

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING*
CYCLE 5E BERBANTUAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK
(LKPD) TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA
PADA SISWA SMA MUHAMMADIYAH 18 SUNGGAL
TP.2019/2020**

SKRIPSI

*Diajukan Guna Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Program Studi Pendidikan Matematika*

Oleh :

RISKA JULIANI
NPM. 1502030106



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238
Webside : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@umsu.ac.id

BERITA ACARA

Ujian Mempertahankan Skripsi Sarjana Bagi Mahasiswa Program Strata I
Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Panitia Ujian Sarjana Strata-1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dalam Sidangnya yang diselenggarakan pada hari Selasa, 01 Oktober 2019, pada pukul 07.30 WIB sampai dengan selesai. Setelah mendengar, memperhatikan dan memutuskan bahwa :

Nama Lengkap : Riska Juliani
NPM : 1502030106
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2019/2020

Ditetapkan : (A) Lulus Yudisium
 (B) Lulus Bersyarat
 (C) Memperbaiki Skripsi
 (D) Tidak Lulus

Dengan diterimanya skripsi ini, sudah lulus dari ujian komprehensif, berhak memakai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

PANITIA PELAKSANA

Ketua,

Sekretaris,

Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd., M.Pd.

Dra. Hj. Svamsuyurnita, M.Pd.

ANGGOTA PENGUJI:

1. Muliawan Firdaus, S.Pd, M.Si
2. Tua Halomoan Harahap, M.Pd
3. Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd, M.Pd

3.



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238
Website : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@umsu.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini yang diajukan oleh mahasiswa di bawah ini :

Nama Lengkap : Riska Juliani

N.P.M : 1502030106

Program Studi : Pendidikan Matematika

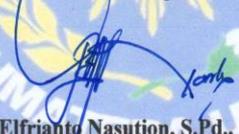
Judul Skripsi : Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E
Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap
Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18
Sunggal T.P 2019/2020

sudah layak disidangkan.

Medan, September 2019

Disetujui oleh:

Pembimbing

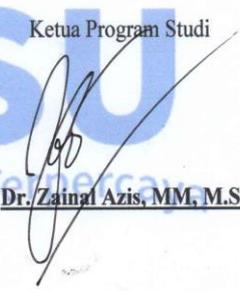

Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd., M.Pd.

Diketahui oleh:

Dekan

Ketua Program Studi


Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd, M.Pd.


Dr. Zainal Azis, MM, M.Si

ABSTRAK

Riska Juliani, 1502030106. Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal TP.2019/2020. Skripsi.2019.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* dibandingkan dengan model pembelajaran *Ekspositori*, dan untuk mengetahui efektivitas model *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD terhadap hasil belajar matematika. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen *pretest-posttest only control design*. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI SMA Muhammadiyah 18 Sunggal. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu XI MIA-2 berjumlah 30 siswa sebagai kelas eksperimen, dan XI MIA-1 berjumlah 30 siswa sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes, yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Teknik analisis data menggunakan uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas), dan hipotesis menggunakan uji-t. Dari analisis data diperoleh $\chi^2_{hitung} = 2,125$ untuk *posttest* kelas eksperimen, dan untuk kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,477$, dan $\chi^2_{tabel} = 11,1$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal. Uji homogenitas pada *pretest* diperoleh $F_{hitung} = 1,23$ dan $F_{tabel} = 1,84$ maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu ($1,23 < 1,84$). Dan untuk data *posttest* diperoleh $F_{hitung} = 1,38$ dan $F_{tabel} = 1,84$ maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu ($1,38 < 1,84$). Artinya kedua sampel mempunyai variansi yang sama atau homogen. Hasil pengujian prasyarat data telah memenuhi syarat untuk melakukan pengujian statistik lebih lanjut. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t. Dari hasil perhitungan hipotesis diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu ($5,742 > 2,001$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD lebih tinggi dibandingkan menggunakan model *Ekspositori*, dan model pembelajaran *learning cycle 5E* efektif terhadap hasil belajar matematika siswa.

Kata Kunci : *Learning Cycle 5E*, Hasil Belajar Siswa

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikumWarahmatullahiWabarakatuh

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul **“Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P. 2019/2020”** sebagai salah satu syarat guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk S1.

Shalawat dan salam marilah kita hadiahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan (zahiliyah) hingga ke zaman terang benderang (ilmu pengetahuan) serta menjadi suritauladan bagi seluruh umat.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak kesulitan yang dihadapi karena terbatasnya pengetahuan, pengalaman, dan sumber bahan yang relevan. Namun, berkat ridho-Nya, usaha dan bantuan dari dosen, keluarga, serta teman-teman penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa segala usaha yang penulis lakukan dalam upaya penulisan skripsi ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa adanya

bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Pertama-tama kepada kedua orang tua saya, ayahanda **Marjohan** dan ibunda **Asni Pinto** tersayang yang tiada putus rasa syukur ini saya haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan orang tua yang begitu baik yang membimbing, mendidik dan menjaga saya dari kecil hingga dewasa seperti ini.

2. Bapak **Dr. Agussani, M.AP** selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3. Bapak **Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan juga selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu nya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.

4. Ibu **Dra. Hj. Syamsuyurnita, M.Pd** selaku Wakil Dekan I Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Ibu **Hj. Dewi Kesuma Nasution, S.S, M.Hum** selaku Wakil Dekan III Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak **Dr. Zainal Azis, MM, M.Si** selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Bapak **Tua Halomoan, M.Pd** selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Bapak/Ibu seluruh dosen, terkhusus dosen Program Studi Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sumatera Utara
9. Bapak **M. Muslim, M.Pd** selaku kepala sekolah SMA Muhammadiyah 18 Sunggal yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
10. Seluruh staf tenaga pendidik SMA Muhammadiyah 18 Sunggal terutama kepada Bapak **Muhammad Rasidin, S.pd** yang telah banyak membantu dalam penelitian.
11. Kepada siswa/siswi SMA Muhammadiyah 18 Sunggal yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan penelitian ini.
12. Kepada Adik saya **Yulia Afriani**, terima kasih telah membantu dan selalu memberikan support dalam penyusunan skripsi ini.
13. Kepada Sahabat-sahabat saya **Rabiatul Aslamiyah, Sylvi Adesti Anggraini, Shelly Wahyuni, Desi R. Trinata, Nadilla Pratiwi**. Terima kasih untuk semua bahagia yang sudah kalian torehkan.
14. **Jimly Ash Shiddiq**, terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, saran, ide, motivasi, dan juga doa untuk saya dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

15. Seluruh teman-teman stambuk 2015 kelas A Siang matematika terkhusus **Yasinta Dongoran, Jurini Febriana, Lily Zulvyani Nasution, Yuni Pratiwi, Putri Kemala**, yang senantiasa bersama menjalani perkuliahan sampai akhir semester.

Akhir kata semoga Allah SWT selalau menyertai dan melimpahkan berkahnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak luput dari kekurangan sehingga perlu adanya perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif (membangun) dari pembaca. Apabila penelitian skripsi ini terdapat kata-kata yang berkesan penulis memohon maaf. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Billahi Fii Sabilill Haq

Fasthabiqul Kahiroh

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, September 2019

Penulis,

Riska Juliani

NPM : 1502030106

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORITIS.....	6
A. Kerangka Teori.....	6
1. Definisi Efektivitas	6
2. Model Pembelajaran	9

3. Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	10
4. LKPD (Lemabar Kegiatan Peserta Didik)	13
5. Hasil Belajar.....	13
6. Penerapan Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i> berbantuan LKPD	16
B. Kerangka Berpikir	17
C. Hipotesis Tindakan.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
B. Populasi dan Sampel	20
C. Jenis dan Desain Penelitian	21
D. Variabel Penelitian	22
E. Instrumen Penelitian	22
F. Uji Coba Instrumen	23
G. Teknik Analisis Data.....	29
1. Deskripsi Data Penelitian	29
2. Uji Prasyarat Data	29
a. Uji Normalitas	29

b. Uji homogenitas	31
3. Uji Hipotesis	32
4. Uji Data Indeks Gain Ternormalisasi	34
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	36
A. Deskripsi Hasil Penelitian	36
1. Analisis Data Hasil Penelitian	37
B. Pengujian Prasyarat Data.....	38
1. Uji Normalitas.....	38
2. Uji Homogenitas	42
3. Uji Hipotesis	44
C. Analisis Data Indeks Gain	46
D. Pembahasan Hasil Penelitian	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aktivitas Belajar dalam tiap Fase LC 5E.....	11
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	19
Tabel 3.2 Kriteria Tingkat Kesukaran	27
Tabel 3.3 Kriteria Daya Pembeda	28
Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Gain	35
Tabel 4.1 Deskripsi Statistik Pre-test, Post-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	37
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Normalitas Data Pretest Kelas Eksperimen	39
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Normalitas Data Pretest Kelas Kontrol	40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Normalitas Data Posttest Kelas Eksperimen	41
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Normalitas Data Posttest Kelas Kontrol	42
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Data	43
Tabel 4.7 Hasil Uji Hipotesis Data	45
Tabel 4.8 Analisis Data Indeks Gain	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen

Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

Lampiran 3 Daftar Peserta Uji Coba Kelas XI-1

Lampiran 4 Kisi-kisi Uji Coba

Lampiran 5 Soal Uji Coba

Lampiran 6 Kunci Jawaban Soal Uji Coba

Lampiran 7 Pedoman Penskoran Soal Uji Coba

Lampiran 8 Validitas Tes

Lampiran 9 Reliabilitas Tes

Lampiran 10 Pengujian Tingkat Kesukaran

Lampiran 11 Perhitungan Daya Pembeda

Lampiran 12 Soal Pretest

Lampiran 13 Kunci jawaban Soal Pretest

Lampiran 14 Soal Posttest

Lampiran 15 Kunci Jawaban Soal Posttest

Lampiran 16 Skor Pretest Kelas Kontrol

Lampiran 17 Skor Posttest Kelas Kontrol

Lampiran 18 Tabulasi Kelas Kontrol

Lampiran 19 Skor Pretest Kelas Eksperimen

Lampiran 20 Skor Posttest Kelas Eksperimen

Lampiran 21 Tabulasi Kelas Eksperimen

Lampiran 22 Hasil Perhitungan Analisis Deskriptif Data Hasil Penelitian

Lampiran 23 Perhitungan Uji Normalitas

Lampiran 24 Perhitungan Uji Homogenitas

Lampiran 25 Uji Hipotesis

Lampiran 26 Foto Dokumentasi

Lampiran 27 Form K1

Lampiran 28 Form K2

Lampiran 29 Form K3

Lampiran 30 Berita Acara Bimbingan Proposal

Lampiran 31 Surat Keterangan Seminar Proposal

Lampiran 32 Surat Keterangan Plagiat

Lampiran 33 Surat Permohonan Izin Riset

Lampiran 34 Surat Keterangan Riset dari Sekolah

Lampiran 35 Berita Acara Bimbingan Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting di dalam dunia pendidikan. Matematika juga menjadi dasar bagi perkembangan ilmu pengetahuan yang lain. Dalam kehidupan sehari-hari, matematika juga dipakai untuk menghitung, menalar atau memecahkan masalah, sehingga matematika penting untuk dipelajari. Pembelajaran matematika dipahami sebagai proses konstruktif untuk membangun konsep-konsep dan hubungan antar konsep, Steinbring dalam Retnowati, E & Aqilah (2017: 13).

Pembelajaran matematika melatih logika agar siswa berpikir secara runtut, bernalar dan berargumen secara sistematis dan benar sesuai kerangka keilmuan matematika. Selain itu, Muslih dalam Retnowati, E & Aqilah (2017:13-14), juga menjelaskan bahwa pembelajaran matematika juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap fakta, konsep, prinsip dan kajian ilmu yang dipelajarinya, serta melatih kemampuan siswa dalam berpikir logis, kritis, dan kreatif.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi peneliti dengan guru matematika yang mengajar di SMA Muhammadiyah 18 Sunggal mengatakan bahwa hasil belajar matematika siswa masih rendah dilihat dari hasil tugas siswa. Hal ini dikarenakan beberapa faktor yaitu; rendahnya kemampuan siswa tentang

matematika, rasa ingin tahu siswa yang tergolong masih rendah, penggunaan nalar, pembentukan sikap siswa serta pemecahan masalah dan pengembangan kemampuan dalam mengkomunikasikan. Hal tersebut dikarenakan model pembelajaran yang kurang efektif sehingga membuat siswa hanya menerima apa yang disampaikan oleh guru yang berdampak pada kurangnya keaktifan siswa dan pemahaman konsep. Kurangnya keaktifan siswa dan pemahaman konsep berakibat pada rendahnya hasil belajar siswa.

Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan sebuah model pembelajaran yang bervariasi. Yang dimana berupaya untuk meningkatkan keberhasilan siswa dalam belajar sekaligus sebagai salah satu indikator dalam peningkatan kualitas pendidikan. Model mengajar yang baik seharusnya disesuaikan dengan karakteristik pokok bahasan materi yang akan disampaikan.

Model yang diterapkan dalam pembelajaran ini yaitu Model pembelajaran *learning cycle 5E*. Model pembelajaran *learning cycle 5E* merupakan model pembelajaran kooperatif dimana siswa sebagai pusat pembelajaran (*student centered*), model ini berupa rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dikuasai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif. Dengan menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E*, diharapkan kesulitan siswa dalam mempelajari matematika dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika, dan siswa dapat menemukan sendiri penyelesaian masalah dari tujuan suatu pokok bahasan. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Efektivitas Penggunaan Model**

Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal TP. 2019/2020”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti mengidentifikasi berbagai masalah sebagai berikut :

1. Penggunaan model pembelajaran yang kurang bervariasi.
2. Siswa kurang aktif dan kesulitan dalam memahami konsep.
3. Hasil belajar matematika siswa yang masih rendah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan dari identifikasi masalah tersebut peneliti mengambil beberapa batasan masalah agar tidak meluas, yaitu sebagai berikut :

1. Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah Induksi Matematika
2. Siswa yang diteliti adalah SMA Muhammadiyah 18 Sunggal kelas XI.
3. Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan bantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang terdiri dari beberapa instrument soal yang meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi induksi matematika.
4. Efektivitas dalam penelitian ini dilihat pada hasil belajar yaitu pada aspek penilaian kognitifnya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dan pokok-pokok pemikiran tersebut di atas, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

Apakah model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD pada materi pokok induksi matematika efektif terhadap meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 18 Sunggal?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

Untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD materi pokok induksi matematika efektif terhadap meningkatkan hasil belajar matematika kelas XI SMA Muhammadiyah 18 Sunggal.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti :

- a. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD.
- b. Untuk mendapatkan gambaran tentang kemampuan dan hasil belajar matematika siswa melalui model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD.

2. Bagi Guru :

- a. Adanya inovasi model pembelajaran matematika dari penelitian yang dapat diterapkan oleh guru dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD.
- b. Sebagai referensi untuk meningkatkan kemampuan kognitif matematika siswa.
- c. Diharapkan guru tidak takut lagi untuk menerapkan model-model pembelajaran yang baik lainnya.

3. Bagi Siswa :

- a. Dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD diharapkan adanya saling membantu sesama siswa dalam belajar.
- b. Mampu memberikan sikap positif terhadap mata pelajaran matematika.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Kerangka Teori

1. Defenisi Efektivitas

Menurut Amri (2013:119-120), efektivitas berasal dari kata efektif, yang berarti dapat membawa hasil, berhasil guna, ada efeknya, pengaruhnya, akibatnya, atau kesannya. Suasana pembelajaran yang efektif menurut PP 19 tahun 2005 SNP menyebutkan bahwa suasana belajar di kelas itu harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, inovatif dan menemukan sendiri, jadi pembelajaran yang efektif mempunyai karakteristik dimana siswa melihat, mendengarkan, mendemonstrasikan, bekerja sama, menemukan, dan membangun konsep sendiri.

Gibs menyatakan hal-hal yang perlu dilakukan agar siswa lebih aktif dan kreatif dalam belajarnya yaitu :

- a. Dikembangkannya rasa percaya diri para siswa dan mengurangi rasa takut
- b. Memberikan kesempatan kepada seluruh siswa untuk berkomunikasi ilmiah secara bebas terarah
- c. Melibatkan siswa dalam tujuan belajar dan evaluasinya
- d. Memberikan pengawasan yang tidak terlalu ketat dan tidak otoriter

- e. Melibatkan mereka secara aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran secara keseluruhan.

Menurut Miarso dalam Afifatu Rohmawati (2013:16) Efektivitas pembelajaran merupakan salah satu standart mutu pendidikan dan sering kali diukur dengan tercapainya tujuan, atau dapat juga diartikan sebagai ketepatan dalam mengelola suatu situasi, "doing the right things.

Menurut Supardi dalam Afifatu Rohmawati (2013:16) pembelajaran efektif adalah kombinasi yang tersusun meliputi manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur diarahkan untuk mengubah perilaku siswa ke arah yang positif dan lebih baik sesuai dengan potensi dan perbedaan yang dimiliki siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Menurut Afifatu Rohmawati (2015:17) Efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasi-lan dari suatu proses interaksi antar siswa maupun antara siswa dengan guru dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, respon siswa terhadap pembelajaran dan penguasaan konsep siswa.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran merupakan suatu ukuran atau pencapaian keberhasilan dari proses interaksi dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran.

a. Indikator Efektivitas

Ada tujuh indikator yang menunjukkan pembelajaran efektif (Wottuba and Wright dalam penelitian Chairani (2018 : 11) , yaitu :

1. Pengorganisasian belajar yang baik
2. Komunikasi secara efektif
3. Penguasaan dan antusiasme dalam mata pelajaran
4. Sikap positif terhadap peserta didik
5. Pemberian ujian dan nilai yang adil
6. Keluwesan dalam pendekatan pembelajaran
7. Hasil belajar peserta didik yang baik

b. Ciri-Ciri Efektivitas Pembelajaran

Menurut Surya dalam Chairani (2018:11) bahwa keefektifan program pembelajaran di tandai dengan ciri-ciri sebagai berikut :

- Berhasil menghantarkan siswa mencapai tujuan-tujuan instruksional yang telah di tetapkan.
- Memberikan pengalaman belajar yang atraktif, melibatkan siswa secara aktif sehingga menunjang pencapaian tujuan instruksional.
- Memiliki sarana-sarana yang menunjang proses belajar mengajar.

Keefektivan diatas dapat disimpulkan bahwa sebagai keberhasilan dalam suatu tindakan atau usaha, dalam hal ini efektivitas yang dimaksud adalah efektivitas model pembelajaran yang merupakan suatu ukuran dari tingkat keberhasilan proses pembelajaran. Keefektivan yang dimaksud penelitian ini adalah keberhasilan dalam penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, dikatakan efektif jika hasil belajar siswa diatas rata-rata pada pembelajaran matematika, yang mengacu pada aspek kognitif dalam taksonomi bloom.

2. Model Pembelajaran

Menurut Ngalimun (2017:24), model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelaran di kelas.

Menurut Amri (2013: 4), model pembelajaran adalah sebagai satu desain yang menggambarkan proses rincian dan penciptaan situasi lingkungan yang memungkinkan siswa berinteraksi sehingga terjadi perubahan atau perkembangan pada diri sendiri.

Ismail menyatakan istilah model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dipunyai oleh strategi atau metode tertentu yaitu:

1. Rasional teoritik yang logis disusun oleh perancangnya
2. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai
3. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan secara berhasil

4. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

Berdasarkan pengertian dari beberapa para ahli diatas, maka dapat disimpulkan model pembelajaran merupakan suatu perencanaan atau pola yang dapat kita gunakan untuk mendesain pola-pola mengajar secara tatap muka di dalam kelas.

3. Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Menurut Ngalimun (2017: 171-177), siklus belajar (*Learning Cycle*) atau dalam penulisan ini disingkat LC adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada pebelajar (*student centered*). LC merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang dapat diorganisasi sedemikian rupa sehingga pebelajar dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif.

LC tiga fase saat ini telah dikembangkan dan disempurnakan menjadi 5 dan 6 fase. Pada LC 5 fase, ditambahkan tahap *engagement* sebelum *exploration* dan ditambahkan pula tahap *evaluation* pada bagiana akhir siklus. Pada model ini, tahap *concept introduction* dan *concept application* masing-masing diistilahkan menjadi *explanation* dan *elaboration*. Karena itu LC 5 fase sering dijuluki LC 5E (*Engagement, Exploration, Explaination, Elaboration, dan Evaluation*) (Lorsbach,2002).

Implementasi LC dalam pembelajaran menempatkan guru sebagai fasilitator yang mengelola berlangsungnya fase-fase tersebut mulai dari

perencanaan (terutama pengembangan perangkat pembelajaran), pelaksanaan (terutama pemberian pertanyaan-pertanyaan arahan dan proses pembimbingan) sampai evaluasi. Efektivitas implementasi LC biasanya diukur melalui observasi proses dan pemberian tes.

Table 2.1
Aktivitas Belajar dalam tiap Fase LC 5E

Fase	Aktivitas Belajar/Metode
❖ <i>Engagement</i> : menyiapkan (mengkondisikan) diri pebelajar, mengetahui kemungkinan terjadinya miskonsepsi, membangkitkan minat dan keingintahuan (<i>curiosity</i>) pebelajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demonstrasi oleh guru atau siswa ▪ Tanya jawab dalam mengeksplorasi pengetahuan awal, pengalaman, dan ide-ide pebelajar ▪ Pebelajar diajak membuat prediksi-prediksi tentang fenomena yang akan dipelajari dan dibuktikan dalam tahap eksplorasi
❖ <i>Exploration</i> : pebelajar bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil, menguji prediksi, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demonstrasi ▪ Praktikum ▪ Mengerjakan LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik)
❖ <i>Explanation</i> : siswa menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri, guru meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka dan mengarahkan kegiatan diskusi, pebelajar menemukan istilah-istilah dari konsep yang dipelajari	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengkaji Literatur ▪ Diskusi Kelas
❖ <i>Elaboration (extention)</i> : siswa menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demonstrasi lanjutan ▪ Praktikum lanjutan ▪ <i>Problem solving</i>

<p>❖ <i>Evaluation</i> : evaluasi terhadap efektivitas fase-fase sebelumnya, evaluasi terhadap pengetahuan, pemahaman konsep, atau kompetensi pebelajar dalam konteks baru yang kadang-kadang mendorong pebelajar melakukan investigasi lebih lanjut</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refleksi pelaksanaan pembelajaran ▪ Tes tulis ▪ <i>Problem solving</i>
--	--

a. Kelebihan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Keuntungan dari menerapkan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* yaitu sebagai berikut :

1. Meningkatkan motivasi belajar karena pebelajar dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.
2. Membantu mengembangkan sikap ilmiah pebelajar.
3. Pembelajaran menjadi lebih bermakna

b. Kekurangan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Adapun kekurangan penerapan strategi ini yang harus selalu diantisipasi diperkirakan sebagai berikut (Soebagio, 2000):

1. Efektivitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran
2. Memerlukan kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran

3. Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi
4. Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.

4. LKPD

Menurut Muamanah (2011), LKPD (lembar kegiatan peserta didik) atau lebih dikenal dengan LKS (lembar kegiatan siswa). Lembar kerja siswa merupakan panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah.

Lembar kegiatan peserta didik dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk pengembangan eksperimen atau demonstrasi.

5. Hasil Belajar

Menurut Purwanto (2017:44), hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (*product*) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Dalam siklus input-proses-hasil, hasil dapat dengan jelas dibedakan dengan input akibat perubahan oleh proses. Begitu pula dalam kegiatan belajar mengajar, setelah mengalami belajar siswa berubah perilakunya dibanding sebelumnya.

Menurut Gagne dalam Purwanto (2017:42), hasil belajar adalah terbentuknya konsep, yaitu kategori yang diberikan pada stimulus yang ada di

lingkungan yang menyediakan skema yang terorganisasi untuk mengasimilasi stimulus-stimulus baru dan menentukan hubungan didalam dan diantara kategori-kategori.

Menurut Winkel,1996 dalam Purwanto (2017:45), hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya.

Berdasarkan beberapa teori yang disampaikan diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan sebuah perubahan tingkah laku yang terjadi pada diri siswa yang dapat diamati dan diukur dalam bentuk perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Adapun beberapa faktor – faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa menurut Hamdani diantaranya, yaitu :

- a. Faktor internal, merupakan faktor yang berasal dari dalam diri seseorang yang dapat mempengaruhi prestasi belajarnya misalnya: (faktor kesehatan, intelegensi, minat, bakat, dan motivasi)
- b. Faktor eksternal, merupakan faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar seseorang yang sifatnya berasal dari luar diri seseorang. Diantaranya faktor-faktor esketrnal sebagai berikut: (Keadaan lingkungan keluarga, keadaan lingkungan sekolah, keadaan lingkungan masyarakat)

Perubahan perilaku menunjukkan perubahan perilaku maka perilaku kejiwaan manusia dibagi menjadi tiga domain atau ranah yaitu: ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Oleh karenanya belajar merupakan suatu

proses perubahan tingkah laku, maka hasil belajar merupakan perubahan perilakunya. Hasil belajar yang mencerminkan perubahan perilaku meliputi hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik dijelaskan sebagai berikut :

a. Ranah Kognitif

Segala upaya yang menyangkut kegiatan aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Bloom membagi tingkat kemampuan atau tipe hasil belajar yang termasuk aspek kognitif menjadi enam tingkatan mulai dari yang paling rendah dan sederhana yaitu hafalan sampai yang paling tinggi dan kompleks yaitu evaluasi. Makin tinggi tingkat maka makin kompleks dan penguasaan suatu tingkat mempersyaratkan penguasaan-penguasaan tingkat sebelumnya. Enam tingkat itu adalah hafalan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5) dan penilaian atau evaluasi (C6).

b. Ranah Afektif

Ranah afektif merupakan sebuah ranah yang berkaitan dengan sikap dan nilai-nilai. Beberapa pakar mengatakan bahwa sikap seseorang dapat diramalkan perubahannya bila seseorang telah memiliki penguasaan kognitif tingkat tinggi. Ranah afektif meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kelompok nilai.

c. Ranah Psikiomotorik

Ranah psikomotorik adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Hasil belajar ranah psikomotorik dikemukakan oleh Simpson yang

menyatakan bahwa hasil belajar psikomotorik ini tampak dalam bentuk keterampilan dan kemampuan bertindak individu.

Hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi yaitu sisi siswa dan dari sisi guru. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis – jenis ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Sedangkan dari sisi guru, hasil belajar merupakan saat terselesaikannya bahan pelajaran.

6. Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan LKPD

Langkah-langkah model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LKPD di atas apabila di implementasikan dalam kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut, dalam Muamanah (2011):

- a. Guru mengucapkan salam.
- b. Guru memeriksa presensi kehadiran siswa.
- c. Guru memotivasi siswa untuk mengikuti pembelajaran dengan membangkitkan minat siswa dengan memberi contoh induksi matematika dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- e. Guru menyampaikan model pembelajaran yang akan digunakan yaitu *learning cycle 5E* berbantuan LKPD.

- f. Siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri atas 4-6 orang dan setiap kelompok terdiri atas siswa yang bervariasi, yaitu peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
- g. Guru menugasi siswa untuk berdiskusi tentang pengertian induksi matematika, prinsip induksi matematika dengan bantuan LKPD.
- h. Guru memberi penguatan terhadap hasil kelompok.
- i. Guru memberikan soal latihan sebagai pemantapan terhadap tingkat pemahaman siswa terhadap konsep induksi matematika.
- j. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran yang telah dipelajari.

B. Kerangka Berfikir

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Berhasil tidaknya pembelajaran yang dilakukan oleh guru dapat dilihat salah satunya dari hasil kemampuan pemecahan masalah siswa. Sebagai usaha dalam pembelajaran matematika yang dapat mengarahkan siswa untuk menemukan kembali konsep-konsep matematika dan dapat mengaplikasikan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari atau menerapkannya di bidang lain.

Dari masalah tersebut diperlukan model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep induksi matematika. Salah satunya adalah model pembelajaran *learning cycle 5E* yang merupakan model

pembelajaran untuk membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan mereka melalui kelompok belajar. Dalam proses pembelajarannya siswa dituntut mengeksplorasi apa yang mereka ketahui terhadap materi dengan menerapkan konsep-konsep yang ada, serta mengkomunikasikannya dengan lingkungan melalui kelompok-kelompok dalam kelas. Dengan adanya pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LKPD, siswa dapat lebih memahami konsep dan lebih berperan aktif dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

C. Hipotesis Tindakan

Hipotesis tindakan dalam penelitian ini adalah efektivitas penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk meningkatkan hasil belajar matematika pada siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 18 Sunggal pada pokok bahasan Induksi Matematika T.P 2019/2020

BAB III

MODEL PENELITIAN

A. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 18 Sunggal yang beralamat di Jalan Sei Mencirim No.60 Medan Krio Sunggal dikarenakan peneliti telah melakukan program magang disekolah tersebut . Jadwal pelaksanaan penelitian menyesuaikan dengan jadwal pembelajaran matematika di SMA Muhammadiyah 18 Sunggal dan berkonsultasi terlebih dahulu dengan guru kelas XI semester 1 tahun pelajaran 2019/2020 untuk mata pelajaran matematika.

Waktu penelitian :

Tabel 3.1

Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Aktivitas	Bulan																							
	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
	Minggu																							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan Judul																								
Acc Judul																								
Pembuatan K1 dan K2																								
Pembutan Proposal																								
Pembagian Dosen Pembimbing																								
Bimbingan Proposal																								

kelas tersebut menjadi kelas eksperimen dan siswa kelas XI MIA-1 sebagai kelas kontrol.

C. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen yang digunakan adalah *Pretest-posttests only control design* yaitu dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun pola penelitian sebagai berikut (Sugiyono, 2018:76):

R ₁	O ₁	X	O ₂
R ₂	O ₃		O ₄

Keterangan:

R1 = Random (keadaan awal kelompok eksperimen)

R2 = Random (keadaan awal kelompok kontrol)

X = Treatment (perlakuan)

O1 = Nilai kemampuan awal kelompok eksperimen

O2 = Nilai kemampuan awal kelompok kontrol

O3 = Nilai kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan

O4 = Nilai kelompok kontrol setelah diberi perlakuan

Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok yang akan diteliti. Kelompok pertama disebut kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan model pembelajaran *learning cycle 5E*, dan kelompok kedua disebut kelas kontrol yang diberi perlakuan dengan metode pembelajaran konvensional.

D. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2010:38) Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini variabel yang diteliti dibagi menjadi dua kelompok yaitu :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas atau *independent variable* (X_1) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel bebas pada penelitian ini yaitu hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat atau *dependen variable* (X_2) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Ekspositori*.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati, Sugiyono (2010:102).

Alat yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah :

1. Metode Tes

Menurut Purwanto (2017:63), tes merupakan instrument alat ukur untuk pengumpulan data di mana dalam memberikan respons atas pertanyaan dalam

instrument, peserta didorong untuk menunjukkan penampilan maksimalnya. Tes yang diberikan dalam penelitian ini terhadap siswa yaitu berbentuk uraian sehingga dapat diketahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap materi induksi matematika. Tes berbentuk uraian ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya gambling.

Hasil tes dari penelitian ini yang kemudian akan digunakan sebagai acuan untuk menarik kesimpulan pada akhir penelitian. Namun, sebelum soal tes tersebut diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, tes tersebut diujicobakan pada kelas uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal.

F. Uji Coba Instrumen

Instrumen yang telah disusun diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Uji coba instrumen dilakukan pada siswa yang pernah mendapatkan materi tersebut (peserta didik yang masih termasuk dalam populasi tapi bukan siswa yang menjadi sampel). Tujuannya untuk mengetahui apakah item-item tersebut telah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak.

1. Validitas

Validitas atau kesahihan adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas), dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut. Jadi suatu instrumen (soal) dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu

mengukur apa yang hendak diukur. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas tes item adalah korelasi product moment.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Arikunto, 2010:72})$$

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item

N = banyaknya subyek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

Setelah diperoleh nilai r_{xy} selanjutnya dibandingkan dengan hasil r pada tabel product moment dengan taraf signifikan 5%. Butir soal dikatakan valid jika

$$r_{hitung} > r_{tabel}$$

2. Reliabilitas

Menurut Arikunto (2010:86) Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap, artinya apabila tes tersebut dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada waktu lain, maka hasilnya akan

tetap sama atau relatif sama. Analisis reliabilitas tes pada penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus Alpha sebagai berikut.

$$r_{11} = \left| \frac{n}{n-1} \left| 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right| \right| \quad (\text{Sudijono, 2015:208})$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

S_t^2 = Varians total

n = Banyak item soal

Rumus varians item soal yaitu:

$$S_i^2 = \left| \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \right|$$

Keterangan :

N = Banyaknya responden

Rumus varians total yaitu :

$$S_t^2 = \left| \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \right|$$

Dengan :

$\sum Y$ = Jumlah skor item

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor item

N = Banyaknya responden

Nilai r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga r product moment pada tabel dengan taraf signifikan 5%. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel.

3. Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2010: 207), Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk mempertinggi usaha memecahkannya, sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan peserta didik menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal dapat digunakan rumus.

$$P = \frac{B}{JS}$$

Di mana,

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes

Cara menafsirkan angka tingkat kesukaran menurut Witherington dalam bukunya yang berjudul *Psychological Education* adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2
Kriteria Tingkat Kesukaran

Besarnya TK	Interprestasi
1,00 – 0,30	Sukar
0,30 - 0,70	Cukup (sedang)
0,70 – 1,00	Mudah

4. Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2010:211) Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Teknik yang digunakan untuk menghitung daya pembeda untuk tes berbentuk uraian adalah dengan menghitung perbedaan dua buah rata-rata (mean) yaitu antara mean kelompok atas dan mean kelompok bawah untuk tiap-tiap item soal. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = indeks daya pembeda

J = Jumlah Peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta tes yang menjawab soal dengan benar pada kelompok atas

B_B = Banyaknya peserta tes yang menjawab soal dengan benar pada kelompok bawah

$$P_A = \frac{B_A}{J_A} = \text{proporsi kelas atas}$$

$$P_B = \frac{B_B}{J_B} = \text{proporsi kelas bawah}$$

Cara menafsirkan daya beda menurut Arikunto adalah:

Tabel 3.3
Kriteria Daya Pembeda

Besarnya BD	Klasifikasi
Kurang dari 0,20	Poor (jelek)
0,20-0,40	Satisfactory (cukup)
0,40-0,70	Good (baik)
0,70-1,00	Excellent (baik sekali)
Bertanda negative	Butir soal dibuang

G. Teknik Analisis Data

1. Deskripsi Data Penelitian

Untuk mengetahui data yang diperoleh dari hasil penelitian, maka terlebih dahulu dihitung besaran dari rata-rata skor (M) dan besar dari standar deviasi (SD) dengan rumus sebagai berikut :

a. Rata-rata hitung

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (\text{Sudjana, 2005 : 67})$$

b. Simpangan Baku

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} \quad \text{Sudjana, (2005 : 95)}$$

2. Uji Prasyarat Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data, yang paling penting adalah untuk menentukan penggunaan statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh yaitu nilai ulangan matematika dari materi sebelumnya dapat digunakan uji Chi Kuadrat.

Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

- 1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- 2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- 3) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- 4) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
- 5) Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$, di mana S adalah simpangan baku dan x adalah rata-rata sampel.

6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.

7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$X^2 = \sum_{E_i}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad \text{Sudjana, (2005:273)}$$

dengan:

χ^2 = Chi-kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

8) Membandingkan harga Chi-kuadrat dengan tabel Chi-kuadrat dengan taraf signifikan 5%.

9) Menarik kesimpulan, jika tabel $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.

Kriteria pengujian yaitu: jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ H_0 diterima dan H_1 ditolak dengan $dk = (k-1)$ dan taraf $\alpha = 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan statistik t yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut.

Hipotesis yang digunakan :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data yang berasal dari populasi dengan varians sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data yang berasal dari populasi dengan varians berbeda)

Dengan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \quad \text{Sudjana, (2005 : 250)}$$

Kriteria pengujian: Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka H_1 ditolak dan H_0 diterima, jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan dk pengambilan = n_1 dan dk penyebut = n_2 dengan taraf $\alpha = 0,05$.

3. Uji Hipotesis

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, maka dilaksanakan tes akhir. Dari hasil tes akhir ini akan diperoleh data yang digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak. Uji hipotesis ini menggunakan rumus – t test dengan ketentuan sebagai berikut:

a. Jika jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$, dan varians kedua kelas homogeny ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), rumus yang digunakan adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

dengan:

μ_1 = rata-rata hasil belajar peserta didik kelas XI yang diberi model pembelajaran *Learning Cycle 5E*

μ_2 = rata-rata hasil belajar peserta didik kelas XI yang diberi model pembelajaran *Ekspositori*

Uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{Sugiyono, (2018:197)}$$

$$\text{dengan: } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \text{Sugiyono, (2018:197)}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 : banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

s^2 : varians gabungan

Kriteria pengujian: H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$

dan peluang $(1 - 1/2\alpha)$ dan H_0 ditolak untuk harga t lainnya.

b. Jika varians kedua kelas berbeda $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, rumus yang digunakan:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}} \quad (\text{Sudjana,2005:241})$$

Kriteria pengujian:

H₀ diterima jika: $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ dan

H₀ ditolak jika $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$

dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$, $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$, $t_1 = t(1-\alpha)(n_1-1)$ dan $t_2 = t(1-\alpha)(n_2-1)$

4. Uji Data Indeks Gain Ternormalisasi

Perhitungan indeks gain bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran matematika. Dalam penelitian ini, indeks gain akan digunakan apabila rata-rata posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen berbeda. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran menurut Meltzer dalam penelitian Chairani (2018) dihitung dengan rumus g-faktor (N-gain) dengan rumus.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

g = gain

S_{pre} = Skor pretest

S_{post} = Skor Posttest

S_{maks} = Skor Maksimal

Kriteria tingkat gain menurut Hake yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.4
Kriteria Tingkat Gain

G	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \geq g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 18 Sunggal dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD terhadap hasil belajar matematika pada siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 18 Sunggal. Jenis penelitian ini dilakukan dengan kuantitatif dan menggunakan metode eksperimen yaitu *pretest-posttest only control design* dengan melibatkan dua kelas di dalamnya yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengambilan data dimulai dengan menggunakan tes kemampuan awal (*pre-test*) untuk melihat kemampuan awal siswa, baik kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol, sedangkan pengambilan data diakhiri dengan pengambilan data hasil penelitian menggunakan tes akhir (*post-test*) setelah dilakukan proses belajar mengajar dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD pada kelas eksperimen, dan model pembelajaran *Ekspositori* pada kelas kontrol. Tujuan utama penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah hasil belajar matematika siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* lebih baik dibandingkan model pembelajaran *Ekspositori*.

