

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED
LEARNING* DAN *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KEMANDIRIAN
BELAJAR MATEMATIKA SMA NEGERI 2 TEBING TINGGI
TAHUN AJARAN 2023/2024**

TESIS

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister Pendidikan (M.Pd)
Dalam Bidang Ilmu Matematika

OLEH:

IRA SYAFIRA
NPM : 2220070011



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

PENGESAHAN TESIS

Nama : Ira Syafira

Nomor Pokok Mahasiswa : 2220070011

Prodi/Konsentrasi : Magister Pendidikan Matematika

Judul Tesis : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* DAN *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR MATEMATIKA SMA NEGERI 2 TEBING TINGGI TAHUN AJARAN 2023/2024.

Pengesahan Tesis

Medan, 5 Juni 2024

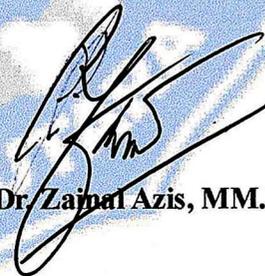
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Tua Halomoan Harahap, M.Pd



Dr. Zainal Azis, MM.M.Si

Diketahui

Direktur

Ketua Program Studi



Prof. Dr. H. Triono Eddy, SH, M.Hum



Dr. Irvan, S.Pd, M.Si

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PENGESAHAN

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED
LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KEMANDIRIAN
BELAJAR MATEMATIKA SMA NEGERI 2 TEBING TINGGI
TAHUN AJARAN 2023/2024**

IRA SYAFIRA
NPM : 2220070011

Program Studi: Magister Pendidikan Matematika

Tesis Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Komisi Penguji yang Dibentuk oleh Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dinyatakan Lulus dalam Ujian Tesis dan Berhak Menyandang Gelar Magister Pendidikan Matematika (M.Pd)

Pada Hari **Rabu**, Tanggal 5 Juni 2024

Komisi Penguji

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

Ketua

1.

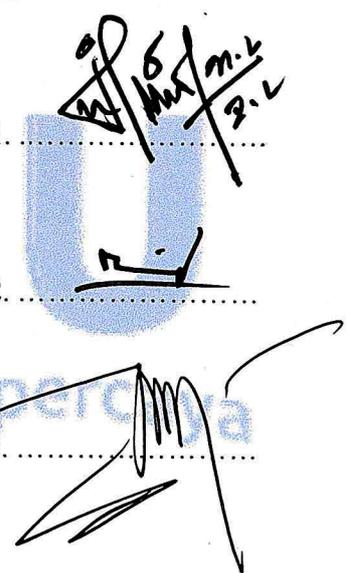
2. **Dr. Marah Doly Nasutin, S.Pd., M.Si**

Sekretaris

2.

3. **Assoc. Prof. Dr. Indra Prasetya, S.Pd., M.Si, CIQR 3**

Anggota



PERNYATAAN

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* DAN *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR MATEMATIKA SMA NEGERI 2 TEBING TINGGI TAHUN AJARAN 2023/2024

Dengan ini peneliti menyatakan bahwa:

1. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh Gelar Magister Pada Program Magister Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara merupakan hasil karya peneliti sendiri.
2. Tesis ini adalah asli belum pernah diajukan untuk mendapatkan Gelar Akademik (Sarjana, Magister, dan/atau Doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara maupun di perguruan tinggi lainnya.
3. Tesis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Komite Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
4. Dalam karya tulis tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublishkan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya peneliti sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, peneliti bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang peneliti sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Medan, 5 Juni 2024

Peneliti



IRA SYAFIRA
NPM. 22200700111

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
DAN *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BEPIKIR
KREATIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR MATEMATIKA SMA
NEGERI 2 TEBING TINGGI TAHUN AJARAN 2023/2024**

