untuk setiap hal tes. Uji coba kemampuan relasional dan penggambaran numerik sebagai penggambaran yang terdiri dari 5 hal direncanakan, dan waktu yang diberikan untuk menangani pertanyaan ini adalah 100 menit. Penyusunan tes ini terdiri dari perancangan kisi-kisidan butir tes kemampuan komunikasi serta representasi matematis.

Tabel 4.5 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi Matematis	Indikator yang dicapai
Menyatakan sebuah ide/gagasan matematika dalam upaya pengumpulan sebuah data (wawancara, angket, dan observasi)	Menggunakan sebuah keahlian membaca, dan menulis, serta menelaah, untuk dapat menginterpretasikan dan juga mengevaluasi ide-ide, sebuah simbol, sebuah istilah, dan skema serta informasi matematika.
Menyajikan dan menyusun sebuah data yang didapat kebentuk	Membuat sebuah model situasi atau juga persoalan yang menggunakan sebuah metode oral, dan

sebuah tabel, dan grafik atau diagram	tertulis, juga konkret, simbol, serta aljabar.
Menghitung nilai sebuah rata-rata, dan modus, serta median	Merefleksikan sebuah benda-benda yang nyata, sebuah gambar, atau juga ide-ide matematika.
Menyelesaikan sebuah masalah scarab baik	Merespon sebuah pernyataan dan juga masalah dalam sebuah bentuk argumen yang dapat meyakinkan.

Setelah itu untuk sebuah tes representasi matematis yang dapat digunakan pada penelitian bisa disesuaikan dengan indikator kemampuan tersebut, seperti pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Kisi-kisi Tes Kemampuan Representasi Matematis

Representasi Matematis	Indikator yang dicapai
Visual	Kemampuan dalam menggunakan representasi sebuah simbolik (model matematis) dalam menjelaskan sebuah masalah matematis.
Visual, kata-kata atau teks tertulis	Kemampuan dalam melakukan translasi dari sebuah representasi visual atau gambar ke dalam bentuk representasi sebuah simbolik (model matematis).
Eksprei matematis kata-kata dan teks tertulis	Kemampuan dalam melakukan translasi dari sebuah representasi visual atau grafik ke bentuk representasi sebuah simbolik atau model matematis atau sebaliknya.

c. Pemilihan Media

Hasil dari penentuan media diubah sesuai dengan konsekuensi pemeriksaan penugasan dan penyelidikan gagasan. Media dan pengukuran pembelajaran membantu semua dalam setiap pertemuan adalah buku pendidik, LKPD, media berbasis pembelajaran portabel. Sedangkan pembelajaran membantu selama ujian adalah menyusun perangkat dan mesin penjumlah logika. Perlu diperhatikan bahwa media pembelajaran banyak dibutuhkan dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran bersusun PMR berkenaan dengan materi wawasan di kelas VIII SMP Taman

Siswa Kota Medan. Media dan bantuan pembelajaran diandalkan untuk memudahkan siswa dalam memahami ide dan tugas yang diberikan.

d. Pemilihan Format

Hasil dari pemilihan format Buku Guru (BG) yang mengacu pada suatu aturan BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) dan juga format LKPD dibuat dengan berwarna sehingga siswa akan dapat tertarik dan juga termotivasi untuk mempelajarinya.

4.1.3. Hasil Perancangan Awal

Pada tahap ini, rencana dasar dari perangkat pembelajaran dibuat sebagai aplikasi berbasis pembelajaran serbaguna untuk situasi ini pemanfaatan anroid, buku pendidik, lembar kerja siswa untuk lima pertemuan, uji coba kemampuan relasional dan penggambaran numerik, aturan penilaian, jawaban tes kunci. Setiap akibat dari tahap perencanaan ini selanjutnya disinggung sebagai draf I yang digambarkan sebagai berikut:

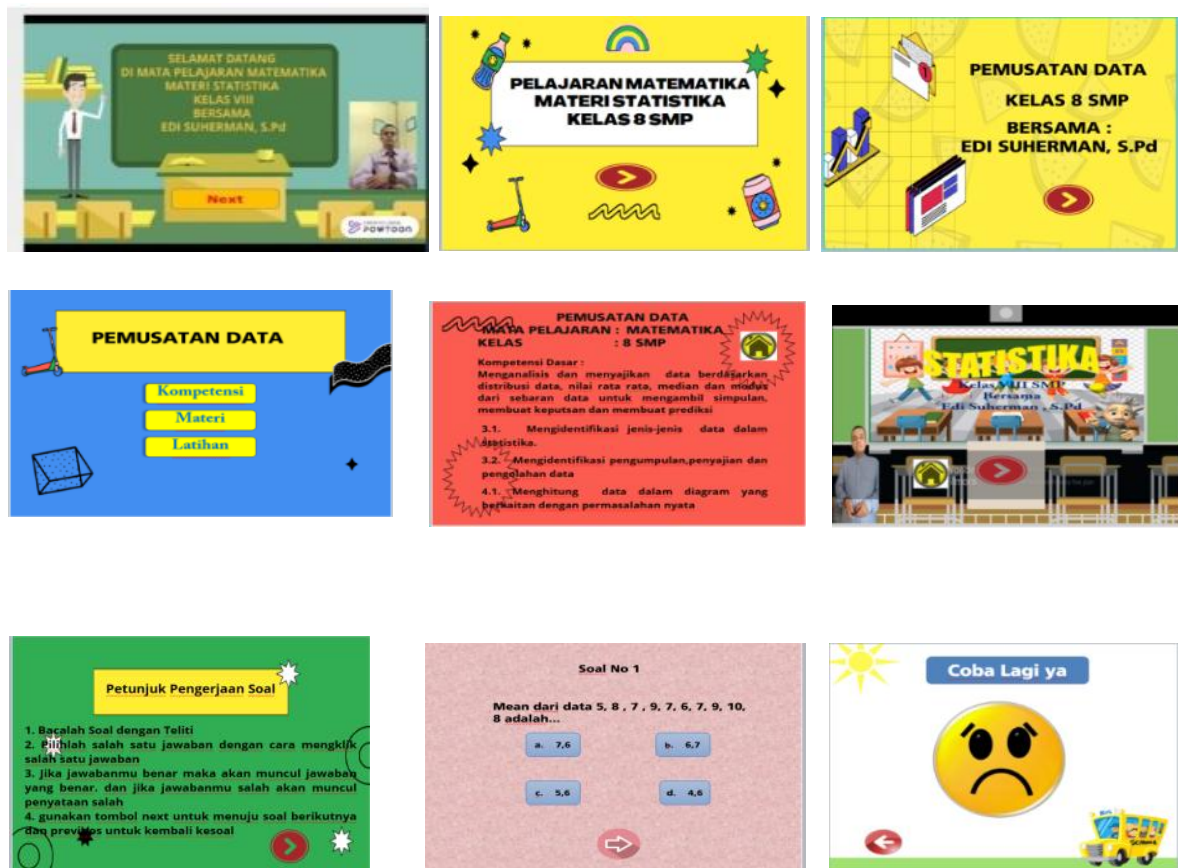
1. Media Pembelajaran *Mobile Learning*

Saat ini banyak sekali keputusan aplikasi produsen media pembelajaran, dari yang berbayar hingga yang gratis. Sebagian dari aplikasi ini termasuk PowerPoint, Ispring, Autoplay Media Studio, eXeLearning, Adobe Quicken CC, Lectora, Articulate Storyline, dan lain-lain. Semuanya bergantung pada imajinasi dari pembuat (creator) dengan memanfaatkan aplikasi apapun akan menghadirkan media pembelajaran yang menarik.

Articulate storyline merupakan media interaktif yang dapat dimanfaatkan untuk membuat media pembelajaran cerdas dengan konten sebagai perpaduan teks, gambar, desain, suara, keaktifan, dan video. Distribusi efek samping dari lucid storyline adalah sebagai media elektronik (html5) atau sebagai dokumen aplikasi yang dapat dijalankan di berbagai gadget seperti PC, tablet, ponsel, atau ponsel. Articulate Storyline dapat dimanfaatkan sebagai kemungkinan untuk media pembelajaran yang bergantung pada html5, meskipun pada kenyataannya seseorang kurang mampu dalam bahasa pemrograman html5. Berbagai format menarik tersedia secara penuh dalam program ini. Bahkan dengan program ini

kita bisa membuat format lain sesuai yang kita butuhkan. Antarmuka langsung dari aplikasi ini memudahkan kami sebagai klien amatir untuk memahaminya tanpa masalah.

Media pembelajaran yang disusun dengan menggunakan *articulate storyline* cerita yang sesuai dengan perangkat pembelajaran lainnya. Ada rekaman pembelajaran yang dapat diputar lebih dari satu kali oleh siswa, mengerjakan berbagai pertanyaan untuk mengukur pemahaman materi, dan dapat memanfaatkan layanan kontak pendidik online. Media pembelajaran portabel yang telah dirangkai pada tahap ini ditetapkan sebagai draf I. Selanjutnya adalah petikan foto-foto tertentu dari media pembelajaran tersebut.



Gambar 4.23 Menu Pada Media Pembelajaran

2. Buku Guru (BG)

Buku Guru (BG) dibuat dan diakumulasikan sehingga instruktur mempunyai gambaran tentang siklus pembelajaran sesuai target pembelajaran

yang ditetapkan. Buku instruktur yang dibuat berisi masalah logis. Selain itu, pada setiap sub-bagian penyelesaian masalah mengarah pada pencarian ide-ide materi yang terukur. Kemudian di setiap bagian diberikan contoh masalah dan pengaturan elektifnya dan selanjutnya memuat hal-hal yang ada dalam LKPD dan pengaturan elektifnya. Begitu pula memperkenalkan penyelesaian tes kompetensi yang bergantung pada kemampuan relasional dan penggambaran numerik menjelang penyelesaian materi. Buku pendidik yang muncul karena tahap ini ditugaskan sebagai draf I.

Prinsip sebuah buku pendidik adalah sampulnya. Sampul adalah lembar luar yang direncanakan sedemikian rupa untuk mencerminkan substansi, semua sampul adalah ringkasan keseluruhan dari apa yang terdapat dalam buku instruktur. Rencana tersebut diperlukan untuk memberi instruktur pemikiran tentang apa yang harus dididik.



Gambar 4.24 Tampilan Cover Buku Guru

Sementara itu, Kompetensi Dasar (KD) adalah basis informasi, kemampuan dan perspektif yang harus dicapai oleh mahasiswa untuk menunjukkan bahwa mahasiswa telah mencapai prinsip kompetensi yang telah ditetapkan sebelumnya. Selain itu, petunjuk pembelajaran merupakan keterampilan esensial yang eksplisit

yang dapat digunakan untuk mensurvei pencapaian hasil belajar dan selanjutnya digunakan sebagai tolak ukur sejauh mana siswa telah mendominasi suatu mata pelajaran atau mata pelajaran tertentu. Karena peta gagasan dalam buku instruktur merupakan gambaran keseluruhan dari apa yang akan disadari oleh siswa, hal ini agar siswa memahami apa yang akan mereka sadari dalam materi wawasan.

Materi pembelajaran diubah sesuai dengan Center Skills and Essential Capabilities dari program pendidikan 2013. Halaman buku pendidik berikut berisi wawasan dan arahan yang akan dilakukan oleh instruktur dan siswa selama pembelajaran.

Gambar 4.25 Tampilan Materi Statistika Pada Buku Guru

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

The image displays two pages from a teacher's book. The left page is titled 'Modus (Mo)' and discusses the concept of mode in a dataset. It includes a problem statement about a football team's goals and a table of data. The right page is titled 'PENYAJIAN DATA' and discusses data presentation. It includes a definition of mode, a problem statement about a company's sales, and a table showing sales data for various companies.

Modus (Mo)

Dalam 1 tahun terakhir ini, klub sepakbola Barcelona memiliki seorang penyerang yang sangat ditakuti oleh lawan-lawannya yaitu Lionel Messi. Hampir setiap musim dalam 1 tahun terakhir ini Messi (jebakan untuk Lionel Messi) merupakan pencetak gol terbanyak untuk klub Barcelona. Kita ada data tentang daftar nama pencetak gol klub Barcelona dalam lima tahun terakhir, maka mana Messi paling sering muncul di daftar tersebut. Dalam hal ini nama Messi disebut modus dari data tentang daftar nama pencetak gol klub Barcelona dalam lima tahun terakhir.

Untuk lebih memahami konsep Modus, perhatikan persoalan Masalah 9.7 berikut.

Masalah 9.7

Hasil survei tentang banyak panggilan telepon genggam pada bulan Maret tahun 2011 di sebuah kota dirangkum sebagai berikut.

Merek A	: 30 unit	Merek D	: 30 unit
Merek B	: 25 unit	Merek E	: 30 unit
Merek C	: 20 unit	Merek F	: 12 unit

Telepon genggam merek apa yang paling laku dari data tersebut?

Alternatif Penyelesaian

Pelacakan data panggilan di atas, merek telepon genggam yang paling laku di kota tersebut adalah merek E. Hal ini diketahui dari data panggilan merek telepon genggam E adalah yang paling banyak yaitu 30 unit. Jika data tersebut ditulis dalam sebuah daftar merek telepon genggam yang laku, maka E adalah merek telepon genggam yang paling banyak muncul pada daftar tersebut. Dalam hal ini E disebut modus dari data panggilan telepon genggam.

Berdasarkan alternatif penyelesaian masalah di atas, modus dapat kita definisikan sebagai berikut.

Definisi 9.4

Misalkan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ adalah suatu data, data yang paling sering muncul disebut modus, dinotasikan dengan M_o .

Contoh 9.2

Diketahui nilai rapor seorang siswa kelas VII SMP pada semester I, sebagai berikut: 85, 70, 75, 85, 80, 85, 90.

Berdasarkan data tersebut nilai 85 disebut modus dari data nilai rapor siswa tersebut.

4. PENYAJIAN DATA

a. Penyajian Data dalam Bentuk Tabel

Mari kita cermati data usia para pekarman nasional Indonesia seperti yang telah dibagi di atas. Sajian data tentang usia ke-6 pekarman nasional Indonesia tersebut dalam bentuk tabel dirangkum sebagai berikut.

Tabel 9.3: Usia Pekarman Nasional Indonesia

Nama Pekarman Nasional	Lama Hidup (tahun)
Jenderal Guntur Soedarto	80
Dr. Soedjarmadjo XI	80
Prof. Wih.DR. Soegono, S.H	80
Latardi, Gertj Soemartono	40
Jens. Besar Tri Adzu Hana Nasution	82
Sutan Tarmuzi Soedardjo	80

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang terdiri dari 4 (empat) set untuk 5 kali pertemuan. Dimana LKPD adalah tempat menuliskan jawaban dan juga prosedur yang telah diperoleh dengan berkelompok yang berdasarkan pada masalah yang

juga terdapat pada LKPD. Dimana LKPD yang dibuat sudah sesuai dengan prinsip dan prosedur PMR. Pada LKPD yang disediakan terdapat petunjuk atau cara pengerjaan, juga tempat untuk menuliskan nama, serta juga jawaban untuk setiap pertanyaan yang diberikan. Pemecahan suatu masalah pada sebuah LKPD akan dapat mengiring siswa untuk menemukan sebuah konsep. Dimana LKPD hasil fase ini ditetapkan sebagai *draft* I.

Latihan

Berikut adalah data yang telah disajikan kembali dari data tersebut:

Tabel 4.4: Data Siswa dan Nilai Rata-Rata

No.	Nama Siswa	Nilai Rata-Rata
1	Aldi	85
2	Budi	78
3	Citra	92
4	Dani	88
5	Eva	75
6	Fani	82
7	Gina	90
8	Hani	79
9	Ibu	86
10	Joni	81
11	Kiki	89
12	Lili	77
13	Mika	84
14	Nina	80
15	Oti	87
16	Pika	76
17	Qina	83
18	Rani	86
19	Sani	79
20	Tina	82
21	Uti	88
22	Vina	75
23	Wati	81
24	Xani	85
25	Yani	78
26	Zani	89
27	Adi	76
28	Beti	84
29	Cici	80
30	Dedi	87
31	Eli	79
32	Fidi	83
33	Gidi	86
34	Hidi	77
35	Iidi	82
36	Jidi	88
37	Kidi	75
38	Lidi	81
39	Midi	85
40	Nidi	78

Tabel 4.5: Data Siswa dan Nilai Rata-Rata

No.	Nama Siswa	Nilai Rata-Rata
1	Aldi	85
2	Budi	78
3	Citra	92
4	Dani	88
5	Eva	75
6	Fani	82
7	Gina	90
8	Hani	79
9	Ibu	86
10	Joni	81
11	Kiki	89
12	Lili	77
13	Mika	84
14	Nina	80
15	Oti	87
16	Pika	76
17	Qina	83
18	Rani	86
19	Sani	79
20	Tina	82
21	Uti	88
22	Vina	75
23	Wati	81
24	Xani	85
25	Yani	78
26	Zani	89
27	Adi	76
28	Beti	84
29	Cici	80
30	Dedi	87
31	Eli	79
32	Fidi	83
33	Gidi	86
34	Hidi	77
35	Iidi	82
36	Jidi	88
37	Kidi	75
38	Lidi	81
39	Midi	85
40	Nidi	78

Gambar 4.26 Tampilan LKPD

4. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

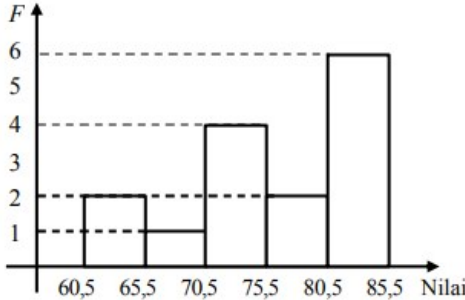
Tes kemampuan relasional numerik diselenggarakan untuk menentukan sejauh mana kemampuan siswa dalam menangani suatu masalah dalam materi yang dapat diukur. Tes ini diatur oleh 4 (empat) penanda kemampuan relasional

numerik, khususnya: (1) Memanfaatkan membaca, menyusun dan menyelidiki kemampuan, untuk menguraikan dan menilai pemikiran, gambar, istilah, rencana dan data numerik, (2) keadaan model atau masalah yang memanfaatkan teknik lisan, komposisi, solid, gambar, dan aritmatika, (3) Mencerminkan item asli, gambar, atau pemikiran numerik, dan (4) Bereaksi terhadap suatu pernyataan atau masalah sebagai perselisihan yang meyakinkan.

Tes ini diperkenalkan menjelang akhir media dan gadget pembelajaran preliminary atau post-test, tes ini sebagai penggambaran yang terorganisir dari pertanyaan yang terdiri dari 4 hal. Dalam mengumpulkan uji coba kemampuan numerik relasional dilakukan latihan-latihan yang menyertai, khususnya: (1) membuat kerangka kerja tes; (2) masalah perencanaan sesuai petunjuk dari kemampuan relasional numerik yang mengacu pada penanda yang harus dicapai; (3) membuat kunci jawaban / penyelesaian tes elektif; dan (4) membuat aturan / rubrik penilaian. Secara rinci, latihan di atas dapat ditemukan di indeks ujian. Tes yang diatur dalam tahap ini ditetapkan sebagai draf I.

Tabel 4.7 Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	Indikator yang diukur	Soal												
1	Menggunakan keahlian membaca, menulis, dan menelaah, untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, skema serta informasi matematika	Winda telah mengikuti beberapa kali ujian matematika. Jika Winda memperoleh nilai 94 pada ujian yang akan datang, nilai rata-rata seluruh ujian matematikanya adalah 89. Tetapi jika ia memperoleh nilai 79 maka nilai rata-rata seluruh ujian matematikanya adalah 86. Dari informasi tersebut, berapa banyak ujian yang telah diikuti oleh Winda sebelumnya?												
2	Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode oral, tertulis, konkrit, simbol, dan aljabar	Diketahui data nilai ujian akhir semester siswa kelas VIII A SMP Taman Siswa di bawah ini. <table><tr><td>Nilai</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>Frekuensi</td><td>4</td><td>8</td><td>N</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> Jika nilai ujian akhir semester siswa di kelas tersebut memiliki nilai rata-rata 7,5, tentukan nilai mediannya.	Nilai	6	7	8	9	10	Frekuensi	4	8	N	2	2
Nilai	6	7	8	9	10									
Frekuensi	4	8	N	2	2									

3	Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, atau ide-ide matematika	Banyak buku tulis yang dibawa oleh sekelompok siswa SMP Taman Siswa pada hari tertentu tercatat sebagai berikut. <table><tr><th>Banyak buku</th><th>Frekuensi</th></tr><tr><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>9</td><td>9</td></tr><tr><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td></tr><tr><td>7</td><td>2</td></tr></table> a. Tentukan mean dan modus dari data di atas ! b. Berapa banyak siswa yang membawa buku kurang dari 5 buah ? c. Perhatikan gambar di bawah ini. Histogram di bawah menunjukkan data nilai ulangan Matematika sejumlah siswa. Tentukan rata-rata dari data tersebut. 	Banyak buku	Frekuensi	2	0	3	3	9	9	10	10	12	12	7	2
Banyak buku	Frekuensi															
2	0															
3	3															
9	9															
10	10															
12	12															
7	2															
4	Merespon suatu pernyataan atau masalah dalam bentuk argumen yang meyakinkan	Jika data 2, a, a, 3, 4, 6 mempunyai rata-rata c, dan data 2, c, c, 4, 6, 2, 1 mempunyai rata-rata 2a, maka tentukan nilai c.														

Berdasarkan Tabel 4.7, disadari bahwa uji coba kemampuan relasional numerik adalah sebagai penggambaran terorganisir yang terdiri dari empat pertanyaan. Waktu yang ditampung untuk menangani semua pertanyaan tes kemampuan relasional numerik adalah 100 menit. Selain itu, konsekuensi jawaban siswa akan disurvei dengan penilaian yang telah disiapkan dengan menggunakan sistem penilaian yang berisi jawaban elektif dan aturan penilaian untuk segala hal. Ilmuwan membuat aturan penilaian yang mengacu pada

pertanyaan dan jawaban siswa saat diberikan tes.

Tabel 4.8. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menulis Matematika	Menggambar Matematika	Ekspresi Matematika
0	Tidak memuat jawaban, Walaupun hanya ada diperlihatkan tidak untuk memahami suatu konsep hingga informasi yang diberi tidak ada apa-apanya.		
1	sedikit dari suatu penjelasan yang merupakan benar.	sedikit dari gambar, sebuah tabel atau sebuah diagram yang benar.	sedikit dari suatu model sebuah matematika yang benar.
2	Penjelasan yang secara matematik masuk akal namun hanya ada sebahagian yang lengkap dan juga benar.	Melukiskan, sebuah diagram, sebuah gambar atau juga sebuah tabel namun masih kurang lengkap dan juga benar.	Membuat sebuah model matematika yang benar, namun salah dalam mendapatkan sebuah solusi.
3	Penjelasan yang secara matematik sudah masuk akal dan benar, walaupun tidak tersusun secara logis ataupun terdapat sedikit kesalahan dalam bahasa.	Melukiskan suatu diagram, dan gambar serta tabel dengan lengkap dan juga benar.	Membuat sebuah model matematika yang benar, kemudian dapat melakukan perhitungan ataupun juga mendapatkan sebuah solusi secara lengkap.
4	Penjelasan secara matematik yang masuk akal dan juga jelas serta tersusun secara logis		
Max	4	3	3

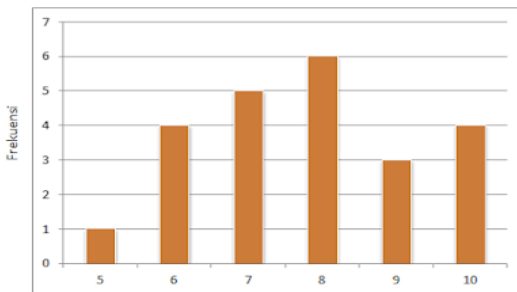
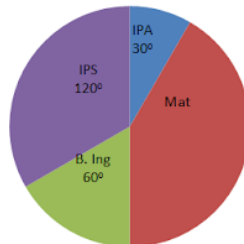
5. Tes Kemampuan Representasi Matematis

Tes kemampuan representasi matematis siswa diselenggarakan untuk menentukan sejauh mana kemampuan siswa dalam menangani suatu masalah dalam materi faktual. Tes ini disusun berdasarkan 3 (tiga) poin kapasitas penggambaran numerik, yaitu: (1) Kapasitas untuk memanfaatkan penggambaran etimologis (model numerik) untuk memperjelas masalah numerik, (2) Kapasitas untuk membuat interpretasi dari penggambaran ilustratif menjadi simbolik penggambaran (model numerik), dan (3) Kapasitas untuk membuat interpretasi

dari penggambaran ilustratif ke penggambaran representatif (model numerik) atau sebaliknya.