1. Analisis Data Hasil Penelitian

Analisis deskriptif data dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai data pretest, posttest yang diperoleh. Adapun data yang akan dihitung adalah jumlah siswa, nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, varians dan standar deviasi. Cara perhitungan rata-rata, standar deviasi dan varians terdapat pada lampiran 22. Berikut ini adalah tabel data pretest, posttest kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 4.1

Deskripsi Statistik Pre-test, Post-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	N	Jumlah Skor	Max	Min	Rata-rata	Std. Devision	Varians
Pre-Test Kelas Eksperimen	30	1670	75	40	55.7	8.5436	72.9931
Pre-Test Kelas Kontrol	30	1650	75	35	55.0	9.4810155	89.889655
Post-Test Kelas Eksperimen	30	2435	100	55	81.2	11.52309	132.7816
Pre-Test Kelas Kontrol	30	1960	85	50	65.3	9.806402	96.165517

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh perbedaan hasil yang signifikan, dimana kemampuan kognitif kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* lebih baik dibandingkan kelas yang menggunakan model *Ekspositori*.

B. Pegujian Prasyarat Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Perumusan hipotesis untuk uji normalitas data pretest, posttest kelas eksperimen dan kelas control secara umum adalah sebagai berikut:

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

χ^2 = Chi Kuadrat

O_i = Frekuensi hasil pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

Kriteria yang digunakan diterima $H_0 = \chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Adapun langkah-langkah pegujian normalitas terdapat pada lampiran 23. Berikut ini tabel hasil perhitungan normalitas data pretest, posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4.2

Hasil Perhitungan Normalitas Data Pretest Kelas Eksperimen

Kelas	Batas Kelas	Z	Tabel Z	Luas Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	39.95	-1.84	0.4671						
40-45				0.0942	2.826	4	1.174	1.37828	0.487712668
	45.95	-1.14	0.3729						
46-51				0.2029	6.087	5	-1.087	1.18157	0.194113521
	51.95	-0.44	0.17						
52-57				0.2726	8.178	10	1.822	3.31968	0.405928589
	57.95	0.26	0.1026						
58-63				0.2314	6.942	5	-1.942	3.77136	0.543267646
	63.95	0.97	0.334						
64-69				0.1185	3.555	4	0.445	0.19803	0.055703235
	69.95	1.67	0.4525						
70-75				0.0436	1.308	2	0.692	0.47886	0.366103976
	75.05	2.26	0.4961						
χ^2 hitung									2.052829634
χ^2 tabel									11.1

Berdasarkan tabel 4.2 diperoleh data $\chi^2_{hitung} = 2,053$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,1$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$ dan $\alpha = 5\%$. Maka dapat disimpulkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan demikian data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai pretest kelas eksperimen berdistribusi normal.

Tabel 4.3
Hasil Perhitungan Normalitas Data Pretest Kelas Kontrol

Kelas	Batas	Z	Tabel Z	Luas Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	34.95	-	0.4817						
35-41		2.09		0.0686	2.058	3	0.942	0.887364	0.43117784
	41.95	-	0.4131						
42-48		1.36		0.1807	5.421	5	-	0.177241	0.03269526
	48.95	-	0.2324						
49-55		0.62		0.2802	8.406	6	-	5.788836	0.68865525
	55.95	0.12	0.0478						
56-62		0.86		0.2573	7.719	11	3.281	10.76496	1.39460565
	62.95	0.86	0.3051						
63-69		1.60		0.1401	4.203	3	-	1.447209	0.34432762
	69.95	1.60	0.4452						
70-76		2.24		0.0423	1.269	2	0.731	0.534361	0.42108826
	76.05	2.24	0.4875						
χ^2 hitung									3.31254988
χ^2 tabel									11.1

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh data $\chi^2_{hitung} = 3,313$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,1$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$ dan $\alpha = 5\%$. Maka dapat disimpulkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan demikian data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai pretest kelas kontrol berdistribusi normal.

Tabel 4.4

Tabel Hasil Perhitungan Normalitas Data Posttest Kelas Eksperimen

Kelas	Batas	Z	Tabel Z	Luas Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	54.95	-2.28	0.4887						
55-60				0.0458	1.374	2	0.626	0.391876	0.285208151
	62.95	-1.58	0.4429						
63-70				0.1296	3.888	4	0.112	0.012544	0.003226337
	70.95	-0.89	0.3133						
71-78				0.2379	7.137	5	-2.137	4.566769	0.639872355
	78.95	-0.19	0.0754						
79-86				0.2669	8.007	9	0.993	0.986049	0.12314837
	86.95	0.50	0.1915						
87-94				0.1934	5.802	6	0.198	0.039204	0.00675698
	94.95	1.20	0.3849						
95-102				0.08	2.4	4	1.6	2.56	1.066666667
	102.05	1.81	0.4649						
χ^2 hitung									2.124878861
χ^2 table									11.1

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh data $\chi^2_{hitung} = 2,125$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,1$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$ dan $\alpha = 5\%$. Maka dapat disimpulkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan demikian data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai posttest kelas eksperimen berdistribusi normal.

Tabel 4.5

Tabel Hasil Perhitungan Normalitas Data Posttest Kelas Kontrol

Kelas	Batas	Z	Tabel Z	Luas Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	49.95	- 1.57	0.4382						
50-55				0.1093	3.279	6	2.721	7.403841	2.257957
	55.95	- 0.95	0.3289						
56-61				0.1921	5.763	7	1.2	1.530169	0.26551605
	61.95	- 0.34	0.1368						
62-67				0.2316	6.948	3	-3.948	15.5867	2.24333679
	67.95	0.27	0.0948						
68-73				0.2048	6.144	8	1.856	3.444736	0.56066667
	73.95	0.88	0.2996						
74-79				0.1323	3.969	3	-0.969	0.938961	0.2365737
	79.95	1.49	0.4319						
80-85				0.0459	1.377	3	1.623	2.634129	1.91294771
	85.05	2.01	0.4778						
χ^2 hitung									7.47699791
χ^2 table									11.1

Berdasarkan tabel 4.4 diperoleh data $\chi^2_{hitung} = 7,477$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,1$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$ dan $\alpha = 5\%$. Maka dapat disimpulkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan demikian data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai posttest kelas kontrol berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Perumusan hipotesis untuk uji

homognitas data pretest, posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol secara umum adalah sebagai berikut:

Hipotesis yang digunakan :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data yang berasal dari populasi dengan varians sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data yang berasal dari populasi dengan varians berbeda)

Pengujian homogenitas data dilakukan dengan menggunakan uji F pada data pretest dan posttest dengan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Berikut ini tabel hasil perhitungan Uji Homogenitas data pretest, posttest kelas Eksperimen dan kelas Kontrol.

Tabel 4.6
Hasil Uji Homogenitas Data

Kelas	Varian Terbesar	Varian Terkecil	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Pretest Eksperimen-Kontrol	89.88966	72.9931	1.2314816	1.84	Homogen
Posttest Eksperimen-Kontrol	132.7816	96.16552	1.38076105	1.84	Homogen

Bersadarkan tabel 4.6 diperoleh hasil data pretest $F_{hitung} = 1,23$ dan $F_{tabel} = 1,84$ hal ini berarti $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak dengan dk pengambilan dan penyebut = 30 dan taraf $\alpha = 0,05$. Untuk hasil data posttest

$F_{hitung} = 1,38$ dan $F_{tabel} = 1,84$ hal ini berarti $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak dengan dk pengambilan dan penyebut = 30 dan taraf $\alpha = 0,05$. Maka dapat disimpulkan kedua data tersebut bersifat homogen.

3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat, pengujian kemudian dilakukan dengan pengujian hipotesis. Data atau nilai yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah nilai kemampuan akhir (nilai posttest). Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan pada kemampuan akhir setelah siswa diberi perlakuan, dimana diharapkan bila terjadi perbedaan pada kemampuan akhir adalah karena adanya pengaruh perlakuan. Untuk mengetahui terjadi tidaknya perbedaan perlakuan maka digunakan rumus *t-test* (uji pihak kanan) dalam pengujian hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

H_0 : rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan di kelas XI dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD tidak lebih tinggi dibandingkan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Ekspositori*.

H_a : rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan di kelas XI dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD lebih tinggi dibandingkan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Ekspositori*.

Dari pengujian hipotesis data hasil belajar siswa diperoleh $t_{hitung} = 5.742$ dan $t_{tabel} = 2,00172$. Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Dari hasil perhitungan hipotesis diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,742 > 2,00172$. Secara ringkas hasil perhitungan uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7

Hasil Uji Hipotesis Data

Kelas	Rata-rata Skor	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	81.2	5.742	2.001	H_a diterima
Kontrol	65.33			

Tabel 4.7 menunjukkan H_a diterima karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu ($5,742 > 2,001$) cara perhitungan terdapat pada lampiran 25. Dengan demikian dapat disimpulkan hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* lebih tinggi dibandingkan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Ekspositori* bagi siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2019/2020.

C. Analisis Data Indeks Gain

Untuk melihat kualitas peningkatan hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika terdapat pada lampiran 18 dan lampiran 21, selanjutnya data hasil pretest dan posttest dihitung peningkatannya dengan menggunakan rumus indeks gain dengan formula sebagaimana yang telah dipaparkan pada BAB III. Berdasarkan hasil perhitungan didapati seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.8
Hasil Perhitungan Indeks Gain

Kemampuan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Indeks Gain	0,2	0,6
Peningkatan	20%	60%

Dari perhitungan diatas terlihat bahwa kualitas peningkatan hasil belajar matematika siswa dalam pembelajaran matematika pada kelas kontrol sebesar 20 % dengan kriteria interprestasi Rendah dan kelas eksperimen sebesar 60 % dengan kriteria interpretasi Sedang.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran *Ekspositori* terhadap hasil belajar matematika pada materi Induksi Matematika di SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2019/2020.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data dari hasil pretest yang menunjukkan bahwa rata-rata kelas eksperimen adalah 55,7. Sedangkan rata-rata pretest pada kelas kontrol 55,00. Dari hasil posttest didapatkan rata-rata nilai pada kelas eksperimen yaitu 81,2 sedangkan pada kelas kontrol yaitu 65,33. Maka dapat disimpulkan rata-rata hasil belajar matematika siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang cukup baik yaitu sebesar 25. Sedangkan pada kelas kontrol peningkatan rata-rata hasil belajar matematika hanya sebesar 10. Dapat ditarik kesimpulan bahwa peningkatan hasil belajar matematika pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan pada kelas kontrol.

Hasil analisis uji prasyarat data uji normalitas juga menunjukkan bahwa pretest kelas eksperimen pada uji normalitas memiliki $\chi^2_{hitung} = 2,053$ dan kelas kontrol pada uji normalitas memiliki $\chi^2_{hitung} = 3,313$ dimana nilai χ^2_{hitung} pada uji normalitas lebih kecil dari $\chi^2_{tabel} = 11,1$, maka dapat disimpulkan data pretest berdistribusi normal. Untuk hasil analisis uji normalitas data posttest kelas eksperimen pada uji normalitas memiliki $\chi^2_{hitung} = 2,125$ dan kelas kontrol pada uji normalitas memiliki $\chi^2_{hitung} = 7,477$ dimana nilai χ^2_{hitung} pada uji normalitas lebih kecil dari $\chi^2_{tabel} = 11,1$, hal tersebut menunjukkan bahwa posttest kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal. Untuk uji homogenitas pada tes awal (pretest) kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,23 < 1,84$), dengan demikian H_0 diterima artinya kedua sampel mempunyai varians yang sama atau homogen. Untuk uji homogenitas pada tes akhir (posttest) kelas

eksperimen dan kelas kontrol $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,38 < 1,84$), dengan demikian H_0 diterima artinya kedua sampel memiliki varians yang sama atau homogen.

Berdasarkan Hasil analisis deskriptif data dan indeks gain kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa rata-rata indeks gain kelas eksperimen adalah 0,6 atau 60 % dengan kriteria sedang, dan kelas kontrol adalah 0,2 atau 20 % dengan kriteria rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata indeks gain kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan rata-rata indeks gain kelas kontrol. Selanjutnya dari hasil perhitungan *t-test*, diperoleh $t_{hitung} = 5,742$ sedangkan $t_{tabel} = 2,001$. Hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ artinya rata-rata hasil belajar siswa pada materi induksi matematika dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD lebih tinggi dibandingkan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Ekspositori*.

Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD lebih efektif dibandingkan model pembelajaran *Ekspositori* terhadap hasil belajar matematika siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 18 Sunggal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan hasil perhitungan uji-t dapat diperoleh $t_{hitung} = 5,742$ dan $t_{tabel} = 2,001$. Hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($5,742 > 2,001$), dimana H_a diterima dan H_0 ditolak. Pada hasil perhitungan uji peningkatan N-Gain kelas eksperimen mengalami peningkatan rata-rata indeks sebesar 0,6 atau 60% (kriteria sedang) dan pada kelas kontrol rata-rata indeks sebesar 0,2 atau 20% (kriteria rendah). Maka dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LKPD efektif untuk meningkatkan hasil belajar materi pokok induksi matematika pada siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 18 Sunggal.

B. Saran

1. Bagi Guru

- a. Dalam proses belajar mengajar hendaknya guru mampu menciptakan suasana belajar yang dapat membuat siswa menjadi aktif, diantaranya melakukan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya yaitu dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD.

- b. Guru dapat menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan LKPD pada materi pokok yang lainnya.

2. Bagi Siswa

- a. Dalam setiap proses pembelajaran diharapkan siswa selalu bersikap aktif.
- b. Siswa hendaknya meningkatkan prestasi belajar dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri , S. S. (2013). *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Arikunto, S. P. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Chairani, N. (2018, Maret). Efektivitas Penggunaan Model Concept Mapping (Peta Konsep) Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Kelas VII SMP Muhammadiyah 07 Medan T.P. 2017/2018. *Skripsi*.
- Muamanah. (2011, Juni). Efektivitas Model Pembelajaran Learning Cycle Berbantuan LKPD Pada Materi Pokok Logika Matematika Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 HASYIM ASY'ARI TARUB TEGAL Tahun Pelajaran 2010/2011. *Skripsi*.
- Ngalimun, S. M. (2017). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Sleman Yogyakarta: Aswaja Presindo.
- Purwanto, D. M. (2017). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Retnowati, E., & Aqilah. (2017, Februari). Efektivitas Strategi Pengelompokan Berpasangan Dalam Pembelajaran Matematika Model Core. *Cakrawala Pendidikan*, 13.
- Rohmawati, A. (2015, April). Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 9, 16-17.
- Sudijono, P. A. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sudjana, P. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Pt.Tarsito.
- Sugiyono, P. D. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Riska Juliani, 22 tahun lahir di Binjai pada tanggal 01 Juli 1997. Anak pertama dari pasangan Marjohan dan Asni Pinto. Beragama Islam dan belum menikah. saat ini bertempat tinggal di jalan Sisingamangaraja Gang Mangga Binjai Timur. Menamatkan sekolah dasar di SD NEGERI 020263 Binjai pada tahun 2009, melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP NEGERI 3 Binjai pada tahun 2012, dan melanjutkan pendidikan tingkat menengah di SMA NEGERI 4 Binjai pada tahun 2015, dan melanjutkan pendidikan tingkat tinggi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan Matematika pada tahun 2015 sampai saat ini.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 18 Sunggal
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Materi Pokok : Induksi Matematika
 Tahun Pelajaran : 2019/2020
 Alokasi Waktu : 4x45 Menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian yang tampak mata.
- KI-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

Kopetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kopetensi
3.1 Menjelaskan metode pembuktian pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian dengan induksi matematika.	3.1.1 Menjelaskan prinsip induksi matematika. 3.1.2 Membuktikan formula suatu barisan bilangan dengan prinsip induksi matematika.

<p>4.1 Menggunakan metode pembuktian induksi matematika untuk menguji pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian.</p>	<p>4.1.1 Membuktian suatu persamaan yang ditulis dalam bentuk penjumlahan bilangan dengan induksi matematika</p>
--	--

**C. Tujuan Pembelajaran
Pertemuan I:**

3.1.1 Siswa dapat menjelaskan prinsip induksi matematika.

3.2.1 Siswa dapat membuktikan formula suatu barisan bilangan dengan prinsip induksi matematika.

Pertemuan II:

4.1.1 Siswa dapat membuktikan suatu persamaan yang ditulis dalam bentuk penjumlahan bilangan dengan induksi matematik.

D. Materi Pembelajaran

1. Induksi Matematika

Induksi matematika (atau induksi lengkap, kadang juga disebut sebagai Induksi Matematis, atau dalam bahasa Inggris, *Mathematical Induction*) adalah salah satu metode pembuktian pernyataan matematika yang melibatkan bilangan asli dan pembuktiannya itu dalam 2 tahap: Basis Induksi dan Langkah Induksi.

Prinsip Induksi Matematika merupakan teknik pembuktian yang baku dalam matematika. Melalui induksi Matematika, kita dapat mengurangi langkah

pembuktian yang sangat rumit untuk menemukan suatu kebenaran dari pernyataan matematis hanya dengan sejumlah langkah terbatas yang cukup mudah. Prinsip induksi matematika memiliki efek domino (jika domino disusun berjajar dengan jarak tertentu, saat satu ujung domino dijatuhkan ke arah domino lain, maka semua domino akan jatuh satu per satu).

Suatu rumus atau lema umum yang berlaku untuk setiap bilangan asli (atau hanya tidak berlaku untuk bilangan asli tertentu) dapat dibuktikan kebenarannya dengan induksi matematika. Langkah-langkah dalam membuktikannya secara induksi adalah:

Tahap I: Basis Induksi

Lakukan pemisalan bahwa pernyataan yang diberikan adalah P_n , dengan n sebagai variabel induksi. Tunjukkan bahwa rumus atau pernyataan benar jika $n=1$ (atau bilangan asli terkecil yang diberikan). Jika benar, lanjutkan ke tahap kedua.

Tahap II: Langkah Induksi

Tunjukkan bahwa jika rumus atau pernyataan benar untuk P_k (hipotesis induksi), maka juga benar untuk P_{k+1} . Secara matematis ditulis, $P_k \Rightarrow P_{k+1}$ (kedua pernyataannya harus BENAR).

Misalkan $P(n)$ merupakan suatu pernyataan bilangan asli. Pernyataan $P(n)$ benar jika memenuhi langkah berikut ini:

a. Langkah Awal (Basic Step): $P(1)$ benar.

b. Langkah Induksi (Induction Step): Jika $P(k)$ benar, maka $P(k + 1)$ benar, untuk setiap k bilangan asli

Pada proses pembuktian dengan Prinsip Induksi Matematika, untuk langkah awal tidak selalu dipilih untuk $n = 1$, $n = 2$, atau $n = 3$, tetapi dapat dipilih sebarang nilai n sedemikian sehingga dapat mempermudah supaya proses langkah awal dipenuhi. Selanjutnya, yang ditemukan pada langkah awal merupakan modal untuk langkah induksi. Artinya, jika $P(1)$ benar, maka $P(2)$ benar; jika $P(2)$ benar maka $P(3)$ benar; demikian seterusnya hingga disimpulkan $P(k)$ benar. Dengan menggunakan $P(k)$ benar, maka akan ditunjukkan $P(k + 1)$ benar. Jika $P(n)$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka formula $P(n)$ terbukti benar. Jika salah satu dari kedua prinsip tidak dipenuhi, maka formula $P(n)$ salah.