IRA SYAFIRA

NPM : 2220070011

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi eksperimen* dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dengan model *Project Based Learning* dan kelas eksperimen dengan model *Discovery Learning*. Penelitian ini bertujuan (1) Mengetahui pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap kemandirian belajar pesertadidik. (2) Mengetahui terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap kemandirian belajar pesertadidik. (3) Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif pesertadidik. (4) Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemandirian belajar pesertadidik. Populasi dan sampel ini adalah siswa kelas X-10 dan kelas X-7 dengan jumlah masing-masing 35 siswa. Instrumen yang digunakan yaitu: (1) Tes kemampuan awal matematika, (2) Tes kemampuan berpikir kreatif, (3) Angket kemandirian belajar siswa. Data penelitian ini dengan menggunakan analisis inferensial dilakukan dengan analisis kovarians (ANACOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Terdapat pengaruh signifikan penerapan model pembelajaran PjBL dan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif yang angka signifikansi modelnya $0,001 < 0,05$. (2) Terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika dengan model pembelajaran kemampuan berpikir kreatif dengan angka signifikansi yaitu $0,015 < 0,05$. (3) Terdapat pengaruh yang signifikansi penerapan model pembelajaran PjBL dan *Discovery Learning* terhadap kemandirian belajar siswa dengan angka signifikansi modelnya $0,006 < 0,05$. (4) Terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika dan model pembelajaran terhadap kemandirian belajar siswa dengan angka signifikansi yaitu $0,019 < 0,05$.

Kata Kunci : Kemampuan awal matematika, Model Project Based Learning, Model Discovery Learning, Kemampuan Berpikir Kreatif, Kemandirian Belajar.

**THE INFLUENCE OF PROJECT BASED LEARNING AND
DISCOVERY LEARNING MODELS ON THE ABILITY TO THINK
CREATIVELY AND INDEPENDENTLY LEARN MATHEMATICS
AT SMA NEGERI 2 TEBING TINGGI FOR THE 2023/2024
ACADEMIC YEAR**

IRA SYAFIRA

NPM : 2220070011

ABSTRACT

This research is quantitative research with a quasi-experimental type of research using two classes, namely the experimental class with the Project Based Learning model and the experimental class with the Discovery Learning model. This research aims to (1) determine the effect of the PjBL learning model on students' learning independence. (2) Knowing that there is an influence of the PJBL learning model on students' learning independence. (3) Knowing the influence of the discovery learning model on students' creative thinking abilities. (4) Knowing the effect of the discovery learning model on students' learning independence. The population and sample are students in class X-10 and class X-7 with a total of 35 students each. The instruments used are: (1) Initial mathematics ability test, (2) Creative thinking ability test, (3) Student learning independence questionnaire. This research data uses inferential analysis carried out with analysis of covariance (ANACOVA). The results of the research show that (1) There is a significant influence of the application of the PjBL learning model and the Discovery Learning learning model on creative thinking abilities with the model significance figure being $0.001 < 0.05$. (2) There is an interaction between initial mathematics abilities and the learning model for creative thinking abilities with a significance figure of $0.015 < 0.05$. (3) There is a significant influence of the application of the PjBL and Discovery Learning learning models on student learning independence with the model significance number $0.006 < 0.05$. (4) There is an interaction between initial mathematics abilities and learning models on student learning independence with a significance figure of $0.019 < 0.05$.

Keywords: Initial mathematics skills, Project Based Learning Model, Discovery Learning Model, Creative Thinking Ability, Learning Independence.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah senantiasa saya ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Dan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kemandirian Belajar Matematika SMA Negeri 2 Tebing Tinggi Tahun Ajaran 2023/2024”.

Shalawat dan salam penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Semoga kita semua mendapatkan syafa'atnya di yaumul mahsyar kelak. Aamin ya Rabbal 'Alamin.

Dengan rasa penuh hormat, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya kepada:

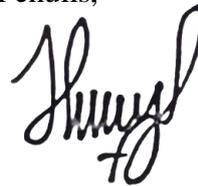
1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Prof. Dr. H. Triono Eddy, S.H., M.Hum selaku Direktur Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. Bapak Dr. Irvan, S.Pd., M.Si selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Tua Halomoan Harahap, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan serta saran yang sangat berarti.
5. Bapak Dr. Zainal Azis, M.M., M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan tesis ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana khususnya pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang tulus dan Ikhlas memberikan bekal ilmu dan pengetahuna selama perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan ini.
7. Terkhusus kedua orang tua Ayahanda Mulyono dan Ibunda Siti Fauziah Masyitah, kakanda yang pertama Lili Pratiwi, kakanda kedua Dibasari Putri yang sangat saya sayangi atas do'a dan dukungan kepada penulis selama berlangsungnya masa perkuliahan hingga masa perkuliahan selesai.