Tes ini diperkenalkan menjelang akhir media dan gadget pembelajaran preliminary atau post-test, tes ini sebagai penggambaran yang terorganisir dari pertanyaan yang terdiri dari 3 hal. Dalam menyiapkan tes kapasitas penggambaran numerik, dilakukan latihan berikut: (1) membuat matriks uji; (2) masalah perencanaan sesuai dengan petunjuk kapasitas penggambaran numerik yang mengacu pada penanda yang akan dicapai; (3) membuat kunci jawaban / buah tes elektif; dan (4) membuat aturan / rubrik penilaian. Secara rinci, latihan di atas dapat ditemukan di suplemen pemeriksaan. Tes yang diselenggarakan dalam tahap ini ditetapkan sebagai draf I

Tabel 4.9 Tes Kemampuan Representasi Matematis

No Soal	Indikator yang diukur	Soal														
1	Kemampuan siswa menggunakan representasi simbolik (sebuah model matematis) untuk menjelaskan sebuah masalah matematis.	Diagram batang di bawah ini menunjukkan nilai ulangan Matematika.  <table><caption>Data for Bar Chart</caption><thead><tr><th>Nilai</th><th>Frekuensi</th></tr></thead><tbody><tr><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>4</td></tr><tr><td>7</td><td>5</td></tr><tr><td>8</td><td>6</td></tr><tr><td>9</td><td>3</td></tr><tr><td>10</td><td>4</td></tr></tbody></table> Tentukan banyak siswa yang mendapat nilai lebih dari 7	Nilai	Frekuensi	5	1	6	4	7	5	8	6	9	3	10	4
Nilai	Frekuensi															
5	1															
6	4															
7	5															
8	6															
9	3															
10	4															
2 dan 4	Kemampuan siswa melakukan sebuah translasi dari representasi visual (gambar) ke bentuk sebuah representasi yang berupa simbolik (model matematis).	Diagram berikut menunjukkan bidang studi yang disukai oleh 72 siswa. Tentukan banyak siswa yang menyukai Matematika.  <table><caption>Data for Pie Chart</caption><thead><tr><th>Bidang Studi</th><th>Preferensi</th></tr></thead><tbody><tr><td>Mat</td><td>30°</td></tr><tr><td>B. Ing</td><td>60°</td></tr><tr><td>IPS</td><td>120°</td></tr><tr><td>IPA</td><td>30°</td></tr></tbody></table> Angka-angka 8, 3, p, 3, 4, 10, q, 4, 12 memiliki	Bidang Studi	Preferensi	Mat	30°	B. Ing	60°	IPS	120°	IPA	30°				
Bidang Studi	Preferensi															
Mat	30°															
B. Ing	60°															
IPS	120°															
IPA	30°															

		mean = 6. Hitunglah nilai $p + q$, kemudian tentukan rata-rata p dan q !
3 dan 5	Kemampuan siswa melakukan sebuah translasi dari representasi yang visual (grafik) ke bentuk representasi yang berupa simbolik (model matematis) ataupun sebaliknya.	Nilai rata-rata IPA dari 8 anak adalah 6,3. Apabila terdapat seorang anak baru, maka rata-ratanya menjadi 6,1. Tentukan nilai anak baru tersebut.
		Nilai rata-rata ujian Fisika dari 10 orang siswa laki-laki adalah 7,5. sedangkan nilai rata-rata dari 5 orang murid perempuan adalah 7,0. Jika nilai keduanya digabungkan, tentukan nilai rata-rata ujian fisika tersebut.

Berdasarkan Tabel 4.9 disadari bahwa uji kapasitas penggambaran numerik merupakan gambaran terorganisir yang terdiri dari tiga hal. Waktu yang ditampung untuk menyelesaikan semua soal tes kapasitas penggambaran numerik adalah 100 menit. Selain itu, hasil jawaban siswa akan disurvei dengan penilaian yang telah disiapkan menggunakan kontrol penilaian yang berisi jawaban elektif dan aturan penilaian untuk setiap hal. Ilmuwan membuat aturan penilaian yang mengacu pada pertanyaan dan jawaban siswa saat diberikan tes.

Tabel 4.10. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Representasi Matematis

Indikator	Jawaban yang Diberikan Siswa	Skor
Representasi Lingustik	Tidak memuat jawaban, walaupun ada hanya diperlihatkan ketidakpahaman tentang sebuah konsep hingga informasi yang didapatkan tidak berarti apa-apa.	0
	Hanya sedikit dari suatu penjelasan yang benar	1
	Penjelasan yang secara matematis adalah masuk akal tapi hanya Sebagian yang lengkap dan juga benar	2
	Penjelasan yang secara matematis adalah masuk akal dan juga benar, walaupun tidak tersusun dengan logis ataupun terdapat sedikit sebuah kesalahan bahasa	3
	Penjelasan yang secara matematis masuk akal dan juga jelas serta tersusun dengan logis dan juga sistematis	4
Representasi Ilustratif	Tidak ada jawaban, meskipun hanya sedikit yang menunjukkan tidak adanya pemahaman tentang suatu ide hingga data yang didapat tidak ada apa-apanya.	0
	Hanya ada sedikit dari sebuah gambar, diagram, yang juga	1

Indikator	Jawaban yang Diberikan Siswa	Skor
	benar	
	Melukiskan, sebuah diagram, sebuah gambar, namun juga kurang lengkap dan juga benar	2
	Melukiskan, sebuah diagram, sebuah gambar, secara lengkap dan juga benar	3
	Melukiskan, sebuah diagram, sebuah gambar, secara lengkap, benar dan juga sistematis	4
Representasi Simbolik	Tidak ada sebuah jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan suatu ketidakpahaman tentang suatu konsep sehingga sebuah informasi yang akan diberikan tidak ada apa-apanya.	0
	Hanya ada sedikit dari sebuah model matematika yang juga benar	1
	Menemukan model sebuah matematika dan juga benar, namun ada salah dalam mendapatkan sebuah solusi	2
	Menemukan sebuah model matematika dengan benar. Kemudian setelah melakukan perhitungan dan mendapatkan sebuah solusi secara benar dan juga lengkap	3
	Menemukan sebuah model matematika dan juga benar, kemudian dapat melakukan perhitungan atau mendapatkan sebuah solusi secara benar dan juga lengkap serta juga sistematis	4

4.1.4. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Hasil dari tahap dari tahap define dan disain menghasilkan rencana dasar dari perangkat pembelajaran yang disebut draf I. Tahap utama pada tahap kemajuan adalah menyetujui draf utama untuk master dan kemudian memimpin pendahuluan lapangan. Persetujuan spesialis berpusat pada pengaturan, substansi, penggambaran, dan bahasa instrumen pembelajaran yang dibuat. Efek samping dari persetujuan adalah sebagai nilai persetujuan, amandemen, reaksi, dan gagasan yang digunakan sebagai alasan untuk melakukan modifikasi dan peningkatan. Menciptakan media pembelajaran yang bagus dan perangkat pembelajaran Matematika berbasis PMR yang sah. Efek samping dari amandemen tersebut disebut draft II.

Persetujuan adalah tahap awal dalam tahap kemajuan. Persetujuan spesialis berpusat di sekitar konfigurasi substansi, garis besar, dan bahasa dalam perangkat pembelajaran yang dibuat. Konsekuensi dari persetujuan master adalah sebagai nilai persetujuan, penyesuaian, reaksi, dan ide yang digunakan sebagai alasan

untuk mengubah dan menyempurnakan gadget pembelajaran. Hasil pembaharuan tersebut merupakan instrumen pembelajaran yang telah memenuhi model substansial dan selanjutnya disebut draft II.

a. Hasil Validasi Ahli

Validasi para ahli diselesaikan untuk melihat keabsahan pembelajaran, substansi dan bahasa yang menggabungkan semua perangkat yang dibuat. Konsekuensi dari persetujuan master digunakan sebagai alasan untuk memodifikasi dan meningkatkan gadget pembelajaran

1. Validator

Sebelum perangkat pembelajaran dan instrumen eksplorasi diujicobakan, terlebih dahulu media dan perangkat pembelajaran serta instrumen ujian disetujui oleh lima validator untuk menyetujui semua perangkat pembelajaran dan instrumen ujian. Kelompok ahli (validator) yang bertugas menyetujui media dan perangkat pembelajaran yang telah dibuat (draft I) terdiri dari 5 orang validator, 3 orang pengajar program studi pesantren, dan 2 orang pendidik matematika dengan pemikiran pendidik sudah masuk ke Penyusunan rencana pendidikan 2013.

2. Hasil Validasi Ahli

Sehubungan dengan konsekuensi penilaian master, maka dilakukan perubahan pada media pembelajaran serta gadget dan instrumen pembelajaran aritmatika. Ide dari validator digunakan untuk pengembangan media dan perangkat pembelajaran IPA sebagai instrumen ujian. Pada tahap ini, persetujuan PMR media pembelajaran matematika dan perangkatnya (sebagai Buku Instruktur, LKPD, dan uji coba kemampuan relasional dan penggambaran numerik) untuk melihat kecukupan organisasi, substansi dan bahasa. Pergerakan persetujuan ini dilengkapi dengan penyerahan catatan halus sebagai aplikasi media desain android serta perangkat dan instrumen pembelajaran IPA kepada validator beserta lembar persetujuan. Berikutnya adalah klarifikasi dampak lanjutan dari persetujuan media dan gadget pembelajaran.

1) Hasil Validasi Media Pembelajaran

Hasil dari validasi para ahli terhadap media pembelajaran *mobile learning* disajikan dalam Tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Validasi Media Pembelajaran

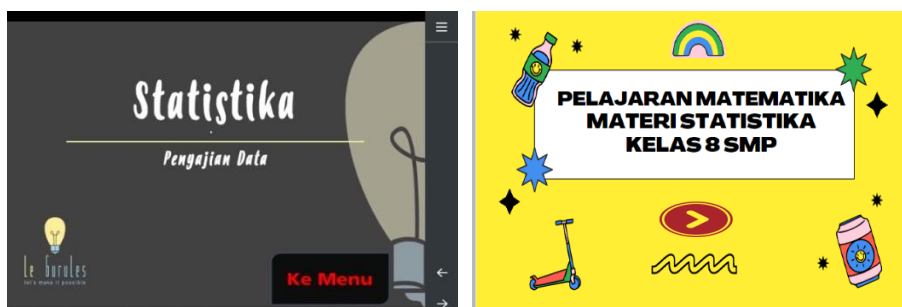
Aspek	Rata-rata tiap aspek	Rata-rata total
Desain	4,04	4,12
Bahasa	4,13	
Materi	4,20	

Mengingat hasil yang diperoleh, nilai normal lengkap dari konsekuensi persetujuan buku siswa adalah 4,12. Selain itu, efek samping dari persetujuan dari kelompok master mengacu pada model legitimasi yang diatur dalam Bagian III. Standar tersebut dapat diasumsikan bahwa gadget pembelajaran Matematika yang dibuat memenuhi model legitimasi dengan kelas yang "Valid".

Meskipun demikian, dalam interaksi persetujuan ini, ada beberapa hal yang harus diperbaiki bergantung pada catatan yang diberikan oleh kelompok master (validator). Berbicara secara komprehensif, koreksi lebih ditekankan pada tiga sudut, khususnya rencana, bahasa, dan materi. Misalnya, mengganti gambar pada aplikasi dan memperbaiki bahasa yang kabur, rangkaian kalimat tindakan dan tampilan yang masih belum memadai di media pembelajaran ini. Dari evaluasi validator diperoleh rektifikasi, reaksi, dan ide yang digunakan sebagai bahan renungan dalam merombak media portable learning. Untuk ide-ide pengembangan, beberapa kesalahan besar yang tersebar di media telah diubah oleh langkah validator, sementara modifikasi yang berbeda dapat dilihat sebagai berikut:

Validator III

- Tombol "Home" diperjelas dan jangan menutup tampilan layar yang memuat materi



Sebelum revisi

Sesudah Revisi

Gambar 4.27 Revisi Media Pembelajaran Validator III

Validator V

- Video pembelajaran yang termuat boleh diganti dengan video pembelajaran dari creator



Sebelum revisi



Sesudah Revisi

Gambar 4.28 Revisi Media Pembelajaran Validator V

2) Hasil Validasi Buku Guru

Hasil validasi para ahli terhadap buku guru yang disajikan dalam Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Hasil Validasi Buku Guru

Aspek	Rata-rata tiap aspek	Rata-rata total
Format	4,50	4,21
Ilustrasi	4,10	
Bahasa	4,00	
Isi	4,25	

Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai normal semua konsekuensi persetujuan buku pendidik adalah 4,21. Selain itu, efek samping dari persetujuan dari kelompok master juga mengacu pada langkah-langkah legitimasi yang diatur dalam Bagian III. Pada saat itu, dengan mengacu pada model-model ini, sangat mungkin beralasan bahwa buku pendidik yang dibangun memenuhi standar legitimasi dengan klasifikasi "**Valid**".

Meskipun demikian, dalam siklus persetujuan ini, ada beberapa hal yang harus disesuaikan dengan catatan yang diberikan oleh kelompok master (validator). Secara ekstensif, koreksi ini lebih menggarisbawahi tiga sudut pandang, yaitu konfigurasi, substansi, dan bahasa. Misalnya, mengganti gambar dengan materi, memperbaiki bahasa yang kabur, dan menjelaskan keputusan. Selanjutnya game plan kalimat dan penyusunan kalimat pada perangkat pembelajaran. Dari penilaian validator, ganti rugi, reaksi, dan ide digunakan sebagai bahan perenungan dalam menelaah kembali perangkat pembelajaran. Untuk ide pengembangan, beberapa kesalahan komposisi / ejaan dalam salinan asli telah disesuaikan dengan goresan validator, sementara modifikasi yang berbeda dapat dilihat sebagai berikut:

Validator I

- Pada masalah yang ke 4 terdapat pada buku guru, permasalahannya adalah tidak kontekstual, maka akan segera perbaiki dan juga sesuaikan.



Gambar 4.29 Setelah validasi BG Validator I

Validator II

- Pada bagian yang penjabaran tentang sebuah metode angket, dimana terdapat kalimat yang masih kurang tepat. Sebaiknya segera sesuaikan dengan lokasi yaitu sekolah SMP Taman Siswa Medan

Jadi, metode angket adalah cara memperoleh data melalui pertanyaan-pertanyaan yang di desain sedemikian rupa sehingga membantu menemukan data yang valid. Proses penggunaan angket ini adalah dengan Putri menyebutkan angket tersebut ke setiap siswa SMP di salah satu SMP di kawasan Medan Tembung. Kemungkinan besar, Putri tidak mampu melihat setiap siswa mengisi angket tersebut, dikarenakan ketidakseuaian waktu dan kondisi. Jadi perlu dipertimbangkan beberapa hal mengenai metode angket ini, yaitu - dipertimbangkan kejelasan setiap responden untuk memperoleh data yang valid, - kecepatan setiap pertanyaan yang diajukan dalam angket menjadi faktor penting, selain kemampuan responden menjawab pertanyaan dalam angket. Jadi, untuk masalah ini Putri harus mampu mengantisipasi kedua hal di atas, supaya memperoleh data yang menggambarkan keadaan siswa tersebut. Dengan demikian, Putri mampu mengumpulkan data yang valid mengenai tingkat kekebalan tubuh siswa SMP di salah satu SMP di Medan Tembung. Sebelum revisi	Jadi, metode angket adalah cara memperoleh data melalui pertanyaan-pertanyaan yang di desain sedemikian rupa sehingga membantu menemukan data yang valid. Proses penggunaan angket ini adalah dengan Putri menyebutkan angket tersebut ke setiap siswa SMP di salah satu SMP di kawasan Kota Medan. Kemungkinan besar, Putri tidak mampu melihat setiap siswa mengisi angket tersebut, dikarenakan ketidakseuaian waktu dan kondisi. Jadi perlu dipertimbangkan beberapa hal mengenai metode angket ini, yaitu - dipertimbangkan kejelasan setiap responden untuk memperoleh data yang valid, - kecepatan setiap pertanyaan yang diajukan dalam angket menjadi faktor penting, selain kemampuan responden menjawab pertanyaan dalam angket. Jadi, untuk masalah ini Putri harus mampu mengantisipasi kedua hal di atas, supaya memperoleh data yang menggambarkan keadaan siswa tersebut. Dengan demikian, Putri mampu mengumpulkan data yang valid mengenai tingkat kekebalan tubuh siswa SMP di salah satu SMP di Kota Medan. Sesudah revisi
--	--

Gambar 4.30 Setelah validasi BG Validator II

3) Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik

Kemudian cara yang sama LKPD ini akan divalidasi juga bersamaan dengan buku guru tadi. Berikut ini merupakan tabel dari rangkuman hasil validasi ahli lembar kegiatan siswa (LKPD) dari tiap - tiap validator.

Tabel 4.13 Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik

Aspek	Rata-rata tiap aspek	Rata-rata total
Format	4,37	4,25
Bahasa	4,14	
Isi	4,23	

Berdasarkan Tabel 4.13 di atas, hasil yang diperoleh nilai normal absolut untuk hasil persetujuan lembar perpindahan siswa adalah 4.3. Selain itu, efek samping dari persetujuan dari kelompok master mengacu pada aturan legitimasi yang ditetapkan dalam Bagian III dengan klasifikasi "**Valid**".

Meskipun demikian, dalam siklus persetujuan ini, ada beberapa hal yang harus diubah bergantung pada catatan yang diberikan oleh kelompok master (validator). Berbicara secara komprehensif, pembaruan ini lebih menggarisbawahi tiga perspektif, khususnya organisasi, substansi, dan bahasa. Misalnya, bahasa

pada lembar tindakan siswa diperiksa lagi agar lebih jelas. Dari hasil penilaian validator, ralat, reaksi dan ide digunakan sebagai bahan pemikiran untuk merombak LKPD. Untuk ide pengembangan, beberapa komposisi / kesalahan ejaan dalam salinan asli telah diubah dengan goresan validator, sementara modifikasi yang berbeda dapat dilihat sebagai berikut:

Validator III

- Upayakan setiap masalah yang ada gambar realistik.

Tabel berikut menunjukkan curah hujan Kota Medan, Sumatera Utara Tahun 2018:

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
Curah Hujan (mm)	207,11	180,11	251,79	280,90	33,00	127,68

Bulan	Juli	Agst	Sept	Oktr	Nov	Dek
Curah Hujan (mm)	41,90	4,37	3,68	8,38	285,94	271,38

Tentukan rata-rata curah hujan di Kota Medan sepanjang Tahun 2018!

Sebelum revisi

Masalah Situasi 2

CURAH HUJAN



Tabel berikut menunjukkan curah hujan Kota Medan, Sumatera Utara Tahun 2018:

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
Curah Hujan (mm)	207,11	180,11	251,79	280,90	33,00	127,68

Bulan	Juli	Agst	Sept	Oktr	Nov	Dek
Curah Hujan (mm)	41,90	4,37	3,68	8,38	285,94	271,38

Sesudah revisi

Gambar 4.31. Setelah validasi LKPD Validator III

4) Hasil Validasi Instrumen

Penilaian yang dilakukan oleh validator meliputi petunjuk, konfigurasi, substansi dan bahasa. Dalam melakukan modifikasi, analisis menyinggung konsekuensi pembicaraan dengan berpegang pada ide dan pedoman dari validator. Konsekuensi dari persetujuan master pada uji coba kemampuan relasional dan penggambaran numerik diperkenalkan pada Tabel 4.15 dan Tabel 4.16:

Tabel 4.14 Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Validator	Penilaian Validator untuk Setiap Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1	Validator 1	TR	RK	RK	TR	TR
2	Validator 2	TR	TR	TR	RK	TR
3	Validator 3	RK	RK	RK	RK	TR
4	Validator 4	TR	RK	TR	RK	TR
5	Validator 5	TR	TR	TR	TR	TR

Keterangan : V: valid, DP: dapat dipahami, TR: tanpa revisi, RK: revisi kecil, TV: tidak valid, TDP: tidak dapat dipahami, RB: revisi besar

Tabel 4.15 Hasil Validasi Tes Kemampuan Representasi Matematis

No	Validator	Penilaian Validator untuk Setiap Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1	Validator 1	TR	RK	RK	RK	TR
2	Validator 2	TR	TR	TR	TR	RK
3	Validator 3	RK	RK	RK	RK	RK
4	Validator 4	TR	RK	TR	TR	RK
5	Validator 5	TR	TR	TR	TR	TR

Keterangan : V: valid, DP: dapat dipahami, TR: tanpa revisi, RK: revisi kecil, TV: tidak valid, TDP: tidak dapat dipahami, RB: revisi besar

Berdasarkan Tabel 4.14 dan Tabel 4.15, terlihat bahwa kelima validator memberikan penilaian terhadap legitimasi substansi dalam tes kemampuan relasional dan penggambaran numerik yang sah, dan bahasa serta penyusunan pertanyaan dapat dibenarkan. Selain itu, proposal tersebut dengan pembaruan kecil. Dilihat dari kedua tabel di atas, terlihat bahwa semua soal dapat dimanfaatkan dan dinyatakan layak digunakan oleh validator. Ide untuk mengubah tes kemampuan relasional dan penggambaran numerik telah ditingkatkan dengan coretan validator.

b. Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Instrumen ujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji coba kemampuan relasional dan penggambaran numerik. Sebelum menggunakan instrumen ujian, instrumen eksplorasi dicoba terlebih dahulu di kelas di luar contoh, kemudian dicoba untuk legitimasi dan kualitas yang tidak tergoyahkan. Alasan tahap ini adalah untuk menciptakan instrumen eksplorasi yang layak,

karena di dalamnya sah dan dapat digunakan. Konsekuensi dari keabsahan dan uji coba kualitas instrumen yang tak tergoyahkan digambarkan sebagai berikut:

1) Hasil Uji Validitas Butir Soal

Validitas pertanyaan dibedah dengan menggunakan item resep hubungan individu kedua, khususnya dengan menghubungkan skor benda dengan skor absolut. Berikutnya adalah sinopsis dari efek samping dari estimasi persetujuan tes kemampuan relasional numerik.

Tabel 4.16 Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Butir soal	r_{xy}	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi
1	0,792	7,105	2,042	Valid
2	0,750	6,211		Valid
3	0,620	5,236		Valid
4	0,715	5,597		Valid
5	0,697	7,641		Valid

Tabel 4.16 merupakan instrumen penelitian tes tes kemampuan relasional numerik untuk 4 pertanyaan artikel dengan taraf besar 5%, $dk = 30$, didapat $t_{tabel} = 2.042$. Dalam hal menyinggung ukuran uji, dengan model uji $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka uji kapasitas korespondensi numerik dapat dimanfaatkan atau substansial. Dari empat pertanyaan yang dapat diakses, semuanya dinyatakan sah. Oleh karena itu, mengingat estimasi selesai secara fisik, dan mendominasi, diduga uji kapasitas korespondensi numerik dapat dimanfaatkan atau substansial. Selain itu, hasil pengujian instrumen uji kapasitas penggambaran numerik disajikan pada Tabel 4.18 di bawah ini.

Tabel 4.17 Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis

Butir soal	r_{xy}	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi
1	0,656	4,573	2,042	Valid
2	0,890	10,54		Valid
3	0,813	7,397		Valid
4	0,767	5,122		Valid
5	0,693	6,635		Valid

Tabel 4.17 merupakan instrumen penelitian tes tes kapasitas penggambaran numerik untuk 3 pertanyaan eksposisi dengan derajat besar 5%, $dk = 30$, diperoleh $t \text{ tabel} = 2.042$. Jika mengacu pada ukuran pengujian, dengan standar pengujian $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$, maka pengujian kapasitas gambaran numerik dapat digunakan atau substansial. Dari sekian banyak pertanyaan yang dapat diakses, semuanya diumumkan sah. Dengan cara ini, mengingat komputasi yang dilakukan secara fisik dan dominan, disimpulkan bahwa uji kapasitas penggambaran numerik dapat digunakan atau Valid.

2) Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

Ketergantungan instrumen digunakan untuk menentukan kepastian hasil tes. Setelah komputasi, kualitas tak tergoyahkan dari tes kemampuan relasional numerik adalah 0,613 (kelas sedang) dan tes kapasitas penggambaran numerik adalah 0,911 (klasifikasi tinggi). Selain itu, instrumen tersebut diterapkan pada saat uji coba satu dan ujicoba kedua

4.1.5. Hasil Uji Coba I dan II

Hasil Uji Coba I

Setelah perangkat pembelajaran yang dibuat memenuhi model legitimasi, maka perangkat pembelajaran draft II diberikan kesempatan di lokasi eksplorasi, untuk lebih spesifiknya pendahuluan utama diarahkan di kelas VII-1 SMP Taman Siswa dengan 27 siswa. Pendahuluan saya diarahkan untuk melihat konsistensi media pembelajaran portabel dan instrumen pembelajaran yang dibuat berdasarkan PMR, yang berencana untuk meningkatkan kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik. Di uji coba I telah diselesaikan untuk mengukur kecukupan media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran (draft II) yang dibuat berdasarkan PMR yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik.

Secara umum konsekuensi dari pengujian informasi Pendahuluan I adalah media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran yang dibuat belum berhasil, mengingat masih ada beberapa hal yang belum terpenuhi, misalnya,

Hasil posttest kemampuan asosiasi numerik pada tahap awal yang belum memenuhi model pencapaian model lama sedangkan penanda kecukupan yang dicapai adalah pencapaian tujuan pembelajaran untuk mencapai ukuran yang telah ditentukan dan pencapaian waktu pembelajaran, khususnya waktu pembelajaran yang digunakan. selama pendahuluan utama setara dengan pembelajaran adat.

Mengingat dampak lanjutan dari penyelidikan pendahuluan kepala sekolah, maka beberapa bagian dari media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran yang dibuat perlu dimodifikasi dengan harapan bahwa instrumen pembelajaran berbasis PMR dapat meningkatkan kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik. Pada segmen pendamping, setiap bagian yang membutuhkan update akan diperjelas.

1. Revisi Media Pembelajaran

Berikut ini adalah hasil sebuah revisi yang berdasarkan uji coba I pada sebuah media pembelajaran *mobile learning*, yaitu:

Tabel 4.18 Hasil Revisi Media Pembelajaran *Mobile Learning*

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Media pembelajaran <i>mobile learning</i> Tidak disertakan di dalam aplikasi sejumlah soal yang tercantum dalam LKPD, di dalam aplikasi juga tidak tertera contoh soal beserta alternatif penyelesaiannya	Media pembelajaran <i>mobile learning</i> Telah disertakan di dalam aplikasi sejumlah soal yang tercantum dalam LKPD, di dalam aplikasi juga tidak tertera contoh soal beserta alternatif penyelesaiannya.