Contoh :

A. Buktikan dengan induksi matematika bahwa jumlah n bilangan ganjil positif yang pertama sama dengan n^2 .

Alternatif Penyelesaian:

Tentukan m mengetahui pola bilangan ganjil positif, yaitu: $2n - 1$, untuk n bilangan asli. Sedemikian sehingga akan ditunjukkan bahwa: $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$.

Sebut, $P(n) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$.

Untuk membuktikan kebenaran formula $P(n)$, kita harus menyelidiki apakah $P(n)$ memenuhi prinsip induksi matematika, yaitu langkah awal dan langkah induksi.

a) Langkah awal:

Untuk $n = 1$,

maka $P(1) = 1$

$$= 1^2$$

$$= 1.$$

Jadi $P(1)$ benar.

b) Langkah Induksi:

Karena $P(1)$ benar, maka $P(2)$ juga benar, hingga dapat diperoleh untuk $n = k$,

$P(k) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$ juga benar, untuk setiap k bilangan asli.

Akan ditunjukkan bahwa untuk $n = k + 1$, sedemikian sehingga

$P(k + 1) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2(k + 1) - 1) = (k + 1)^2$ adalah suatu pernyataan yang benar.

Karena $P(k) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$ adalah pernyataan yang benar, maka

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$$

Jika kedua ruas ditambahkan dengan $(2k + 1)$, akibatnya

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) = k^2 + 2k + 1 = (k + 1)^2.$$

Jadi, dengan $P(k)$ ditemukan $P(k + 1)$.

Dengan demikian terbukti bahwa: $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$ adalah benar, untuk setiap n bilangan asli.

Karena formula $P(n) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$, memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka jumlah n bilangan ganjil positif yang pertama sama dengan n^2 adalah benar, dengan n bilangan asli.

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Learning Cycle 5E*
2. Metode : *Diskusi, Penugasan dan tanya jawab*

F. Media Pembelajaran

1. LKPD
2. Papan Tulis
3. Spidol
4. Penghapus

G. Sumber Belajar

Buku Paket Matematika SMA kelas XI Edisi Revisi 2017.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan I (2 x 45 menit)

KEGIATAN AWAL		WAKTU
GURU	SISWA	
<ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan salam, mengkondisikan kelas, berdoa, mengecek kehadiran peserta didik dan mengecek kesiapan kelas.• Apersepsi dengan memperkenalkan materi kepada peserta didik.• Memberi motivasi dengan memberikan contoh induksi matematika dalam kehidupan sehari-hari (tahap <i>engagement</i>).• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	<ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan salam dan mengangkat tangan sambil mengatakan hadir.• Mendengarkan penjelasan guru	10 Menit
KEGIATAN INTI		
Tahap 1 : Eksplorasi <ul style="list-style-type: none">• Guru membagi siswa menjadi 4-6 kelompok (tahap <i>exploration</i>)• Guru menjelaskan pengertian induksi matematika (tahap	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik membentuk kelompok• Peserta didik mengamati	60 Menit

<p>explanation)</p> <p>Tahap 2 : Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bekerja sama dalam kelompok menemukan konsep materi (tahap elaboration dengan bantuan LKPD) • Peserta didik menerapkan konsep dalam pemecahan masalah (tahap elaboration dengan bantuan LKPD) <p>Tahap 3: Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu menjelaskan prinsip induksi matematika. • Peserta didik mampu merumuskan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang telah didiskusikan. 	<p>permasalahan yang ada di LKPD mengenai operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan dalam menghitung penjumlahan dan pengurangan pecahan. • Peserta didik mencari cara atau solusi dari permasalahan tersebut dengan teman kelompoknya. • Peserta didik memberikan pendapat mengenai penyelesaian permasalahan tersebut. • Peserta didik berdiskusi mengenai pendapat atau solusi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan mengenai prinsip induksi matematika. • Peserta didik berdiskusi menyepakati atau menyimpulkan penyelesaian yang tepat dari permasalahan tersebut. 	
--	---	--

KEGIATAN AKHIR		
<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan tentang prinsip induksi matematika. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran, serta mendorong siswa agar selalu bersyukur atas karunia Allah SWT. • Evaluasi/tes akhir (tahap evaluation) • Guru menutup pelajaran dan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Menerima tugas yang diberikan guru. • Menjawab salam 	20 Menit

Pertemuan 2 (2 x 45 menit)

KEGIATAN AWAL		WAKTU
GURU	SISWA	
<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam, mengkondisikan kelas, berdoa, mengecek kehadiran peserta didik dan mengecek kesiapan kelas. • Apersepsi dengan memperkenalkan materi kepada peserta didik. • Memberi motivasi dengan memberikan contoh induksi matematika dalam kehidupan sehari-hari (tahap <i>engagement</i>). • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan mengangkat tangan sambil mengatakan hadir. • Mendengarkan penjelasan guru 	10 Menit
KEGIATAN INTI		
<p>Tahap 1 : Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa menjadi 4-6 kelompok (tahap exploration) • Guru menjelaskan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok 	60 Menit

<p>pengertian induksi matematika (tahap explanation)</p> <p>Tahap 2 : Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bekerja sama dalam kelompok menemukan konsep materi (tahap elaboration dengan bantuan LKPD) • Peserta didik menerapkan konsep dalam pemecahan masalah (tahap elaboration dengan bantuan LKPD) <p>Tahap 3: Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu menjelaskan prinsip induksi matematika. • Peserta didik mampu merumuskan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang telah didiskusikan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati permasalahan yang ada di LKPD mengenai operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan. • Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan dalam menghitung penjumlahan dan pengurangan pecahan. • Peserta didik mencari cara atau solusi dari permasalahan tersebut dengan teman kelompoknya. • Peserta didik memberikan pendapat mengenai penyelesaian permasalahan tersebut. • Peserta didik berdiskusi mengenai pendapat atau solusi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan mengenai prinsip induksi matematika. • Peserta didik berdiskusi menyepakati atau menyimpulkan 	
---	---	--

	penyelesaian yang tepat dari permasalahan tersebut.	
KEGIATAN AKHIR		
<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan tentang prinsip induksi matematika. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran, serta mendorong siswa agar selalu bersyukur atas karunia Allah SWT. • Evaluasi/tes akhir (tahap evaluation) • Guru menutup pelajaran dan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Menerima tugas yang diberikan guru. • Menjawab salam 	20 Menit

I. Penilaian

Teknik	Bentuk Instrumen
Pengamatan sikap	Lembar pengamatan sikap dan rubik
Tes untuk kerja	Lembar penilaian individu
Tes Tertulis	Tes uraian

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Lembar Pengamatan Sikap

Berikan skor pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan terhadap peserta didik selama kegiatan

- i. Jika tidak pernah berperilaku dalam kegiatan.
- ii. Jika kadang-kadang berperilaku dalam kegiatan.

iii. Jika sering berperilaku dalam kegiatan.

iv. Jika selalu berperilaku dalam kegiatan

No	Nama Peserta Didik	Jujur				Tanggung jawab				Santun				Jumlah skor
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1														
2														
3														

Penilaian sikap untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus berikut

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Dengan predikat:

Predikat	Nilai
Sangat Baik (SB)	$80 \leq AB \leq 100$
Baik (B)	$70 \leq B \leq 79$
Cukup (C)	$60 \leq C \leq 69$
Kurang (K)	< 60

b. Penilaian Pengetahuan

1. Buktikan $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n + 1)$, untuk setiap n bilangan asli.
2. Buktikan bahwa :

$$31 + 39 + 47 + 55 + \dots + (8n+23) = 4n^2 + 27n$$

3. Buktikan bahwa untuk setiap bilangan bulat positif

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

4. Buktikan bahwa:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n + 1) = \frac{n(n + 1)(n + 2)}{3}$$

PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow 2n = n(n + 1)$</p> <p>$2.(1) = 1(1+1)$</p> <p>$2 = 2$ (Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 2+4+6+\dots+2k = k(k+1)$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p> <p>$P(k+1) \Rightarrow 2+4+6+\dots+2k+2(k+1) = (k+1)((k+1)+1)$</p> <div style="margin-left: 40px;"> $\underbrace{\hspace{10em}}$ </div> <p>$k(k+1) + 2(k+1) = (k+1)(k+2)$</p> <p>$k^2+k+2k+2 = (k+1)(k+2)$</p> <p>$k^2+3k+2 = k^2+3k+2$ (Terbukti)</p>	25
2.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow 8n+23 = 4n^2+27n$</p> <p>$8(1)+23 = 4(1)^2+27(1)$</p> <p>$31 = 4+27$</p> <p>$31 = 31$ (Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	<p>Maka, $P(k) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23) = 4k^2+27k$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p> <p>$P(k+1) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23)+(8(k+1)+23) = 4(k+1)^2+27(k+1)$</p> $4k^2+27k+(8(k+1)+23) = 4(k+1)^2+27(k+1)$ $4k^2+27k+8k+8+23 = 4(k^2+2k+1)+27k+27$ $4k^2+35k+31 = 4k^2+8k+4+27k+27$ $4k^2+35k+31 = 4k^2+35k+31 \text{ (Terbukti)}$	
3.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow$</p> $n = \frac{n(n+1)}{2}$ $1 = \frac{1(1+1)}{2}$ $1 = \frac{2}{2}$ $1 = 1$ <p>(Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2}$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p> <p>$P(k+1) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k+(k+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)}{2}$</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	$\frac{k(k+1)}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+k}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+k+2k+2}{2} = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+3k+2}{2} = \frac{k^2+k+2k+2}{2}$ $\frac{k^2+3k+2}{2} = \frac{k^2+3k+2}{2} \text{ (Terbukti)}$	
4.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow$</p> $n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$ $1(1+1) = \frac{1(1+1)(1+2)}{3}$ $1.2 = \frac{1(2)(3)}{3}$ $1.2 = \frac{6}{3}$ $1.2 = 2 \text{ atau } 1.2 = 1.2 \text{ (Terbukti)}$ <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 1.2+2.3+3.4+\dots+k(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3}$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	<p>$P(k+1) \Rightarrow$</p> $1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k(k+1) + ((k+1)(k+1)+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)((k+1)+2)}{3}$ $\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k+1)(k+2) = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$ $\frac{k^3 + 3k^2 + 2k}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k^2 + 3k + 2)(k+3)}{3}$ $\frac{k^3 + 3k^2 + 2k + 3k^2 + 9k + 6}{3} = \frac{k^3 + 3k^2 + 3k^2 + 9k + 2k + 6}{3}$ $\frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} = \frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} \text{ (Terbukti)}$	
	Jumlah Skor	100

c. Penilaian Keterampilan

Tugas : peserta didik menyelesaikan tugas serta mengumpulkan hasilnya sebagai tugas individu.

Rubrik Penilaian Keterampilan

No	Kreteria	Skor
1.	Kejelasan dan keterangan jawaban sangat lengkap. $90\% \leq$ kebenaran jawaban $\leq 100\%$ $90\% \leq$ kebenaran dan ketepatan penggunaan model $\leq 100\%$ Kerapian sangat baik.	25
2.	Kejelasan dan keterangan jawaban lengkap $75\% \leq$ kebenaran jawaban masalah $< 90\%$ $75\% \leq$ kebenaran dan ketepatan penggunaan strategi $< 90\%$ Kerapian baik.	20
3.	Kejelasan dan keterangan jawaban cukup lengkap $50\% \leq$ kebenaran jawaban masalah $< 75\%$ $50\% \leq$ kebenaran dan ketepatan penggunaan strategi $< 75\%$ Kerapian cukup	15
4.	Kejelasan dan keterangan jawaban kurang lengkap Kebenaran jawaban masalah $< 50\%$ Kebenaran dan ketepatan penggunaan strategi $< 50\%$ Kerapian kurang	10

Pedoman Penskoran

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor Keseluruhan}} \times 100\%$$

No	Nama Siswa	Kriteria				Jumlah Skor	Nilai
		Kelengkapan jawaban	Kebenaran jawaban	Penggunaan Strategi	Kerapian		

Medan, Juli 2019

Guru Mata Pelajaran



(Muhammad Rasidi, S.Pd)

Peneliti



(Riska Juliani)

Mengetahui,

Kepala Sekolah



(M. Muslim, M.Pd)

Lampiran 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

(Diskusi Kelompok)

Sekolah : SMAMuhammadiyah 18 Sunggal

Kelas/Semester : XI/1 (Ganjil)

Materi Pokok : **Induksi Matematika**

A. Kompetensi Dasar

3.1 Menjelaskan metode pembuktian pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian dengan induksi matematika.

4.1 Menggunakan metode pembuktian induksi matematika untuk menguji pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian.

B. Indikator

3.1.1 Menjelaskan prinsip induksi matematika.

3.1.2 Membuktikan formula suatu barisan bilangan dengan prinsip induksi matematika.

4.1.1 Membuktikan suatu persamaan yang ditulis dalam bentuk penjumlahan bilangan dengan induksi matematika

 **KELOMPOK** :
 **NAMA ANGGOTA** : 1.
2.
3.
4.
5.
6.

Petunjuk Kerja

- Diskusikan soal-soal berikut dengan anggota kelompok masing-masing dan tulis jawaban dari masing-masing soal pada tempat yang telah disediakan.
- Jika ada yang kurang jelas tanyakan kepada guru

Soal

1. Buktikan : $1 + 3 + 5 + \dots + 2n = n^2 + n$, untuk setiap bilangan bulat.
2. Buktikan bahwa untuk setiap bilangan asli n berlaku $4 + 10 + 16 + \dots + (6n-2) = n(3n+1)$
3. Buktikan $2 + 5 + 8 + \dots + (3n-1) = \frac{1}{2}n(3n+1)$, untuk setiap n bilangan asli.

KUNCI JAWABAN LKPD

1. Untuk $n \in \text{bulat}$, buktikan bahwa $2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 2n = n^2 + n$

Penyelesaian :

$$\text{Untuk } n = 1 \text{ benar bahwa } P(1) = 1^2 + 1 = 2$$

$$\text{Andaikan benar untuk } n = k \text{ yakni } P(k) = 2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 2k = k^2 + k$$

Maka akan dibuktikan benar untuk $n = k + 1$, yakni :

$$P_{k+1} = 2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 2k + 2(k + 1) = (k + 1)^2 + (k + 1)$$

$$P_{k+1} = k^2 + k + 2(k + 1) = (k + 1)^2 + (k + 1)$$

$$P_{k+1} = k^2 + k + 2k + 2 = (k + 1)^2 + (k + 1)$$

$$P_{k+1} = (k^2 + 2k + 1) + (k + 1) = (k + 1)^2 + (k + 1)$$

$$P_{k+1} = (k + 1)^2 + (k + 1) = (k + 1)^2 + (k + 1) \quad (\text{terbukti})$$

2. Untuk $n \in \text{asli}$, buktikan bahwa $4 + 10 + 16 + \dots + (6n-2) = n(3n+1)$

Penyelesaian :

$$\text{Untuk } n = 1 \text{ benar bahwa } P(1) \Rightarrow 6(1)-2 = 1(3(1)+1)$$

$$4 = 4$$

$$\text{Andaikan benar untuk } n = k \text{ yakni } P(k) = 4 + 10 + 16 + \dots + (6k-2) = k(3k+1)$$

Maka akan dibuktikan benar untuk $n = k + 1$, yakni :

$$P_{k+1} = 4 + 10 + 16 + \dots + (6k - 2) + (3(k + 1) - 2) = (k + 1)(3(k + 1) + 1)$$

$$P_{k+1} = k(3k + 1) + (6(k + 1) - 2) = (k + 1)(3k + 4)$$

$$P_{k+1} = (3k^2 + k) + (6k + 4) = (k + 1)(3k + 4)$$

$$P_{k+1} = (3k^2 + 7k + 4) = (k + 1)(3k + 4)$$

$$P_{k+1} = (k + 1)(3k + 4) = (k + 1)(3k + 4) \quad (\text{terbukti})$$

3. Untuk $n \in \text{Asli}$, buktikan bahwa $2 + 5 + 8 + \dots + (3n-1) = \frac{1}{2}n(3n+1)$

Penyelesaian :

$$\text{Untuk } n = 1 \text{ benar bahwa } P(1) = 3(1)-1 = \frac{1}{2}(1)(3(1)+1)$$

$$\text{Maka didapat, } 2 = 2$$

$$\text{Andaikan benar untuk } n = k \text{ yakni } P(k) = 2 + 5 + 8 + \dots + (3k-1) = \frac{1}{2}k(3k+1),$$

Maka akan dibuktikan untuk $n = k + 1$ juga, yakni :

$$P_{k+1} = 2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) + (3(k + 1) - 1) = \frac{1}{2}(k + 1)(3(k + 1) + 1)$$

$$P_{k+1} = \frac{1}{2}k(3k + 1) + (3k + 3 - 1) = \frac{1}{2}(k + 1)(3k + 4)$$

$$P_{k+1} = \frac{3k^2 + k}{2} + (3k + 2) = \frac{3k^2 + 3k + 4k + 4}{2}$$

samakan penyebutnya

$$P_{k+1} = \frac{3k^2 + k + 6k + 4}{2} = \frac{3k^2 + 3k + 4k + 4}{2} \quad (\text{terbukti})$$

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 18 Sunggal
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI/Ganjil
Materi Pokok : Induksi Matematika
Tahun Pelajaran : 2019/2020
Alokasi Waktu : 4x45 Menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian yang tampak mata.
- KI-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

Kopetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kopetensi
3.1 Menjelaskan metode pembuktian pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian dengan induksi matematika.	3.1.1 Menjelaskan prinsip induksi matematika. 3.1.2 Membuktikan formula suatu barisan bilangan dengan prinsip induksi matematika.

<p>4.1 Menggunakan metode pembuktian induksi matematika untuk menguji pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian.</p>	<p>4.1.1 Membuktian suatu persamaan yang ditulis dalam bentuk penjumlahan bilangan dengan induksi matematika</p>
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan I:

3.1.2 Siswa dapat menjelaskan prinsip induksi matematika.

3.2.1 Siswa dapat membuktikan formula suatu barisan bilangan dengan prinsip induksi matematika.

Pertemuan II:

4.1.1 Siswa dapat membuktikan suatu persamaan yang ditulis dalam bentuk penjumlahan bilangan dengan induksi matematika.

D. Materi Pembelajaran

1. Induksi Matematika

Induksi matematika (atau induksi lengkap, kadang juga disebut sebagai Induksi Matematis, atau dalam bahasa Inggris, *Mathematical Induction*) adalah salah satu metode pembuktian pernyataan matematika yang melibatkan bilangan asli dan pembuktiannya itu dalam 2 tahap: Basis Induksi dan Langkah Induksi.

Prinsip Induksi Matematika merupakan teknik pembuktian yang baku dalam matematika. Melalui induksi Matematika, kita dapat mengurangi langkah pembuktian yang sangat rumit untuk menemukan suatu kebenaran dari pernyataan matematis hanya dengan sejumlah langkah terbatas yang cukup mudah. Prinsip induksi matematika memiliki efek domino (jika domino disusun berjajar dengan jarak tertentu, saat satu ujung domino dijatuhkan ke arah domino lain, maka semua domino akan jatuh satu per satu).

Suatu rumus atau lema umum yang berlaku untuk setiap bilangan asli (atau hanya tidak berlaku untuk bilangan asli tertentu) dapat dibuktikan kebenarannya dengan induksi matematika. Langkah-langkah dalam membuktikannya secara induksi adalah:

Tahap I: Basis Induksi

Lakukan pemisalan bahwa pernyataan yang diberikan adalah P_n , dengan n sebagai variabel induksi. Tunjukkan bahwa rumus atau pernyataan benar jika $n=1$ (atau bilangan asli terkecil yang diberikan). Jika benar, lanjutkan ke tahap kedua.