8. Kepada sahabat Shofa, Rizka, Wulan, Farwah, Amik, Yuni, Nada, Nova, Fira yang selalu memberi semangat dan memberi motivasi, Shofa yang selalu memberikan masukan dan arahan.
9. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan, arahan serta doa kepada penulis dalam menyelesaikan Tesis ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak tercantum dalam ucapan ini. Semoga dukungan dan bantuan yang telah diberikan dirahmati oleh Allah SWT. Akhir kata dengan kerendahan hati penulis mempersembahkan karya yang sederhana ini semoga bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Medan, Mei 2024

Penulis,



IRA SYAFIRA

NPM: 2220070011

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	19
1.3 Batasan Masalah	19
1.4 Rumusan Masalah	20
1.5 Tujuan Penelitian	21
1.6 Manfaat Penelitian	21
BAB II KAJIAN PUSTAKA	23
2.1 Landasan Teori.....	23
2.1.1 Teori Belajar	23
2.1.2 Model Pembelajaran PiBL	25
2.1.3 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	28
2.1.4 Pengertian Kemampuan Berpikir Kreatif.....	31
2.1.5 Kemandirian Belajar Peserta Didik	34

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan	36
2.3 Kerangka Berpikir	38
2.4 Hipotesis Penelitian.....	39
BAB III METODE PENELITIAN	40
3.1 Pendekatan Penelitian	40
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
3.3 Populasi dan Sampel	41
3.3.1 Populasi	41
3.3.2 Sampel.....	42
3.4 Definisi Operasional Variabel	42
3.5 Rancangan dan Desain Penelitian.....	43
3.6 Teknik Pengumpulan Data	45
3.6.1 Tes Kemampuan Awal Matematika Siswa	45
3.6.2 Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.....	46
3.6.3 Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	51
3.6.4 Uji Coba Instrumen.....	53
3.6.4.1 Uji Validitas Butir Soal	54
3.6.4.2 Uji Reliabilitas Instrumen.....	54
3.6.4.3 Daya Pembeda Soal.....	55
3.6.4.4 Tingkat Kesukaran	56
3.7 Teknik Analisis Data.....	57
3.7.1 Analisis Deskriptif	57
3.7.2 Analisis Inferensial (Kuantitatif)	58

3.7.2.1 Tahap Pengujian Prasyarat	58
3.7.2.2 Tahap Pengujian Hipotesis.....	60
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	67
4.1 Hasil Penelitian	67
4.1.1 Deskripsi Data	67
4.1.1.1 Deskripsi Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM)	68
4.1.1.2 Deskripsi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	70
4.1.1.3 Deskripsi Angket Kemandirian Belajar Matematika	71
4.2 Hasil Penelitian	72
4.2.1 Hasil Uji Persyaratan Analisis	72
4.2.1.1 Analisis Kemampuan Awal Matematika	73
4.2.1.1.1 Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuna Awal Matematika	73
4.2.1.1.2 Uji Homogenitas Hasil Tes Kemampuna Awal Matematika (KAM)	75
4.2.1.2 Analisis Kemampuan Berpikir kreatif Matematika.....	76
4.2.1.2.1 Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	76
4.2.1.2.2 Uji Homogenitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	77
4.2.1.3 Analisis Kemandirian Belajar Siswa	78

4.2.1.3.1 Uji Normalitas Hasil Angket Kemandirian Belajar Siswa	78
4.2.1.3.2 Uji Homogenitas Hasil Tes Kemandirian Belajar Siswa	79
4.2.2 Hasil Uji Hipotesis	80
4.2.2.1 Kemampuan Berpikir Kreatif.....	81
4.2.2.2 Kemandirian Belajar Siswa.....	82
4.3 Pembahasan	83
4.3.1 Kemampuan Awal Matematika Siswa	84
4.3.2 Kemampuan Berpikir Kreatif.....	85
4.3.3 Signifikansi Model <i>Project Based Learning</i> dan <i>Discovery Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif.....	91
4.3.4 Kemandirian Belajar Matematika	91
4.3.5 Signifikansi Model <i>Project Based Learning</i> dan <i>Discovery Learning</i> Terhadap Kemandirian Belajar Matematika	93
4.4 Kesimpulan Penelitian	94
BAB V PENUTUP	96
5.1 Kesimpulan.....	96
5.2 Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....	98
LAMPIRAN	105