2. Revisi Buku Petunjuk Guru

Berikut adalah hasil revisi yang berdasarkan pada uji coba I pada BG, yaitu:

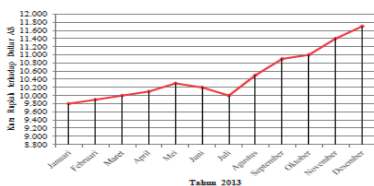
Tabel 4.19 Hasil Revisi Buku Guru

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Buku Guru Tidak disertakan dalam buku guru kegiatan siswa mengerjakan LKPD, di dalam buku guru juga tidak tertera beberapa isi LKPD dengan alternatif penyelesaiannya	Buku Guru Telah disertakan dalam buku guru kegiatan siswa mengerjakan LKPD, di dalam buku guru juga tidak tertera beberapa isi LKPD dengan alternatif penyelesaiannya

3. Revisi Lembar Kegiatan Peserta Didik

Revisi yang pada buku siswa dilaksanakan dengan penyempurnaan kegiatan masalah 3 yaitu dengan dilengkapi langkah kegiatan percobaan yang akan dilaksanakan oleh siswa agar siswa tidak sulit untuk melaksanakan suatu percobaan. Berikut hasil revisi berdasarkan uji coba I pada LKPD, yaitu:

Tabel 4.20 Hasil Revisi Lembar Kegiatan Peserta Didik

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Revisi LKPD dilaksanakan yaitu dengan cara menyempurnakan semua kegiatan yang pada latihan 2 dengan segera melengkapi kalimat bantuan untuk mempermudah siswa dalam menganalisis sebuah soal. Dan yang paling penting lembar untuk menuliskan dalam jawaban disesuaikan dengan banyaknya soal tersebut.  Gambar 9.4 Sajian data dalam bentuk tabel dan diagram garis Ayo Kita Menanya Setelah kalian mengamati sajian data dalam bentuk diagram garis dan jika kalian masih belum bisa membuat diagram garis, kira-kira apa yang akan kalian tanyakan. Tulislah pertanyaan tersebut di buku tulis kalian. Ayo Kita Menalar - Coba amati kembali sajian data dalam diagram garis yang ada pada Gambar 9.4 tersebut dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut: - Bulan apa nilai kurs rupiah paling tinggi dan paling rendah? - Bulan apa saja terjadi kenaikan dan penurunan nilai kurs rupiah? - Bagaimanakah nilai kurs rupiah dari bulan Juli sampai September? - Apa yang dapat kalian simpulkan tentang kurs rupiah dari bulan Januari sampai Desember?	Setelah dilakukan revisi siswa lebih mengerti kegiatan yang akan dilakukan Gambar 9.4 Sajian data dalam bentuk tabel dan diagram garis  Ayo Kita Menanya Setelah kalian mengamati sajian data dalam bentuk diagram garis dan jika kalian masih belum bisa membuat diagram garis, kira-kira apa yang akan kalian tanyakan. Tulislah pertanyaan tersebut di buku tulis kalian. Ayo Kita Menalar - Coba amati kembali sajian data dalam diagram garis yang ada pada Gambar 9.4 tersebut dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut: - Bulan apa nilai kurs rupiah paling tinggi dan paling rendah? - Bulan apa saja terjadi kenaikan dan penurunan nilai kurs rupiah? - Bagaimanakah nilai kurs rupiah dari bulan Juli sampai September? - Apa yang dapat kalian simpulkan tentang kurs rupiah dari bulan Januari sampai Desember? Senang 2

4. Analisis Kepraktisan Media Pembelajaran dan Perangkat Pembelajaran *Problem Posing* Pada Uji Coba I

Kepraktisan media pembelajaran portabel dan gadget PMR dilihat dari dua penilaian, yaitu evaluasi induk secara spesifik dan penilaian pelaksanaan pemanfaatan media pembelajaran serbaguna dan perangkat pembelajaran yang memanfaatkan gadget PMR. Evaluasi kewajaran gadget tergantung pada penilaian master selesai terkait dengan penilaian legitimasi. Penilaian master muncul dalam proposal validator untuk penggunaan gadget. Konsekuensi evaluasi master dan spesialis terhadap kewajaran media pembelajaran serbaguna dan gadget PMR dapat dilihat pada Tabel 4.21 di bawah ini:

Tabel 4.21 Rekomendasi Validator atas Penggunaan Perangkat Pembelajaran

Validator	Perangkat Pembelajaran					
	RPP	BG	Media	LAS	TKM	TRM
Validator 1	SR	TR	SR	SR	SR	TR
Validator 2	TR	TR	TR	SR	TR	TR
Validator 3	TR	TR	SR	TR	SR	TR
Validator 4	TR	TR	TR	TR	TR	TR
Validator 5	TR	TR	TR	TR	TR	TR

Keterangan:

SR : Media pembelajaran dapat digunakan dengan “sedikit revisi”

TR : Media pembelajaran dapat digunakan dengan “tanpa revisi”

Pada Tabel 4.21 di atas, terlihat bahwa para ahli dan profesional menyatakan bahwa media pembelajaran portabel dan perangkat PMR dapat digunakan dengan modifikasi yang tidak signifikan dan tanpa update. Dengan cara ini, sesuai aturan akal sehat, media pembelajaran serbaguna dan gadget PMR telah memenuhi model yang berguna seperti yang ditunjukkan oleh master.

Apalagi akal sehat gadget tersebut akan dicoba di lapangan. Untuk TKM (Tes Korespondensi Numerik) dan TRM (Tes Penggambaran Angka) sebagaimana pada penggambaran sebelumnya telah memenuhi standar yang sah dan dapat diandalkan. Artinya, TKM dan TRM telah memenuhi standar layak sebagai instrumen. Kemudian, kami akan memotret butir-butir akal sehat RPP dan BG dengan tepat. Akal sehat rencana latihan dan BG ini terlihat dari pelaksanaan pembelajaran di lapangan selama penyisihan tergantung pada persepsi observer.

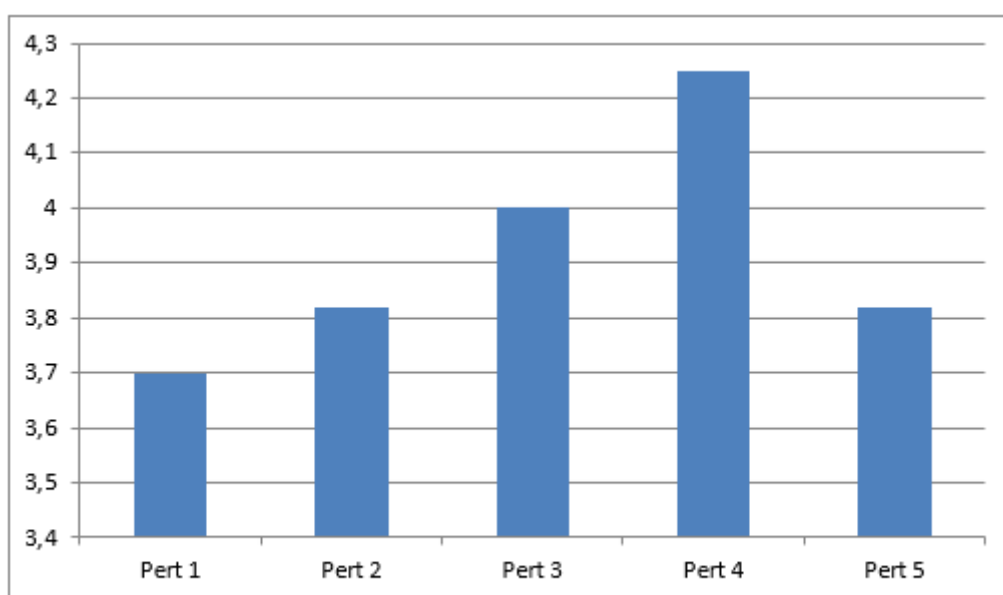
a. Keterlaksanaan Perangkat pembelajaran Uji Coba I

Pengerjaan perangkat pembelajaran PMR dan media pembelajaran diestimasi dengan menggunakan lembar persepsi untuk pelaksanaan perangkat pembelajaran PMR. Hasil investigasi informasi terhadap persepsi pelaksanaan perangkat pembelajaran PMR dan pemanfaatan media pembelajaran beralasan bahwa pencapaian derajat pelaksanaan perangkat pembelajaran pada penyisihan utama dikenang untuk kelas atas, yang mengandung arti bahwa Gadget pembelajaran PMR dan pemanfaatan media pembelajaran seharusnya bersifat membumi atau materi. Estimasi normal persepsi pelaksanaan gadget pembelajaran untuk setiap pertemuan pada tahap pendahuluan utama dapat dilihat pada Tabel 4.22 di bawah ini.

Tabel 4.22 Rata-Rata Nilai Pengamatan Keterlaksanaan Perangkat pembelajaran pada Uji Coba I

Rata-rata Keseluruhan 2 Orang Pengamat	Pertemuan					Rata-rata Total	Keterangan
	1	2	3	4	5		
UJI COBA 1	3,7 0	3,8 2	4,0 0	4,25	3,82	3,92	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.22 di atas, dapat dilihat dengan sangat baik bahwa pelaksanaan memahami penggunaan perangkat pembelajaran yang dihasilkan untuk setiap pertemuan dalam pendahuluan utama. Eksekusi normal pada pertemuan pertama mencapai normal 3,70. Pada pertemuan berikutnya, tingkat eksekusi normal adalah 3,82. ini dan itu. Selain itu untuk menentukan estimasi normal lengkap dari setiap pertemuan tersebut adalah 3,92 yang termasuk dalam kelas tinggi (). Untuk kehalusan tambahan, ini cenderung ditemukan pada grafik yang diperkenalkan pada Gambar 4:32 di bawah ini:



Gambar 4.32 Rata-rata Uji Coba I untuk Setiap Pertemuan

Berdasarkan Tabel 4.22 dan Gambar 4.32, terlihat sangat jelas bahwa secara normal semua pertemuan memenuhi aturan pelaksanaan gadget pembelajaran dan pemanfaatan media pembelajaran dengan kelas tinggi. Hal ini tentunya berpengaruh terhadap pelaksanaan perangkat pembelajaran secara keseluruhan untuk lima pertemuan pada tahap pendahuluan kepala sekolah yang memiliki eksekusi normal perangkat pembelajaran sebesar 3,92. Estimasi normal pelaksanaan perangkat pembelajaran secara keseluruhan pada pokok pendahuluan

3,92 bila disinggung standar pelaksanaan perangkat pembelajaran pada Bagian III nilainya berada pada kelas tinggi dengan cakupan dasar $3 \leq P^- < 4$. Dengan cara ini sangat dapat diartikan bahwa pemanfaatan media pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang diciptakan PMR adalah akal sehat terkait dengan pelaksanaan perangkat pembelajaran.

1. Analisis Efektivitas Perangkat Pembelajaran PMR Pada Uji Coba I

Dalam menentukan kecukupan dilihat dari empat perspektif yaitu pemenuhan belajar gaya lama, pencapaian target belajar, dan waktu belajar serta reaksi positif siswa. Mendampingi akan memperkenalkan percakapan untuk setiap penanda dalam memperkirakan atau melihat kelayakan penggunaan media pembelajaran dan perangkat pembelajaran berbasis PMR pada Uji coba I.

a. Ketuntasan Belajar Siswa Secara Klasikal

Untuk melihat kecukupan suatu perangkat pembelajaran salah satunya adalah dengan melihat tingkat dominasinya setelah ditawarkan atau dengan memanfaatkan media pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang dibuat. Dalam penelitian ini, derajat otoritas siswa mengenai kemampuan numerik menggunakan uji coba kemampuan relasional dan penggambaran numerik yang telah dibuat. Penggambaran efek samping kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik dalam pendahuluan utama dapat dilihat pada Tabel 4.23

Tabel 4.23 Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis Uji Coba I

Keterangan	Nilai TKM	Nilai TRM
Nilai Tertinggi	87	80
Nilai Terendah	40	45
Rata-rata	71,60	72,00

Berdasarkan Tabel 4.23, terlihat bahwa kemampuan relasional normal dan penggambaran numerik mahasiswa pada hasil posttest masing-masing adalah 71,60 dan 72,00. Kapanpun diurutkan tergantung dari fair dan square dominasi siswa, tingkat otoritas kemampuan relasional dan gambaran numerik siswa pada hasil posttest pendahuluan I dapat dilihat pada Tabel 4:24 di bawah ini.

Tabel 4.24 Nilai Penguasaan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Uji Coba I

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori
1	86 – 100	2	7,41%	A
2	71 – 85	18	66,67%	B
3	56 – 70	5	18,51%	C
4	≤ 55	2	7,41%	D

Berdasarkan Tabel 4.24 di atas, diketahui bahwa terdapat 2 siswa yang mendapatkan nilai A (7,41%), banyak siswa yang mendapatkan nilai B ada 18 siswa (66,67%), terdapat 5 siswa yang mendapatkan nilai C, 51%), dan ada 2 siswa yang mendapat nilai D (7,41%). Selain itu, Tabel 4.25 merupakan estimasi uji dominasi kapasitas penggambaran numerik siswa pada Ujicoba I

Tabel 4.25 Nilai Penguasaan Tes Kemampuan Representasi Matematis Siswa Uji Coba I

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori
1	86 – 100	2	8,10%	A
2	71 – 85	15	71,45%	B
3	56 – 70	7	15,61%	C
4	≤ 55	3	4,84%	D

Berdasarkan Tabel 4.25 di atas, diketahui bahwa terdapat 2 siswa yang mendapatkan nilai A (8,10%), siswa yang banyak mendapatkan nilai B terdapat 15 siswa (71,45%), terdapat 5 siswa yang mendapatkan nilai C (15 , 61%), dan ada 2 mahasiswa yang mendapat nilai D (4.84%). Selain itu, konsekuensi puncak tradisional dari kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik dalam pendahuluan utama dapat ditemukan pada Tabel 4:27 di bawah ini.

Tabel 4.26 Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Komunikasi Dan Representasi Matematis Pada Uji Coba I

Kategori	Komunikasi Matematis		Representasi Matematis	
	Jumlah siswa	Persentase	Jumlah siswa	Persentase
Tuntas	20	74,07%	17	62,96%
Tidak tuntas	7	25,93%	10	37,04%
Jumlah	27	100%	27	100%

Berdasarkan informasi pada Tabel 4.26, sangat dapat dilihat bahwa, siswa gaya lama yang mengikuti tes hasil tes kemampuan numerik, khususnya siswa yang lulus sebanyak 20 siswa dari 27 siswa atau (74,07%) dan jumlah siswa yang tidak lulus adalah 7 siswa atau (25,93%) dari 27 siswa yang mengikuti tes kemampuan numerik relasional. Sementara itu, siswa tradisional yang memenuhi hasil tes kapasitas penggambaran numerik, khususnya 17 siswa dari 27 siswa (69,96%) dan jumlah siswa yang tidak menyelesaikan adalah 10 siswa atau (37,04%) dari 27 siswa. yang mengambil tes kapasitas penggambaran numerik. Sesuai dengan ukuran pemenuhan pembelajaran siswa tradisional, yaitu, setidaknya 85% siswa yang melalui ujian korespondensi dan kemampuan penggambaran numerik dapat mencapai skor dasar B, lalu konsekuensi dari uji coba relasional numerik Kemampuan belum diselesaikan secara tradisional karena hanya 74.07% siswa yang dapat mencapai skor dasar. B dan hasil tes kemampuan penggambaran numerik belum diselesaikan secara tradisional karena 62,96% siswa tunggal memiliki pilihan untuk menyelesaikan evaluasi dasar B. Jadi cenderung dianggap bahwa, pada awalnya preliminary penggunaan perangkat pembelajaran PMR yang dibuat tidak memenuhi standar kulminasi tradisional.

b. Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Pengujian ketercapaian target pembelajaran dilakukan untuk menentukan tingkat ketercapaian destinasi pembelajaran masing-masing hal post test terhadap kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik. Pencapaian tujuan penguasaan post-test untuk kemampuan relasional dan penggambaran numerik dalam pendahuluan utama dapat dilihat pada Tabel 4.27 sebagai berikut.

Tabel 4.27 Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Uji Coba I.

<u>Tujuan Pembelajaran</u>	<u>Komunikasi Matematis</u>		<u>Representasi Matematis</u>	
	<u>Capaian</u>	<u>Ket</u>	<u>Capaian</u>	<u>Ket</u>
Siswa dapat memahami ukuran pemusatan data tunggal	77,75%	<u>Tuntas</u>	75,20%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami ukuran pemusatan data berkelompok	78,50%	<u>Tuntas</u>	74,87%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami jangkauan dan kuartil	79,75%	<u>Tuntas</u>	78,13%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil	82,15%	<u>Tuntas</u>	80,21%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram	78,55%	<u>Tuntas</u>	76,66%	<u>Tuntas</u>

Berdasarkan Tabel 4.27, konsekuensi kemampuan relasional numerik pada pendahuluan kepala sekolah menunjukkan ketercapaian target pembelajaran sebagaimana dimaksud pada angka 1 diperoleh sebesar 77,75%, ketuntasan destinasi pembelajaran dimaksud angka 2 diperoleh sebesar 78,50. %, ketercapaian tujuan pembelajaran dimaksud angka 3 79,75% diperoleh, ketercapaian target pembelajaran angka 4 sebesar 72,15%, dan ketercapaian target pembelajaran dimaksud angka 5 diperoleh dengan 78,55%. Sesuai aturan pencapaian tujuan pembelajaran disebutkan bahwa tujuan pembelajaran tercapai dengan model $\geq 75\%$ dan skor tertinggi untuk setiap hal, akibatnya pencapaian target pembelajaran pada tahap penyisihan primer, khususnya posttest aftereffects. kemampuan relasional numerik telah dicapai untuk hal-hal yang tidak menguntungkan 1, 2, 3, dan 4.

Begitu pula dengan kemampuan penggambaran numerik, pada awal awal terlihat bahwa ketercapaian tujuan pembelajaran sebagaimana dimaksud nomor 1 diperoleh sebesar 77,75%, ketuntasan tujuan pembelajaran dimaksud nomor 2 diperoleh sebesar 78,50%. ketercapaian target pembelajaran sebagaimana dimaksud angka 3 diperoleh 79,75%, ketercapaian tujuan pembelajaran angka 4 sebesar 72,15%, dan ketercapaian target pembelajaran dimaksud angka 5

diperoleh dengan 78,55%. Sesuai model pencapaian tujuan pembelajaran dikatakan bahwa target pembelajaran tercapai dengan ukuran $\geq 75\%$ dan skor tertinggi untuk setiap hal, seiring dengan itu pencapaian tujuan pembelajaran pada tahap penyisihan primer, hingga Lebih spesifik lagi, konsekuensi posttest dari kapasitas penggambaran numerik telah dicapai untuk hal-hal 1, 2 dan 3 yang tidak menguntungkan.

c. Waktu Pembelajaran

Realisasi waktu penetapan untuk pendahuluan I sesuai dengan yang diatur dalam RPP. Waktu yang digunakan dalam penjemputan dengan menggunakan media pembelajaran portabel dan gadget berbasis PMR di Pendahuluan I adalah lima kali pertemuan atau 10 x 40 menit. Jika dibandingkan dan realisasi standar yang terdiri dari enam pertemuan, tidak ada perbedaan waktu. Akibatnya kesempatan untuk sampai pada waktu pembelajaran di awal saya telah tercapai.

Mengingat konsekuensi pemeriksaan informasi pendahuluan I disadari bahwa perangkat pembelajaran yang dibuat belum mumpuni, dengan alasan masih ada beberapa penanda kelangsungan hidup yang belum tercapai, misalnya pos Hasil-tes kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik di awal kepala sekolah yang belum memenuhi model puncak gaya lama, meskipun Penunjuk kecukupan dicapai adalah pencapaian waktu belajar dan pencapaian target pembelajaran.

Hasil Uji Coba II

Setelah memimpin pendahuluan I pada draf II, ada sedikit peningkatan untuk menyampaikan instrumen pembelajaran yang memenuhi akal sehat dan kecukupan yang tinggi. Kemudian konsekuensi dari pembaruan di babak penyisihan menghasilkan draf III yang akan diujicobakan pada siswa kelas VIII Taman Siswa Kota Medan dengan 27 siswa. Tahap pendahuluan selanjutnya

diarahkan dalam dua kali pertemuan sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah dibuat. Pada tahap pendahuluan kedua, dilakukan pengukuran kewajaran dan kecukupan perangkat pembelajaran (draf III) yang dibuat berdasarkan PMR yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan relasional dan penggambaran numerik.

Secara umum, konsekuensi dari penyelidikan informasi awal kedua adalah bahwa media pembelajaran untuk pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran yang dibuat sudah kuat, misalnya, efek samping posttest dari kemampuan relasional dan penggambaran numerik pada pendahuluan berikutnya telah memenuhi model untuk gaya lama. puncak pencapaian, pencapaian tujuan pembelajaran telah sampai pada aturan yang menyertainya. Diputuskan, pencapaian waktu pembelajaran yang dalam hal apapun setara dengan pembelajaran normal telah tercapai.

Dengan demikian disadari bahwa konsekuensi dari penyisihan II lebih unggul daripada penyisihan I. Hal ini dikarenakan perangkat pembelajaran berbasis PMR yang digunakan pada tahap pendahuluan II berbasis PMR dengan pengambilan instrumen yang dirombak dari tahap awal I, sehingga tergantung pada konsekuensinya. Dari pendahuluan II dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis PMR telah memenuhi sifat media pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang bermanfaat dan layak.

a. Keterlaksanaan Perangkat pembelajaran Pada Uji Coba II

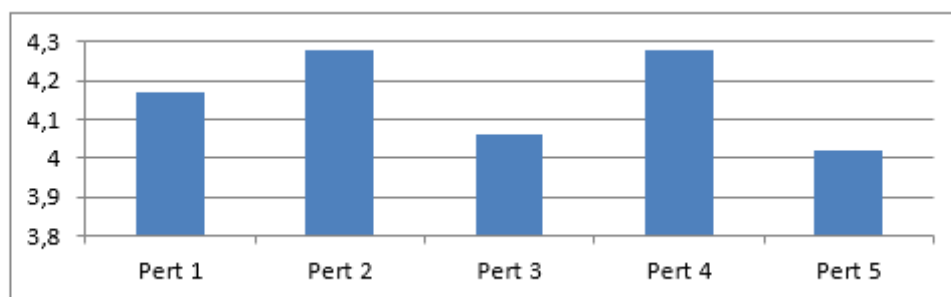
Pengerjaan instrumen pembelajaran PMR dan media pembelajaran diestimasi dengan menggunakan lembar persepsi untuk pelaksanaan perangkat pembelajaran PMR. Hasil pengujian informasi persepsi terhadap pelaksanaan perangkat pembelajaran PMR dan pemanfaatan media pembelajaran tersebut beralasan bahwa pencapaian tingkat pelaksanaan perangkat pembelajaran pada

tahap penyisihan berikutnya berada pada klasifikasi tinggi, yang mengimplikasikan bahwa Gadget pembelajaran PMR dan pemanfaatan media pembelajaran seharusnya masuk akal atau tepat. Estimasi normal persepsi pelaksanaan perangkat pembelajaran untuk setiap pertemuan pada pendahuluan berikutnya dapat dilihat pada Tabel 4.28 di bawah ini.

Tabel 4.28 Rata-rata nilai Pengamatan Keterlaksanaan Perangkat pembelajaran Pada Uji Coba II

Rata-rata Keseluruhan 2 Orang Pengamat	Pertemuan					Rata-rata Total	Keterangan
	1	2	3	4	5		
UJI COBA 2	4,1 7	4,2 8	4,0 6	4,28	4,02	4,16	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.28 di atas, terlihat bahwa pelaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dihasilkan untuk setiap pertemuan pada pendahuluan berikutnya. Konsistensi normal pada pertemuan pertama adalah 4,17. Pada pertemuan berikutnya, tingkat eksekusi normal adalah 4,28. Pada pertemuan ketiga dilakukan eksekusi normal sebesar 4,06, dst. Selain itu, untuk menentukan estimasi normal absolut dari setiap pertemuan ini adalah 4,16 yang termasuk dalam kelas tinggi (). Untuk kehalusan tambahan, ini sangat baik dapat ditemukan pada grafik yang diperkenalkan pada Gambar 4:33 di bawah ini:



Gambar 4.33 Rata-rata Uji Coba II untuk Setiap Pertemuan

Melihat Tabel 4.28 dan Gambar 4.33 terlihat sangat jelas bahwa keempat pertemuan tersebut secara normal memenuhi ukuran-ukuran untuk pelaksanaan

perangkat pembelajaran yang memanfaatkan media pembelajaran dengan klasifikasi tinggi. Hal ini sangat mempengaruhi pelaksanaan perangkat pembelajaran secara all in all untuk lima pertemuan pada babak penyisihan kedua yang memiliki eksekusi perangkat pembelajaran normal sebesar 4,16.

Estimasi normal pelaksanaan perangkat pembelajaran secara keseluruhan pada permulaan kedua sebesar 4,16 yang menggunakan media pembelajaran dan jika disinggung standar pelaksanaan perangkat pembelajaran pada bagian III nilainya berada pada kelas tinggi. Sejalan dengan itu, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran PMR yang dibuat dapat digunakan sejauh instrumen pembelajaran dapat dieksekusi.

1. Analisis Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis *PMR* pada Uji Coba II

Dalam menentukan kecukupan dilihat dari empat sudut pandang, khususnya puncak pembelajaran tradisional, pencapaian tujuan pembelajaran, dan waktu pembelajaran serta reaksi positif mahasiswa. Berikut akan diperkenalkan seluk-beluk setiap penunjuk dalam memperkirakan atau melihat kecukupan perangkat pembelajaran berbasis PMR pada Pendahuluan II.

a. Ketuntasan Belajar Siswa secara klasikal

Untuk melihat kecukupan suatu perangkat pembelajaran salah satunya adalah dengan melihat tingkat dominasinya setelah ditawarkan atau dengan memanfaatkan media pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang dibuat. Dalam penelitian ini, tingkat dominasi pemain pengganti sejauh kemampuan relasional dan penggambaran numerik menggunakan uji coba kemampuan relasional dan penggambaran numerik.