Tahap II: Langkah Induksi

Tunjukkan bahwa jika rumus atau pernyataan benar untuk P_k (hipotesis induksi), maka juga benar untuk P_{k+1} . Secara matematis ditulis, $P_k \Rightarrow P_{k+1}$ (kedua pernyataannya harus BENAR).

Misalkan $P(n)$ merupakan suatu pernyataan bilangan asli. Pernyataan $P(n)$ benar jika memenuhi langkah berikut ini:

a. Langkah Awal (Basic Step): $P(1)$ benar.

b. Langkah Induksi (Induction Step): Jika $P(k)$ benar, maka $P(k + 1)$ benar, untuk setiap k bilangan asli

Pada proses pembuktian dengan Prinsip Induksi Matematika, untuk langkah awal tidak selalu dipilih untuk $n = 1$, $n = 2$, atau $n = 3$, tetapi dapat dipilih sebarang nilai n sedemikian sehingga dapat mempermudah supaya proses langkah awal dipenuhi. Selanjutnya, yang ditemukan pada langkah awal merupakan modal untuk langkah induksi. Artinya, jika $P(1)$ benar, maka $P(2)$ benar; jika $P(2)$ benar maka $P(3)$ benar; demikian seterusnya hingga disimpulkan $P(k)$ benar. Dengan menggunakan $P(k)$ benar, maka akan ditunjukkan $P(k + 1)$ benar. Jika $P(n)$ memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka formula $P(n)$ terbukti benar. Jika salah satu dari kedua prinsip tidak dipenuhi, maka formula $P(n)$ salah.

Contoh :

A. Buktikan dengan induksi matematika bahwa jumlah n bilangan ganjil positif yang pertama sama dengan n^2 .

Alternatif Penyelesaian:

Tentukan m mengetahui pola bilangan ganjil positif, yaitu: $2n - 1$, untuk n bilangan asli. Sedemikian sehingga akan ditunjukkan bahwa: $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$.

Sebut, $P(n) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$.

Untuk membuktikan kebenaran formula $P(n)$, kita harus menyelidiki apakah $P(n)$ memenuhi prinsip induksi matematika, yaitu langkah awal dan langkah induksi.

a) Langkah awal:

Untuk $n = 1$,

maka $P(1) = 1$

$$= 1^2$$

$$= 1.$$

Jadi $P(1)$ benar.

b) Langkah Induksi:

Karena $P(1)$ benar, maka $P(2)$ juga benar, hingga dapat diperoleh untuk $n = k$,

$P(k) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$ juga benar, untuk setiap k bilangan asli.

Akan ditunjukkan bahwa untuk $n = k + 1$, sedemikian sehingga

$P(k + 1) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2(k + 1) - 1) = (k + 1)^2$ adalah suatu pernyataan yang benar.

Karena $P(k) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$ adalah pernyataan yang benar, maka

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$$

Jika kedua ruas ditambahkan dengan $(2k + 1)$, akibatnya

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) = k^2 + 2k + 1 = (k + 1)^2.$$

Jadi, dengan $P(k)$ ditemukan $P(k + 1)$.

Dengan demikian terbukti bahwa: $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$ adalah benar, untuk setiap n bilangan asli.

Karena formula $P(n) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$, memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka jumlah n bilangan ganjil positif yang pertama sama dengan n^2 adalah benar, dengan n bilangan asli.

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Ekspositori*
2. Metode : *Ceramah, Contoh Latihan, Penugasan dan tanya jawab*

F. Media Pembelajaran

1. Papan Tulis
2. Spidol
3. Penghapus

G. Sumber Belajar

Buku Paket Matematika SMA kelas XI Edisi Revisi 2017.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan I (2 x 45 menit)

KEGIATAN AWAL		WAKTU
GURU	SISWA	
<ul style="list-style-type: none">• Membuka pembelajaran dengan salam dan mengabsen peserta didik.• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan salam dan mengangkat tangan sambil mengatakan hadir.• Mendengarkan penjelasan guru	15 Menit
KEGIATAN INTI		
<ul style="list-style-type: none">• Guru menjelaskan materi mengenai induksi matematika yaitu formula dan prinsip induksi matematika.• Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.• Memberikan contoh soal dan soal untuk dikerjakan peserta didik didepan kelas.	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai induksi matematika.• Bertanya tentang apa yang tidak dimengerti.• Mengerjakan soal yang diberikan guru didepan kelas.• Memperhatikan penjelasan	60 Menit

<ul style="list-style-type: none"> • Membahas soal yang dikerjakan peserta didik. • Menanyakan kembali peserta didik apa yang belum dimengerti. • Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mencatat. 	<p>guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan apa yang belum dimengerti. • Mencatat materi dan soal yang telah dibahas. 	
KEGIATAN AKHIR		
<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. • Guru memberikan tugas di rumah dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya (yaitu: program linier). • Guru menutup pelajaran dan mengucapkan salam sebelum keluar kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Menerima tugas yang diberikan guru. • Menjawab salam 	15 Menit

Pertemuan 2 (2 x 45 menit)

KEGIATAN AWAL		WAKTU
GURU	SISWA	
<ul style="list-style-type: none"> • Membuka pembelajaran dengan salam dan mengabsen peserta didik. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan mengangkat tangan sambil mengatakan hadir. • Mendengarkan penjelasan guru 	15 Menit
KEGIATAN INTI		
<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan materi mengenai induksi matematika yaitu formula dan prinsip induksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai operasi hitung penjumlahan 	60 Menit

<p>matematikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. • Memberikan contoh soal dan soal untuk dikerjakan peserta didik didepan kelas. • Membahas soal yang dikerjakan peserta didik. • Menanyakan kembali peserta didik apa yang belum dimengerti. • Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mencatat. 	<p>dan pengurangan pecahan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bertanya tentang apa yang tidak dimengerti. • Mengerjakan soal yang diberikan guru didepan kelas. • Memperhatikan penjelasan guru. • Menanyakan apa yang belum dimengerti. • Mencatat materi dan soal yang telah dibahas. 	
KEGIATAN AKHIR		
<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. • Guru memberikan tugas di rumah dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya (yaitu: program linier). • Guru menutup pelajaran dan mengucapkan salam sebelum keluar kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Menerima tugas yang diberikan guru. • Menjawab salam 	15 Enit

I. Penilaian

Teknik	Bentuk Instrumen
Pengamatan sikap	Lembar pengamatan sikap dan rubik
Tes untuk kerja	Lembar penilaian individu
Tes Tertulis	Tes uraian

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Lembar Pengamatan Sikap

Berikan skor pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan terhadap peserta didik selama kegiatan

- i. Jika tidak pernah berperilaku dalam kegiatan.
- ii. Jika kadang-kadang berperilaku dalam kegiatan.
- iii. Jika sering berperilaku dalam kegiatan.
- iv. Jika selalu berperilaku dalam kegiatan

No	Nama Peserta Didik	Jujur				Tanggung jawab				Santun				Jumlah skor
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1														
2														
3														

Penilaian sikap untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus berikut

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Dengan predikat:

Predikat	Nilai
Sangat Baik (SB)	$80 \leq AB \leq 100$
Baik (B)	$70 \leq B \leq 79$
Cukup (C)	$60 \leq C \leq 69$
Kurang (K)	< 60

b. Penilaian Pengetahuan

1. Buktikan $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n + 1)$, untuk setiap n bilangan asli.
2. Buktikan bahwa :

$$31 \quad 39 + 47 + 55 + \dots + (8n+23) = 4n^2 + 27n$$

3. Buktikan bahwa untuk setiap bilangan bulat positif

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

4. Buktikan bahwa:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n + 1) = \frac{n(n + 1)(n + 2)}{3}$$

PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow 2n = n(n + 1)$</p> <p>$2.(1) = 1(1+1)$</p> <p>$2 = 2$ (Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 2+4+6+\dots+2k = k(k+1)$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p> <p>$P(k+1) \Rightarrow 2+4+6+\dots+2k+2(k+1) = (k+1)((k+1)+1)$</p> <div style="margin-left: 40px;"> $\underbrace{\hspace{10em}}$ </div> <p>$k(k+1) + 2(k+1) = (k+1)(k+2)$</p> <p>$k^2+k+2k+2 = (k+1)(k+2)$</p> <p>$k^2+3k+2 = k^2+3k+2$ (Terbukti)</p>	25
2.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow 8n+23 = 4n^2+27n$</p> <p>$8(1)+23 = 4(1)^2+27(1)$</p> <p>$31 = 4+27$</p> <p>$31 = 31$ (Terbukti)</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	<p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23) = 4k^2+27k$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p> $P(k+1) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23)+(8(k+1)+23) = 4(k+1)^2+27(k+1)$ <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> $4k^2+27k+(8(k+1)+23) = 4(k+1)^2+27(k+1)$ $4k^2+27k+8k+8+23 = 4(k^2+2k+1)+27k+27$ $4k^2+35k+31 = 4k^2+8k+4+27k+27$ $4k^2+35k+31 = 4k^2+35k+31 \text{ (Terbukti)}$	
3.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow$</p> $n = \frac{n(n+1)}{2}$ $1 = \frac{1(1+1)}{2}$ $1 = \frac{2}{2}$ $1 = 1$ <p>(Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2}$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	$P(k+1) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k+(k+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)}{2}$ $\frac{k(k+1)}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+k}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+k+2k+2}{2} = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+3k+2}{2} = \frac{k^2+k+2k+2}{2}$ $\frac{k^2+3k+2}{2} = \frac{k^2+3k+2}{2} \text{ (Terbukti)}$	
4.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow$</p> $n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$ $1(1+1) = \frac{1(1+1)(1+2)}{3}$ $1.2 = \frac{1(2)(3)}{3}$ $1.2 = \frac{6}{3}$ <p>$1.2 = 2$ atau $1.2 = 1.2$ (Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 1.2+2.3+3.4+\dots+k(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3}$</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	<p>akan ditunjukkan P(k+1) juga benar</p> <p>P(k+1)=></p> $1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k(k+1) + ((k+1)(k+1)+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)((k+1)+2)}{3}$ $\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k+1)(k+2) = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$ $\frac{k^3 + 3k^2 + 2k}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k^2 + 3k + 2)(k+3)}{3}$ $\frac{k^3 + 3k^2 + 2k + 3k^2 + 9k + 6}{3} = \frac{k^3 + 3k^2 + 3k^2 + 9k + 2k + 6}{3}$ $\frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} = \frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} \text{ (Terbukti)}$	
	Jumlah Skor	100

Pedoman Penskoran

$\text{Nilai} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor Keseluruhan}} \times 100\%$
--

c. Penilaian Keterampilan

Tugas : peserta didik menyelesaikan tugas serta mengumpulkan hasilnya sebagai tugas individu.

Rubrik Penilaian Keterampilan

No	Kreteria	Skor
1.	Kejelasan dan keterangan jawaban sangat lengkap. $90\% \leq$ kebenaran jawaban $\leq 100\%$ $90\% \leq$ kebenaran dan ketepatan penggunaan model $\leq 100\%$ Kerapian sangat baik.	25
2.	Kejelasan dan keterangan jawaban lengkap $75\% \leq$ kebenaran jawaban masalah $< 90\%$ $75\% \leq$ kebenaran dan ketepatan penggunaan strategi $< 90\%$ Kerapian baik.	20
3.	Kejelasan dan keterangan jawaban cukup lengkap $50\% \leq$ kebenaran jawaban masalah $< 75\%$ $50\% \leq$ kebenaran dan ketepatan penggunaan strategi $< 75\%$ Kerapian cukup	15
4.	Kejelasan dan keterangan jawaban kurang lengkap Kebenaran jawaban masalah $< 50\%$ Kebenaran dan ketepatan penggunaan strategi $< 50\%$ Kerapian kurang	10

No	Nama Siswa	Kriteria				Jumlah Skor	Nilai
		Kelengkapan jawaban	Kebenaran jawaban	Penggunaan Strategi	Kerapian		

Medan, Juli 2019

Guru Mata Pelajaran



(Muhammad Rasidi, S.Pd)

Peneliti



(Riska Juliani)

Mengetahui,

Kepala Sekolah



(M. Muslim, M.Pd)

Daftar Peserta Uji Coba Kelas XI-1

NO	Nama	Kode
1	Aisyah	PD01
2	Aisyah Pratiwi	PD02
3	Anastasya Eka W	PD03
4	Azzura Cinta D	PD04
5	Devi Sri Hartani	PD05
6	Devi Syahfitri	PD06
7	Dinda Praticia	PD07
8	Dinda Zahara	PD08
9	Divano Rizky R	PD09
10	Febri Arini	PD10
11	Mashitah Isna K	PD11
12	Melati Dini Hari	PD12
13	M. Arief Prasetya	PD13
14	M. Muflih Banin	PD14
15	M. Naoval Riandra	PD15
16	M. Rizki Setiawan	PD16
17	Mutiarani	PD17
18	Nada Putri Selyana	PD18
19	Nadia Arifqa	PD19
20	Natasha Dwi U	PD20
21	Novita Sari	PD21
22	Nurul Dwi Hasana	PD22
23	Rani Anggraini	PD23
24	Rara Ajeng Pratiwi	PD24
25	Sindi Hasanah	PD25

Kisi-Kisi Uji Coba

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Butir Soal
4.1 Menggunakan metode pembuktian induksi matematika untuk menguji pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian	Induksi Matematika	4.1.1 Membuktikan suatu persamaan yang ditulis dalam bentuk penjumlahan bilangan dengan induksi matematika	1,2,3,4
		Total Soal	4 soal

SOAL UJI COBA

Mata pelajaran	: Matematika
Kelas	: XI-1
Materi	: Induksi Matematika
Waktu	: 90 menit (2 JPL)

Langkah-langkah Mengerjakan:

Sebelum mengerjakan terlebih dahulu membaca **“BASMALAH”**

Tulis Nama dan No. Absen pada lembar jawaban.

“SELAMAT MENGERJAKAN”

5. Buktikan $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n + 1)$, untuk setiap n bilangan asli.

6. Buktikan bahwa :

$$31 + 39 + 47 + 55 + \dots + (8n+23) = 4n^2 + 27n$$

7. Buktikan bahwa untuk setiap bilangan bulat positif

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

8. Buktikan bahwa:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n + 1) = \frac{n(n + 1)(n + 2)}{3}$$

Kunci Jawaban Soal Uji Coba

1. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow 2n = n(n + 1)$$

$$2 \cdot (1) = 1(1+1)$$

$$2 = 2 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 2+4+6+\dots+2k = k(k+1)$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$P(k+1) \Rightarrow \underbrace{2+4+6+\dots+2k}_{k(k+1)} + 2(k+1) = (k+1)((k+1)+1)$$

$$k(k+1) + 2(k+1) = (k+1)(k+2)$$

$$k^2+k+2k+2 = (k+1)(k+2)$$

$$k^2+3k+2 = k^2+3k+2 \text{ (Terbukti)}$$

2. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow 8n+23 = 4n^2+27n$$

$$8(1)+23 = 4(1)^2+27(1)$$

$$31 = 4+27$$

$$31 = 31 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23) = 4k^2+27k$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$\begin{aligned}
 P(k+1) &\Rightarrow \underbrace{31+39+47+55+\dots+(8k+23)}_{4k^2+27k+(8(k+1)+23)}+(8(k+1)+23)=4(k+1)^2+27(k+1) \\
 &4k^2+27k+(8(k+1)+23)=4(k+1)^2+27(k+1) \\
 &4k^2+27k+8k+8+23=4(k^2+2k+1)+27k+27 \\
 &4k^2+35k+31=4k^2+8k+4+27k+27 \\
 &4k^2+35k+31=4k^2+35k+31 \text{ (Terbukti)}
 \end{aligned}$$

3. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow$$

$$n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$1 = \frac{1(1+1)}{2}$$

$$1 = \frac{2}{2}$$

$$1 = 1$$

(Terbukti)

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2}$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$\begin{aligned}
 P(k+1) &\Rightarrow \underbrace{1+2+3+\dots+k}_{\frac{k(k+1)}{2}}+(k+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)}{2} \\
 &\frac{k(k+1)}{2}+(k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}
 \end{aligned}$$

$$\frac{k^2 + k}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$$

$$\frac{k^2 + k + 2k + 2}{2} = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$$

$$\frac{k^2 + 3k + 2}{2} = \frac{k^2 + k + 2k + 2}{2}$$

$$\frac{k^2 + 3k + 2}{2} = \frac{k^2 + 3k + 2}{2} \text{ (Terbukti)}$$

4. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow$$

$$n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

$$1(1+1) = \frac{1(1+1)(1+2)}{3}$$

$$1.2 = \frac{1(2)(3)}{3}$$

$$1.2 = \frac{6}{3}$$

$$1.2 = 2 \text{ atau } 1.2 = 1.2 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3}$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$P(k+1) \Rightarrow \underbrace{1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k(k+1)}_{\frac{k(k+1)(k+2)}{3}} + ((k+1)(k+1)+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)((k+1)+2)}{3}$$

$$\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k+1)(k+2) = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$$

$$\frac{k(k^2 + 3k + 2)}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k + 1)(k + 2)(k + 3)}{3}$$

$$\frac{k^3 + 3k^2 + 2k}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k^2 + 3k + 2)(k + 3)}{3}$$

$$\frac{k^3 + 3k^2 + 2k + 3k^2 + 9k + 6}{3} = \frac{k^3 + 3k^2 + 3k^2 + 9k + 2k + 6}{3}$$

$$\frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} = \frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} \text{ (Terbukti)}$$

Pedoman Penskoran Soal Uji Coba

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow 2n = n(n + 1)$</p> <p>$2 \cdot (1) = 1(1+1)$</p> <p>$2 = 2$ (Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 2+4+6+\dots+2k = k(k+1)$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p> <p>$P(k+1) \Rightarrow \underbrace{2+4+6+\dots+2k}_{k(k+1)} + 2(k+1) = (k+1)((k+1)+1)$</p> <p>$k(k+1) + 2(k+1) = (k+1)(k+2)$</p> <p>$k^2+k+2k+2 = (k+1)(k+2)$</p> <p>$k^2+3k+2 = k^2+3k+2$ (Terbukti)</p>	25
2.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow 8n+23 = 4n^2+27n$</p> <p>$8(1)+23 = 4(1)^2+27(1)$</p> <p>$31 = 4+27$</p> <p>$31 = 31$ (Terbukti)</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	<p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23) = 4k^2+27k$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p> <p>$P(k+1) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23)+(8(k+1)+23) = 4(k+1)^2+27(k+1)$</p> $4k^2+27k+(8(k+1)+23) = 4(k+1)^2+27(k+1)$ $4k^2+27k+8k+8+23 = 4(k^2+2k+1)+27k+27$ $4k^2+35k+31 = 4k^2+8k+4+27k+27$ $4k^2+35k+31 = 4k^2+35k+31 \text{ (Terbukti)}$	
3.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>$n = 1$</p> <p>$P(1) \Rightarrow$</p> $n = \frac{n(n+1)}{2}$ $1 = \frac{1(1+1)}{2}$ $1 = \frac{2}{2}$ $1 = 1$ <p>(Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap $n = k$ benar,</p> <p>Maka, $P(k) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2}$</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	<p>akan ditunjukkan P(k+1) juga benar</p> $P(k+1) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k+(k+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)}{2}$ $\frac{k(k+1)}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+k}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+k+2k+2}{2} = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ $\frac{k^2+3k+2}{2} = \frac{k^2+k+2k+2}{2}$ $\frac{k^2+3k+2}{2} = \frac{k^2+3k+2}{2} \text{ (Terbukti)}$	
4.	<p>Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:</p> <p>*Langkah Basis</p> <p>n = 1</p> <p>P(1) =></p> $n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$ $1(1+1) = \frac{1(1+1)(1+2)}{3}$ $1.2 = \frac{1(2)(3)}{3}$ $1.2 = \frac{6}{3}$ <p>1.2 = 2 atau 1.2 = 1.2 (Terbukti)</p> <p>*Langkah Induksi</p> <p>Anggap n = k benar,</p>	25

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
	<p>Maka, $P(k) \Rightarrow 1.2+2.3+3.4+\dots+k(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3}$</p> <p>akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar</p> <p>$P(k+1) \Rightarrow$</p> $1.2+2.3+3.4+\dots+k(k+1) + ((k+1)(k+1)+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)((k+1)+2)}{3}$ $\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k+1)(k+2) = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$ $\frac{k^3 + 3k^2 + 2k}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k^2 + 3k + 2)(k+3)}{3}$ $\frac{k^3 + 3k^2 + 2k + 3k^2 + 9k + 6}{3} = \frac{k^3 + 3k^2 + 3k^2 + 9k + 2k + 6}{3}$ $\frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} = \frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} \text{ (Terbukti)}$	
	Jumlah Skor	100

$\text{Nilai} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor Keseluruhan}} \times 100\%$
--

Validitas Tes

Validitas soal ini dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi product moment dengan bantuan Ms.Excel.