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Populasi Penelitian	41
Tabel 3.2	Sampel Penelitian	42
Tabel 3.3	Operasional Variabel	43
Tabel 3.4	Desain Penelitian	44
Tabel 3.5	Kriteria Kemampuan siswa berdasarkan KAM.....	46
Tabel 3.6	Kisi-kisi soal kemampuan berpikir kreatif.....	47
Tabel 3.7	Pedoman Penskoran Tes Uraian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	49
Tabel 3.8	Pedoman Penskoran Angket Kemandirian Belajar	52
Tabel 3.9	Kategori Pengukuran Kemandirian	53
Tabel 3.10	Interpretasi Nilai Daya Pembeda (DP)	56
Tabel 3.11	Interpretasi Tingkat Kesukaran (TK).....	57
Tabel 3.12	Rancangan Data ANACOVA Dua Faktor dengan Covariat Tunggal untuk Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	61
Tabel 3.13	Rancangan Data ANACOVA Dua Faktor dengan Covariat Tunggal untuk Kemandirian Belajar Siswa	64
Tabel 4.1	Deskripsi KAM Kedua Kelas Eksperimen	68
Tabel 4.2	Pengelompokan Kemampuan Awal Matematika	69
Tabel 4.3	Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Dua Model Pembelajaran	70

Tabel 4.4	Deskripsi Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	71
Tabel 4.5	Persentase Angket Kemandirian Belajar Siswa dari Kedua Kelas Eksperimen.....	72
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Uji Normalitas KAM siswa	73
Tabel 4.7	Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM)	76
Tabel 4.8	Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	77
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.....	78
Tabel 4.10	Hasil Uji Normalitas Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	79
Tabel 4.11	Hasil Uji Homogenitas Tes Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	80
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Data ANACOVA dua Faktor dengan Covariat Tunggal pada Kemampuan Berpikir Kreatif.....	81
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Data ANACOVA dua Faktor dengan Covariat Tunggal Pada Kemandirian Belajar.....	82
Tabel 5.1	Kesimpulan Penelitian	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jawaban Soal Pesertadidik	2
Gambar 3.1 Desain Penelitian	43
Gambar 4.1 Normal Q-Q of KAM untuk kelas Eksperimen 1	74
Gambar 4.2 Normal Q-Q Plot of KAM untuk Kelas Eksperimen 2.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 RPP Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Lampiran 2 RPP Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Lampiran 3 Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM)

Lampiran 4 Kunci Jawaban Tes KAM

Lampiran 5 Validitas dan Reliabilitas Tes KAM

Lampiran 6 Daftar r-tabel

Lampiran 7 Lembar Jawaban Siswa Tes KAM

Lampiran 8 Nilai KAM Siswa Kelas X-10 (Eksperimen 1)

Lampiran 9 Nilai KAM Siswa Kelas X-7 (Eksperimen 2)

Lampiran 10 Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa

Lampiran 11 Nilai Tes Kemampuan Berpikir Kreatif dengan Menggunakan Model
Project Based Learning (PjBL)

Lampiran 12 Nilai Tes Kemampuan Berpikir Kreatif dengan Menggunakan Model
Discovery Learning

Lampiran 13 Angket Kemandirian Belajar Siswa

Lampiran 14 Hasil Angket Kemandirian Belajar Siswa di Kelas X-10 Model

Project Based Learning (PjBL)

Lampiran 15 Hasil Angket Kemandirian Belajar Siswa di Kelas X-7 Model

Discovery Learning

Lampiran 16 Hasil Pengujian SPSS

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran berperan penting dalam dunia pendidikan. Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang membuat perkembangan baik ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun, hingga saat ini, banyak siswa yang mengeluhkan dan memandang matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan tidak menarik untuk dipelajari sehingga dalam proses pembelajaran kurang menyenangkan. Matematika adalah sebagai alat berpikir untuk menghantarkan siswa memahami konsep matematika yang sedang dipelajari. Proses pembelajaran matematika siswa dituntut agar siswa dapat mengatasi persoalan matematis, mengeluarkan ide atau gagasan, serta dapat memiliki rasa ingin tahu yang tinggi.

Dalam pembelajaran matematika, kreativitas merupakan komponen penting yang harus dikembangkan. Rasa ingin tahu yang tinggi merupakan modal utama siswa untuk berkreaitivitas. Kreativitas diperlukan pada setiap bidang kehidupan seperti untuk mendesain sesuatu, meningkatkan kualitas hidup, mengkreasi perubahan, dan menyelesaikan masalah (Simatupang, 2021). Pentingnya kreativitas bagi siswa agar dapat membuat kombinasi baru dari hal-hal yang ada. Kreativitas peserta didik adalah kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik dalam menciptakan perubahan dan mampu menghasilkan karya yang baru.