Tes ini diberikan setelah 5 kali pembelajaran, tujuannya adalah untuk mengetahui bagaimana tingkat otoritas dan pemenuhan mahasiswa terhadap topik yang dipelajari. Sehingga hasil uji coba ini nantinya dapat dimanfaatkan sebagai

bahan asesmen bagi para ilmuwan untuk memperbaiki hal-hal yang fundamental pada tahap pendahuluan kedua nanti. Penggambaran efek samping kemampuan relasional mahasiswa dan penggambaran numerik pada pendahuluan berikutnya ditampilkan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis Uji Coba II

<u>Keterangan</u>	Nilai TKM	Nilai TRM
Nilai <u>Tertinggi</u>	90	92
Nilai <u>Terendah</u>	70	69
Rata-rata	79,90	78,59

Berdasarkan Tabel 4.29, terlihat bahwa kemampuan relasional normal dan penggambaran numerik mahasiswa pada tes efek samping kemampuan relasional dan penggambaran numerik adalah 79.90 dan 78.59, secara terpisah. Apabila diklasifikasikan berdasarkan nilai puncak siswa, maka skor ketuntasan siswa atas hasil tes kemampuan relasional dan penggambaran numerik pendahuluan II dapat dilihat pada Tabel 4.30 di bawah ini.

Tabel 4.30 Nilai Penguasaan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Uji Coba II

No	Interval Nilai	<u>Jumlah Siswa</u>	<u>Persentase</u>	<u>Kategori</u>
1	86 – 100	3	10,34%	A
2	71 – 85	23	79,32%	B
3	56 – 70	2	10,34%	C
4	≤ 55	0	0%	D

Berdasarkan Tabel 4.30, ditemukan bahwa. Siswa yang mendapat nilai A (10,34), 23 siswa B (79,32%), 2 siswa yang mendapat nilai C (10,34%), dan siswa

yang mendapat nilai D ada 0 siswa (0%). Berdasarkan Tabel 4.30, dilacak bahwa estimasi puncak kemampuan numerik relasional siswa di awal kedua yang mengatur B diikuti oleh An dan C. Selain itu, Tabel 4.31 adalah estimasi dominasi numerik siswa ' uji coba II.

Tabel 4.31 Nilai Penguasaan Tes Kemampuan Representasi Matematis Siswa Uji Coba II

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori
1	86 – 100	3	10,71%	A
2	71 – 85	24	85,71%	B
3	56 – 70	1	15,61%	C
4	≤ 55	0	3,57%	D

Berdasarkan Tabel 4.31 di atas diketahui bahwa, terdapat 3 siswa yang mendapatkan nilai A (10,71%), banyak siswa yang mendapatkan nilai B ada 24 siswa (85,71%), terdapat 1 siswa yang mendapatkan nilai C , 57%). Selain itu, konsekuensi kulminasi tradisional dari kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik dalam pendahuluan utama dapat ditemukan pada Tabel 4:32 di bawah ini.

Tabel 4.32 Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Komunikasi Dan Representasi Matematis Pada Uji Coba II

Kategori	Komunikasi Matematis		Representasi Matematis	
	Jumlah siswa	Persentase	Jumlah siswa	Persentase
Tuntas	25	92,59%	26	96,29%
Tidak tuntas	2	7,41%	1	3,71%
Jumlah	27	100%	27	100%

Berdasarkan informasi pada Tabel 4.32, cenderung terlihat bahwa, siswa gaya lama yang dilihat dari hasil pengujian kemampuan numerik relasional, khususnya siswa yang menyelesaikan sebanyak 25 siswa dari 27 siswa atau (92,59%) dan jumlah siswa yang tidak lulus adalah 2 siswa atau (7,41%). %) dari

27 siswa yang mengikuti tes kemampuan numerik relasional. Sementara itu, siswa yang memperoleh kepuasan secara tradisional dari hasil tes kapasitas penggambaran numerik, untuk siswa tertentu yang menyelesaikan adalah 26 siswa dari 27 siswa atau (96,29%) dan jumlah siswa yang tidak menyelesaikan adalah 1 siswa. atau (3,71%) dari 27 siswa. yang mengambil tes kapasitas penggambaran numerik. Sesuai dengan ukuran puncak belajar siswa gaya lama, yaitu, setidaknya 85% siswa yang lulus ujian korespondensi dan kemampuan penggambaran numerik dapat mencapai skor dasar B, lalu hasil uji coba numerik Kemampuan relasional belum diselesaikan secara tradisional karena hanya 92,59% siswa yang dapat mencapai skor dasar. Dan hasil dari tes kemampuan gambaran numerik belum diselesaikan secara tradisional karena 96,29% siswa tunggal memiliki pilihan untuk menyelesaikan penilaian dasar A. Jadi sangat mungkin dapat dipertimbangkan bahwa, pada awal kedua penggunaan instrumen pembelajaran PMR yang dibuat tidak memenuhi ukuran pemenuhan tradisional.

b. Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Ujian ketercapaian tujuan pembelajaran diselesaikan untuk menentukan tingkat pencapaian target pembelajaran masing-masing hal post test terhadap kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik. Pencapaian target perolehan post-test untuk kemampuan relasional dan penggambaran numerik pada pendahuluan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.33 sebagai berikut.

Tabel 4.33 Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Uji Coba II.

<u>Tujuan Pembelajaran</u>	<u>Komunikasi Matematis</u>		<u>Representasi Matematis</u>	
	<u>Capaian</u>	<u>Ket</u>	<u>Capaian</u>	<u>Ket</u>
Siswa dapat memahami ukuran pemusatan data tunggal	82,55%	<u>Tuntas</u>	85,13%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami ukuran pemusatan data berkelompok	83,15%	<u>Tuntas</u>	80,67%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami jangkauan dan kuartil	83,90%	<u>Tuntas</u>	81,16%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil	83,44%	<u>Tuntas</u>	83,24%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram	81,15%	<u>Tuntas</u>	81,78%	<u>Tuntas</u>

Dilihat dari Tabel 4.33, hasil akhir dari kemampuan relasional numerik pada pendahuluan berikutnya menunjukkan bahwa ketercapaian tujuan pembelajaran dimaksud nomor 1 diperoleh sebesar 82,55%, ketuntasan tujuan pembelajaran dimaksud nomor 2 diperoleh 83,15% ketercapaian target pembelajaran sebagaimana dimaksud angka 3 tercapai. 83,90% diperoleh, ketercapaian tujuan belajar dimaksud angka 4 diperoleh 83,44%, dan ketercapaian tujuan belajar dimaksud angka 5 sebesar 81,15%. Sesuai aturan pencapaian tujuan pembelajaran disebutkan bahwa tujuan pembelajaran dicapai dengan aturan $\geq 75\%$ dan skor paling ekstrim untuk setiap hal, akibatnya pencapaian target pembelajaran pada tahap awal berikutnya, menjadi Khususnya, hasil post-test dari kemampuan relasional numerik telah dicapai untuk semua hal.

Selain itu dengan kemampuan penggambaran numerik, pada pendahuluan kedua terlihat ketercapaian target pembelajaran sebagaimana dimaksud nomor 1 diperoleh sebesar 85,13%, ketuntasan destinasi pembelajaran dimaksud nomor 2 sebesar 80,67%, ketercapaian tujuan pembelajaran dimaksud angka 3 diperoleh 81,16%, ketercapaian target pembelajaran dimaksud angka 4 diperoleh 83,24%, dan ketercapaian tujuan pembelajaran dimaksud angka 5 sebesar 81,78%. . Sesuai model pencapaian target pembelajaran dikatakan bahwa tujuan pembelajaran tercapai dengan standar $\geq 75\%$ dan skor tertinggi untuk setiap hal, demikian pula

pencapaian tujuan pembelajaran pada tahap awal utama, pada Terutama post-test hasil dari kemampuan penggambaran numerik telah dicapai untuk semua hal.

c. Waktu Pembelajaran

Pengakuan penetapan waktu untuk pendahuluan berikutnya sesuai dengan yang diatur dalam RPP. Waktu yang digunakan untuk memahami penggunaan media pembelajaran portabel dan gadget berbasis PMR di Pendahuluan I adalah lima kali pertemuan atau 10 x 40 menit. Jika dibandingkan dan kesadaran normal yang terdiri dari enam pertemuan, tidak ada perbedaan waktu. Dengan demikian kesempatan untuk sampai pada waktu pembelajaran pada Preliminary II telah tercapai.

Mengingat hasil pemeriksaan informasi pendahuluan II disadari bahwa perangkat pembelajaran yang dibuat sudah menarik, dengan alasan belum ada kecukupan penanda yang belum terpenuhi, misalnya konsekuensi post test mahasiswa. Kemampuan relasional dan penggambaran numerik pada pendahuluan kedua yang belum memenuhi model pencapaian kulminasi gaya lama, sedangkan petunjuk kelangsungan yang dicapai adalah pencapaian waktu pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran.

4.1.6. Deskripsi Tahap Penyebaran (*Diseminate*)

Pada tahap ini akan terlihat kecukupan penggunaan perangkat pembelajaran dalam siklus pembelajaran. Dimana peredaran dilakukan secara terbatas di SMP Taman Siswa Kota Medan yang diterapkan pada kelas lain, khususnya kelas VIII, dimana pendidik kelas matematika adalah instruktur dan ilmuwan sebagai pengamat. Setelah perangkat pembelajaran PMR diterapkan, secara umum hasil pemeriksaan informasi pada tahap pembubaran sudah berhasil, misalnya.

1) Ketuntasan Belajar Siswa Secara Klasikal

Pada tahap penyebaran, tingkat dominasi siswa sejauh kemampuan relasional dan penggambaran numerik menggunakan posttest kemampuan korespondensi dan penggambaran yang telah dibuat. Penggambaran efek sampling kemampuan relasional mahasiswa dan penggambaran numerik pada tahap scattering dapat dilihat pada Tabel 4.34 di bawah ini.

Tabel 4.34 Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Tahap Penyebaran

<u>Keterangan</u>	<u>Tes Kemampuan Komunikasi Matematis</u>	<u>Tes Kemampuan Representasi Matematis</u>
<u>Nilai Tertinggi</u>	93	92
<u>Nilai Terendah</u>	70	70
<u>Rata-rata</u>	80,63	81,50

Berdasarkan Tabel 4.34, terlihat bahwa kemampuan relasional normal dan penggambaran numerik mahasiswa pada uji konsekuensi kemampuan relasional dan penggambaran numerik adalah 80,63 dan 81,50 secara individual. Apabila diklasifikasikan berdasarkan skor ketuntasan mahasiswa, maka skor puncak mahasiswa hasil uji kemampuan berpikir numerik pada tahap peruntukan dapat dilihat pada Tabel 4.35 di bawah ini.

Tabel 4.35 Nilai Ketuntasan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Tahap Penyebaran

<u>No</u>	<u>Interval Nilai</u>	<u>Jumlah Siswa</u>	<u>Persentase</u>	<u>Kategori</u>
1	86 – 100	5	18,52%	A
2	71 – 85	20	74,07%	B
3	56 – 70	2	7,41%	C
4	≤ 55	0	0%	D

Berdasarkan Tabel 4.35, diketahui bahwa, terdapat 5 siswa yang mendapatkan nilai A (18,52%), banyak siswa yang mendapatkan nilai B ada 20 siswa (74,07%), banyak siswa yang mendapatkan nilai C ada 2 siswa (7,41%) dan banyak siswa yang mendapatkan skor D adalah 0 siswa (0%). Selain itu, Tabel 4.36 merupakan estimasi dominasi tes kapasitas penggambaran numerik mahasiswa pada tahap hamburan.

Tabel 4.36 Nilai Ketuntasan Tes Kemampuan Representasi Matematis Siswa Pada Tahap Penyebaran

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori
1	86 – 100	6	22,22%	A
2	71 – 85	20	74,07%	B
3	56 – 70	1	3,71%	C
4	≤ 55	0	0%	D

Berdasarkan Tabel 4.36, diketahui bahwa, ada 6 siswa yang mendapatkan nilai A (22,22%), banyak siswa yang mendapatkan nilai B ada 20 siswa (74,07%), banyak siswa yang mendapatkan nilai C ada 1 siswa (3,71%)) dan banyak siswa yang mendapatkan skor D adalah 0 siswa (0%). Selain itu, hasil kulminasi gaya lama dari kemampuan berpikir numerik siswa pada tahap sirkulasi dapat dilihat pada Tabel 4.37 di bawah ini.

Tabel 4.37 Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Tahap Penyebaran

Kategori	Komunikasi Matematis		Representasi Matematis	
	Jumlah siswa	Persentase	Jumlah siswa	Persentase
Tuntas	25	92,59%	26	96,29%
Tidak tuntas	2	7,41%	1	3,71%
Jumlah	27	100%	27	100%

Berdasarkan informasi pada Tabel 4.37, terlihat bahwa puncak gaya lama siswa yang diperoleh dari konsekuensi kemampuan relasional numerik, khususnya jumlah siswa yang menyelesaikan adalah 25 dari 27 siswa (92,59%) dan Jumlah siswa yang tidak lulus adalah 2 dari 27 siswa (7,41%). Demikian pula, siswa memperoleh puncak secara tradisional dari hasil kemampuan penggambaran numerik, khususnya jumlah siswa yang lulus adalah 26 dari 27 siswa (96,29%) dan jumlah siswa yang tidak menyelesaikan adalah 1 orang dari 27 siswa (3,71%).

Sesuai dengan model puncak belajar siswa gaya lama, khususnya dalam hal apapun 85% siswa yang mengikuti pembelajaran dapat mencapai nilai ≥ 71 dengan predikat A. Demikian pula hasil post-test kemampuan relasional dan penggambaran numerik pada tahap pengangkutan. telah memenuhi standar pencapaian pemenuhan tradisional.

2) Aktivitas Siswa Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Berikut ini akan menggambarkan tingkat normal pencapaian tujuan memperoleh kemampuan relasional dan penggambaran numerik pada tahap hamburan dapat ditemukan pada Tabel 4:38 sebagai berikut.

Tabel 4.38 Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Tahap Penyebaran.

<u>Tujuan Pembelajaran</u>	<u>Komunikasi Matematis</u>		<u>Representasi Matematis</u>	
	<u>Capaian</u>	<u>Ket</u>	<u>Capaian</u>	<u>Ket</u>
Siswa dapat memahami ukuran pemusatan data tunggal	82,25%	<u>Tuntas</u>	80,76%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami ukuran pemusatan data berkelompok	81,66%	<u>Tuntas</u>	80,33%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami jangkauan dan kuartil	82,50%	<u>Tuntas</u>	80,50%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat memahami jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil	84,53%	<u>Tuntas</u>	81,38%	<u>Tuntas</u>
Siswa dapat menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram	83,75%	<u>Tuntas</u>	80,76%	<u>Tuntas</u>

Berdasarkan Tabel 4.38, konsekuensi kemampuan relasional dan penggambaran numerik pada tahap dispersi menunjukkan bahwa ketercapaian target pembelajaran sebagaimana dimaksud pada angka 1 adalah 82,25% dan 80,76%, ketuntasan destinasi pembelajaran sebagaimana dimaksud pada angka 2 adalah 81,66% dan 80,33%, dll. Berdasarkan tabel di atas, diperoleh data bahwa pencapaian target penguasaan kemampuan relasional dan penggambaran numerik pada tahap hamburan telah selesai.

3) Waktu Pembelajaran

Realisasi penetapan waktu pada tahap penyebaran sesuai pengaturan. Waktu yang digunakan untuk membiasakan menggunakan media pembelajaran portabel dan gadget PMR pada tahap penyelenggaraan adalah lima kali pertemuan atau 8×40 menit. Jika dibandingkan dengan kesadaran konvensional yang terdiri dari lima pertemuan, tidak ada perbedaan waktu.

4) Respon Siswa Tahap Penyebaran

Berikut adalah hasil analisis data angket respon semua siswa terhadap komponen perangkat pembelajaran PMR yang pada tahap penyebaran disajikan pada Tabel 4.39 berikut

Tabel 4.39 Hasil Analisis Data Angket Respon Siswa Pada Tahap Penyebaran

No	Indikator	Frekuensi		(%)	
		Senang	Tidak	S	T
1	Apakah kamu merasa senang atau tidak terhadap komponen belajar berikut ini?				
	a. <i>Media mobile learning</i>	25	2	92,59	7,41
	b. Materi pelajaran	22	5	81,48	18,52
	c. LKPD	23	4	85,18	14,82
	d. Suasana pembelajaran di kelas	24	3	88,88	11,12
	e. Cara guru mengajar	25	2	92,59	7,41
Rata-Rata				88,14	11,86
No	Aspek	Frekuensi		(%)	
		Baru	Tidak	S	T
2	Apakah komponen belajar berikut ini bagimu baru atau tidak ?				
	a. <i>Media mobile learning</i>	25	2	92,59	7,41
	b. Materi pelajaran	25	2	92,59	7,41
	c. LKPD	23	4	85,18	14,82
	d. Suasana pembelajaran di kelas	25	2	92,59	7,41
	e. Cara guru mengajar	24	3	88,88	11,12
Rata-Rata				90,37	9,63
No	Aspek	Frekuensi		(%)	
		Berminat	Tidak	S	T
3	Apakah kamu berminat atau tidak untuk mengikuti pembelajaran selanjut nya, seperti yang baru saja kamu ikuti?	24	3	88,37	11,12
Rata-Rata				88,37	11,12

No	Indikator	Frekuensi		(%)	
		Senang	Tidak	S	T
No	Aspek	Frekuensi		(%)	
		Jelas	Tidak	S	T
4	Apakah kamu dapat memahami dengan jelas atau tidak bahasa yang digunakan dalam:				
	a. <i>Media Mobile Learning</i>	26	1	96,29	3,71
	b. LKPD	25	2	92,59	7,41
	c. TKM dan TRM	23	4	85,18	14,82
Rata-Rata				91,35	8,65
No	Aspek	Frekuensi		(%)	
		Tertarik	Tidak	S	T
5	Apakah kamu tertarik atau tidak dengan penampilan (tulisan, ilustrasi/ gambar dan letak gambar) yang terdapat dalam:				
	a. <i>Media Mobile Learning</i>	26	1	96,29	3,71
	b. LKPD	24	3	88,37	11,12
Rata-Rata				92,33	7,67
Total Rata-Rata				90,11	9,89

Berdasarkan hasil pengujian survei reaksi siswa pada Tabel 4.39, terlihat bahwa tingkat pengaruh penunjuk utama yang mengkomunikasikan kegembiraan dalam penggunaan media pembelajaran portabel mencapai 92,59%, siswa yang puas dengan topik tersebut. Sebanyak 81,48%, saat itu siswa yang puas dengan segmen LKPD adalah 85,18%, sedangkan siswa yang puas dengan suasana belajar di wali kelas adalah 88,88% dan tingkat siswa yang puas dengan cara instruktur mengawasi. pembelajaran adalah 92,59%.

Secara umum, hasil pemeriksaan yang normal untuk setiap bagian dari reaksi siswa adalah sebagai berikut: (1) 88,14% siswa menyatakan puas dengan segmen perangkat pembelajaran berbasis PMR; (2) 90,37% siswa menyatakan segmen pembelajaran dan latihan masih baru; (3) 88,37% siswa menyatakan tertarik untuk mengikuti pembelajaran IPA pada materi yang berbeda, misalnya menemukan yang telah diselesaikan; (4) 91,35% siswa menyatakan bahasa di media serbaguna, LKPD dan tes jelas; dan (5) 92,33% mahasiswa mengkomunikasikan pendapatan dalam pemanfaatan dan keberadaan media

portabel belajar dan LKPD. Tingkat normal reaksi positif siswa absolut pada tahap pemberian adalah 90,11%. Jika hasil penelitian ini mengacu pada standar yang ditetapkan pada bagian III, maka dapat disimpulkan bahwa reaksi siswa terhadap segmen dan latihan pembelajaran adalah positif. Sejak itu, lebih dari 80% siswa memberikan reaksi positif terhadap perangkat pembelajaran PMR yang dibuat.

Disaksikan oleh 2 orang pengamat. Persepsi dibuat selama siklus pembelajaran dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.40. berikut:

Tabel 4.40. Hasil Analisis Persentase Aktivitas Siswa Tiap Pertemuan

No	Kategori Pengamatan	Persentase Aktifitas Siswa dalam Pembelajaran (%) Pada Pertemuan					Rerata aktivitas siswa keseluruhan dalam pembelajaran (%)	Kriteria batasan keefektifan (%)
		I	II	III	IV	V		
1	Mendengarkan/ memperhatikan penjelasan guru/teman	23,1	25,4	21,1	21,6	23,2	22,8	20 – 30
2	Membaca/memahami masalah kontekstual dalam modul siswa	15,7	14,4	15,7	14,4	15	15,04	10 – 20
3	Menyelesaikan masalah/ menemukan cara dan jawaban dari masalah	24,6	21,1	24,6	25,2	25	24,1	20 – 30
4	Berdiskusi/bertanya kepada teman atau guru	22,8	24,6	24,6	24,6	24,6	24,18	20 – 30
5	Menarik kesimpulan suatu prosedur atau konsep.	12,6	13,5	13	13,2	13	13,06	5 – 15

6	Perilaku yang tidak relevan dengan KBM seperti: percakapan di luar pelajaran, berjalan-jalan di luar kelompok, mengerjakan sesuatu di luar topik pembelajaran.	1,2	1	1	1	1	1,04	0 – 5
---	--	-----	---	---	---	---	------	-------

Dari Tabel 4.40 di atas, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, khususnya: tingkat normal tindakan siswa dalam mengikuti / fokus pada klarifikasi instruktur / pendamping pada setiap pertemuan yang telah dijumpai sejauh mungkin. Tingkat pergerakan mahasiswa pada setiap pertemuan adalah 23,1%, 25,4%, 21,1%, 21,6%, dan 23,2%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa pada awal pembelajaran telah memperhatikan / memfokuskan pada penjelasan instruktur mengingat pembelajaran yang mereka lakukan belum pernah dilakukan dan mereka lebih dinamis dalam pembelajaran. Pelajar biasa membaca dengan teliti masalah terkait dalam modul pelajar pada setiap pertemuan yang telah memenuhi aturan batas kelangsungan hidup. Tingkat pergerakan siswa pada setiap pertemuan adalah 15,7%, 14,4%, 15,7%, 14,4% dan 15. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah mempelajari banyak hal logis dalam modul siswa dan mereka lebih bebas dan dinamis baik secara efektif. secara eksklusif atau dalam pertemuan.

Pelajar normal dalam menangani masalah / menemukan cara dan jawaban atas masalah telah memenuhi ukuran kendala kelangsungan hidup. Tingkat aksi mahasiswa pada setiap pertemuan adalah 24,6%, 21,1%, 24,6%, 25,2%, dan 25%. Hal ini menunjukkan bahwa telah memenuhi aturan kecukupan. Rata-rata mahasiswa dalam isu-isu yang relevan dalam modul mahasiswa suatu sistem atau ide telah memenuhi aturan hambatan kecukupan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dalam pembelajaran memanfaatkan lebih banyak waktunya untuk bercakap-cakap, sehingga pengajar hanya menjadi fasilitator dalam pembelajaran, dan telah

memenuhi standar kecukupan. Pelajar biasa mencapai kesimpulan bahwa metode atau ide dari suatu teknik atau ide telah memenuhi aturan kendala kecukupan.

Pada umumnya, jika tingkat waktu kerja pengganti yang normal mengacu pada ukuran tingkat waktu kerja pengganti yang ideal, itu cenderung dianggap bahwa tingkat waktu perjalanan pengganti telah memenuhi standar untuk mencapai tingkat waktu yang ideal yang ditetapkan. .

4.1.7. Deskripsi Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis menggunakan Media *Mobile Learning* dan Perangkat Pembelajaran PMR yang dikembangkan

Informasi yang didapat dari hasil posttest kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik di pendahuluan utama dan pendahuluan berikutnya diperiksa untuk menentukan peningkatan kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik dengan membandingkan skor normal siswa yang diperoleh dari post-test. efek dari kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik. Penyisihan I dan II. Gambaran peningkatan kemampuan relasional mahasiswa dan penggambaran numerik dengan memanfaatkan media serbaguna dan perangkat pembelajaran PMR yang dibuat pada tahap penyisihan I dan II disajikan pada Tabel 4.41.

Tabel 4.41. Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis pada Uji Coba I dan Uji Coba II

<u>Keterangan</u>	<u>Postes Uji Coba I</u>		<u>Postes Uji Coba II</u>	
	TKM	TRM	TKM	TRM
<u>Nilai Tertinggi</u>	87	80	93	92
<u>Nilai Terendah</u>	40	45	70	70
<u>Rata-rata</u>	71,60	72,00	80,63	81,50

Berdasarkan Tabel 4.41, hasil pemeriksaan peningkatan kemampuan relasional numerik siswa di awal utama dan awal berikutnya menunjukkan bahwa korespondensi numerik siswa normal dalam hasil post-test I adalah 71,60, meningkat menjadi 80,63 di pendahuluan berikutnya. Hal ini sesuai dengan pemeriksaan informasi peningkatan kemampuan relasional numerik mahasiswa

pada bagian III, khususnya peningkatan kemampuan relasional numerik dilihat dari hasil post-test normal II lebih menonjol dari pada pendahuluan I, oleh karena itu disadari bahwa ada adalah peningkatan skor normal kemampuan relasional numerik siswa. menambahkan hingga 9.03.

Selain itu, Tabel 4.40 juga mengungkap hasil penelitian dari peningkatan kapasitas penggambaran numerik siswa di awal utama dan pendahuluan berikutnya menunjukkan bahwa gambaran numerik normal siswa dalam hasil pasca-tes dari tahap awal adalah 72,00 berkembang menjadi 81,50 di babak penyisihan berikutnya. Hal ini juga sesuai dengan penelusuran informasi peningkatan kapasitas penggambaran numerik siswa di bagian III, khususnya peningkatan kapasitas penggambaran numerik dilihat dari hasil post-test normal II lebih menonjol daripada pendahuluan I, sehingga terwujud. bahwa ada kenaikan dalam estimasi normal kapasitas penggambaran numerik. siswa ditambahkan hingga 9,50. Kemudian penggambaran perkembangan kemampuan numerik relasional mahasiswa dengan memanfaatkan media serbaguna pembelajaran dan perangkat pembelajaran PMR yang dibuat pada tahap awal I dan tahap awal II untuk setiap penunjuk korespondensi numerik mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4.42 di bawah ini.