No	Kode Peserta	Nomor Soal Uji Coba Instrumen				Y
		1	2	3	4	
1	PD01	25	25	25	20	95
2	PD02	25	15	25	25	90
3	PD03	25	25	25	25	100
4	PD04	20	15	20	15	70
5	PD05	25	25	20	10	80
6	PD06	15	20	20	15	70
7	PD07	25	25	25	25	100
8	PD08	20	20	25	25	90
9	PD09	25	25	20	20	90
10	PD10	25	20	25	25	95
11	PD11	25	25	25	15	90
12	PD12	25	25	20	25	95
13	PD13	20	20	20	15	75
14	PD14	25	25	15	20	85
15	PD15	25	25	20	20	90
16	PD16	25	25	25	25	100
17	PD17	20	25	25	15	85
18	PD18	25	20	25	25	95
19	PD19	25	25	25	20	95
20	PD20	20	20	25	20	85
21	PD21	25	20	20	15	80
22	PD22	15	25	20	25	85
23	PD23	25	25	25	25	100
24	PD24	20	20	20	15	75
25	PD25	25	25	25	25	100
$\sum X$		575	565	565	510	
$\sum Y$						2215
rtabel		0,396	0,396	0,396	0,396	
rx_y		0.6584	0.53	0.62861	0.77872	
Keterangan		Valid	Valid	Valid	Valid	

Contoh perhitungan validitas soal secara manual

Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas tes item adalah korelasi product moment.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item

N = banyaknya subyek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no.1, untuk butir soal 2, 3, dan 4 dihitung dengan menggunakan cara yang sama. Berikut tabel analisis butir soal no.1

No	Kode Peserta	Butir Soal No.1				
		X ₁	X ₁ ²	Y	Y ²	X ₁ Y
1	PD02	25	625	95	9025	2375
2	PD03	25	625	90	8100	2250
3	PD07	25	625	100	10000	2500

4	PD16	20	400	70	4900	1400
5	PD23	25	625	80	6400	2000
6	PD25	15	225	70	4900	1050
7	PD01	25	625	100	10000	2500
8	PD10	20	400	90	8100	1800
9	PD12	25	625	90	8100	2250
10	PD13	25	625	95	9025	2375
11	PD18	25	625	90	8100	2250
12	PD19	25	625	95	9025	2375
13	PD22	20	400	75	5625	1500
14	PD08	25	625	85	7225	2125
15	PD09	25	625	90	8100	2250
16	PD11	25	625	100	10000	2500
17	PD15	20	400	85	7225	1700
18	PD14	25	625	95	9025	2375
19	PD17	25	625	95	9025	2375
20	PD20	20	400	85	7225	1700
21	PD21	25	625	80	6400	2000
22	PD05	15	225	85	7225	1275
23	PD24	25	625	100	10000	2500
24	PD06	20	400	75	5625	1500
25	PD04	25	625	100	10000	2500
	Σ	575	13475	2215	198375	51425

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{25(51425) - (575)(2215)}{\sqrt{\{25(13475) - (575)^2\} \{25(198375) - (2215)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0,6584$$

$r_{hitung} \geq r_{tabel} = 0,6584 \geq 0,396$. Maka soal no.1 valid

Reliabilitas Tes

Berikut ini ditunjukkan tabel analisis reabilitas soal dimana soal-soal tersebut reliable.

No	Kode Peserta	Nomor Soal Uji Coba Instrumen				Y
		1	2	3	4	
1	PD01	25	25	25	20	95
2	PD02	25	15	25	25	90
3	PD03	25	25	25	25	100
4	PD04	20	15	20	15	70
5	PD05	25	25	20	10	80
6	PD06	15	20	20	15	70
7	PD07	25	25	25	25	100
8	PD08	20	20	25	25	90
9	PD09	25	25	20	20	90
10	PD10	25	20	25	25	95
11	PD11	25	25	25	15	90
12	PD12	25	25	20	25	95
13	PD13	20	20	20	15	75
14	PD14	25	25	15	20	85
15	PD15	25	25	20	20	90
16	PD16	25	25	25	25	100
17	PD17	20	25	25	15	85
18	PD18	25	20	25	25	95
19	PD19	25	25	25	20	95
20	PD20	20	20	25	20	85
21	PD21	25	20	20	15	80
22	PD22	15	25	20	25	85
23	PD23	25	25	25	25	100
24	PD24	20	20	20	15	75
25	PD25	25	25	25	25	100
	Var (S_i^2)	10.417	10.667	8.583	22.75	88.5833
	Jlh Varian ($\sum S_i^2$)	52.417				
	Varian Total (S_i^2)	88.5833				
	r_{11}	0.54437	reliabel			
	r_{tabel}	0.396				
	Keterangan	$r_{11} > r_{tabel}$	reliabel			

Perhitungan Reliabilitas Soal

Analisis reliabilitas dari hasil uji coba instrument dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left| \frac{n}{n-1} \left| 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right| \right|$$

$$r_{11} = \left| \frac{30}{30-1} \left| 1 - \frac{52,417}{88,5833} \right| \right|$$

$$r_{11} = 0,54437$$

Berdasarkan hasil perhitung di atas didapatkan $r_{11} = 0,54437$ dan $r_{tabel} = 0,396$, dengan demikian dapat disimpulkan $r_{11} > r_{tabel}$ maka butir-butir soal tersebut reliable.

Pengujian Tingkat Kesukaran

Berikut ini adalah tabel hasil analisis uji coba butir soal pada tingkat kesukaran.

No	Kode Peserta	Nomor Soal Uji Coba Instrumen				Y
		1	2	3	4	
1	PD01	25	25	25	20	95
2	PD02	25	15	25	25	90
3	PD03	25	25	25	25	100
4	PD04	20	15	20	15	70
5	PD05	25	25	20	10	80
6	PD06	15	20	20	15	70
7	PD07	25	25	25	25	100
8	PD08	20	20	25	25	90
9	PD09	25	25	20	20	90
10	PD10	25	20	25	25	95
11	PD11	25	25	25	15	90
12	PD12	25	25	20	25	95
13	PD13	20	20	20	15	75
14	PD14	25	25	15	20	85
15	PD15	25	25	20	20	90
16	PD16	25	25	25	25	100
17	PD17	20	25	25	15	85
18	PD18	25	20	25	25	95
19	PD19	25	25	25	20	95
20	PD20	20	20	25	20	85
21	PD21	25	20	20	15	80
22	PD22	15	25	20	25	85
23	PD23	25	25	25	25	100
24	PD24	20	20	20	15	75
25	PD25	25	25	25	25	100
	Jlh Soal Benar (B)	17	15	14	11	
	Jlh seluruh peserta didik (JS)	25	25	25	25	
	Tingkat Kesukaran (P)	0.68	0.60	0.56	0.44	
	Keterangan	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus yang digunakan untuk mencari tingkat kesukaran soal yaitu:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes

Besarnya TK	Interprestasi
1,00 – 0,30	Sukar
0,30 - 0,70	Cukup (sedang)
0,70 – 1,00	Mudah

- Berikut ini cara perhitungan butir soal no. 1

Dari tabel analisis diatas telah didapat nilai $B = 17$ (siswa yang menjawab soal dengan benar) dan $JS = 25$, maka dapat kita cari nilai indeks kesukaran sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= \frac{B}{JS} \\ &= \frac{17}{25} \\ &= 0,68 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan maka butir soal no.1 termasuk kriteria sedang.

- Berikut ini cara perhitungan butir soal no. 2

Dari tabel analisis diatas telah didapat nilai B = 15 (siswa yang menjawab soal dengan benar) dan JS = 25, maka dapat kita cari nilai indeks kesukaran sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= \frac{B}{JS} \\ &= \frac{15}{25} \\ &= 0,60 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan maka butir soal no.2 termasuk kriteria sedang. Untuk perhitungan soal lainnya dilakukan dengan menggunakan cara yang sama.

Perhitungan Daya Pembeda

Berikut ini adalah tabel hasil analisis uji coba butir soal pada daya pembeda.

Kelompok	Nama Peserta Didik	Nomor Soal Uji Coba Instrumen				Y
		1	2	3	4	
Atas	PD03	25	25	25	25	100
	PD07	25	25	25	25	100
	PD16	25	25	25	25	100
	PD23	25	25	25	25	100
	PD25	25	25	25	25	100
	PD01	25	25	25	20	95
	PD10	25	20	25	25	95
	PD12	25	25	20	25	95
	PD18	25	20	25	25	95
	PD19	25	25	25	20	95
	PD02	25	15	25	25	90
	PD08	20	20	25	25	90
	PD09	25	25	20	20	90
	Jlh peserta tes yg menjawab benar pd kel.atas (B_A)	12	9	11	10	
	Jlh peserta tes kel.atas (J_A)	13	13	13	13	
	PA	0,923	0,692	0,846	0,769	
Bawah	PD11	25	25	25	15	90
	PD15	25	25	20	20	90
	PD14	25	25	15	20	85
	PD17	20	25	25	15	85
	PD20	20	20	25	20	85
	PD22	15	25	20	25	85
	PD05	25	25	20	10	80
	PD21	25	20	20	15	80
PD13	20	20	20	15	75	

	PD24	20	20	20	15	75
	PD04	20	15	20	15	70
	PD06	15	20	20	15	70
	Jlh peserta tes yg menjawab benar pd kel.bawah (B_B)	5	6	3	1	
	Jlh peserta tes kel.bawah (J_B)	12	12	12	12	
	PB	0,417	0,50	0,25	0,083	
	<i>DP</i>	0,51	0,19	0,60	0,69	
	Keterangan	Baik	Jelek	Baik	Baik	

- Untuk perhitungan daya beda soal pada butir soal no.1 sebagai berikut:

$$B_A = 12, B_B = 5$$

$$J_A = 13, J_B = 12$$

$$\begin{aligned}
 D &= \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \\
 &= \frac{12}{13} - \frac{5}{12} \\
 &= 0,51 \text{ (baik)}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria daya pembeda soal menurut Arikunto, maka butir soal no.1 mempunyai daya pembeda baik.

- Untuk perhitungan daya beda soal pada butir soal no.2 sebagai berikut:

$$B_A = 9, B_B = 6$$

$$J_A = 13, J_B = 12$$

$$\begin{aligned} D &= \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \\ &= \frac{9}{13} - \frac{6}{12} \\ &= 0,19 \text{ (jelek)} \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria daya pembeda soal menurut Arikunto, maka butir soal no.2 mempunyai daya pembeda jelek. Untuk menghitung daya pembeda butir soal lainnya dilakukan dengan menggunakan cara yang sama.

SOAL PRETEST

Mata pelajaran	: Matematika
Kelas	: XI
Materi	: Induksi Matematika
Waktu	: 45 menit (1 JPL)

Langkah-langkah Mengerjakan:

Sebelum mengerjakan terlebih dahulu membaca **“BASMALAH”**

Tulis Nama dan No. Absen pada lembar jawaban.

“SELAMAT MENGERJAKAN”

9. Buktikan $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n + 1)$, untuk setiap n bilangan asli.

10. Buktikan bahwa :

$$31 + 39 + 47 + 55 + \dots + (8n+23) = 4n^2 + 27n$$

11. Buktikan bahwa untuk setiap bilangan bulat positif

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

12. Buktikan bahwa:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n + 1) = \frac{n(n + 1)(n + 2)}{3}$$

Kunci Jawaban Soal Pretest

1. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow 2n = n(n + 1)$$

$$2 \cdot (1) = 1(1+1)$$

$$2 = 2 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 2+4+6+\dots+2k = k(k+1)$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$P(k+1) \Rightarrow \underbrace{2+4+6+\dots+2k}_{k(k+1)} + 2(k+1) = (k+1)((k+1)+1)$$

$$k(k+1) + 2(k+1) = (k+1)(k+2)$$

$$k^2+k+2k+2 = (k+1)(k+2)$$

$$k^2+3k+2 = k^2+3k+2 \text{ (Terbukti)}$$

2. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow 8n+23 = 4n^2+27n$$

$$8(1)+23 = 4(1)^2+27(1)$$

$$31 = 4+27$$

$$31 = 31 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23) = 4k^2+27k$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$\begin{aligned}
 P(k+1) &\Rightarrow \underbrace{31+39+47+55+\dots+(8k+23)}_{4k^2+27k+(8(k+1)+23)}+(8(k+1)+23)=4(k+1)^2+27(k+1) \\
 &4k^2+27k+(8(k+1)+23)=4(k+1)^2+27(k+1) \\
 &4k^2+27k+8k+8+23=4(k^2+2k+1)+27k+27 \\
 &4k^2+35k+31=4k^2+8k+4+27k+27 \\
 &4k^2+35k+31=4k^2+35k+31 \text{ (Terbukti)}
 \end{aligned}$$

3. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow$$

$$n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$1 = \frac{1(1+1)}{2}$$

$$1 = \frac{2}{2}$$

$$1 = 1$$

(Terbukti)

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2}$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$\begin{aligned}
 P(k+1) &\Rightarrow \underbrace{1+2+3+\dots+k}_{\frac{k(k+1)}{2}}+(k+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)}{2} \\
 &\frac{k(k+1)}{2}+(k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}
 \end{aligned}$$

$$\frac{k^2 + k}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$$

$$\frac{k^2 + k + 2k + 2}{2} = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$$

$$\frac{k^2 + 3k + 2}{2} = \frac{k^2 + k + 2k + 2}{2}$$

$$\frac{k^2 + 3k + 2}{2} = \frac{k^2 + 3k + 2}{2} \text{ (Terbukti)}$$

4. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow$$

$$n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

$$1(1+1) = \frac{1(1+1)(1+2)}{3}$$

$$1.2 = \frac{1(2)(3)}{3}$$

$$1.2 = \frac{6}{3}$$

$$1.2 = 2 \text{ atau } 1.2 = 1.2 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3}$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$P(k+1) \Rightarrow \underbrace{1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k(k+1)}_{\frac{k(k+1)(k+2)}{3}} + ((k+1)(k+1)+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)((k+1)+2)}{3}$$

$$\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k+1)(k+2) = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$$

$$\frac{k(k^2 + 3k + 2)}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k + 1)(k + 2)(k + 3)}{3}$$

$$\frac{k^3 + 3k^2 + 2k}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k^2 + 3k + 2)(k + 3)}{3}$$

$$\frac{k^3 + 3k^2 + 2k + 3k^2 + 9k + 6}{3} = \frac{k^3 + 3k^2 + 3k^2 + 9k + 2k + 6}{3}$$

$$\frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} = \frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} \text{ (Terbukti)}$$

SOAL POSTTEST

Mata pelajaran	: Matematika
Kelas	: XI
Materi	: Induksi Matematika
Waktu	: 60 menit

Langkah-langkah Mengerjakan:

Sebelum mengerjakan terlebih dahulu membaca **“BASMALAH”**

Tulis Nama dan No. Absen pada lembar jawaban.

“SELAMAT MENGERJAKAN”

13. Buktikan $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n + 1)$, untuk setiap n bilangan asli.

14. Buktikan bahwa :

$$31 + 39 + 47 + 55 + \dots + (8n+23) = 4n^2 + 27n$$

15. Buktikan bahwa untuk setiap bilangan bulat positif

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

16. Buktikan bahwa:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n + 1) = \frac{n(n + 1)(n + 2)}{3}$$

Kunci Jawaban Soal Posttest

1. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow 2n = n(n+1)$$

$$2 \cdot (1) = 1(1+1)$$

$$2 = 2 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 2+4+6+\dots+2k = k(k+1)$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$P(k+1) \Rightarrow \underbrace{2+4+6+\dots+2k}_{k(k+1)} + 2(k+1) = (k+1)((k+1)+1)$$

$$k(k+1) + 2(k+1) = (k+1)(k+2)$$

$$k^2+k+2k+2 = (k+1)(k+2)$$

$$k^2+3k+2 = k^2+3k+2 \text{ (Terbukti)}$$

2. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow 8n+23 = 4n^2+27n$$

$$8(1)+23 = 4(1)^2+27(1)$$

$$31 = 4+27$$

$$31 = 31 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 31+39+47+55+\dots+(8k+23) = 4k^2+27k$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$\begin{aligned}
 P(k+1) &\Rightarrow \underbrace{31+39+47+55+\dots+(8k+23)}_{4k^2+27k+(8(k+1)+23)}+(8(k+1)+23)=4(k+1)^2+27(k+1) \\
 &4k^2+27k+(8(k+1)+23)=4(k+1)^2+27(k+1) \\
 &4k^2+27k+8k+8+23=4(k^2+2k+1)+27k+27 \\
 &4k^2+35k+31=4k^2+8k+4+27k+27 \\
 &4k^2+35k+31=4k^2+35k+31 \text{ (Terbukti)}
 \end{aligned}$$

3. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow$$

$$n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$1 = \frac{1(1+1)}{2}$$

$$1 = \frac{2}{2}$$

$$1 = 1$$

(Terbukti)

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 1+2+3+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2}$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$\begin{aligned}
 P(k+1) &\Rightarrow \underbrace{1+2+3+\dots+k}_{\frac{k(k+1)}{2}}+(k+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)}{2} \\
 &\frac{k(k+1)}{2}+(k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}
 \end{aligned}$$

$$\frac{k^2 + k}{2} + (k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$$

$$\frac{k^2 + k + 2k + 2}{2} = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$$

$$\frac{k^2 + 3k + 2}{2} = \frac{k^2 + k + 2k + 2}{2}$$

$$\frac{k^2 + 3k + 2}{2} = \frac{k^2 + 3k + 2}{2} \text{ (Terbukti)}$$

4. Akan dibuktikan dengan menggunakan langka basis dan langkah induksi:

***Langkah Basis**

$$n = 1$$

$$P(1) \Rightarrow$$

$$n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

$$1(1+1) = \frac{1(1+1)(1+2)}{3}$$

$$1.2 = \frac{1(2)(3)}{3}$$

$$1.2 = \frac{6}{3}$$

$$1.2 = 2 \text{ atau } 1.2 = 1.2 \text{ (Terbukti)}$$

***Langkah Induksi**

Anggap $n = k$ benar,

$$\text{Maka, } P(k) \Rightarrow 1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3}$$

akan ditunjukkan $P(k+1)$ juga benar

$$P(k+1) \Rightarrow \underbrace{1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k(k+1)}_{\frac{k(k+1)(k+2)}{3}} + ((k+1)(k+1)+1) = \frac{(k+1)((k+1)+1)((k+1)+2)}{3}$$

$$\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k+1)(k+2) = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$$

$$\frac{k(k^2 + 3k + 2)}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k + 1)(k + 2)(k + 3)}{3}$$

$$\frac{k^3 + 3k^2 + 2k}{3} + (k^2 + 3k + 2) = \frac{(k^2 + 3k + 2)(k + 3)}{3}$$

$$\frac{k^3 + 3k^2 + 2k + 3k^2 + 9k + 6}{3} = \frac{k^3 + 3k^2 + 3k^2 + 9k + 2k + 6}{3}$$

$$\frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} = \frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} \text{ (Terbukti)}$$