Selain kreativitas, kemampuan lain yang belum dimiliki peserta didik pada pembelajaran matematika yaitu pada saat mengerjakan soal peserta didik cenderung terburu-buru karena ingin cepat selesai saat mengerjakan soal yang diberikan oleh guru, sehingga banyak siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Keinginan peserta didik untuk cepat selesai dalam mengerjakan soal membuat hasil belajarnya kurang maksimal, banyak peserta didik yang kurang teliti dalam menghitung dan menerapkan rumus. Tidak hanya itu, pada saat peserta didik diminta untuk memberikan pendapat dengan cara menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru, peserta didik belum mampu menjawab dengan benar dan beberapa siswa hanya diam. Proses pembelajaran selalu menuntut pendidik supaya dapat kreatif dan kemandirian. Seorang pendidik yang bertindak berpikir kreatif dan kemandirian dapat berpengaruh pada perkembangan peserta didik. Oleh karena itu, dengan berpikir kreatif kita dapat menemukan dan menentukan hal-hal baru dalam menyelesaikan suatu masalah.

$$\begin{aligned}
 5. \cot 240 &= \cot (180^\circ + 60^\circ) \\
 &= \frac{1}{\tan 60^\circ} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{3}} \\
 &= 1 \times \frac{\sqrt{3}}{1}
 \end{aligned}$$

Belum mampu memberikan penyelesaian soal dengan benar dan tepat

$$\begin{aligned}
 5. \cot (180^\circ + 60^\circ) &= \cot 60^\circ \quad (\text{kurang III}) \\
 &= \frac{1}{\tan 60^\circ} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 1 \times \frac{\sqrt{3}}{1}
 \end{aligned}$$

Gambar 1.1 Jawaban Soal Pesertadidik

Dari gambar jawaban soal matematika setelah saya menjelaskan memberikan lima soal dengan durasi waktu 10 orang pertama mengumpulkan jawaban mendapatkan nilai, dari jawaban dua siswa tersebut terlihat bahwa siswa

dalam menyelesaikan masalah tidak secara matematis. Selain kemampuan matematis yang rendah. Terbukti dari keseharian peserta didik dalam proses pembelajaran berlangsung memberikan informasi bahwa rata-rata dari mereka mengatakan bahwa mereka masih kurang yakin terhadap kemampuan dirinya sendiri sebab para siswa masih beransumsi matematika merupakan pelajaran yang sulit. Materi Trigonometri merupakan materi yang memiliki tingkat kesulitan agak tinggi bagi kebanyakan siswa dalam memahami suatu konsep dan soal-soal yang dipelajari. Hal ini dikarenakan banyaknya rumus, konsep atau prinsip yang harus dihafal dan dipahami oleh siswa, sehingga diperlukan kreativitas guru dalam pengelolaan pembelajaran dan penyampaian bahan ajar.

Peran guru adalah menjadi fasilitator yang mendukung siswa dalam belajar yang baik, kondusif dan terarah. Salah satu model pembelajaran yang cocok dalam pembelajaran matematika yaitu *Project Based Learning*. Model pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajara aktif yang memiliki dampak yang dapat mendorong kerampilan dasar yang dimiliki siswa menjadi lebih berkembang seperti keterampilan mengambil keputusan, keterampilan kreativitas, dan keterampilan memecahkan masalah (Sudjimat et al., 2021).

PjBL merupakan strategi pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan yang kompleks dengan beberapa tahapan yang berpusat pada siswa dan kolaboratif yang mendorong siswa untuk memecahkan masalah dengan menciptakan produk akhir (Guo et al., 2020; Sudjimat et al., 2021). Perangkat pembelajaran yaitu model PjBL yang dihasilkan secara efektif dapat digunakan untuk meningkatkan kreativitas siswa khususnya pada aspek kemampuan berpikir

kreatif. Model pembelajaran *Project Based Learning* juga memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna. Selain itu, *Project Based Learning* juga memfasilitasi peserta didik untuk berinvestigasi, memecahkan masalah, bersifat *students centered*, dan menghasilkan produk nyata berupa hasil proyek (Zahroh, 2020).