Tabel 4.42. Rata-rata Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa untuk Tiap Indikator pada Uji Coba I dan Uji Coba II

Indikator Komunikasi Matematis	Rata-rata	
	Uji Coba I	Uji Coba II
Menggunakan keahlian membaca, menulis, dan menelaah, untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, skema serta informasi matematika	75,9	81,6
Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode oral, tertulis, konkrit, simbol, dan aljabar	66,5	75,2
Merefleksikan benda-benda nyata, gambar atau ide-ide matematika	70,9	75,5
Merespon suatu pernyataan atau masalah dalam bentuk argumen yang meyakinkan	73,1	81,4

Berdasarkan Tabel 4.42 terlihat bahwa, peningkatan setiap penanda kemampuan relasional numerik siswa, khususnya pada pendahuluan utama, khususnya kapasitas korespondensi numerik normal pada pointer menggunakan kemampuan membaca, menyusun dan memecah, untuk menguraikan dan menilai pemikiran, , gambar, istilah, rencana dan data numerik adalah 75,9, penanda untuk menampilkan keadaan atau masalah yang memanfaatkan teknik lisan, tersusun, padat, gambar dan aritmatika adalah 66,5, penunjuk yang mencerminkan artikel, gambar, atau pemikiran numerik asli adalah 70,9, penanda bereaksi untuk pernyataan atau masalah sebagai perselisihan meyakinkan adalah 73.1. Pada permulaan berikutnya, kemampuan relasional numerik normal pada penanda menggunakan kemampuan membaca, menyusun dan menyelidiki, untuk menguraikan dan menilai pemikiran, gambar, istilah, rencana dan data numerik adalah 81,6, pada petunjuk untuk menampilkan keadaan atau masalah yang menggunakan lisan, tenang, padat , gambar, dan strategi aritmatika adalah 75,2, penanda yang mencerminkan artikel, gambar, atau pemikiran numerik asli adalah 75,5, penanda yang bereaksi terhadap suatu pernyataan atau masalah sebagai perselisihan adalah 81, 4. Demikian pula, Tabel 4:42 yang merupakan penggambaran Peningkatan kemampuan penggambaran numerik siswa dengan memanfaatkan media pembelajaran yang serbaguna dan instrumen pembelajaran

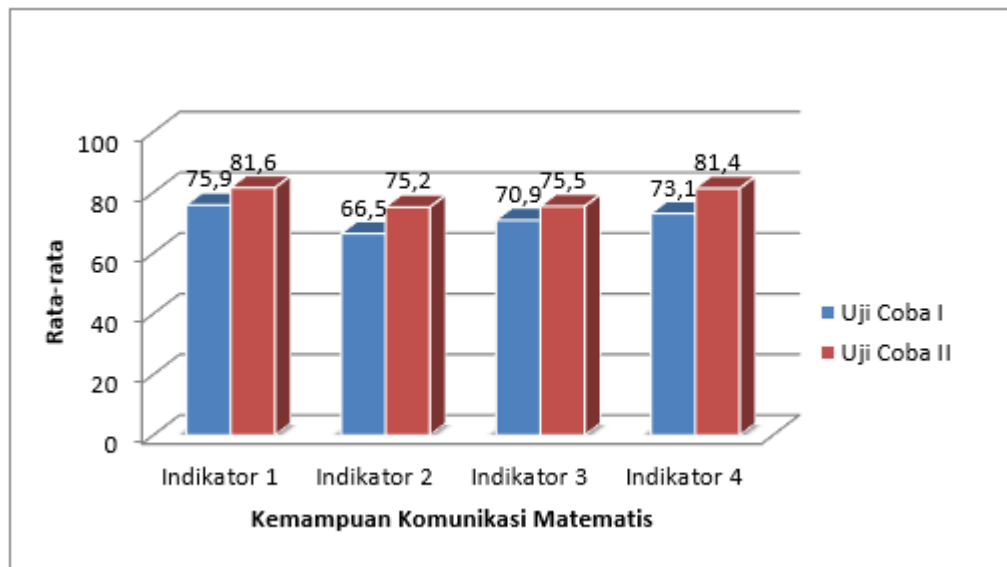
PMR yang dibuat pada pendahuluan utama dan pendahuluan kedua untuk setiap penunjuk penggambaran numerik siswa dapat dilihat pada Tabel 4.43 di bawah ini.

Tabel 4.43. Rata-rata Kemampuan Representasi Matematis Siswa untuk Tiap Indikator pada Uji Coba I dan Uji Coba II

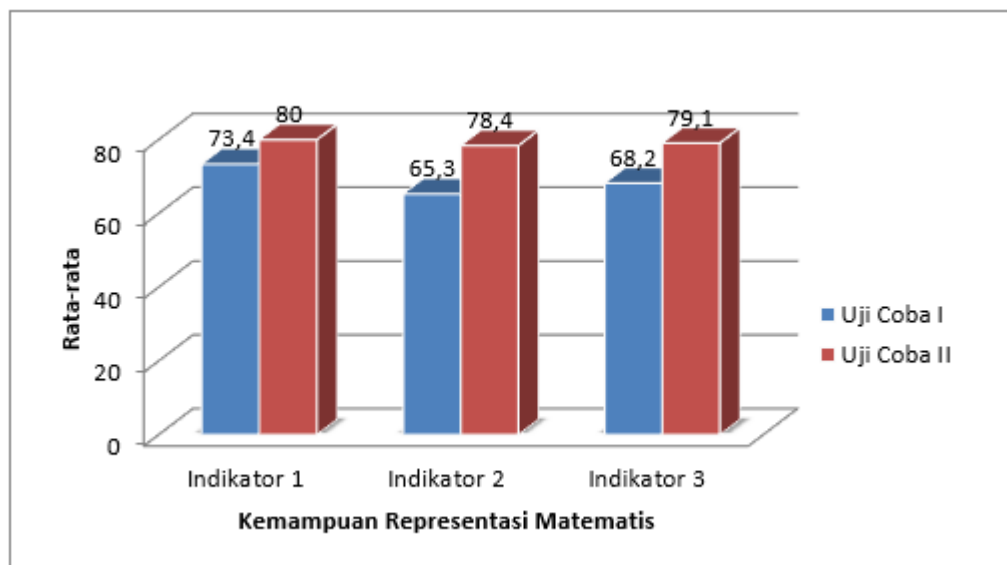
Indikator Representasi Matematis	Rata-rata	
	Uji Coba I	Uji Coba II
Kemampuan menggunakan representasi linguistic (model matematis) untuk menjelaskan masalah matematis	73,4	80,0
Kemampuan melakukan translasi dari representasi ilustratif ke bentuk representasi simbolik (model matematis)	65,3	78,4
Kemampuan melakukan translasi dari representasi ilustratif ke bentuk representasi simbolik (model matematis) atau sebaliknya	68,2	79,1

Berdasarkan Tabel 4.43, terlihat bahwa peningkatan kapasitas penggambaran numerik siswa siswa, khususnya pada pendahuluan utama dan pendahuluan kedua, secara terpisah, khususnya kapasitas normal untuk memanfaatkan penggambaran fonetik (model numerik) untuk memperjelas masalah numerik adalah 73.4 dan 80.0. Penanda kapasitas untuk membuat interpretasi dari penggambaran ilustratif hingga penggambaran simbolik (model numerik) adalah 65,3 dan 78,4. Penanda kapasitas untuk membuat interpretasi

dari penggambaran ilustratif ke penggambaran simbolik (model numerik) atau sebaliknya adalah 68.2 dan 79.1. Untuk kehalusan tambahan, lihat Gambar 4.34 dan Gambar 4.35 di bawahnya.



Gambar 4.34 Rata-rata Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis pada Uji Coba I dan Uji Coba II



Gambar 4.35 Rata-rata Indikator Kemampuan Representasi Matematis pada Uji Coba I dan Uji Coba II

Dari Gambar 4.34 dan Gambar 4.35 di atas, dapat dilihat dengan sangat baik bahwa terjadi peningkatan kapasitas normal korespondensi dan penggambaran numerik di semua pointer telah berkembang secara fundamental. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan relasional dan penggambaran numerik siswa yang memanfaatkan perangkat pembelajaran Matematika yang dibuat berdasarkan metodologi aritmatika praktis telah berkembang dari tahap awal I ke tahap awal II. Sehingga cenderung beralasan bahwa pemanfaatan media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran aritmatika berbasis PMR dapat meningkatkan kemampuan korespondensi dan penggambaran numerik siswa.

4.1.8. Prosedur Pelaksanaan pembelajaran Daring Statistika pada uji coba Media pembelajaran dan perangkat pembelajaran

Tahapan pendahuluan ini adalah untuk menguji kelayakan dan kewajaran media pembelajaran serbaguna yang digunakan setelah diumumkan secara substansial oleh validator. Penyisihan ini dilakukan di kelas VIII SMP S Taman Siswa Medan. Materi yang dididik adalah Wawasan. Ujian diarahkan pada beberapa kali pertemuan dengan menggunakan strategi online, instrumen yang diperiksa oleh pengajar adalah BPG, RPP, LKPD dan instrumen penilaian), sedangkan siswa memeriksa buku siswa dan LKPD.

Tahapan teknik pendahuluan terdiri dari tahap penyusunan, tahap pelaksanaan dan tahap penilaian, beserta klarifikasi tiap tahap:

1. Tahap Kesiapan

- a. Pada tahap kesiapan, beberapa hal dilakukan, khususnya Sebuah. Tentukan kelas yang akan diuji. Untuk situasi ini, kelas VIII-1 terpilih tertarik pada awal ini hingga 27 siswa

- b. Menyiapkan Aplikasi Pembelajaran Portabel Bahan Pengukuran untuk kelas VIII SMP
- c. Latih siswa dan pendidik untuk memanfaatkan media pembelajaran serbaguna dengan teknik online
- d. Siapkan perangkat pembelajaran seperti BPG, RPP, Buku Pemahaman, LKPD, dan Instrumen Asesmen di setiap pertemuan
- e. Cari tahu instruktur mana yang akan menampilkan materi Insights dan melatih pengajar untuk menyelesaikan penemuan berbasis web yang dipimpin oleh para ilmuwan untuk menunjukkan materi Pengukuran

2 Tahap Eksekusi

- a. Sebuah. Minta pendidik mencatat nomor ponsel dan alamat siswa yang akan mengikuti babak penyisihan. Ada 27 siswa yang akan mengikuti babak penyisihan
- b. Tenaga ahli dan tenaga pendidik menyebarkan dokumen aplikasi, buku siswa dan LKPD untuk setiap siswa, dalam pembelajaran berbasis web pengajar memberikan judul kepada siswa tentang penggunaan media dan perangkat pembelajaran
- c. Pembelajaran internet dimulai, instruktur menjelaskan interaksi pembelajaran yang harus dilakukan dan bertindak sebagai fasilitator dalam latihan pembelajaran berbasis web, siswa membuka aplikasi pembelajaran serbaguna, membaca buku dan mengerjakan LKPD secara eksklusif di rumah masing-masing, dan menanyakan apakah Ada hal-hal yang tidak dipahami pendidik dengan berbicara.
- d. Pemahaman menyelesaikan pertanyaan dan melaporkan efek samping dari pekerjaan mereka kepada instruktur dalam menangani masalah yang diberikan
- e. Menjelang akhir latihan instruktur dan siswa menutup konsekuensi dari latihan ini dan menutup latihan dan mengklarifikasi untuk pertemuan berikutnya.

3. Tahap Penilaian

- a. Sebuah. Penilaian perkembangan diberikan kepada siswa menjelang akhir setiap latihan
- b. Penilaian sumatif diberikan menjelang akhir latihan pada pertemuan keempat dan kelima

4. Penutup

pelaksanaan pembelajaran ini diselesaikan selama 5 x pertemuan (2x30 menit). Dengan kemajuan yang sama setiap pertemuan. Dari laporan pelaksanaan pendahuluan ini, semua latihan telah melalui teknik pembelajaran aritmatika yang wajar dengan pemanfaatan media pembelajaran portabel yang telah dicoba keabsahannya dan pencapaian peningkatan kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik.

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

Mengingat definisi masalah dan alamat eksplorasi yang disajikan di masa lalu, maka tergantung pada informasi yang didapat dari konsekuensi pendahuluan I dan II, akan diketahui apakah perincian masalah dan pertanyaan ujian yang disajikan sudah menjawab atau tidak. Konsekuensi dari penyelidikan informasi yang didapat dari pendahuluan I dan II tampak: (1) ada peningkatan kritis dalam kemampuan relasional numerik siswa yang ditampilkan menggunakan PMR bantuan pembelajaran portabel yang dibuat; (2) ada peningkatan besar dalam kapasitas penggambaran numerik siswa yang ditampilkan menggunakan PMR bantuan pembelajaran serbaguna yang dibuat; dan (3) ada penggunaan yang kuat dari pembelajaran serbaguna yang dibuat berdasarkan PMR untuk meningkatkan kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik; dan (4) terdapat

kewajaran teknologi portabel yang dibuat berdasarkan PMR untuk meningkatkan kemampuan relasional siswa dan penggambaran numerik.

4.2.1. Validitas Media *Mobile Learning* dan Perangkat Pembelajaran PMR

Pelaksanaan pembelajaran di ruang belajar pada dasarnya membutuhkan perangkat pembelajaran untuk aktivitasnya. Serupa dengan pemilihan media pembelajaran yang tepat. Dengan media pembelajaran yang sesuai, wajar jika kapasitas numerik siswa akan tumbuh dengan baik. Terutama kemampuan relasional dan penggambaran numerik siswa. Ada berbagai macam media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh instruktur dalam menyampaikan ide numerik. Sejalan dengan itu, dalam memilih pendekatan pembelajaran dan perangkat pembelajaran, terdapat dua hal yang saling berkaitan. Suatu metodologi membutuhkan perangkat pembelajaran dan sebaliknya dalam menciptakan perangkat pembelajaran memerlukan pendekatan pembelajaran yang akan mendasari perbaikan perangkat pembelajaran tersebut. Rencana permainan perangkat pembelajaran ini merupakan tahap awal dalam interaksi pembelajaran, dengan tujuan agar sifat dari perangkat pembelajaran tersebut akan menentukan sifat pembelajaran yang sebenarnya. Berkenaan dengan instrumen, dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran sangat penting dalam pencapaian ukuran mendidik dan pembelajaran.

Untuk menentukan sifat konsekuensi dari peningkatan media pembelajaran serbaguna dan perangkat pembelajaran, diperlukan beberapa langkah, yaitu legitimasi khusus, akal sehat dan kelangsungan hidup. Untuk memiliki opsi untuk mencapai keabsahan instrumen pembelajaran ini, penting untuk melalui interaksi persetujuan oleh validator / master. Akker (Rochmad, 2012) menyatakan "legitimasi mengacu pada tingkat bahwa rencana mediasi bergantung pada informasi kelas terbaik (legitimasi konten) dan bahwa bagian-bagian yang berbeda dari perantara secara konsisten terhubung satu sama lain (construct. Legitimacy). pernyataan menyatakan bahwa legitimasi mengacu pada sejauh mana desain gadget bergantung pada kondisi terbaru dari inovasi, keahlian atau

sains (legitimasi konten) dan bagian berbeda dari gadget pembelajaran dapat diidentifikasi satu sama lain (membangun legitimasi). Segmen penanda dari bagian persetujuan standar secara keseluruhan adalah: desain, bahasa, representasi, dan substansi. Media pembelajaran dan gadget pembelajaran yang serba guna dikatakan memenuhi petunjuk yang sah jika dasarnya umumnya skor dalam klasifikasi evaluasi ($4 \leq V_a \leq 5$).

Dari hasil persetujuan tersebut, estimasi normal legitimasi all out untuk: (1) media pembelajaran portabel adalah 4,12; (2) Buku Pendidik 4,21; (3) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, menambahkan hingga 4,29; (4) LKPD 4,25. Dilihat dari standar legitimasi, perangkat pembelajaran yang dibuat cenderung bersifat substansial. Hal ini sesuai dengan hasil eksplorasi Siti (2015) dan Riskasusanti, Fauzi dan Simbolon (2017) bahwa perangkat pembelajaran PMR yang dibuat memenuhi ukuran yang Valid.

4.2.2. Keefektifan Media *Mobile Learning* dan Perangkat Pembelajaran PMR

Mengingat hasil ujicoba I dan uji coba II, media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran berbasis PMR telah memenuhi klasifikasi yang kuat mengenai: (1) pemenuhan pembelajaran siswa gaya lama; (2) pencapaian tujuan pembelajaran; (3) waktu belajar dan (4) siswa memberikan reaksi positif terhadap bagian-bagian dari perangkat pembelajaran yang dibuat. Bagian dari setiap klasifikasi yang menarik digambarkan di bawah ini

1. Ketuntasan Belajar Siswa Secara Klasikal

Berdasarkan hasil penyelidikan informasi yang telah diungkapkan sebelumnya bahwa pada tahap awal utama tingkat kulminasi tradisional dari kemampuan relasional dan penggambaran numerik adalah 74,07% dan 62,96% secara individual. Sedangkan pada tahap penyisihan selanjutnya, tingkat pemenuhan kemampuan relasional dan penggambaran numerik secara individu adalah 93,75% dan 91,00%. Jika dilihat dari efek samping para pelajar tradisional yang memperoleh puncak dari kemampuan relasional dan penggambaran numerik, otoritas yang didapat dari konsekuensi awal utama tidak memenuhi

aturan pemenuhan gaya lama. Sedangkan pada babak penyisihan kedua telah memenuhi ukuran kulminasi gaya lama.

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa dominasi siswa dengan gaya lama semakin terbiasa menggunakan media pembelajaran serbaguna dan instrumen pembelajaran yang dibuat memenuhi kaidah viabilitas. Hal ini dikarenakan penerapan pemanfaatan media pembelajaran serba guna dan perangkat pembelajaran PMR dipengaruhi oleh cara berpikir konstruktivisme yang berpendapat bahwa gagasan informasi mempengaruhi gagasan dalam siklus pembelajaran, karena pembelajaran tidak hanya sekedar mempertahankan tetapi berkembang. informasi melalui pengalaman. Informasi bukanlah akibat "memberi" dari orang lain seperti pendidik, melainkan konsekuensi dari interaksi perkembangan yang dilakukan oleh setiap orang. Sesuai dengan pandangan Vygotsky (Trianto, 2011) bahwa ada bantuan yang diberikan oleh pendidik pada tahap awal pembelajaran dan kerangka selama mereka menyelesaikan tugasnya. Semakin dinamis siswa dalam menangani tugas belajarnya, maka pembelajaran akan semakin layak dan akan mempengaruhi puncak pembelajaran siswa secara tradisional.

Hal ini diperkuat dengan konsekuensi eksplorasi oleh Aufa (2016) dan Sabrida (2016) yang menyatakan bahwa gadget yang dibuat berhasil, sejauh pemenuhan pembelajaran mahasiswa gaya lama dan hasil penelitian Erika Rumata (2015) bahwa kemajuan media pembelajaran serbaguna dan Instrumen pembelajaran yang memanfaatkan PMR dapat meningkatkan kemampuan relasional. Terlebih lagi, kemandirian numerik siswa SMP S Tamansiswa Medan. Dari hasil penyisihan I dan tahap II, diketahui bahwa perangkat pembelajaran tersebut memenuhi kelayakan, hingga saat ini merupakan puncak pembelajaran mahasiswa gaya lama. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemajuan media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran PMR dapat membantu siswa dalam mencapai kepuasan tradisional.

2. Ketercapain Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil dari dari investigasi pencapaian destinasi pembelajaran pada tahap awal I dan tahap awal II, 75% pencapaian target pembelajaran mahasiswa telah tercapai untuk segala hal, dengan tujuan agar pencapaian destinasi pembelajaran menggunakan media pembelajaran serbaguna. dan gadget pembelajaran PMR telah memenuhi prasyarat viabilitas ukuran kedua. Untuk situasi seperti ini wajar jika pemenuhan destinasi pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran PMR memenuhi standar kecukupan, mengingat PMR memang sengaja direncanakan sehingga siswa melacak wawasannya sendiri dengan arahan pendidik sebagai pertanyaan, tunjukkan atau media lain yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pekerjaan mahasiswa sangat besar di PMR, sehingga pendidik tidak lagi berperan sebagai pihak utama yang terkait dengan siklus pembelajaran. Seperti yang diungkapkan oleh Piaget (Sugiono, 2009) yang pada prinsipnya menekankan pentingnya latihan siswa untuk secara efektif mengumpulkan wawasan mereka sendiri, misalnya, latihan siswa dalam menyiapkan materi, menangani pertanyaan, membuat keputusan, dan merinci persamaan dengan kata-kata mereka sendiri yang adalah tindakan yang sangat bagus. Penting agar pelajar dapat mengumpulkan informasi. Hal ini didukung oleh penelitian Ekowati (2015) yang menyatakan bahwa "PMR bekerja sama di antara siswa dan pengajar dan siswa dengan menyemangati siswa untuk berpikir kreatif dalam mengkomunikasikan pikiran, tugas, keberanian dan juga pendapatan siswa dalam mewujudkan sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Hal ini Hal ini didukung oleh hasil pengujian yang dilakukan oleh Zakiatunnur (2013) yang menyatakan bahwa pemenuhan petunjuk pembelajaran konsekuensi dari penyisihan I dan II dicapai untuk segala hal. Jadi dapat disimpulkan bahwa pencapaian tujuan pembelajaran ini menunjukkan Pemanfaatan media pembelajaran serbaguna dan perangkat pembelajaran yang dibuat memenuhi kebutuhan kedua yaitu model viabilitas.

3. Waktu pembelajaran

Dari konsekuensi terpenuhinya waktu ideal pada setiap pertemuan pendahuluan I dan pendahuluan II dalam pemanfaatan media pembelajaran

serbaguna dan gadget pembelajaran PMR diperoleh waktu pembelajaran yang ideal, khususnya pembelajaran diselesaikan dalam perbaikan media pembelajaran portabel dan gadget PMR. kurang atau mungkin setara dengan pembelajaran yang biasa dilakukan. Mengingat dampak pencapaian waktu ideal pembelajaran yang diselesaikan selama penyisihan I dan penyisihan II, lamanya waktu pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran PMR setara dengan standar lama waktu pembelajaran yang dilakukan, khususnya lima kali pertemuan. atau 10 x 30 menit, dengan kesesuaian untuk membedakan jenis informasi dalam wawasan dan mengenali bermacam-macam, pengenalan dan penyiapan informasi. Dengan cara ini, waktu pembelajaran yang digunakan sesuai dengan waktu yang ideal, tepatnya prasyarat ketiga dari standar kecukupan, khususnya pencapaian waktu pembelajaran yang diselesaikan kurang atau mungkin setara dengan waktu pembelajaran yang biasa dilakukan selama ini, sehingga Hal ini cenderung beralasan bahwa pemenuhan waktu pembelajaran adalah pendahuluan I dan ujian. II upaya telah dilakukan.

Hal ini sesuai dengan eksplorasi Rani (2015) yang mengungkapkan bahwa dari hasil ujian diperoleh waktu yang ideal pada setiap pertemuan untuk penyisihan I dan II dalam memanfaatkan media pembelajaran serbaguna dan gadget pembelajaran PMR mendapatkan waktu pembelajaran yang ideal, khusus pembelajaran diselesaikan dalam peningkatan media portabel. pembelajaran dan pembelajaran PMR setara dengan pembelajaran standar. Hal ini diperkuat oleh Susanna (2017) yang menyatakan bahwa waktu ideal yang digunakan dalam pembelajaran tidak melebihi waktu pembelajaran konvensional.

4.2.3. Kepraktisan Media *Mobile Learning* dan Perangkat Pembelajaran PMR

Dari hasil ketercapaian waktu ideal dalam bahasa berarti mudah digunakan dalam praktik. Menurut Nieveen, *et al* (2007:47) "*Practicality refers to the extent that users (and other experts) consider the intervention as clear, usable and cost-effective in 'normal' conditions.* Artinya bahwa kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa pengguna (guru dan siswa) atau pakar-pakar lainnya mempertimbangkan

intervensi dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal. Aspek kepraktisan dipenuhi jika, (1) ahli/praktisi yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan, (2) keterlaksanaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Dari hasil uji coba I dan uji coba II, keseluruhan indikator kepraktisan dalam penelitian ini memenuhi kriteria yang ditentukan sebagai berikut: (1) penilaian validator terhadap media *mobile learning* dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan secara keseluruhan baik dan dapat digunakan dengan mudah, (2) keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berada pada kategori baik. Berdasarkan kedua indikator kepraktisan perangkat pembelajaran tersebut, maka media *mobile learning* dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan praktis. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Riskasusanti, Fauzi, dan Simbolon (2017) serta Aufa (2016) bahwa perangkat pembelajaran berbasis PMR yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis.

4.2.4. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Menggunakan Media *Mobile Learning* berbasis PMR

Mengingat konsekuensi dari pemeriksaan peningkatan kemampuan relasional numerik di pendahuluan utama dan pendahuluan berikutnya, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan relasional numerik siswa normal di post-test I aftereffects 71,6 diperluas menjadi 79,90 pada tes berikutnya. pendahuluan. Sejalan dengan itu, terjadi peningkatan estimasi normal kemampuan numerik siswa siswa sebesar 8.3. Selain itu, peningkatan penanda yang menggunakan kemampuan membaca, menyusun, dan memeriksa untuk menguraikan dan menilai pemikiran, gambar, istilah, rencana, dan data numerik adalah 6.0. Poin-poin pembuatan model situasi atau masalah menggunakan teknik lisan, komposisi, padat, gambar dan aritmatika adalah 8.7. Penanda mencerminkan artikel asli, gambar, atau pemikiran numerik oleh 4.6, penunjuk bereaksi terhadap pernyataan atau masalah sebagai perselisihan meyakinkan tentang 8.3. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan numerik relasional mahasiswa dengan memanfaatkan media

pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran PMR yang dibuat telah berkembang dari tahap awal I hingga tahap awal II.