Skor Pretest Kelas Kontrol

NO	Nama	Skor Pretest
1	Ananda Pratama Putra	60
2	Andre Wira Fratama	35
3	Danu Prasetyo	65
4	Evita Sari	45
5	Fahliza Novri Ramadan	35
6	Indhira Sukma Pramesti	75
7	Khairunnisa	60
8	Lusi Agusma Dewi	60
9	Mahfuzatul Hasanah	55
10	Mariana Manik	50
11	M. Azhari	60
12	M. Endi Pratama	45
13	M. Faris Adira	40
14	M. Harsya Alfiqri	45
15	M. Khaidir Ali	45
16	M. Robbil Firli	60
17	Natasya Alya	60
18	Nur Atifa	60
19	Putri Ramadhani	55
20	Reqha Naqhita Iswandi	60
21	Rizki Alfi Syahrin	50
22	Sintia Maharani	55
23	Sri Wahyuni Andhini	65
24	Supiantika	50
25	Syarizal Anugrah	70
26	Tasya Azzahra	60
27	Usna Nur Indah	60
28	Yayang Kinanti	65
29	Yolanda Mutiara	60
30	Zenira Dwi Ningsih	45

Skor Posttest Kelas Kontrol

NO	Nama	Skor Posttest
1	Ananda Pratama Putra	70
2	Andre Wira Fratama	50
3	Danu Prasetio	75
4	Evita Sari	70
5	Fahliza Novri Ramadan	55
6	Indhira Sukma Pramesti	80
7	Khairunnisa	65
8	Lusi Agusma Dewi	65
9	Mahfuzatul Hasanah	60
10	Mariana Manik	60
11	M. Azhari	70
12	M. Endi Pratama	50
13	M. Faris Adira	65
14	M. Harsya Alfiqri	50
15	M. Khaidir Ali	60
16	M. Robbil Firli	70
17	Natasya Alya	60
18	Nur Atifa	70
19	Putri Ramadhani	60
20	Reqha Naqhita Iswandi	70
21	Rizki Alfi Syahrin	55
22	Sintia Maharani	60
23	Sri Wahyuni Andhini	75
24	Supiantika	50
25	Syarizal Anugrah	85
26	Tasya Azzahra	70
27	Usna Nur Indah	75
28	Yayang Kinanti	85
29	Yolanda Mutiara	70
30	Zenira Dwi Ningsih	60

Tabulasi Kelas Kontrol

No	Nama Peserta Didik	Pretest	Posttest	Indeks Gain	Keterangan
1	Ananda Pratama Putra	60	70	0.3	Rendah
2	Andre Wira Fratama	35	50	0.2	Rendah
3	Danu Prasetio	65	75	0.3	Rendah
4	Evita Sari	45	70	0.5	Sedang
5	Fahliza Novri Ramadan	35	55	0.3	Rendah
6	Indhira Sukma Pramesti	75	80	0.2	Rendah
7	Khairunnisa	60	65	0.1	Rendah
8	Lusi Agusma Dewi	60	65	0.1	Rendah
9	Mahfuzatul Hasanah	55	60	0.1	Rendah
10	Mariana Manik	50	60	0.2	Rendah
11	M. Azhari	60	70	0.3	Rendah
12	M. Endi Pratama	45	50	0.1	Rendah
13	M. Faris Adira	40	65	0.4	Sedang
14	M. Harsya Alfiqri	45	50	0.1	Rendah
15	M. Khaidir Ali	45	60	0.3	Rendah
16	M. Robbil Firlil	60	70	0.3	Rendah
17	Natasya Alya	60	60	0.0	Rendah
18	Nur Atifa	60	70	0.3	Rendah
19	Putri Ramadhani	55	60	0.1	Rendah
20	Reqha Naqhita Iswandi	60	70	0.3	Rendah
21	Rizki Alfi Syahrin	50	55	0.1	Rendah
22	Sintia Maharani	55	60	0.1	Rendah
23	Sri Wahyuni Andhini	65	75	0.3	Rendah
24	Supiantika	50	50	0.0	Rendah
25	Syarizal Anugrah	70	85	0.5	Sedang
26	Tasya Azzahra	60	70	0.3	Rendah
27	Usna Nur Indah	60	75	0.4	Sedang
28	Yayang Kinanti	65	85	0.6	Sedang
29	Yolanda Mutiara	60	70	0.3	Rendah
30	Zenira Dwi Ningsih	45	60	0.3	Rendah

Rata-rata Data Kelas Kontrol			Kategori
Pretest	Posttest	Indeks Gain	
55,00	65,33	0,2	Rendah

Skor Pretest Kelas Eksperimen

NO	Nama	Skor Pretest
1	Ade Putri Permata Sari	75
2	Alifia Kholilah	55
3	Angga Van Reza	55
4	Arinil Haq	60
5	Bunga Sri Rezeky Hrp	65
6	Dhini Ramadhani	55
7	Emaliana	50
8	Eria Susana Dewi Saputri	45
9	Fara Syifa Aulia	40
10	Friska Amanda Pratiwi	55
11	Imam Azhari	70
12	Ita Ama Sari	50
13	Juan Setiawan	55
14	Mayang Tista Sari	65
15	Milka Maulida Br.S	60
16	M. Faris Adira	55
17	Muhammad Rifki	55
18	M. Yusuf Ghazali	50
19	Mori Aulia Ramadhan	40
20	Ofita Sinaga	60
21	Putri Amelia	65
22	Putri Wahyuni	65
23	Rahmat Fadillah	60
24	Raplyandi	40
25	Rifki Nandar Febriyan	60
26	Rizky Ananda Sianipar	55
27	Rosalinda	50
28	Safiqa Widad	55
29	Wahyu Rasidin	55
30	Yahya Ayasi Mingka	50

Skor Posttest Kelas Eksperimen

NO	Nama	Skor Posttest
1	Ade Putri Permata Sari	100
2	Alifia Kholilah	70
3	Angga Van Reza	80
4	Arinil Haq	95
5	Bunga Sri Rezeky Hrp	95
6	Dhini Ramadhani	85
7	Emaliana	85
8	Eria Susana Dewi Saputri	75
9	Fara Syifa Aulia	80
10	Friska Amanda Pratiwi	85
11	Imam Azhari	90
12	Ita Ama Sari	80
13	Juan Setiawan	85
14	Mayang Tista Sari	100
15	Milka Maulida Br.S	90
16	M. Faris Adira	80
17	Muhammad Rifki	70
18	M. Yusuf Ghazali	75
19	Mori Aulia Ramadhan	55
20	Ofita Sinaga	85
21	Putri Amelia	90
22	Putri Wahyuni	90
23	Rahmat Fadillah	90
24	Raplyandi	65
25	Rifki Nandar Febriyan	75
26	Rizky Ananda Sianipar	90
27	Rosalinda	75
28	Safiqa Widad	65
29	Wahyu Rasidin	60
30	Yahya Ayasi Mingka	75

Tabulasi Kelas Eksperimen

No	Nama	Pretest	Posttest	Indeks Gain	Keterangan
1	Ade Putri Permata Sari	75	100	1.0	Tinggi
2	Alifia Kholilah	55	70	0.3	Rendah
3	Angga Van Reza	55	80	0.6	Sedang
4	Arinil Haq	60	95	0.9	Tinggi
5	Bunga Sri Rezeky Hrp	65	95	0.9	Tinggi
6	Dhini Ramadhani	55	85	0.7	Sedang
7	Emaliana	50	85	0.7	Sedang
8	Eria Susana Dewi Saputri	45	75	0.5	Sedang
9	Fara Syifa Aulia	40	80	0.7	Sedang
10	Friska Amanda Pratiwi	55	85	0.7	Sedang
11	Imam Azhari	70	90	0.7	Sedang
12	Ita Ama Sari	50	80	0.6	Sedang
13	Juan Setiawan	55	85	0.7	Sedang
14	Mayang Tista Sari	65	100	1.0	Tinggi
15	Milka Maulida Br.S	60	90	0.8	Tinggi
16	M. Faris Adira	55	80	0.6	Sedang
17	Muhammad Rifki	55	70	0.3	Rendah
18	M. Yusuf Ghazali	50	75	0.5	Sedang
19	Mori Aulia Ramadhan	40	55	0.3	Rendah
20	Ofita Sinaga	60	85	0.6	Sedang
21	Putri Amelia	65	90	0.7	Sedang
22	Putri Wahyuni	65	90	0.7	Sedang
23	Rahmat Fadillah	60	90	0.8	Tinggi
24	Raplyandi	40	65	0.4	Sedang
25	Rifki Nandar Febriyan	60	75	0.4	Sedang
26	Rizky Ananda Sianipar	55	90	0.8	Tinggi
27	Rosalinda	50	75	0.5	Sedang
28	Safiqah Widad	55	65	0.2	Rendah
29	Wahyu Rasidin	55	60	0.1	Rendah
30	Yahya Ayasi Mingka	50	75	0.5	Sedang

Rata-rata Data Kelas Eksperimen			Kategori
Pretest	Posttest	Indeks Gain	
55,67	81,17	0,6	Sedang

Hasil Perhitungan Analisis Deskriptif Data Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif Data Pretest Kelas Eksperimen

Dari lampiran sebelumnya diketahui:

$$n = 30$$

$$\sum x_i = 1670$$

Berikut ini tabel analisis data pretest kelas eksperimen,

Rumus rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1670}{30} = 55,667$$

Data	Nilai tengah (xi)	frekuensi (fi)	fi.xi	xi ²	fi.xi ²
40-45	42.5	4	170	1806.25	7225
46-51	48.5	5	242.5	2352.25	11761.25
52-57	54.5	10	545	2970.25	29702.5
58-63	60.5	5	302.5	3660.25	18301.25
64-69	66.5	4	266	4422.25	17689
70-75	72.5	2	145	5256.25	10512.5
Σ	345	30	1671	119025	95191.5

Rumus mencari simpangan baku:

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{30(95191,5) - (1671)^2}{30(30-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{63504}{870}}$$

$$s = \sqrt{72.9931}$$

$$s = 8.5436$$

$$\text{Varians } ((s^2) = (8,5436)^2 = 72,9931$$

2. Analisis Deskriptif Data Pretest Kelas Kontrol

Dari lampiran sebelumnya diketahui:

$$n = 30$$

$$\sum x_i = 1650$$

Berikut ini tabel analisis data pretest kelas kontrol,

Rumus rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1650}{30} = 55,00$$

Data	Nilai tengah (xi)	frekuensi (fi)	fi.xi	xi^2	fi.xi^2
35-41	38	3	114	1444	4332
42-48	45	5	225	2025	10125
49-55	52	6	312	2704	16224
56-62	59	11	649	3481	38291
63-69	66	3	198	4356	13068
70-76	73	2	146	5329	10658
\sum	333	30	1644	19339	92698

Rumus mencari simpangan baku:

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{30(92698) - (1644)^2}{30(30-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{78204}{870}}$$

$$s = \sqrt{89.88966}$$

$$s = 9.481$$

$$\text{Varians } (s^2) = (9,481)^2 = 89.890$$

3. Analisis Deskriptif Data Posttest Kelas Eksperimen

Dari lampiran sebelumnya diketahui:

$$n = 30$$

$$\sum x_i = 2435$$

Berikut ini tabel analisis data posttest kelas eksperimen,

Rumus rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2435}{30} = 81,2$$

Data	Nilai Tengah (xi)	frekuensi(fi)	fi.xi	xi^2	fi.xi^2
55-62	58.5	2	117	3422.25	6844.5
63-70	66.5	4	266	4422.25	17689
71-78	74.5	5	372.5	5550.25	27751.25
79-86	82.5	9	742.5	6806.25	61256.25
87-94	90.5	6	543	8190.25	49141.5
95-102	98.5	4	394	9702.25	38809
\sum		30	2435	38093.5	201491.5

Rumus mencari simpangan baku:

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{30(201491.5) - (2435)^2}{30(30-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{115520}{870}}$$

$$s = \sqrt{132,7816}$$

$$s = 11,52309$$

$$\text{Varians } (s^2) = (11,52309)^2 = 132,78$$

4. Analisis Deskriptif Data Posttest Kelas Kontrol

Dari lampiran sebelumnya diketahui:

$$n = 30$$

$$\sum x_i = 1960$$

Berikut ini tabel analisis data posttest kelas kontrol,

Rumus rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1960}{30} = 65,33$$

Data	Nilai Tengah (xi)	frekuensi(fi)	fi.xi	xi^2	fi.xi^2
50-55	52.5	6	315	2756.25	16537.5
56-61	58.5	7	409.5	3422.25	23955.75
62-67	64.5	3	193.5	4160.25	12480.75
68-73	70.5	8	564	4970.25	39762
74-79	76.5	3	229.5	5852.25	17556.75
80-85	82.5	3	247.5	6806.25	20418.75
\sum		30	1959	27967.5	130711.5

Rumus mencari simpangan baku:

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{30(130711,5) - (1959)^2}{30(30-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{83664}{870}}$$

$$s = \sqrt{96.16552}$$

$$s = 9.8064018$$

$$\text{Varians } (s^2) = (9.8064018)^2 = 96.16552$$

Perhitungan Uji Normalitas

Perhitungan uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus uji chi-kuadrat yaitu:

$$X^2 = \sum_{E_i}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:

- 1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- 2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- 3) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- 4) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
- 5) Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}, \text{ di mana } S \text{ adalah simpangan baku dan } \bar{x} \text{ adalah rata-rata sampel.}$$

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.
- 7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$X^2 = \sum_{E_i}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 2005:273})$$

dengan:

$$\chi^2 = \text{Chi-kuadrat}$$

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

- 8) Membandingkan harga Chi-kuadrat dengan tabel Chi-kuadrat dengan taraf signifikan 5%.
- 9) Menarik kesimpulan, jika tabel $\chi^2 \text{ hitung} < \chi^2 \text{ tabel}$, maka data berdistribusi normal.

- Berikut ini langkah-langkah pengerjaan data pretest kelas eksperimen.

1. Nilai Maksimal = 75
2. Nilai Minimal = 40
3. Rentang Nilai (R) = 75-40 = 35

$$\text{Banyak Kelas (K)} = 1 + (3,3) \log 30 = 5,87 = 6 \text{ kelas}$$

$$\text{Panjang Kelas (P)} = \frac{R}{K} = \frac{35}{6} = 5,83 = 6$$

4. Berikut ini ditunjukkan tabel penolong menghitung, Mean, Varians dan Standar Deviasi kelompok pretest eksperimen.

Data	Nilai tengah (xi)	frekuensi (fi)	fi.xi	xi ²	fi.xi ²
40-45	42.5	4	170	1806.25	7225
46-51	48.5	5	242.5	2352.25	11761.25
52-57	54.5	10	545	2970.25	29702.5
58-63	60.5	5	302.5	3660.25	18301.25
64-69	66.5	4	266	4422.25	17689
70-75	72.5	2	145	5256.25	10512.5
Σ	345	30	1671	119025	95191.5
$(fi.xi)^2$			2792241		
\bar{X}	55.7				
Varians	63504	870			
	72.9931				
SD	8.5436				

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1670}{30} = 55,667$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{30(95191,5) - (1671)^2}{30(30-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{63504}{870}}$$

$$s = \sqrt{72.9931}$$

$$s = 8.5436$$

$$\text{Varians } (s^2) = (8,5436)^2 = 72,9931$$

5. Menghitung nilai Z:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

6. Contoh untuk batas kelas interval atas (X) = 39,95

$$Z = \frac{39,95 - 55,7}{8,5436} = -1,84$$

7. Selanjutnya dicari peluang untuk Z dari kurva Z (tabel) pada nilai Z yang sesuai. Menghitung luas kelas untuk Z yaitu dengan menghitung selisih antara peluang-peluang Z, kecuali untuk peluang Z bertanda positif dan negatif dijumlahkan.

8. Untuk menghitung frekuensi yang diharapkan (E_i) yaitu luas kelas Z dikalikan dengan jumlah responden ($n = 30$)

$$\text{Contoh pada interval 40-45} \rightarrow 0,0942 \times 30 = 2,826$$

Kelas	Batas	Z	Tabel Z	Luas Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi-Ei) ²	(Oi-Ei) ² /Ei
40-45	39.95	-1.84	0.4671	0.0942	2.826	4	1.174	1.37828	0.487712668
46-51	45.95	-1.14	0.3729	0.2029	6.087	5	-1.087	1.18157	0.194113521
52-57	51.95	-0.44	0.17	0.2726	8.178	10	1.822	3.31968	0.405928589
58-63	57.95	0.26	0.1026	0.2314	6.942	5	-1.942	3.77136	0.543267646
64-69	63.95	0.97	0.334	0.1185	3.555	4	0.445	0.19803	0.055703235
70-75	69.95	1.67	0.4525	0.0436	1.308	2	0.692	0.47886	0.366103976
	75.05	2.26	0.4961						
x² hitung									2.052829634
x² tabel									11.1

- Berikut ini langkah-langkah pengerjaan data pretest kelas kontrol.

1. Nilai Maksimal = 75

2. Nilai Minimal = 35

3. Rentang Nilai (R) = 75-35 = 40

$$\text{Banyak Kelas (K)} = 1 + (3,3) \log 30 = 5,87 = 6 \text{ kelas}$$

$$\text{Panjang Kelas (P)} = \frac{R}{K} = \frac{40}{6} = 6,67 = 7$$

4. Berikut ini ditunjukkan tabel penolong menghitung, Mean, Varians dan Standar Deviasi kelompok pretest kontrol.

Data	Nilai tengah (xi)	frekuensi (fi)	fi.xi	xi ²	fi.xi ²
35-41	38	3	114	1444	4332
42-48	45	5	225	2025	10125
49-55	52	6	312	2704	16224
56-62	59	11	649	3481	38291
63-69	66	3	198	4356	13068
70-76	73	2	146	5329	10658
Σ	333	30	1644	19339	92698

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1650}{30} = 55,00$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{30(92698) - (1644)^2}{30(30-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{78204}{870}}$$

$$s = \sqrt{89.88966}$$

$$s = 9,481$$

$$\text{Varians } (s^2) = (9,481)^2 = 89.890$$

5. Menghitung nilai Z:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

6. Contoh untuk batas kelas interval atas (X) = 34,95

$$Z = \frac{34,95 - 55,0}{9,481} = -2,09$$

7. Selanjutnya dicari peluang untuk Z dari kurva Z (tabel) pada nilai Z yang sesuai. Menghitung luas kelas untuk Z yaitu dengan menghitung selisih antara peluang-peluang Z, kecuali untuk peluang Z bertanda positif dan negatif dijumlahkan.