Berdasarkan hasil observasi dan pengalaman peneliti menemukan berbagai macam masalah mengajar khusus pada saat pembelajaran matematika. Dalam proses pembelajaran, peserta didik cenderung kurang memperhatikan penjelasan guru sehingga siswa tidak mengerti dan tidak paham betul pelajaran yang telah diajarkan oleh guru. Kemandirian belajar siswa harus ikut dikembangkan dalam proses pembelajaran. Karena siswa yang belajar mandiri akan berusaha semaksimal mungkin untuk mendapatkan kepuasan dalam belajar. Karena dalam proses berpikir kreatif, kemandirian belajar diperlukan sehingga siswa tidak hanya bergantung kepada guru, namun mereka juga bisa melatih kemampuan berpikir kreatifnya dengan belajar secara mandiri tanpa bergantung pada penjelasan guru.

Kemandirian belajar diartikan sebagai suatu proses pembelajaran dalam diri seseorang dalam mencapai tujuan tertentu yang dituntut aktif secara individu atau tidak bergantung pada orang lain termasuk guru, kemandirian belajar siswa sangat penting dalam kegiatan belajar matematika, kemandirian yang dimiliki siswa yaitu untuk menumbuhkan rasa percaya diri yang sangat penting bagi siswa serta lebih cepat dalam menerima materi pembelajaran sehingga membentuk karakter siswa menjadi lebih baik.

Pembelajaran matematika diharapkan menjadi suatu aktivitas yang menyenangkan bagi siswa. Kemampuan matematis salah satunya adalah kemampuan berpikir kreatif yang ditumbuhkan melalui aktivitas belajar matematika. Berpikir kreatif merupakan suatu kemampuan yang harus dimiliki siswa agar pembelajaran matematika tercapai tujuannya. Kemampuan berpikir kreatif dapat diukur berdasarkan indikator fluency (kelancaran/kefasihan), flexibility (keluwesan), orisinal (keaslian), dan elaboration (elaborasi). Kelancaran yaitu menghasilkan jawaban secara benar. Keluwesan adalah menghasilkan jawaban dengan cara yang bervariasi. Keaslian adalah memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa, cara, dan ide yang sistematis yang berbeda dengan yang lainnya. Elaborasi adalah memperluas dan memperinci jawaban atau gagasan-gagasan baru.

Dalam pengembangan diri peserta didik, kreativitas dan bakat diri perlu dikembangkan karena dengan adanya kreativitas yang dimiliki dapat menjadi kemandirian pribadi yang kreatif. Dengan menjadi pribadi yang kreatif bukan hanya meningkatkan kualitas pribadi tetapi juga dapat meningkatkan kualitas kehidupan bangsa dan negara. Pendidikan bertanggung jawab untuk memandu serta memupuk bakat untuk menumbuhkan rasa percaya diri pada siswa serta dapat mengembangkan kemampuan kreativitas yang dimiliki siswa, model pembelajaran yang tepat untuk dapat menumbuhkan dan meningkatkan hal tersebut yaitu model *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning*. Dengan penggunaan model tersebut diharapkan siswa akan menciptakan sebuah karya/proyek dan membantu siswa dalam meningkat rasa

percaya diri dengan hasil karya yang telah mereka buat secara berkelompok dengan menunjukkan karya/proyek kepada teman-teman satu kelasnya. Dengan kemampuan kreativitas yang dimiliki siswa akan membantu menghasilkan sebuah karya/proyek yang berkualitas serta memiliki keunggulan dan keunikan masing-masing dalam karya tersebut. Dari melihat peserta didik mampu menjelaskan proyek yang telah dikerjakan sampai selesai, peserta didik dapat meningkatkan kemendiriannya.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah untuk mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan intuisi, imajinasi, dan penemuan, dengan mengembangkan pemikiran orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan. Hal ini mengisyaratkan pentingnya mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematik melalui aktivitas-aktivitas kreatif dalam pembelajaran matematika. Tujuan matematika sejalan dengan tujuan pendidikan salah satunya yaitu untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Namun pada kenyataannya kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik tergolong rendah, masalah yang sering kali ditemui dan diupayakan dalam pembelajaran matematika adalah rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Namun, faktanya kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian dalam pembelajaran matematika di SMA masi tergolong rendah. Pembelajaran dijumpai juga pada saat observasi di SMA Negeri 2 Tebing Tinggi belum diterapkan secara baik karena penerapannya pendidik hanya menggunakan model pembelajaran diskusi. Hal ini membuat peserta didik menjadikan pendidik sebagai sumber

informasi utama dalam pembelajaran, sehingga kurang memberdayakan peserta didik dalam kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar matematika.