Hal ini dikarenakan pengenalan isu-isu yang berorientasi konteks sebagai tahap awal dari siklus pembelajaran dapat menjadikan mahasiswa lebih dinamis dalam menciptakan dan mengembangkan wawasannya melalui pembuatan model numerik. Model numerik ini adalah jenis penggambaran masalah yang diperlukan untuk mempermudah penanganan masalah logis. Dengan model ini, baik kasual maupun formal, siswa dapat melacak ide atau metode numerik mereka sendiri untuk dipelajari.

Hasil eksplorasi Effandi Zakaria dan Muzakkir Syamaun (2017) mengungkapkan bahwa PMR membawa siswa pada kenyataan saat ini dari pertemuan biasa dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang ide-ide konseptual numerik, PMR juga membantu siswa dalam menangani pertanyaan matematika pada tingkat yang lebih signifikan sehingga dapat meningkatkan prestasi siswa. Selain itu, hasil penelitian Syahputra dan Surya (2017) menemukan bahwa penggunaan gadget pembelajaran memiliki opsi untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa yang lebih tinggi. Senada dengan eksplorasi yang disutradarai oleh Azlina Lubis (2018) mengatakan bahwa kemajuan materi pelatihan yang bergantung pada metodologi aritmatika praktis dapat meningkatkan kemampuan berpikir numerik siswa dan wawasan yang penuh gairah.

Oleh karena itu sangat mungkin dianggap bahwa isu-isu berorientasi konteks yang diberikan dapat digunakan sebagai tahap awal dalam membangun kemampuan relasional numerik siswa, terutama yang direkam sebagai hard copy. Selain itu, percakapan sebagai perpanjangan tangan untuk saling membantu antara siswa yang hilang dan siswa yang lebih baik dalam memahami model yang diberikan. Sehingga sangat mungkin beralasan bahwa pemanfaatan media

pembelajaran portabel dan perangkat pembelajaran PMR yang dibuat sangat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan relasional numerik.

4.2.5. Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa dengan Menggunakan Media *Mobile Learning* berbasis PMR

Berdasarkan hasil investigasi peningkatan kapasitas penggambaran numerik pada pendahuluan I dan pendahuluan II, menunjukkan bahwa kapasitas normal penggambaran numerik siswa pada post-test I berakibat kenaikan 72,0 menjadi 78,59 pada awal II. . Dengan demikian, terjadi peningkatan skor normal kapasitas penggambaran numerik siswa sebesar 6,59. Selain itu, kenaikan kapasitas penunjuk untuk memanfaatkan penggambaran semantik (model numerik) untuk mengklarifikasi masalah numerik adalah 6.6. Pointer dari kapasitas untuk membuat interpretasi dari penggambaran ilustratif ke penggambaran simbolik (model numerik) adalah 13.1. Penunjuk kapasitas untuk membuat interpretasi dari penggambaran ilustratif ke penggambaran simbolik (model numerik) atau sebaliknya adalah 10.9. Hal ini menunjukkan kapasitas penggambaran numerik siswa dengan media pembelajaran yang serbaguna dan perangkat pembelajaran PMR yang dibuat telah berkembang secara fundamental dari tahap awal I ke tahap II.

Hal ini dikarenakan adanya kolaborasi dinamis yang membuat siswa semakin berani untuk mengkomunikasikan pemikiran siswa dengan memperhatikan suatu masalah. Understudies memiliki reaksi yang layak terkait dengan menanggapi pertanyaan tentang masalah tertentu. Ini adalah tempat di mana kemampuan penggambaran numerik siswa berperan. Untuk menjadi siswa khusus dapat mengubah pemikiran dinamis menjadi ide-ide asli, misalnya dengan gambar, gambar, kata-kata, desain dan lain-lain. Selain itu, matematika

memberikan gambaran yang luas mengenai perbandingan ide dari berbagai macam tema yang ada.

Hasil eksplorasi Kusmaydi (2017) mengungkapkan bahwa salah satu atribut dalam PMR adalah menampilkan, dimana berdemonstrasi merupakan bagian penting dalam membantu mahasiswa dalam mengatasi masalah numerik. Untuk siswa yang cerdas (kapasitas tinggi) model solid mungkin tidak banyak membantu, mereka bahkan mungkin melelahkan dan bahkan dengan model konseptual atau tanpa menampilkannya dapat diterapkan untuk siswa untuk menangani masalah. Kemudian lagi bagi mahasiswa dengan kapasitas sedang dan rendah, bagi mereka model solid sangat berharga sebagai instrumen dalam menggambarkan dan membayangkan isu-isu yang relevan dalam mengurus isu numerik.

Selama pelaksanaan pembelajaran, pembelajaran aritmatika dengan menggunakan media pembelajaran serbaguna berbasis PMR sangat diminati oleh siswa karena dapat menumbuhkan mentalitas asistensi, saling menghargai, berbagi dan berbagi keuntungan antara siswa berkapasitas tinggi, sedang dan rendah. Dalam latihan pembelajaran, secara lugas menjadi akrab dengan ide-ide dasar pengukuran dengan masalah yang ada dan mempraktikkannya, kemudian meneruskannya secara lisan atau direkam sebagai hard copy. Kontras yang jelas ditemukan dalam ukuran pengaturan informasi yang diselesaikan oleh pendidik dengan cara yang sama sekali berbeda. Pemanfaatan media pembelajaran portabel berbasis PMR dilakukan dengan kemandirian dan keaktifan mahasiswa (komitmen mahasiswa) dalam mengembangkan informasi dengan pengajar sebagai pemicu pembelajaran.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan dan kelemahan karena adanya berbagai keterbatasan yang tidak dapat dihindari, antara lain:

1. Pada saat pengerjaan tes kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa masih mengalami kesulitan memberikan alternatif penyelesaian pada

disseminate, ini dikarenakan siswa masih terlalu fokus menggunakan penyelesaian yang ada pada buku guru.

2. Tahapan penyebaran (*disseminate*) dilakukan secara terbatas. Keterbatasan pada tahap penyebaran ini diakibatkan oleh keterbatasan waktu dan biaya. Sehingga penyebaran dilakukan hanya di satu kelas saja, yaitu kelas VIII SMP Taman Siswa Kota Medan. Pada tahap ini, perangkat pembelajaran yang telah konsisten pada tahap pengembangan di berikan kepada guru matematika kelas VIII SMP SMP Taman Siswa Kota Medan yang kemudian akan dilihat keefektifan media *mobile learning* dan perangkat pembelajaran PMR.
3. Pada tahap penyebaran yang diberikan kepada guru kelas matematika, peneliti tidak mengkonstruksi cara penggunaan media *mobile learning* dan pengajaran PMR secara detail. Peneliti hanya memberikan media *mobile learning* dan perangkat pembelajaran yang telah dibuat kepada guru kelas.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dikemukakan beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Perangkat Pembelajaran berupa Media Pembelajaran Mobile Learning dinyatakan Valid.
2. Validitas perangkat pembelajaran Buku Guru dan LKPD dinyatakan valid dan instrument penelitian yaitu test kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa dengan kategori valid.
3. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan media *mobile learning* dan perangkat pembelajaran berbasis PMR pada materi statistika dari uji coba I ke uji coba II adalah meningkat.
4. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa menggunakan media *mobile learning* dan perangkat pembelajaran berbasis PMR pada materi statistika dari uji coba I ke uji coba II meningkat juga. Disamping itu, setiap indikator kemampuan representasi matematis meningkat dari uji coba I ke uji coba II .

5. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi media *mobile learning*, sudah efektif untuk digunakan dalam pembelajaran, karena telah memenuhi indikator keefektivan perangkat pembelajaran.
6. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi media *mobile learning*, sudah praktis untuk digunakan dalam pembelajaran, karena telah memenuhi indikator kepraktisan perangkat pembelajaran. Indikator keefektivan tersebut adalah kriteria penggunaan media yang dinilai praktis dengan kategori tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Para guru agar dapat menggunakan media *mobile learning* dan perangkat pembelajaran berbasis PMR sebagai alternatif pembelajaran, dengan bimbingan atau pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dapat terjangkau oleh siswa, sehingga siswa lebih mudah memahami masalah-masalah yang diberikan.
2. Bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian yang mengukur kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa agar dapat lebih memperhatikan kualitas permasalahan (kualitas soal) yang benar benar memenuhi indikator agar pengukuran kedua kemampuan tersebut.
3. Peneliti menyarankan kepada pembaca dan para praktisi pendidikan untuk dapat melakukan penelitian sejenis, pada tahap penyebaran (*disseminate*) diharapkan dapat mengimplementasikan media *mobile learning* dan perangkat pembelajaran berbasis PMR pada ruang lingkup yang lebih luas di sekolah-sekolah dengan melakukan tahap penyebarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari. (2009). *Komunikasi Matematik Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Yayasan Pena.
- Anshari, H. (2017). Pengaruh Pendekatan Realistik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Dan Self-Efficacy Siswa SMP Taman Harapan Medan. Masters thesis, UNIMED.
- Akker, J.V.D. 2010. An Introduction to Educational Design Research. *Prociding of the Seminar Conducted at East China Normal University*, Shanghai (PR China), November 23-26 2007.
- Apriani, N. (2017). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Dan Kepercayaan Diri Melalui Pendekatan Matematika Realistik Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kotapinang TP. 2016/2017. Masters thesis, UNIMED.
- Armanto, D. (2002). *Teaching Multiplication and Division Realistically in Indonesian Primary Schools: A Prototype of Local Instructional Theory*. Belanda: Thesis University of Twente
- Baroody. A. J. (1993). *Problem solving, Reasoning and Kominicating, k8, healing children thing mathematically*. Newyork: merril, an ansint of macmillan publishing, company.
- Cheah, U. H. (2008). *Refining Communication to Improve Mathematics Didactic: A Case Study*. Southeast Asia Ministers of Education Organitation Regional Centre for Education in Science and Mathematics Penang, Malaysia. Paper presented at the APEC-KHON KAEN International Symposium 200.
- Delnitawati, Salayan, M., & Karnasih, I. 2020. Representasi Matematis Melalui Contextual Teaching And Learning Menggunakan Media Microsoft Excel Dan Kalkulator Kertas Grafik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Humaniora*, Vol. 5. No. 1, pp. 26-36.
- Firman, F., & Rahayu, S. (2020). Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 2(2), 81–89.
- Fitri, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Motivasi Belajar Siswa SMP Negeri Di Sibolga. Masters thesis, UNIMED.

- Gravemeijer, K.P.E (1994). *Developing Realistic ,Mathematics Education*. Utrecht, the Netherlands: CD- β press, Freudenthal Institute
- Greenes, C. dan Schulman, L. (1996). Communication Proseses in Mathematical Explorations and Investigation. In Elliot, P.C. and Kenney, M.J. (eds). 1996 Yearbook. Communication in Mathematics, K-12 and Beyond. Reston, Virginia: NCTM
- Gunawan, G., Suranti, N. M. Y., & Fathoroni, F. (2020). Variations of Models and Learning Platforms for Prospective Teachers During the COVID-19 Pandemic Period. *Indonesian Journal of Teacher Education*, 1(2), 61–70.
- Haji, S. (2005). *Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Terhadap Hasil belajar Matematika di Sekolah Dasar*. Bandung: disertasi PPs UPI. Tidak diterbitkan.
- Hasratuddin. (2010). *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Realistik*. Jurnal pendidikan matematika PARADIKMA, 3(1): 19-30.
- Hudoyo, H (2002). Representasi Belajar Berbasis Masalah. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya*. ISSN: 085-7792. Tahun VIII, edisi khusus.
- Hudiono, B. 2006. *Metakognisi dan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Matematika*. Prosiding konferensi Nasional Matematika XIII. Semarang: Badan Penerbit UNDIP
- Hwang, W.-Y., Chen, N.-S., Dung, J.-J., & Yang, Y.-L. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, Vol 10 No 2, pp. 191-212.
- Khairunisa, U., Azis, Z., & Sembiring, M. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Dengan Model Problem Based Learning Berbasis Higher Order Thinking Skills. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*. Vol. 6 No. 1.
- Luitel, B.C. (2001). *Multiple Representations of Mathematical Learning*. [online]. Available: <http://www.matedu.cinvestav.mx/adalira.pdf> . [15 Agustus 2020]
- Marpaung, J. (2007). *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan PMRI: Matematisasi Horizontal Dan Matematisasi Vertikal*, jurnal pendidikan matematika, 1 (1): 1-20.

- Maryanti, I., Wahyuni, S., & Panggabean, E., M. 2017. Pengaruh Hasil Belajar Mahasiswa Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Di FKIP UMSU. *Jurnal Mathematics Paedagogic*, Vol II. No. 1, pp. 83 – 89.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM. (1996a). *Mathematics. An Introduction to NCTM Standards*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: The National Councils of Teachers of Mathematics.
- NCTM. (2002). *Handbook of International research in Mathematics Education*. USA: The National Councils of Teachers of Mathematics.
- Nieveen. 2007. *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede. Netzdruk.
- Panggabean, E., M. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Dengan Strategi React Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar I Di FKIP UMSU. *Jurnal EduTech*, Vol .1 No 1, pp 1-9.
- Rahayu. (2005). *Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMRI Memang Beda*: Buletin PMRI/VI/Peb/2005. <http://p4tkmatematika.org/>. Diakses. Tgl 27 Juli 2020
- Ramellan, P., dkk. (2012). Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Pembelajaran Interaktif. Vol. 1 No. 1 (2012) : *Jurnal Pendidikan Matematika*, Part 2 : Hal. 77-82.
- Risma. 2019. Pengembangan Android Mobile Learning Menggunakan Mit App Inventor Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Dasar-Dasar Logika. Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung
- Rohman & Amri. 2013. *Strategi dan Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Ruseffendi, E. T. (1991). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.

- Sambodo, R., A. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning (M-Learning) Berbasis Android Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA. Skripsi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Saragih, R. M. B. (2011), *Peningkatan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui PMR*. Medan: Tesis PPs UNIMED
- Saragih, S. (2007). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis dan Komunikasi Matematika Siswa SMP melalui Pendekatan Matematika Realistik*. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Bandung; Disertasi (Tidak diterbitkan).
- Sirait, A. R., & Azis, Z. 2017. The Realistic of Mathematic Educational Approach (RME) toward the Ability of the Mathematic Connection of Junior High School in Bukhari Muslim Medan. American Journal of Educational Research. Vol. 5, No. 9.
- Siregar, R., N. , Mujib, A., Hasratuddin, & Karnasih, I. 2020. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Edumaspul*, Vol.4 – No.1, pp 56-62.
- Slavin, R. E. 1994. *Educational Psychology, Theories and Practice*. Fourth Edition. Masschusetts: Allyn and Bacon Publishers.
- Son, L. A. (2015). Pentingnya Kemampuan Komunikasi Matematika Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika. GEMA WIRALODRA VOL.VII No.1 JUNI 2015
- Sugiarto, H. (2014). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Smp Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume 3 No 3 Tahun 2014.
- Soedjadi. (2001). *Pendidikan, Penalaran, Konstruktivisme, Kreativisme sajian dalam Pembelajaran Matematika*. Surabaya: PPs IKIP. Tidak diterbitkan.
- Sugiono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung. Alfabeta
- Suherman. Herman, dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung. UPI.
- Sumarmo, U. (2013). Berpikir dan disposisi matematika serta Pembelajarannya. Jurusan Pendidikan Matematika. FPMIPA. UPI: Bandung

- Thiagarajan, S, dkk. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washinton DC: National Center for Improvement Educational System.
- Tim MKPBM (2001). *Common Text Book Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI
- Traxler, J. (2005). Defining mobile learning. In IADIS International Conference Mobile Learning.
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having write. *The International Riview of Reseacrh in Open and Distance Learning*. IRRODL Volume 8, Number 2; Special Issue: Mobile Learning.
- Trentin, G. & Repetto, M. (2013). *Using Network and Mobile Technology to Bridge Formal and Informal Learning*. Woodhead/Chandos Publishing Limited, Cambridge, UK, ISBN 978-1-84334-699-9.
- Unwin, Tim. (2015). *Evolution and Prospects for the Use of Mobile Technologies to Improve Education Access and Learning Outcomes*. EFA Global Monitoring Report.
- Wahyudin (2003). “*Peranan Problem Solving*”. *Proceeding National Seminar on Science and Mathematics Education, the Role of IT/ICT in Supporting the Implementation of Competensy-Based Curriculum*. Bandung: JICA-IMSTEP.
- Wijaya. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wulandari, A., Murnomo, A., Wibawanto, H., & Suryanto, A. 2019. Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak Di SMK Sultan Trenggono Kota Semarang. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)* , Vol. 6, No. 5, pp. 577-584.
- Van Den Heuvel, Panhuize. (1995). *Mathematics Education In Netherlands: A Guide Tour . Standards For Mathematics Education*. Utrecht, the Netherlands: Freudenthal Institute

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN

1. Buku Panduan Guru
2. Buku Siswa
3. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)
4. Instrument Kisi soal Test Komunikasi dan Representasi siswa
5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

LAMPIRAN B LEMBAR INSTRUMENT

1. Lembar Validasi Media Mobile Learning
2. Lembar Validasi RPP
3. Lembar Validasi LKPD
4. Lembar Validasi Kemampuan Komunikasi Siswa
5. Lembar validasi Kemampuan Representasi Siswa

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)1



Hari / Tanggal :.....

Nama siswa :.....

Kelas :.....

Petunjuk :

1. Pelajari materi tentang ukuran pengumpulan data secara individu dan selesaikan secara individu
2. Ikuti intruksi yang terdapat di dalam LKPD.
3. Jika ada kesulitan yang kamu temui, tanyakan pada gurumu, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.
- 4.

MASALAH 1

Aziz adalah siswa kelas VII sebuah SMP di Medan. Dia memperoleh tugas untuk mengumpulkan data tentang nilai ujian semester pelajaran matematika kelas VIII.

Bagaimana cara Aziz mengumpulkan data tersebut ?

Bantulah Aziz untuk menyelesaikan masalahnya !
Diketahui :

Ditanya :
Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

Masalah 2

Putri, seorang mahasiswi Ilmu Gizi di salah satu sekolah tinggi ilmu kesehatan di Jakarta, hendak meneliti tentang tingkat kekebalan tubuh siswa/i SMP di salah satu SMP di kawasan Jakarta Timur. Dia membutuhkan data ini sebagai bahan untuk laporan akhir kuliah.

Bagaimana Putri memperoleh data tersebut?

Bantulah Putri untuk menyelesaikan masalahnya !

Diketahui :

Ditanya :

Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)2



Hari / Tanggal :.....

Nama siswa :.....

Kelas :.....

Petunjuk :

1. Pelajari materi tentang ukuran pengumpulan data secara individu dan selesaikan secara individu
2. Ikuti intruksi yang terdapat di dalam LKPD.
3. Jika ada kesulitan yang kamu temui, tanyakan pada gurumu, tetapi berusahalah semaksimal mungkin terlebih dahulu.

4.

MASALAH 1

Andra adalah seorang peneliti dari sebuah lembaga penelitian. Ia hendak meneliti perilaku perubahan suara burung Jalak Bali yang ditangkarkan di salah satu penangkaran di Bali. Dia hendak meneliti perubahan suara dari burung Jalak kecil hingga burung Jalak dewasa.

Bagaimana cara Andra mengumpulkan data tersebut?

Bantulah Andra untuk menyelesaikan masalahnya !

Diketahui :

Ditanya :

Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

MASALAH 2**Tabel 1. Data presiden dan wakil presiden yang pernah menjabat di Indonesia**

Nama	Lahir	Tahun dilantik	Usia saat dilantik	Wafat	Usia
Soekarno	19 Juni 1901	1945	44	21 Juni 1970	69
Moh. Hatta	12 Agustus 1902	1945	43	14 Maret 1980	78
Soeharto	8 Juni 1921	1967	46	27 Januari 2008	87
Sri Sultan Hamengkubowono IX	12 April 1912	1973	61	2 Oktober 1988	76
Adam Malik	22 Juli 1917	1978	61	5 September 1984	67
Umar Wirahadikusumah	10 Oktober 1924	1983	59	21 Februari 2003	
Sudharmono	12 Maret 1927	1988	61	25 Januari 2006	
Tri Sutrisno	15 November 1935	1993	58	-	85
BJ. Habibie	25 Juni 1936	1988	62	11 September 2019	83
Abdurrahman Wahid	7 September 1940	1999	59	30 Desember 2009	69
Megawati Soekarnoputri	23 Januari 1947	2001	54	-	-
Hamzah Haz	15 Februari 1940	2001	61	-	-
Susilo Bambang Yudhoyono	9 September 1949	2004	55	-	-
Jusuf Kalla	15 Mei 1942	2004	62	-	-
Boediono	25 Februari 1943	2009	67	-	-
Joko Widodo	21 Juni 1961	2014	53	-	-

Putri adalah seorang mahasiswa jurusan sejarah. Ia hendak mencari tahu usia pejabat negara yang pernah menjadi presiden dan wakil presiden di Indonesia. Coba perhatikan data pada tabel di atas !

Coba kalian kumpulkan semua data usia presiden dan wakil presiden saat pertama kali dilantik!

Apakah banyaknya data tersebut, dapat dimasukkan ke dalam kategori bilangan ganjil atau genap?

Bantulah Andra untuk menyelesaikan masalahnya !
Diketahui :

Ditanya :

Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 3*Hari / Tanggal* :.....*Nama siswa* :.....*Kelas* :.....**Petunjuk :**

1. Pelajari materi tentang ukuran pengolahan data secara individu dan selesaikan secara individu
2. Ikuti intruksi yang terdapat di dalam LKPD.
3. Jika ada kesulitan yang kamu temui, tanyakan pada gurumu, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

MASALAH 1

Persahabatan antara beberapa anak di suatu sekolah juga terlihat pada saat mereka mau berbagi makanan yang dimiliki setiap anak. Desi, Nurul, Uthie, dan Dewi merupakan empat orang sahabat yang masih duduk dibangku kelas VI SD. Suatu hari, Desi membawa 4 potong roti ke sekolah dan Nurul juga membawa 8 potong roti sebagai ganti jajanan. Desi dan Nurul mengumpulkan roti mereka berdua untuk dibagi sama rata untuk mereka berempat.

Berapa potong roti masing-masing yang diperoleh keempat orang anak itu?
Bantulah Desi, Nurul, Uthie, dan Dewi untuk menyelesaikan masalahnya !
Diketahui :

Ditanya :
Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

MASALAH 2

Data nilai ulangan harian yang diperoleh Iwan ditunjukkan sebagai berikut

Matematika 70

Biologi :
75

Sejarah : 80

Bahasa Inggris : 75

Fisika : 65

Geografi : 85

- Berapakah nilai rata-rata ulangan harian Iwan?
- Jika setiap nilai ditambah dengan 10, berapakah nilai rata-rata ulangan harian setelah penambahan? Apa yang bisa kamu simpulkan?
- Jika setiap nilai dikurang dengan 5, berapakah nilai rata-rata Iwan? Apa yang bisa kamu simpulkan?
- Jika setiap nilai dikali dengan 0,5, berapakah nilai rata-rata Iwan? Apa yang bisa kamu simpulkan?
- Jika ternyata nilai ulangan harian mata pelajaran penjas adalah 0, berapakah nilai rata-rata Iwan setelah digabung dengan nilai mata pelajaran PJOK?
Apa yang bisa kamu simpulkan?

Bantulah Iwan untuk menyelesaikan masalahnya !
Diketahui :

Ditanya :

Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 4

Hari / Tanggal :.....

Nama siswa :.....

Kelas :.....

Petunjuk :

1. Pelajari materi tentang ukuran pengolahan data secara individu dan selesaikan secara individu
2. Ikuti intruksi yang terdapat di dalam LKPD.
3. Jika ada kesulitan yang kamu temui, tanyakan pada gurumu, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

MASALAH 1

Dari data Klub Pencinta Lagu “Ungu” ditemukan data tentang umur setiap anggota klub, yaitu: banyaknya anggota yang berumur 18 tahun adalah 5 orang, banyaknya anggota yang berumur 20 tahun adalah 5 orang, banyaknya anggota yang berumur 30 tahun adalah 10 orang, dan banyak anggota yang berumur 40 tahun ke atas adalah 5 orang.

Berapakah median data tentang umur penggemar Ungu tersebut?
Bantulah penggemar Ungu untuk menyelesaikan masalahnya !
Diketahui :

Ditanya :
Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

MASALAH 4

Hasil survei tentang banyak penjualan telepon genggam pada bulan Maret tahun 2011 di sebuah toko ditunjukkan sebagai berikut.

Merk A	: 30unit	Merk D	: 35 unit
Merk B	: 25unit	Merk E	: 50 unit
Merk C	: 26unit	Merk F	: 12 unit

Telepon genggam merek apa yang paling laris dari data tersebut!
Bantulah pemilik toko untuk menyelesaikan masalahnya !
Diketahui :

Ditanya :
Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 5

Hari / Tanggal :.....

Nama siswa :.....

Kelas :.....

Petunjuk :

1. Pelajari materi tentang ukuran penyajian data secara individu dan selesaikan secara individu
2. Ikuti intruksi yang terdapat di dalam LKPD.
3. Jika ada kesulitan yang kamu temui, tanyakan pada gurumu, tetapi berusahalah semaksimal mungkin terlebih dahulu.

MASALAH 1

Andi ingin mengumpulkan data usia satu kelasnya. Sajikanlah data tentang usia 10 orang teman satu kelas dalam bentuk tabel. Usahakanlah sajian yang kamu tampilkan semenarik mungkin!