8. Untuk menghitung frekuensi yang diharapkan (E_i) yaitu luas kelas Z dikalikan dengan jumlah responden ($n = 30$)

$$\text{Contoh pada interval } 35-41 \rightarrow 0,0686 \times 30 = 2,058$$

Kelas	Batas	Z	Tabel Z	Luas Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi-Ei) ²	(Oi-Ei) ² /Ei
35-41	34.95	-2.09	0.4817	0.0686	2.058	3	0.942	0.887364	0.43117784
42-48	41.95	-1.36	0.4131	0.1807	5.421	5	-0.421	0.177241	0.03269526
49-55	48.95	-0.62	0.2324	0.2802	8.406	6	-2.406	5.788836	0.68865525
56-62	55.95	0.12	0.0478	0.2573	7.719	11	3.281	10.76496	1.39460565
63-69	62.95	0.86	0.3051	0.1401	4.203	3	-1.203	1.447209	0.34432762
70-76	69.95	1.60	0.4452	0.0423	1.269	2	0.731	0.534361	0.42108826
	76.05	2.24	0.4875						
x² hitung									3.31254988
x² tabel									11.1

- **Berikut ini langkah-langkah pengerjaan data posttest kelas eksperimen.**

1. Nilai Maksimal = 100

2. Nilai Minimal = 55

3. Rentang Nilai (R) = 100-55 = 45

$$\text{Banyak Kelas (K)} = 1 + (3,3) \log 30 = 5,87 = 6 \text{ kelas}$$

$$\text{Panjang Kelas (P)} = \frac{R}{K} = \frac{45}{6} = 7,5 = 8$$

4. Berikut ini ditunjukkan tabel penolong menghitung, Mean, Varians dan Standar Deviasi kelompok posttest eksperimen.

Data	Nilai Tengah (xi)	frekuensi(fi)	fi.xi	xi ²	fi.xi ²
55-62	58.5	2	117	3422.25	6844.5
63-70	66.5	4	266	4422.25	17689
71-78	74.5	5	372.5	5550.25	27751.25
79-86	82.5	9	742.5	6806.25	61256.25
87-94	90.5	6	543	8190.25	49141.5
95-102	98.5	4	394	9702.25	38809
Σ		30	2435	38093.5	201491.5

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2435}{30} = 81,2$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{30(201491.5) - (2435)^2}{30(30-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{115520}{870}}$$

$$s = \sqrt{132,7816}$$

$$s = 11,52309$$

$$\text{Varians } (s^2) = (11,52309)^2 = 132,78$$

5. Menghitung nilai Z:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

6. Contoh untuk batas kelas interval atas (X) = 54,95

$$Z = \frac{54,95 - 81,2}{11,52309} = -2,28$$

7. Selanjutnya dicari peluang untuk Z dari kurva Z (tabel) pada nilai Z yang sesuai. Menghitung luas kelas untuk Z yaitu dengan menghitung selisih antara peluang-peluang Z, kecuali untuk peluang Z bertanda positif dan negatif dijumlahkan.

8. Untuk menghitung frekuensi yang diharapkan (E_i) yaitu luas kelas Z dikalikan dengan jumlah responden ($n = 30$)

$$\text{Contoh pada interval } 35-41 \rightarrow 0,0467 \times 30 = 1,401$$

Kelas	Batas	Z	Tabel Z	Luas Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi-Ei) ²	(Oi-Ei) ² /Ei
55-62	54.95	-2.28	0.4887	0.0458	1.374	2	0.626	0.391876	0.285208151
63-70	62.95	-1.58	0.4429	0.1296	3.888	4	0.112	0.012544	0.003226337
71-78	70.95	-0.89	0.3133	0.2379	7.137	5	-2.137	4.566769	0.639872355
79-86	78.95	-0.19	0.0754	0.2669	8.007	9	0.993	0.986049	0.12314837
87-94	86.95	0.50	0.1915	0.1934	5.802	6	0.198	0.039204	0.00675698
95-102	94.95	1.20	0.3849	0.08	2.4	4	1.6	2.56	1.066666667
	102.05	1.81	0.4649						
x² hitung									2.124878861
x² tabel									11.1

- Berikut ini langkah-langkah pengerjaan data posttest kelas kontrol.

1. Nilai Maksimal = 85

2. Nilai Minimal = 50

3. Rentang Nilai (R) = 85-50 = 35

$$\text{Banyak Kelas (K)} = 1 + (3,3) \log 30 = 5,87 = 6 \text{ kelas}$$

$$\text{Panjang Kelas (P)} = \frac{R}{K} = \frac{35}{6} = 5,83 = 6$$

4. Berikut ini ditunjukkan tabel penolong menghitung, Mean, Varians dan Standar Deviasi kelompok posttest kontrol.

Data	Nilai Tengah (xi)	frekuensi(fi)	fi.xi	xi ²	fi.xi ²
50-55	52.5	6	315	2756.25	16537.5
56-61	58.5	7	409.5	3422.25	23955.75
62-67	64.5	3	193.5	4160.25	12480.75
68-73	70.5	8	564	4970.25	39762
74-79	76.5	3	229.5	5852.25	17556.75
80-85	82.5	3	247.5	6806.25	20418.75
Σ		30	1959	27967.5	130711.5

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1960}{30} = 65,33$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{30(130711,5) - (1959)^2}{30(30-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{83664}{870}}$$

$$s = \sqrt{96.16552}$$

$$s = 9.8064018$$

$$\text{Varians } (s^2) = (9.8064018)^2 = 96.16552$$

5. Menghitung nilai Z:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

6. Contoh untuk batas kelas interval atas (X) = 65,33

$$Z = \frac{49,95 - 65,33}{9,8064} = -1,57$$

7. Selanjutnya dicari peluang untuk Z dari kurva Z (tabel) pada nilai Z yang sesuai. Menghitung luas kelas untuk Z yaitu dengan menghitung selisih antara peluang-peluang Z, kecuali untuk peluang Z bertanda positif dan negatif dijumlahkan.

8. Untuk menghitung frekuensi yang diharapkan (E_i) yaitu luas kelas Z dikalikan dengan jumlah responden ($n = 30$)

$$\text{Contoh pada interval } 50-55 \rightarrow 0,1093 \times 30 = 3,279$$

Kelas	Batas	Z	Tabel Z	Luas Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi- Ei)^2	(Oi- Ei)^2/Ei
50-55	49.95	-1.57	0.4382	0.1093	3.279	6	2.721	7.403841	2.257957
56-61	55.95	-0.95	0.3289	0.1921	5.763	7	1.2	1.530169	0.26551605
62-67	61.95	-0.34	0.1368	0.2316	6.948	3	-3.948	15.5867	2.24333679
68-73	67.95	0.27	0.0948	0.2048	6.144	8	1.856	3.444736	0.56066667
74-79	73.95	0.88	0.2996	0.1323	3.969	3	-0.969	0.938961	0.2365737
80-85	79.95	1.49	0.4319	0.0459	1.377	3	1.623	2.634129	1.91294771
	85.05	2.01	0.4778						
x² hitung									7.47699791
x² tabel									11.1

Perhitungan Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen.

Hipotesis yang digunakan :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data yang berasal dari populasi dengan varians sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data yang berasal dari populasi dengan varians berbeda)

Perhitungan uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \quad (\text{Sudjana, 2005 : 250})$$

- **Uji Homogenitas Data Pretest (Tes Awal) Antara Kelas Eksperimen dan**

- Kelas Kontrol**

Diketahui nilai varian terbesar = 89,88966, dan nilai varian terkecil = 72,9931.

$$\text{Maka, } F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{89,88966}{72,9931} = 1,2315$$

Sementara F_{tabel} pada taraf nyata $\alpha = 5\%$ dengan $n = 30$, dk pengambilan dan penyebut = 30 didapat $F_{\text{tabel}} = 1,84$

Terlihat $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ ($1,2315 < 1,84$) dengan demikian H_0 diterima, artinya kedua populasi berasal dari populasi yang memiliki varians sama.

- **Uji Homogenitas Data Posttest (Tes Akhir) Antara Kelas Eksperimen dan**

Kelas Kontrol

Diketahui nilai varian terbesar = 132,7816, dan nilai varian terkecil = 96,16552.

$$\text{Maka, } F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{132,7816}{96,16552} = 1,3807$$

Sementara F_{tabel} pada taraf nyata $\alpha = 5\%$ dengan $n = 30$, dk pengambilan dan penyebut = 30 didapat $F_{\text{tabel}} = 1,84$

Terlihat $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ ($1,3807 < 1,84$) dengan demikian H_0 diterima, artinya kedua populasi berasal dari populasi yang memiliki varians sama.

UJI HIPOTESIS

Uji t yang digunakan adalah uji hipotesis beda dua sampel dengan hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (\text{Sugiyono, 2018:197})$$

$$\text{dengan: } S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (\text{Sugiyono, 2018:197})$$

Dimana S adalah simpangan baku gabungan antara kedua kelas eksperimen dan kontrol yang dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{dengan: } S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Berdasarkan rumus diperoleh:

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \\ &= \sqrt{\frac{(30 - 1)(132,78) + (30 - 1)(96,16)}{30 + 30 - 2}} \\ &= \sqrt{114,47} \\ &= 10,67 \end{aligned}$$

Sehingga,

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\begin{aligned}
t &= \frac{81,2 - 65,33}{10,67 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}} \\
&= \frac{15,87}{10,67 \sqrt{0,067}} \\
&= \frac{15,87}{10,67(0,259)} \\
&= \frac{15,87}{2,764} \\
&= 5,742
\end{aligned}$$

Dari tabel t diperoleh $t_{(0,95)(58)}=2,001$. Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $(5,742 > 2,001)$, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LKPD lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Ekspositori*.

Foto Dokumentasi

1. Dokumentasi Pada Kelas Eksperimen



2. Dokumentasi Pada Kelas Kontrol





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238
Webside : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@umsu.ac.id

Form K-1

Kepada Yth : Bapak Ketua/Sekretaris
Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP UMSU

Perihal : PERMOHONAN PERSETUJUAN JUDUL SKRIPSI

Dengan hormat, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Riska Juliani
NPM : 1502030106
Pro. Studi : Pendidikan Matematika
Kredit Kumulatif : 140 SKS
IPK = 3,52

Persetujuan Ket/Sekret, Prog. Studi	Judul Yang Diajukan	Disahkan oleh Dekan Fakultas
	Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran <i>Learning Cycle</i> <i>CE</i> Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2018/2019	
	Analisis Kesulitan Siswa Dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir <i>Van Hiele</i> Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2018/2019	
	Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan <i>Self-Efficacy</i> Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2018/2019	

Demikianlah permohonan ini saya sampaikan untuk dapat pemeriksaan dan persetujuan serta pengesahan, atas kesediaan Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

Medan, 15 Maret 2019
Hormat Pemohon,

Riska Juliani

Keterangan :
Dibuat Rangkap 3 :
- Untuk Dekan/Fakultas
- Untuk Ketua/Sekretaris Program Studi
- Untuk Mahasiswa yang bersangkutan



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238
Website : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@umsu.ac.id

Form K-2

Kepada : Yth. BapakKetua/Sekretaris
Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP UMSU

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Riska Juliani
NPM : 1502030106
Pro. Studi : Pendidikan Matematika

Mengajukan permohonan persetujuan proyek proposal/skripsi sebagai tercantum di bawah ini dengan judul sebagai berikut :

Efektifitas Penggunaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2018/2019

Sekaligus saya mengusulkan/menunjuk Bapak/Ibu :

Dr. H. Elfrianto Nasution, M.Pd.

Sebagai Dosen Pembimbing Proposal/Skripsi saya.

Demikianlah permohonan ini saya sampaikan untuk dapat pengurusan selanjutnya. Akhirnya atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

Medan, 27 Maret 2019
Hormat Pemohon,

Riska Juliani

Keterangan

- Dibuat rangkap 3 : - Asli untuk Dekan/Fakultas
- Duplikat untuk Ketua / Sekretaris Jurusan
- Triplikat Mahasiswa yang bersangkutan

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jln. Mukhtar Basri BA No. 3 Telp. 6622400 Medan 20217 Form : K3

Nomor : 615 /II.3/UMSU-02/F/2019
Lamp : ---
Hal : Pengesahan Proyek Proposal
Dan Dosen Pembimbing

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara menetapkan Perpanjangan proposal/risalah/makalah/skripsi dari dosen pembimbing bagi mahasiswa yang tersebut di bawah ini .:

Nama : Riska Juliani
N P M : 1502030106
Semester : VIII (Delapan)
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) terhadap Hasil Belajar Matematika pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2018/2019

Pembimbing : Dr.H. Elfrianto Nasution, MPd.

Dengan demikian mahasiswa tersebut di atas diizinkan menulis proposal/risalah/makalah/skripsi dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Penulis berpedoman kepada ketentuan yang telah ditetapkan oleh Dekan
2. Proyek proposal/risalah/makalah/skripsi dinyatakan BATAL apabila tidak selesai pada waktu yang telah ditentukan.
3. Masa daluwarsa tanggal : **30 Maret 2020**

Medan, 23 Rajab 1440 H
30 Maret 2019 M



Dibuat rangkap 5 (lima) :
1.Fakultas (Dekan)
2.Ketua Program Studi
3.Pembimbing Materi dan Teknis
4.Pembimbing Riset
5.Mahasiswa yang bersangkutan :

WAJIBMENGIKUTISEMINAR



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 Ext. 22, 23, 30
Website : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@umsu.ac.id

**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

Pada hari ini Kamis Tanggal 16 Mei 2019 diselenggarakan seminar prodi Pendidikan Matematika menerangkan bahwa :

Nama Lengkap : Riska Juliani
N.P.M : 1502030106
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Proposal : Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2018/2019

Revisi/Perbaikan :

No.	Uraian/Saran Perbaikan
1.	LATAS BERTAMBAH masalah.
2.	Metode penelitian perbaikan total.

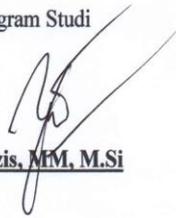
Medan, 16 Mei 2019

Proposal dinyatakan syah dan memenuhi syarat untuk dilanjutkan ke skripsi

Diketahui

Ketua Program Studi

Pembahas


Dr. Zainal Azis, MM, M.Si


Tua Halomqan Harahap, M.Pd



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 Ext. 22, 23, 30
Website : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@umsu.ac.id

**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

Pada hari ini Kamis Tanggal 16 Mei 2019 diselenggarakan seminar prodi Pendidikan Matematika menerangkan bahwa :

Nama Lengkap : Riska Juliani
N.P.M : 1502030106
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Proposal : Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2018/2019

Revisi/Perbaikan :

No.	Uraian/Saran Perbaikan
	<p><i>Perbaiki sesuai arahan dosen pembimbing / pembahas.</i></p> 

Medan, 16 Mei 2019

Proposal dinyatakan syah dan memenuhi syarat untuk dilanjutkan ke skripsi

Diketahui

Ketua Program Studi

Dr. Zainal Azis, MM, M.Si

Pembimbing

Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd, M.Pd



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp.061-6619056 Ext, 22, 23, 30

Website: <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, menerangkan bahwa ini:

Nama : Riska Juliani
NPM : 1502030106
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 5E
Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) terhadap
Hasil Belajar Matematika pada Siswa SMA Muhammadiyah 18
Sunggal T.P 2019/2020

Benar telah melakukan seminar proposal skripsi pada hari Kamis tanggal 16 Bulan Mei
Tahun 2019.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk memperoleh surat izin riset dari Dekan
Fakultas. Atas kesediaan dan kerjasama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Medan, Juli 2019

Ketua,

Dr. Zainal Azis, MM, M.Si

SURAT PERNYATAAN



Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Riska Juliani
NPM : 1502030106
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 5E Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) terhadap Hasil Belajar Matematika pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2019/2020

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Penelitian yang saya lakukan dengan judul di atas belum pernah diteliti di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Penelitian ini akan saya lakukan sendiri tanpa ada bantuan dari pihak manapun dengan kata lain penelitian ini tidak saya tempahkan (dibuat) oleh orang lain dan juga tidak tergolong *Plagiat*.
3. Apabila point 1 dan 2 di atas saya langgar maka saya bersedia untuk dilakukan pembatalan terhadap penelitian tersebut dan saya bersedia mengulang kembali mengajukan judul penelitian yang baru dengan catatan mengulang seminar kembali.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga, dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, Juli 2019
Hormat saya
Yang membuat pernyataan,



Riska Juliani



UMSU
Unggul | Cerdas | Berprestasi

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: <http://fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@yahoo.co.id

Nomor : 4647-III.3/UMSU-02/F/2019
Lamp : ---

Medan, 12 Zulqaidah 1440 H
15 Juli 2019 M

Hal : Izin Riset

Kepada : Yth. Bapak/Ibu Kepala
SMA Muhammadiyah 18 Sunggal
Di
Tempat.

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu'alaikum Wr. Wb

Wa ba'du semoga kita semua sehat wal'afiat dalam melaksanakan tugas sehari-hari sehubungan dengan semester akhir bagi mahasiswa wajib melakukan penelitian/riset untuk penulisan Skripsi sebagai salah satu syarat penyelesaian Sarjana Pendidikan, maka kami mohon kepada Bapak/ibu memberikan izin kepada mahasiswa kami dalam melakukan penelitian /riset ditempat Bapak/ibu pimpin. Adapun data mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **Riska Juliani**
N P M : 1502030106
Semester : VIII (Delapan)
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : **Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) terhadap Hasil Belajar Matematika pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.A. 2019 / 2020**

Demikian hal ini kami sampaikan, atas perhatian dan kesediaan serta kerjasama yang baik dari Bapak/ibu kami ucapkan banyak terima kasih, Akhirnya selamatlah sejaternalah kita semuanya. Amin.

Wassalam
Dekan



Dr. H. Effrianto Nasution, MPd.
NIDN : 0115057302



SMA MUHAMMADIYAH 18 SUNGGAL

NSS : 304070103145

NPSN : 10214128

NIS : 300250

Alamat : Jln. Sei Mencirim No. 60 Medan Krio 20352 Telp. 061-42561071

KEC. SUNGGAL KAB. DELI SERDANG

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 085/A.U/F/SMA.M.18/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Muhammadiyah 18 Sunggal Kabupaten Deli Serdang Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **RISKA JULIANI**
N P M : 1502030106
Program study : Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : **“Efektivitas Penggunaan Modal Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.A 2019 / 2020 “.**

Benar adalah nama tersebut diatas telah mengadakan penelitian di Sekolah SMA Muhammadiyah 18 Sunggal , Jl. Sei Mencirim No. 60 Medan Krio Kec.Sunggal , dengan waktu penelitian tanggal : 30 Juli s/d 06 Agustus 2019.

Demikian Surat Keterangan ini dikeluarkan dengan sebenarnya dan untuk dapat di pergunakan seperlunya.





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238
Website : <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: fkip@umsu.ac.id

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Nama Lengkap : Riska Juliani
N.P.M : 1502030106
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2019/2020

Tanggal	Materi Bimbingan Skripsi	Paraf	Keterangan
09 / 2019 / 9	<p>Atak perbaikan Daftar Isi. Kutipan yg di dalam kurung haruslah tahun dan halaman (2011 ; 19). - Kutipan sesuaikan dengan Daftar pustaka. - Cek ulang perhitungan - Cek ulang pemb. jawaban Hasil. - Cek ulang simpulan.</p>		
14 / 2019 / 9	<p>Ace Indang Ternitin dibawahi 35% (wajib).</p>		

Diketahui oleh:
Ketua Program Studi

Dr. Zainal Azis, MM, M.Si

Medan, September 2019

Dosen Pembimbing

Dr. H. Efrianto Nasution, S.Pd., M.Pd