Proses pembelajaran matematika adalah suatu rangkaian proses perbuatan guru dan siswa atau suatu dasar hubungan timbal balik yang berlangsung di situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika yaitu: (1) memahami konsep matematika; (2) menggunakan penalaran dalam belajar matematika; (3) memecahkan masalah matematis; (4) mengkomunikasikan gagasan; dan (5) mempunyai sifat percaya diri dalam belajar matematika. Prinsip-prinsip dalam menyusun rencana pembelajaran matematika, yaitu ilmiah, relevan, sistematis, konsisten, memadai, aktual dan kontekstual, fleksibel, serta menyeluruh.

Berpikir kreatif adalah suatu proses berpikir dimana seseorang menciptakan sesuatu yang baru. Hal baru yang tercipta boleh saja berasal dari kombinasi unsur – unsur yang sudah ada serta dikembangkan menjadi sesuatu yang lebih modern dan bermanfaat. Karena Indonesia adalah negara yang berkembang, maka Indonesia sangat membutuhkan tenaga – tenaga kreatif yang dapat memberikan inovasi yang bermakna dalam peningkatan ilmu pengetahuan, teknologi dan kesenian, serta kesejahteraan bangsa pada umumnya. Tingginya angka pengangguran di Indonesia membuktikan bahwa negara kita sangat membutuhkan individu yang kreatif untuk menciptakan lowongan – lowongan kerja baru sehingga kesejahteraan bangsa meningkat sehubungan dengan hal ini, hendaknya pendidikan di Indonesia tertuju pada pengembangan kreativitas peserta didiknya.

Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa masih rendah, ini jelas terlihat pada jawaban siswa pada soal tersebut siswa sudah mencetuskan ide nya namun jawabannya masih belum tepat dan terlihat juga bahwa siswa tidak dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda – beda, siswa juga hanya terpaku dengan cara – cara menyelesaikan soal yang diberikan atau dicontohkan guru. Sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif salah satunya adalah pemilihan model pembelajaran yang tepat menuntut siswa berpikir kreatif.

Kemandirian adalah salah satu sikap penting yang harus dimiliki seseorang supaya mereka tidak selalu bergantung dengan orang lain. Sikap tersebut bisa tertanam pada diri individu sejak kecil. Di sekolah kemandirian penting untuk seorang siswa dalam proses pembelajaran. Pada bidang pendidikan sering disebut dengan kemandirian belajar. Siswa yang tugas utamanya adalah belajar perlu ditumbuhkan pula rasa kemandirian dalam belajar. Kemandirian menjadikan semangat yang akan memotivasi siswa dalam melakukan kegiatan belajarnya sehingga diharapkan prestasi belajarnya dapat tercapai secara optimal.

Kemandirian belajar akan tercapai apabila seorang anak dapat memiliki keberhasilan-keberhasilan yang diperolehnya. Tugas guru dalam proses belajar mandiri adalah sebagai fasilitator yaitu menjadi orang yang siap memberi bantuan kepada siswa bila diperlukan. Hal terpenting dalam proses belajar mandiri adalah peningkatan kemampuan dan keterampilan siswa dalam proses belajar tanpa bantuan orang lain, sehingga pada akhirnya siswa tidak tergantung pada

guru/pendidik, pembimbing, teman atau orang lain dalam belajar. Tujuan akhir dari kemandirian belajar adalah pengembangan kompetensi intelektual siswa.

Dengan belajar mandiri, siswa dituntut untuk memiliki keaktifan dan inisiatif sendiri dalam belajar, siswa percaya akan kemampuan sendiri. Pembelajaran harus mampu mengkondisikan peserta didik untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan yang baru yang tidak diterima begitu saja dari penjelasan guru, melainkan harus mampu membangun sendiri konsep dan prinsip yang dipelajari. Kondisi tersebut membutuhkan kemandirian belajar yang dapat terbentuk dari pembelajaran yang biasa dilakukan.