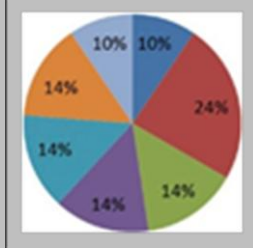
Bantulah Andi untuk menyelesaikan masalahnya !
Diketahui :

Ditanya :
Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

MASALAH 2

Di bawah ini disajikan diagram lingkaran.



Data tentang apakah yang ditampilkan diagram di samping?
 Berikan keterangan setiap partisi pada lingkaran tersebut!
 Jika banyak data adalah 200, berapakah objek/orang yang terdapat pada setiap partisi lingkaran?

Bantulah partisi untuk menyelesaikan masalahnya !

Diketahui :

Ditanya :

Penyelesaian :

Jadi, kesimpulannya

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)



Hari / Tanggal :

Kelas :

Nama siswa :

Kelas :

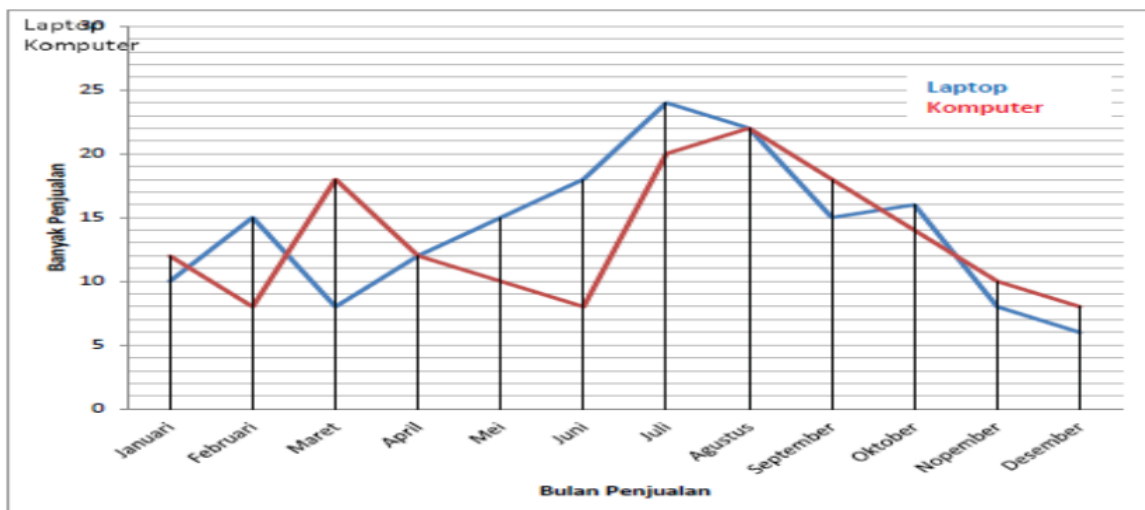
Petunjuk :

1. Pelajari materi tentang ukuran pemusatan data secara individu dan selesaikan secara individu
2. Ikuti intruksi yang terdapat di dalam LKPD.
3. Jika ada kesulitan yang kamu temui, tanyakan pada gurumu, tetapi berusahalah semaksimal mungkin terlebih dahulu.

4.

MASALAH

Perhatikan diagram garis berikut.



- a. Buatlah tabel dari grafik diagram garis tersebut !
- b. Pada bulan apa penjualan laptop dan komputer paling tinggi ?
- c. Pada bulan apa penjualan laptop dan komputer paling tinggi mengalami kenaikan paling tinggi ?
- d. Berapa total rata-rata laptop dan komputer terjual selama setahun?

Masalah Situasi 1**CURAH HUJAN**

Tabel berikut menunjukkan curah hujan Kotga Medan, Sumatera Utara Tahun 2019.

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Curah Hujan (mm)	207,11	188,11	251,79	260,89	53,00	137,68

Bulan	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Curah Hujan (mm)	41,95	4,37	2,68	9,89	295,84	271,26

Tentukan rata-rata curah hujan di Kota Medan sepanjang Tahun 2019?

.....

.....

.....

.....

.....

Masalah Situasi 2

BERAT BADAN

Coba kamu amati data berat badan 9 orang siswa laki-laki kelas VIII SMP Taman Siswa berikut ini (dalam Kg).

47 57 53 50 45 48 52 49 55

Coba kamu urutkan data di atas!

....

Coba kamu tentukan berapakah banyaknya data berat badan siswa laki-laki kelas VIII SMP Taman Siswa di atas?

.....

.....

Apakah banyaknya data tersebut, dapat dimasukkan ke dalam kategori bilangan ganjil atau genap?

.....

.....

Setelah data tersebut diurutkan, menurutmu data ke berapa yang terdapat pada posisi/urutan paling tengah dari seluruh data yang ada?

.....

.....

Jika nilai dari data yang terletak pada posisi tengah dari kumpulan data berat badan siswa di atas disebut dengan “median”, berapakah nilainya?

.....

.....

Bagaimana caramu menentukan data yang berada pada posisi tengah dari sekumpulan data yang terurut tersebut?

.....

.....

Masalah Situasi 2

BERAT BADAN (lanjutan)

Perhatikan kembali data berat badan 9 siswa laki-laki kelas VIII SMP Taman Siswa. Jika dalam kelas tersebut ditambahkan seorang siswa laki-laki dengan berat badan 51 kg, coba kamu urutkan kembali data berat badan 10 siswa laki-laki pada kelas tersebut.

1. Berapakah banyaknya data setelah ada penambahan 1 orang siswa yang masuk ke dalam data tersebut.

2. Setelah data diurutkan, menurutmu data ke berapa yang terdapat pada posisi/urutan paling tengah dari seluruh data yang ada?

3. Berapakah nilai median dari data tersebut?

4. Apakah banyaknya data tersebut termasuk ke dalam kategori bilangan ganjil atau bilangan genap?

5. Menurutmu, adakah perbedaan cara dalam menentukan data yang terletak pada posisi tengah dari sekumpulan data berat badan siswa ketika sebelum ada penambahan data dengan setelah ada penambahan data? Jelaskan jawabanmu.

Masalah Situasi 3

PRESIDEN DAN WAKIL PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA

Pernahkah kalian mengetahui berapa usia presiden dan wakil presiden Indonesia saat pertama kali menjabat? Tahukah kalian, bahwa di antara presiden dan wakil presiden yang pernah menjabat, Mohammad Hatta adalah yang paling muda. Moh. Hatta menjabat sebagai wakil presiden saat berusia 43 tahun. Soekarno menjabat sebagai presiden saat beliau berusia 44 tahun. Apakah mungkin seseorang yang berusia 40 tahun bisa menjadi presiden atau wakil presiden? Usia berapa pejabat negara yang pernah menjadi presiden dan wakil presiden di Indonesia? Perhatikan tabel berikut ini.

Tabel 1. Data presiden dan wakil presiden yang pernah menjabat di Indonesia

Nama	Lahir	Tahun dilantik	Usia saat dilantik	Wafat	Usia
Soekarno	19 Juni 1901	1945	44	21 Juni 1970	69
Moh. Hatta	12 Agustus 1902	1945	43	14 Maret 1980	78
Soeharto	8 Juni 1921	1967	46	27 Januari 2008	87
Sri Sultan Hamengkubowono IX	12 April 1912	1973	61	2 Oktober 1988	76
Adam Malik	22 Juli 1917	1978	61	5 September 1984	67
Umar Wirahadikusumah	10 Oktober 1924	1983	59	21 Februari 2003	
Sudharmono	12 Maret 1927	1988	61	25 Januari 2006	
Tri Sutrisno	15 November 1935	1993	58	-	85
BJ. Habibie	25 Juni 1936	1988	62	11 September 2019	83
Abdurrahman Wahid	7 September 1940	1999	59	30 Desember 2009	69
Megawati Soekarnoputri	23 Januari 1947	2001	54	-	-
Hamzah Haz	15 Februari 1940	2001	61	-	-
Susilo Bambang	9 September	2004	55	-	-

Nama	Lahir	Tahun dilantik	Usia saat dilantik	Wafat	Usia
Yudhoyono	1949				
Jusuf Kalla	15 Mei 1942	2004	62	-	-
Boediono	25 Februari 1943	2009	67	-	-
Joko Widodo	21 Juni 1961	2014	53	-	-

Bagaimana cara kita untuk menentukan rata-rata? Lakukan beberapa kegiatan di bawah ini agar kamu dapat mengetahui rata-rata usia presiden dan wakil presiden pertama kali menjabat.

1. Coba kalian kumpulkan semua data usia presiden dan wakil presiden saat pertama kali dilantik.

.....

.....

2. Jumlahkan seluruh bilangan yang menyatakan usia presiden dan wakil presiden saat pertama kali dilantik. Kemudian catat hasil penjumlahannya.

.....

.....

3. Setelah kamu mendapatkan hasil dari langkah 2, bagilah nilai tersebut dengan jumlah presiden dan wakil presiden yang terdaftar pada tabel 1.

.....

.....

INSTRUMENT KISI- KISI TEST

KISI-KISI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : SMP S Tamansiswa Medan

Kelas / Semester : VIII (Delapan) / I

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Statistika

NO	INDIKATOR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS	NO SOAL
1	Menggunakan keahlian membaca, menulis, dan menelaah, untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, skema serta informasi matematika	1
2	Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode oral, tertulis, konkret, simbol, dan aljabar	2
3	Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, atau ide-ide matematika.	3
4	Merespon suatu pernyataan atau masalah dalam bentuk argumen yang meyakinkan.	4

SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : SMP S Tamansiswa Medan

Kelas : VIII

Waktu : 2 x 40 menit

Tanggal :

Petunjuk:

- a. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan
- b. Bacalah soal dengan teliti dan kerjakanlah soal-soal tersebut dengan cermat.
- c. Kerjakan soal secara individu dan dilarang untuk bekerjasama

Soal

1. Winda telah mengikuti beberapa kali ujian matematika. Jika Winda memperoleh nilai 94 pada ujian yang akan datang, nilai rata-rata seluruh ujian matematikanya adalah 89. Tetapi jika ia memperoleh nilai 79 maka nilai rata-rata seluruh ujian matematikanya adalah 86. Dari informasi tersebut, berapa banyak ujian yang telah diikuti oleh Winda sebelumnya?
2. Diketahui data nilai ujian akhir semester siswa kelas VIII A SMP Taman Siswa di bawah ini.

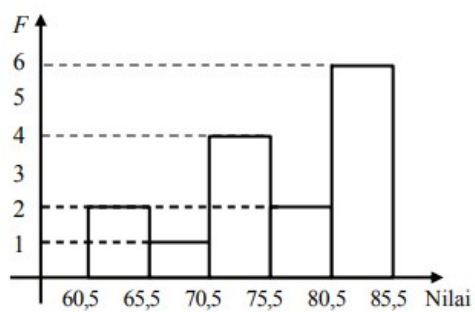
Nilai	6	7	8	9	10
Frekuensi	4	8	N	2	2

Jika nilai ujian akhir semester siswa di kelas tersebut memiliki nilai rata-rata 7,5, tentukan nilai mediannya.

3. Banyak buku tulis yang dibawa oleh sekelompok siswa SMP Taman Siswa pada hari tertentu tercatat sebagai berikut.

Banyak buku	Frekuensi
2	0
3	3
9	9
10	10
12	12
7	2

- a. Tentukan mean dan modus dari data di atas !
- b. Berapa banyak siswa yang membawa buku kurang dari 5 buah ?
- c. Perhatikan gambar di bawah ini. Histogram di bawah menunjukkan data nilai ulangan Matematika sejumlah siswa. Tentukan rata-rata dari data tersebut.



4. Jika data 2, a , a , 3, 4, 6 mempunyai rata-rata c , dan data 2, c , c , 4, 6, 2, 1 mempunyai rata-rata $2a$, maka tentukan nilai c .

KISI-KISI TES KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : SMP S Tamansiswa Medan

Kelas / Semester : VIII (Delapan) / I

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Statistika

NO	INDIKATOR KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS	NO SOAL
1	Kemampuan menggunakan representasi linguistic (model matematis) untuk menjelaskan masalah matematis	1
2	Kemampuan melakukan translasi dari representasi ilustratif ke bentuk representasi simbolik (model matematis)	2 dan 4
3	Kemampuan melakukan translasi dari representasi ilustratif ke bentuk representasi simbolik (model matematis) atau sebaliknya	3 dan 5

SOAL TES KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK

Satuan Pendidikan : SMP S Tamansiswa Medan

Kelas : VIII

Waktu : 2 x 40 menit

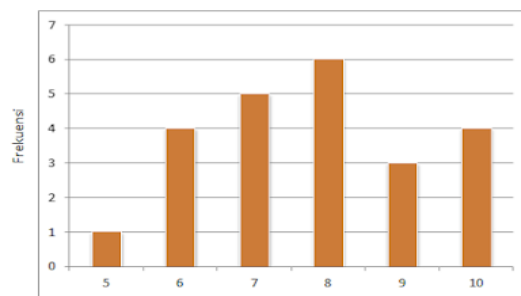
Tanggal :

Petunjuk:

- Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan
- Bacalah soal dengan teliti dan kerjakanlah soal-soal tersebut dengan cermat.
- Kerjakan soal secara individu dan dilarang untuk bekerjasama

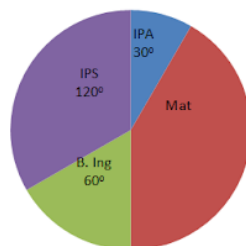
Soal

- Diagram batang di bawah ini menunjukkan nilai ulangan Matematika.



Tentukan banyak siswa yang mendapat nilai lebih dari 7!

- Diagram berikut menunjukkan bidang studi yang disukai oleh 72 siswa. Tentukan banyak siswa yang menyukai Matematika.



- Nilai rata-rata IPA dari 8 anak adalah 6,3. Apabila terdapat seorang anak baru, maka rata-ratanya menjadi 6,1. Tentukan nilai anak baru tersebut.
- Angka-angka 8, 3, p, 3, 4, 10, q, 4, 12 memiliki mean = 6. Hitunglah nilai $p + q$, kemudian tentukan rata-rata p dan q !

5. Nilai rata-rata ujian Fisika dari 10 orang siswa laki-laki adalah 7,5. sedangkan nilai rata-rata dari 5 orang murid perempuan adalah 7,0. Jika nilai keduanya digabungkan, tentukan nilai rata-rata ujian fisika tersebut.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Pembelajaran Matematika Realistik)

Satuan Pendidikan : SMP S Taman Siswa Medan

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII (Delapan)/ I (Ganjil)

Alokasi Waktu : 5 Pertemuan x (2x 30) menit

A. Kompetensi Inti

- 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	1.1. Mempertebal keyakinan terhadap kebesaran Tuhan setelah melihat benda yang berhubungan dengan statistika yang ada di alam sekitar.
2. Menunjukkan sikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan	2.1. Memiliki rasa ingin tahu tentang statistika yang disekitar siswa. 2.2. Berani memberikan contoh lain tentang statistika yang ada di dalam kehidupan sehari-hari yang dipelajari dalam matematika. 2.3. Mencari contoh-contoh lain adanya statistika lainnya didalam kehidupan sehari-hari .
3. Mendiskripsikan berbagai penyajian data dalam bentuk table atau diagram/ plot yang sesuai untuk mengkomunikasikan informasi dari suatu kumpulan data melalui analisis perbandingan berbagai variasi penyajian data.	3.1. Mengidentifikasi jenis-jenis data dalam statistika. 3.2. Mengidentifikasi pengumpulan, penyajian dan pengolahan data.

4. Menyajikan data nyata dalam bentuk tabel atau diagram/plot tertentu yang sesuai dengan informasi yang ingin dikomunikasikan.	4.1. Menghitung data dalam diagram yang berkaitan dengan permasalahan nyata.
---	--

C. Tujuan Pembelajaran

- **Pertemuan 1**

Siswa dapat memahami cara pengumpulan Data

- **Pertemuan 2**

Siswa dapat memahami penyajian Data

- **Pertemuan 3**

Siswa dapat memahami pengolahan Data

- **Pertemuan 4**

Test Evaluasi 1

- **Pertemuan 5**

Test Evaluasi 2

D. Metode Pembelajaran

- Model Pembelajaran : Realistik
- Pendekatan Pembelajaran : PMR
- Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab dan penugasan.

E. Alat/ Media/ Sumber Pembelajaran

1. **Media** : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2. **Aplikasi** : zoom dan google classroom, Aplikasi dihandphone
3. **Sumber belajar** : Buku Pelajaran Matematika

F. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Pertama (2x30 menit)

Langkah PMR	Kegiatan		Aspek yang muncul	Waktu (Menit)
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa		15 menit
	Pembukaan			
	1. Membuka aplikasi zoom meeting dan memberikan salam dan	1. Membuka aplikasi zoom meeting dengan link yang sudah diberikan serta menjawab salam dan menyiapkan diri berdoa sebelum memulai pembelajaran.		

	meminta salah satu siswa untuk memimpin doa sebelum kegiatan belajar dimulai.			
	2. Mengabsen siswa	2. Mendengarkan dan menjawab kehadiran.		
	3. Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan manfaat dikuasainya materi statistika.	3. Mendengarkan penjelasan guru.		
	4. Menjelaskan kepada siswa tentang teknik belajar yang akan diterapkan.	4. Mendengarkan penjelasan guru.		
	5. Mempersilahkan siswa untuk membuka aplikasi yang sebelumnya sudah diberikan dan didownload di handphone masing masing.	5. Mendengarkan dan membuka aplikasi yang ada di handphone masing masing		
	6. Menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus dan rpp dan mempersilahkan siswa untuk membuka video pembelajaran yang sudah tersedia pada aplikasi dihandphone masing masing	6. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru dan membuka video pembelajaran materi 1 pada aplikasi yang tersedia pada handphone masing masing.		

	7. Membagikan LKPD -1 yang berisikan masalah kepada siswa yang akan diselesaikan secara individu maupun berkelompok.	7. Menerima LKPD -1		
Pemberian Masalah Kontektual	Langkah 1. Memahami masalah kontekstual			10 menit
	1. Menyajikan masalah (dalam LKPD -1) 2. Meminta salah seorang siswa untuk menjelaskan maksud dari masalah yang disajikan dalam LKPD -1 3. Guru sebagai fasilitator memberi bantuan pada siswa untuk memahami masalah kontekstual yang ada di LKPD-1	1. Mendengarkan penjelasan guru serta membaca masalah yang ada LKPD -1 2. Satu orang siswa menjelaskan maksud dari masalah yang disajikan dalam LKPD-1 3. Siswa mamahami masalah kontekstual (dalam LKPD -1)		
	Langkah 2. Meyelesaikan masalah kontekstual			10 menit
Penggunaan model, Kontribusi Siswa,	1. Guru membantu dan menyempurnakan hasil kegiatan siswa dengan cara mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa mengkontruksi pengetahuannya tentang	1. Mengintegrasian antar topik atau materi dengan soal jika soal berhubungan dengan topik-topik lain atau dengan kehidupan sehari-hari.	Memahami masalah	

Keterkaitan materi.	kemungkinan <i>model of</i> yang sesuai 2. Guru memberikan scaffolding kepada kelompok yang membutuhkan	Siswa melakukan kegiatan LKPD -1 selanjutnya siswa merumuskan <i>model of</i> dan cara penyelesaian dari masalah kontekstual. 2. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya, melakukan negosiasi atas jawaban masing-masing	Memeriksa kembali	
	Langkah 3. Membandingkan atau mendiskusikan jawaban			15 menit
Interaktif dari proses pengajaran	1. Meminta salah seorang siswa untuk menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas 2. Memberi kesempatan pada beberapa orang siswa yang lain untuk menyajikan <i>model of</i> lain yang berbeda. 3. Memberi kesempatan pada siswa untuk menanggapi dan memilih <i>model of</i> yang sesuai dan benar 4. Guru melakukan negosiasi, intervensi kooperatif, penjelasan, refleksi dan evaluasi untuk membimbing	1. Satu orang siswa menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas. 2. Satu orang siswa yang lain menyajikan <i>model of</i> yang berbeda 3. Menanggapi hasil jawaban teman yang ada di papan tulis 4. Mendiskusikan hasil kerja antar siswa		

	siswa hingga sampai memahami konsep matematika formal			
	Langkah 4. Menyimpulkan			5 menit
	Berdasarkan hasil penyelesaian masalah nomor 1. Guru bersama siswa menyimpulkan <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi ukuran pemusatan data tunggal.	Siswa menuliskan kesimpulan tentang <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi ukuran pemusatan data tunggal.		

Penutup

Deskripsi kegiatan		Waktu
Guru	Siswa	
Melakukan penilaian terhadap jalannya kegiatan pembelajaran.	Memperhatikan penjelasan guru	5 menit
Memberikan tugas rumah (PR) kepada siswa	Menulis tugas rumah (PR) yang diberikan guru	
Memberitahukan kepada siswa sub materi yang akan di bahas pada pertemuan selanjutnya.	Memperhatikan penjelasan guru	
Guru menutup pembelajaran dengan salam.	Membalas salam.	

Pertemuan Kedua (2x30 menit)

Karakteristik PMR	Kegiatan		Aspek yang muncul	Waktu (Menit)
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa		
	Pembukaan			15 menit
	1. Membuka aplikasi zoom meeting dan memberikan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa sebelum kegiatan	1. Membuka aplikasi zoom meeting dengan link yang sudah diberikan serta menjawab salam dan menyiapkan diri berdoa		

	belajar dimulai. 2. Mengabsen siswa 3. Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan manfaat dikuasainya materi statistika. 4. Menjelaskan kepada siswa tentang teknik belajar yang akan diterapkan. 5. Mempersilahkan siswa untuk membuka aplikasi yang sebelumnya sudah diberikan dan didownload di handphone masing masing. 6. Menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus dan rpp dan mempersilahkan siswa untuk membuka video pembelajaran yang sudah tersedia pada aplikasi dihandphone masing masing 7. Membagikan LKPD -2 yang berisikan masalah kepada siswa yang akan diselesaikan secara individu maupun berkelompok.	sebelum memulai pembelajaran. 2. Mendengarkan dan menjawab kehadiran. 3. Mendengarkan penjelasan guru. 4. Mendengarkan penjelasan guru. 5. Mendengarkan dan membuka aplikasi yang ada di handphone masing masing 6. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru dan membuka video pembelajaran materi 2 pada aplikasi yang tersedia pada handphone masing masing. 7. Menerima LKPD -2		
Pemberian Masalah Kontekstual	Langkah 1. Memahami masalah kontekstual			

	Langkah 3. Membandingkan atau mendiskusikan jawaban			15 menit
Interaktif dari proses pengajaran	1. Meminta salah seorang siswa untuk menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas 2. Memberi kesempatan pada beberapa orang siswa yang lain untuk menyajikan <i>model of</i> lain yang berbeda. 3. Memberi kesempatan pada siswa untuk menanggapi dan memilih <i>model of</i> yang sesuai dan benar 4. Guru melakukan negosiasi, intervensi kooperatif, penjelasan, refleksi dan evaluasi untuk membimbing siswa hingga sampai memahami konsep matematika formal	1. Satu orang siswa menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas. 2. Satu orang siswa yang lain menyajikan <i>model of</i> yang berbeda 3. Menanggapi hasil jawaban teman yang ada di papan tulis 4. Mendiskusikan hasil kerja antar siswa		
	Langkah 4. Menyimpulkan			5 menit
	Berdasarkan hasil penyelesaian masalah nomor 1. Guru bersama siswa menyimpulkan <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi ukuran pemusatan data berkelompok.	Siswa menuliskan kesimpulan tentang <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi ukuran pemusatan data berkelompok.		

Penutup

Deskripsi kegiatan		Waktu
Guru	Siswa	
Melakukan penilaian terhadap jalannya kegiatan pembelajaran.	Memperhatikan penjelasan guru	5 menit
Memberikan tugas rumah(PR) kepada siswa	Memperhatikan penjelasan guru	
Memberitahukan kepada siswa sub materi yang akan di bahas pada pertemuan selanjutnya.	Memperhatikan penjelasan guru	

Guru menutup pembelajaran dengan salam.	Membalas salam.	
---	-----------------	--

Pertemuan Ketiga (2x30 menit)

Karakteristik PMR	Kegiatan		Aspek yang muncul	Waktu (Menit)
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa		
	Pembukaan			15 menit
	1. Membuka aplikasi zoom meeting dan memberikan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa sebelum kegiatan belajar dimulai. 2. Mengabsen siswa 3. Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan manfaat dikuasanya materi statistika. 4. Menjelaskan kepada siswa tentang teknik belajar yang akan diterapkan. 5. Mempersilahkan siswa untuk membuka aplikasi yang sebelumnya sudah diberikan dan didownload di handphone masing masing. 6. Menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus dan rpp dan	1. Membuka aplikasi zoom meeting dengan link yang sudah diberikan serta menjawab salam dan menyiapkan diri berdoa sebelum memulai pembelajaran. 2. Mendengarkan dan menjawab kehadiran. 3. Mendengarkan penjelasan guru. 4. Mendengarkan penjelasan guru. 5. Mendengarkan dan membuka aplikasi yang ada di handphone masing masing 6. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru dan membuka video pembelajaran materi 3		

	mempersilahkan siswa untuk membuka video pembelajaran yang sudah tersedia pada aplikasi dihandphone masing masing 7. Membagikan LKPD -3 yang berisikan masalah kepada siswa yang akan diselesaikan secara individu maupun berkelompok.	pada aplikasi yang tersedia pada handphone masing masing. 7. Menerima LKPD -3		
Pemberian Masalah Kontekstual	Langkah 1. Memahami masalah kontekstual			10 menit
	1. Menyajikan masalah (dalam LKPD -3) 2. Meminta salah seorang siswa untuk menjelaskan maksud dari masalah yang disajikan dalam LKPD-3 . 3. Guru sebagai fasilitator memberi bantuan pada siswa untuk memahami masalah kontekstual yang ada di LKPD-3	1.Mendengarkan penjelasan guru serta membaca masalah yang ada LKPD -3 2. Satu orang siswa menjelaskan maksud dari masalah yang disajikan dalam LKPD-3 3.Siswa mamahami masalah kontekstual (dalam LKPD -3)		
	Langkah 2. Meyelesaikan masalah kontekstual			10 menit
Penggunaan model, Kontribusi Siswa, Keterkaitan materi.	1. Guru membantu dan menyempurnakan hasil kegiatan siswa dengan cara mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa mengkontruksi pengetahuannya tentang kemungkinan <i>model of</i> yang sesuai	1. Mengintegrasian antar topik atau materi dengan soal jika soal berhubungan dengan topik-topik lain atau dengan kehidupan sehari-hari. Siswa melakukan kegiatan LAS-3 selanjutnya siswa merumuskan <i>model of</i> dan cara penyelesaian dari masalah	Memahami masalah	

	2. Guru berkeliling kelompok yang satu ke kelompok yang lain melakukan interaksi dengan siswa sambil mengamati dan memberi dorongan untuk menyelesaikan soal.	kontekstual. 2. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya, melakukan negosiasi atas jawaban masing-masing	Memeriksa kembali	
	Langkah 3. Membandingkan atau mendiskusikan jawaban			15 menit
Interaktif dari proses pengajaran	1. Meminta salah seorang siswa untuk menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas 2. Memberi kesempatan pada beberapa orang siswa yang lain untuk menyajikan <i>model of</i> lain yang berbeda. 3. Memberi kesempatan pada siswa untuk menanggapi dan memilih <i>model of</i> yang sesuai dan benar 4. Guru melakukan negosiasi, intervensi kooperatif, penjelasan, refleksi dan evaluasi untuk membimbing siswa hingga sampai memahami konsep matematika formal	1. Satu orang siswa menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas. 2. Satu orang siswa yang lain menyajikan <i>model of</i> yang berbeda 3. Menanggapi hasil jawaban teman yang ada di papan tulis 4. Mendiskusikan hasil kerja antar siswa		
	Langkah 4. Menyimpulkan			5 menit
	Berdasarkan hasil penyelesaian masalah nomor 1. Guru bersama siswa menyimpulkan <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi jangkauan dan kuartil.	Siswa menuliskan kesimpulan tentang <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi jangkauan dan kuartil.		

Penutup

Deskripsi kegiatan		Waktu
Guru	Siswa	
Melakukan penilaian terhadap jalannya kegiatan pembelajaran.	Memperhatikan penjelasan guru	5 menit
Memberikan tugas rumah(PR) kepada siswa	Memperhatikan penjelasan guru	
Memberitahukan kepada siswa sub materi yang akan di bahas pada pertemuan selanjutnya.	Memperhatikan penjelasan guru	
Guru menutup pembelajaran dengan salam.	Membalas salam.	

Pertemuan Keempat (2x30 menit)

Karakteristik PMR	Kegiatan		Aspek yang muncul	Waktu (Menit)
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa		
	Pembukaan			15 menit
	1. Membuka aplikasi zoom meeting dan memberikan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa sebelum kegiatan belajar dimulai. 2. Mengabsen siswa 3. Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan manfaat dikuasanya materi statistika. 4. Menjelaskan kepada siswa tentang teknik belajar yang akan diterapkan. 5. Mempersilahkan siswa	1. Membuka aplikasi zoom meeting dengan link yang sudah diberikan serta menjawab salam dan menyiapkan diri berdoa sebelum memulai pembelajaran. 2. Mendengarkan dan menjawab kehadiran. 3. Mendengarkan penjelasan guru. 4. Mendengarkan penjelasan guru.		

	untuk membuka aplikasi yang sebelumnya sudah diberikan dan didownload di handphone masing masing. 6. Menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus dan rpp dan mempersilahkan siswa untuk membuka video pembelajaran yang sudah tersedia pada aplikasi dihandphone masing masing 7. Membagikan LKPD Evaluasi Terakhir yang berisikan masalah kepada siswa yang akan diselesaikan secara individu maupun berkelompok.	5. Mendengarkan dan membuka aplikasi yang ada di handphone masing masing 6. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru dan membuka video untuk Evaluasi pada handphone masing masing. 7. Menerima LKPD		
Pemberian Masalah Kontektual	Langkah 1. Memahami masalah kontekstual			10 menit
	1. Menyajikan masalah 2 (dalam LKPD – Evaluasi akhir) 2. Meminta salah seorang siswa untuk menjelaskan maksud dari masalah yang disajikan dalam LKPD-4 3. Guru sebagai fasilitator memberi bantuan pada siswa untuk memahami masalah kontekstual yang ada di LKPD-4	1. Mendengarkan penjelasan guru serta membaca masalah yang ada LKPD Evaluasi akhir 2. Satu orang siswa menjelaskan maksud dari masalah yang disajikan dalam LKPD Evaluasi akhir 3. Siswa mamahami masalah kontekstual (dalam LKPD Evaluasi akhir		

	Langkah 2. Meyelesaikan masalah kontekstual			10 menit
Penggunaan model, Kontribusi Siswa, Keterkaitan materi.	1. Guru membantu dan menyempurnakan hasil kegiatan siswa dengan cara mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa mengkontruksi pengetahuannya tentang kemungkinan <i>model of</i> yang sesuai 2. Guru berkeliling kelompok yang satu ke kelompok yang lain melakukan interaksi dengan siswa sambil mengamati dan memberi dorongan untuk menyelesaikan soal.	1. Mengintegrasian antar topik atau materi dengan soal jika soal berhubungan dengan topik-topik lain atau dengan kehidupan sehari-hari. Siswa melakukan kegiatan LKPD Evaluasi akhir selanjutnya siswa merumuskan <i>model of</i> dan cara penyelesaian dari masalah kontekstual. 2. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya, melakukan negosiasi atas jawaban masing-masing	Memahami masalah Memeriksa kembali	
	Langkah 3. Membandingkan atau mendiskusikan jawaban			15 menit
Interaktif dari proses pengajaran	1. Meminta salah seorang siswa untuk menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas 2. Memberi kesempatan pada beberapa orang siswa yang lain untuk menyajikan <i>model of</i> lain yang berbeda. 3. Memberi kesempatan pada siswa untuk menanggapi dan memilih <i>model of</i> yang	1. Satu orang siswa meyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas. 2. Satu orang siswa yang lain meyajikan <i>model of</i> yang berbeda 3. Menanggapi hasil jawaban teman yang ada di papan tulis		

	sesuai dan benar			
	4. Guru melakukan negosiasi, intervensi kooperatif, penjelasan, refleksi dan evaluasi untuk membimbing siswa hingga sampai memahami konsep matematika formal	4. Mendiskusikan hasil kerja antar siswa		
	Langkah 4. Menyimpulkan			5 menit
	Berdasarkan hasil penyelesaian masalah nomor 1 Guru bersama siswa menyimpulkan <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil.	Siswa menuliskan kesimpulan tentang <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil.		

Penutup

Deskripsi kegiatan		Waktu
Guru	Siswa	
Melakukan penilaian terhadap jalannya kegiatan pembelajaran.	Memperhatikan penjelasan guru	5 menit
Memberikan tugas rumah (PR) kepada siswa	Memperhatikan penjelasan guru	
Memberitahukan kepada siswa sub materi yang akan di bahas pada pertemuan selanjutnya.	Memperhatikan penjelasan guru	
Guru menutup pembelajaran dengan salam.	Membalas salam.	

Pertemuan Kelima (2x30 menit)

Karakteristik PMR	Kegiatan		Aspek yang muncul	Waktu (Menit)
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa		
	Pembukaan			15 menit
	1. Membuka aplikasi zoom meeting dan memberikan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa sebelum kegiatan belajar dimulai. 2. Mengabsen siswa 3. Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan manfaat dikuasainya materi statistika. 4. Menjelaskan kepada siswa tentang teknik belajar yang akan diterapkan. 5. Mempersilahkan siswa untuk membuka aplikasi yang sebelumnya sudah diberikan dan didownload di handphone masing masing. 6. Menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus dan rpp dan mempersilahkan siswa untuk membuka video pembelajaran yang sudah tersedia pada aplikasi dihandphone	1. Membuka aplikasi zoom meeting dengan link yang sudah diberikan serta menjawab salam dan menyiapkan diri berdoa sebelum memulai pembelajaran. 2. Mendengarkan dan menjawab kehadiran. 3. Mendengarkan penjelasan guru. 4. Mendengarkan penjelasan guru. 5. Mendengarkan dan membuka aplikasi yang ada di handphone masing masing 6. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru dan membuka video untuk Evaluasi pada handphone masing masing. 7. Menerima LKPD		

[illegible]

	siswa sambil mengamati dan memberi dorongan untuk menyelesaikan soal.	2. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya, melakukan negosiasi atas jawaban masing-masing	kembali	
	Langkah 3. Membandingkan atau mendiskusikan jawaban			15 menit
Interaktif dari proses pengajaran	1. Meminta salah seorang siswa untuk menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas 2. Memberi kesempatan pada beberapa orang siswa yang lain untuk menyajikan <i>model of</i> lain yang berbeda. 3. Memberi kesempatan pada siswa untuk menanggapi dan memilih <i>model of</i> yang sesuai dan benar 4. Guru melakukan negosiasi, intervensi kooperatif, penjelasan, refleksi dan evaluasi untuk membimbing siswa hingga sampai memahami konsep matematika formal	1. Satu orang siswa menyajikan <i>model of</i> dan cara penyelesaian soal di depan kelas. 2. Satu orang siswa yang lain menyajikan <i>model of</i> yang berbeda 3. Menanggapi hasil jawaban teman yang ada di papan tulis 4. Mendiskusikan hasil kerja antar siswa		
	Langkah 4. Menyimpulkan			5 menit

	Berdasarkan hasil penyelesaian masalah nomor 1 Guru bersama siswa menyimpulkan <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil.	Siswa menuliskan kesimpulan tentang <i>model of</i> dan <i>model for</i> dari materi jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil.		
--	---	--	--	--

Penutup

Deskripsi kegiatan		Waktu
Guru	Siswa	
Melakukan penilaian terhadap jalannya kegiatan pembelajaran.	Memperhatikan penjelasan guru	5 menit
Memberikan tugas rumah(PR) kepada siswa	Memperhatikan penjelasan guru	
Memberitahukan kepada siswa sub materi yang akan di bahas pada pertemuan selanjutnya.	Memperhatikan penjelasan guru	
Guru menutup pembelajaran dengan salam.	Membalas salam.	

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

PEMBELAJARAN MATEMATIKA

DENGAN PMR

Materi Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Statistika
Kelas	: VIII

Kami mengharap kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi RPP yang dikembangkan dengan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR). RPP tersebut digunakan dalam pembelajaran dengan materi statistika untuk siswa kelas VIII SMP pada semester ganjil. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan RPP dengan kriteria valid.

Petunjuk:

1. Penilaian RPP ditinjau dari beberapa aspek, beri tanda cek (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.
Keterangan skala penilaian:
 - 1 : tidak baik
 - 2 : kurang baik
 - 3 : cukup baik
 - 4 : baik
 - 5 : sangat baik
2. Untuk penilaian RPP secara umum, beri tanda cek (✓) pada kotak di samping kriteria kesimpulan penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.
Kriteria kesimpulan penilaian:
 - TR : dapat digunakan tanpa revisi
 - RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
 - RB : dapat digunakan dengan revisi besar
 - PK : belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi
3. Bila menurut Bapak/Ibu validator RPP ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan RPP ini.

Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	Format					
1	Kelengkapan RPP (memuat komponen-komponen RPP, yaitu identitas, tujuan pembelajaran, materi, metode, kegiatan pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian)					
2	Penulisan RPP (penomoran, jenis, dan ukuran huruf)					
	Isi					
3	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan kompetensi dasar					
4	Kesesuaian materi prasyarat dengan materi yang akan diajarkan					
5	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tahapan PMR					
6	Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas					
7	Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan					
	Bahasa					
8	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					
9	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tidak menimbulkan pengertian ganda.					

Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

- ☐ TR, yang berarti “dapat digunakan tanpa revisi”
- ☐ RK, yang berarti “dapat digunakan dengan revisi kecil”
- ☐ RB, yang berarti “dapat digunakan dengan revisi besar”
- ☐ PK, yang berarti “belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi”

Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Medan,2020

Validator,

(.....)

HASIL VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Statistika
Kelas : VIII

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian oleh validator					Rata- rata
		1	2	3	4	5	
	Format						
1	Kelengkapan RPP (memuat komponen- komponen RPP, yaitu identitas, tujuan pembelajaran, materi, metode, kegiatan pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian)			1	1	3	4,4
2	Penulisan RPP (penomoran, jenis, dan ukuran huruf)				3	2	4,4
	Isi						
3	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan kompetensi dasar				4	1	4,2
4	Kesesuaian materi prasyarat dengan materi yang akan diajarkan				3	2	4,4
5	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tahapan PMR				4	1	4,2
6	Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas			1		4	4,6
7	Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan				2	3	4,6
	Bahasa						
8	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					5	5
9	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tidak menimbulkan pengertian ganda.					5	5
Rata-rata total		4,53					

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN *MOBILE LEARNING*

Materi Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Statistika
Kelas : VIII

Kami mengharap kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi media pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan melalui anroid. Media pembelajaran tersebut digunakan sebagai alat bantu mengajar dalam pembelajaran pada materi statistika untuk siswa Kelas VIII SMP semester ganjil. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan media pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan melalui anroid dengan kriteria valid.

Petunjuk Penilaian

Berikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan kriteria sebagai berikut:

1: tidak baik 2: kurang baik 3: cukup baik
4: baik 5: sangat baik

Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

Desain

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tata letak (<i>layout</i>) proporsional dan tidak mengganggu kejelasan bagian isi.					
2	Struktur navigasi sederhana dan mempermudah tersampainya isi.					
3	Animasi yang ditampilkan sesuai materi.					
4	Software mudah digunakan atau dioperasikan.					
5	Software interaktif.					
6	Software dinamis.					
7	Kombinasi warna yang digunakan sesuai.					
8	Penggunaan jenis dan ukuran huruf konsisten di setiap halaman.					

Bahasa

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan baik dan benar, sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).					
2	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.					
3	Kalimat yang digunakan efektif.					
4	Kalimat/informasi yang dibutuhkan siswa lengkap.					

Materi/Isi

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator.					
2	Cakupan materi sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai.					
3	Konsep statistika disampaikan pada media pembelajaran.					
4	Animasi dalam media pembelajaran sesuai dengan konsep matematika yang terdapat pada materi statistika.					
5	Tahap-tahap penyelesaian contoh soal disampaikan dengan animasi.					

Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

1	Media berbasis komputer ini:	2	Media berbasis komputer ini
	A : tidak baik B : kurang baik C : cukup baik D : baik E : sangat baik		A : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi B : dapat digunakan dengan banyak revisi C : dapat digunakan dengan sedikit revisi D : dapat digunakan tanpa revisi

*) Lingkarilah nomor/angka sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu

Komentar dan Saran Perbaikan

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada bagian komentar/saran di bawah ini.

Komentar/Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Medan, 2020

Validator,

(.....)

HASIL VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LAERNING

Materi Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Statistika

Kelas : VIII

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian oleh validator					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
Desain							
1	Tata letak (layout) proporsional dan tidak mengganggu kejelasan bagian isi			1	1	3	4,4
2	Struktur navigasi sederhana dan mempermudah tersampainya isi				3	2	4,4
3	Animasi yang ditampilkan sesuai materi			2	1	2	4,2
4	Software mudah digunakan atau dioperasikan				3	2	4,4
5	Software interaktif				2	3	4,0
6	Software dinamis			1	2	2	4,0
7	Kombinasi warna yang digunakan sesuai			3		2	4,0
8	Penggunaan jenis dan ukuran huruf konsisten di setiap halaman			1	3	1	4,2
Bahasa							
1	Bahasa yang digunakan baik dan benar, sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)				4	1	4,2
2	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				3	2	4,4
3	Kalimat yang digunakan efektif				4	1	4,2
4	Kalimat/informasi yang dibutuhkan siswa lengkap			1		4	4,6
Materi/isi							
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator					5	5
2	Cakupan materi sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai.					5	5
3	Konsep statsitika disampaikan pada media pembelajaran			4	1		3,1
4	Animasi dalam media pembelajaran sesuai dengan konsep matematika yang terdapat pada materi statistika			1	1	3	4,0
5	Tahap-tahap penyelesaian contoh soal disampaikan dengan animasi				4	1	3,9
Rata-rata total		4,12					

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Statistika
Kelas	: VIII

Kami mengharap kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi LKPD yang telah disusun dengan baik. LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran dengan materi persamaan garis lurus untuk siswa kelas VIII SMP pada semester ganjil. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan LKPD dengan kriteria valid.

Petunjuk:

1. Penilaian LKPD ditinjau dari beberapa aspek, beri tanda cek (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.
Keterangan skala penilaian:
 - 1 : tidak baik
 - 2 : kurang baik
 - 3 : cukup baik
 - 4 : baik
 - 5 : sangat baik
2. Untuk penilaian LKPD secara umum, beri tanda cek (✓) pada kotak di samping kriteria kesimpulan penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.
Kriteria kesimpulan penilaian:
 - TR : dapat digunakan tanpa revisi
 - RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
 - RB : dapat digunakan dengan revisi besar
 - PK : belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi
3. Bila menurut Bapak/Ibu validator LKPD ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan LKPD ini.

Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	Format					
1	Kelengkapan struktur LKPD (judul, petunjuk belajar, kompetensi yang ingin dicapai, informasi pendukung (ilustrasi dan gambar), langkah mengerjakan soal, dan tempat kosong untuk menuliskan jawaban)					
2	Kejelasan format penulisan LKPD (jenis huruf, ukuran huruf, sistem penomoran)					
3	Daya tarik atas penampilan LKPD (layout, gambar, tabel, diagram, grafik)					
	Isi					
4	Kesesuaian LKPD dengan indikator yang akan dicapai					
5	Kesesuaian tugas dengan urutan materi					
6	Kesesuaian tugas dengan pembelajaran di kelas					
	Bahasa					
7	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					
8	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tidak menimbulkan pengertian ganda					
9	Kesederhanaan bahasa yang digunakan serta kesesuaian bahasa dengan taraf berpikir siswa					

Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum

LKPD ini:

- ☐ TR, yang berarti “dapat digunakan tanpa revisi”
- ☐ RK, yang berarti “dapat digunakan dengan revisi kecil”
- ☐ RB, yang berarti “dapat digunakan dengan revisi besar”
- ☐ PK, yang berarti “belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi”

Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Medan,2020

Validator,

(.....)

HASIL VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Materi Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Statistika

Kelas : VIII

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
	Format						
1	Kelengkapan struktur LKPD (judul, petunjuk belajar, kompetensi yang ingin dicapai, informasi pendukung (ilustrasi dan gambar), langkah mengerjakan soal, dan tempat kosong untuk menuliskan jawaban)					5	5
2	Kejelasan format penulisan LKPD (jenis huruf, ukuran huruf, sistem penomoran)				5		4
3	Daya tarik atas penampilan LKPD (layout, gambar, tabel, diagram, grafik)				2	3	4,6
	Isi						
4	Kesesuaian LKPD dengan indikator yang akan dicapai			1	1	3	4,4
5	Kesesuaian tugas dengan urutan materi			1	4		3,8
6	Kesesuaian tugas dengan pembelajaran di kelas				1	4	4,8
	Bahasa						
7	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				4	1	4,2
8	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tidak menimbulkan pengertian ganda					5	5
9	Kesederhanaan bahasa yang digunakan serta kesesuaian bahasa dengan taraf berpikir siswa					5	5
Rata-rata Total		4,25					

LEMBAR VALIDASI

TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Statistika
Kelas	: VIII

Kami mengharap kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi Tes Kemampuan Komunikasi (TKK) yang dikembangkan. Tes tersebut digunakan untuk mengukur ketercapaian indikator pembelajaran dalam pembelajaran pada materi statistika untuk siswa Kelas VIII SMP semester ganjil. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan butir-butir soal pada tes Kemampuan Komunikasi dengan kriteria valid.

Petunjuk:

1. Penilaian butir-butir soal pada tes ditinjau dari beberapa aspek, tulis angka 1 – 5 pada kolom penilaian untuk butir soal nomor 1 – 5 sesuai dengan penilaian yang Anda berikan.

Keterangan skala penilaian:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- 4 : baik
- 5 : sangat baik

2. Untuk penilaian butir-butir soal pada tes secara umum, beri tanda cek (✓) pada kolom kesimpulan penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Kriteria kesimpulan penilaian:

- TR : dapat digunakan tanpa revisi
- RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
- RB : dapat digunakan dengan revisi besar
- PK : belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi

3. Bila menurut Bapak/Ibu validator butir soal pada tes ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan butir soal pada tes ini.

Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang Dinilai	Nomor Soal				
		1	2	3	4	5
Isi						
1	Kesesuaian butir soal dengan indikator pembelajaran yang hendak dicapai					
2	Kesesuaian kata kerja operasional pada kalimat pertanyaan dengan level kognitif siswa					
3	Kejelasan perumusan petunjuk/perintah pengerjaan soal					
4	Kejelasan maksud soal, serta gambar tabel atau diagram yang disajikan					
Bahasa						
5	Rumusan butir soal menggunakan bahasa serta kaidah penulisan berdasarkan ejaan yang telah disempurnakan (EYD)					
6	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					
7	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa					

Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum

No. Soal	Kesimpulan Penilaian				Komentar/Saran Perbaikan
	TR	RK	RB	PK	
1					
2					
3					
4					
5					

Medan,2020

Validator,

(.....)

HASIL VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Materi Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Statistika
Kelas	: VIII

No.	Aspek yang Dinilai	Nomor Soal					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
Isi							
1	Kesesuaian butir soal dengan indikator pembelajaran yang hendak dicapai			1	2	2	4,2
2	Kesesuaian kata kerja operasional pada kalimat pertanyaan dengan level kognitif siswa				3	2	4,4
3	Kejelasan perumusan petunjuk/perintah pengerjaan soal				2	3	4,6
4	Kejelasan maksud soal, serta gambar tabel atau diagram yang disajikan				2	3	4,6
Bahasa							
5	Rumusan butir soal menggunakan bahasa serta kaidah penulisan berdasarkan ejaan yang telah disempurnakan (EYD)			1	4		3,8
6	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				1	4	4,8
7	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa				2	3	4,6
Rata-rata Total						4,43	

Kesimpulan penilaian secara umum

No. Soal	Kesimpulan Penilaian				Komentar/Saran Perbaikan
	TR	RK	RB	PK	
1		✓			
2	✓				
3		✓			
4	✓				
5	✓				

LEMBAR VALIDASI

TES KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Statistika

Kelas : VIII

Kami mengharap kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi Tes Kemampuan Representasi (TKR) yang dikembangkan. Tes tersebut digunakan untuk mengukur ketercapaian indikator pembelajaran dalam pembelajaran pada materi statistika untuk siswa Kelas VIII SMP semester ganjil. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan butir-butir soal pada tes Kemampuan Representasi Matematis dengan kriteria valid.

Petunjuk:

4. Penilaian butir-butir soal pada tes ditinjau dari beberapa aspek, tulis angka 1 – 5 pada kolom penilaian untuk butir soal nomor 1 – 4 sesuai dengan penilaian yang Anda berikan.

Keterangan skala penilaian:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- 4 : baik
- 5 : sangat baik

5. Untuk penilaian butir-butir soal pada tes secara umum, beri tanda cek (✓) pada kolom kesimpulan penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Kriteria kesimpulan penilaian:

- TR : dapat digunakan tanpa revisi
- RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
- RB : dapat digunakan dengan revisi besar
- PK : belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi

6. Bila menurut Bapak/Ibu validator butir soal pada tes ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan butir soal pada tes ini.

Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang Dinilai	Nomor Soal				
		1	2	3	4	5
Isi						
1	Kesesuaian butir soal dengan indikator pembelajaran yang hendak dicapai					
2	Kesesuaian kata kerja operasional pada kalimat pertanyaan dengan level kognitif siswa					
3	Kejelasan perumusan petunjuk/perintah pengerjaan soal					
4	Kejelasan maksud soal, serta gambar tabel atau diagram yang disajikan					
Bahasa						
5	Rumusan butir soal menggunakan bahasa serta kaidah penulisan berdasarkan ejaan yang telah disempurnakan (EYD)					
6	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					
7	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa					

Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum

No. Soal	Kesimpulan Penilaian				Komentar/Saran Perbaikan
	TR	RK	RB	PK	
1					
2					
3					
4					
5					

Medan, 2020

Validator,

(.....)

HASIL VALIDASI TES KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Materi Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: STATISTIKA
Kelas	: VIII

No.	Aspek yang Dinilai	Nomor Soal					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
Isi							
1	Kesesuaian butir soal dengan indikator pembelajaran yang hendak dicapai				3	2	4,2
2	Kesesuaian kata kerja operasional pada kalimat pertanyaan dengan level kognitif siswa				2	3	4,6
3	Kejelasan perumusan petunjuk/perintah pengerjaan soal				1	4	4,8
4	Kejelasan maksud soal, serta gambar tabel atau diagram yang disajikan			1	1	3	4,4
Bahasa							
5	Rumusan butir soal menggunakan bahasa serta kaidah penulisan berdasarkan ejaan yang telah disempurnakan (EYD)			1	4		3,8
6	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				1	4	4,8
7	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa				4	1	4,2
Rata-rata Total		4,40					

Kesimpulan penilaian secara umum

No. Soal	Kesimpulan Penilaian				Komentar/Saran Perbaikan
	TR	RK	RB	PK	
1	✓				Urutkan soal dari yang paling mudah ke yang paling sukar
2	✓				Sesuaikan dengan rubrik penyekoran tes
3	✓				
4		✓			
5	✓				