Kemandirian adalah sikap siswa dalam merealisasikan hasrat dan keinginan sehingga siswa tidak menggantungkan diri kepada orang lain serta mampu melaksanakan belajar secara mandiri, dapat menentukan cara belajar yang efektif, mampu menyelesaikan tugas-tugas dengan baik dan mampu jika belajar secara sendiri (*Rachmayani, 2014*). Adapun indikator kemandirian belajar antara lain seperti memiliki rasa tanggung jawab, tidak tergantung atau bergantung terhadap orang lain, memiliki rasa ingin tahu yang besar, dan memiliki sikap percaya diri (*Murni, 2013*).

Salah satu upaya mengembangkan kreativitas siswa melalui lembar kerja proyek yang digunakan dalam pembelajaran. Tugas proyek yang dibuat akan memberikan kesempatan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Kerja proyek yang dimaksud adalah penyelesaian permasalahan dari merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan investigasi

dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memecahkan secara individu. Seperti yang dikemukakan oleh Thomas, dkk kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang, dan menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri.

Kerja proyek dalam pembelajaran menekankan siswa untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam mengembangkan konsep sehingga siswa akan lebih terampil menggunakan pikiran agar lebih kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan dalam kerja proyek. Kerja proyek juga memberikan kesempatan kepada siswa secara bebas untuk mengemukakan ide, pendapat serta gagasan dalam menyelesaikan tugas dari merancang, memecahkan masalah, melakukan riset terhadap apa yang akan dilakukan sehingga siswa lebih mandiri mengembangkan keterampilan dalam penyelesaian proyek yang diberikan. Kemajuan teknologi ialah pisau bermata dua jika dimanfaatkan dengan baikakansangat membantu dalam perkembangan dunia pendidikan siswa. Pendidikan tinggi adalah salah satu bagian dalam sistem pendidikan nasional yang bertujuan untukpembentukan karakter siswa. Karakter yang dimaksud agar menjadi calon pemimpin masa depan yang handal, demokratis, tangguh, serta berani membela kebenaran untuk kepentingan bangsa (*Setiono, Yuliantini and Dadi, 2020*).

Pendidikan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari manusia, mulai dari lahir hingga mati. Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan

kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa (*Mulyani, 2011; Morelent, 2015*). Pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Kompetensi tersebut yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif dan inovasi (*creative and innovative*), kemampuan berkomunikasi (*communication skill*), kemampuan bekerja sama (*collaboration*) dan kepercayaan diri (*confidence*). Lima hal yang disampaikan pemerintah yang menjadi target karakter peserta didik itu melekat pada sistem evaluasi kita dalam ujian nasional dan merupakan kecakapan abad 21 (*Ariyana, 2018; Fanani & Kusmaharti 2018; Sofyan, 2019*).

Hasil observasi di SMA Negeri 2 Tebing Tinggi, siswa belum mampu mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan belum menemukan pembelajaran bermakna, siswa terlihat pasif dan tidak mampu mengajukan pertanyaan dan gagasan yang beragam, serta kurang dalam mengemukakan contoh, Buku dan LKS yang tersedia memuat soal yang membutuhkan jawaban konvergen, belum banyak guru yang memiliki kegairahan dalam menggunakan model-model pembelajaran kreatif, unik, yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir. Pembelajaran matematika dilakukan oleh pendidik di kelas menggunakan pembelajaran langsung dimana komunikasi pembelajaran langsung lebih banyak terjadi satu arah, maka kesempatan untuk mengontrol kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik terhadap materi pembelajaran sangat terbatas pula

disamping itu, komunikasi satu arah dapat mengakibatkan pengetahuan yang dimiliki peserta didik akan terbatas pada apa yang diberikan. Peserta didik belum diberi kesempatan untuk mengeksplorasi kemampuannya dalam mengkonstruksi pengetahuan, sehingga kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik rendah. Selain itu kurangnya peserta didik dalam berlatih mengerjakan soal disekolah maupun diluar sekolah, hal ini juga menghambat dalam mengeksplorasi kemampuan berpikir kreatif dikarenakan kurangnya pengalaman.

Karakteristik khusus yang diterapkan dalam kurikulum merdeka belajar, yaitu mengedepankan pembelajaran berbasis proyek, atau yang sekarang biasa dikenal sebagai model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL). Model ini melibatkan siswa dalam pengerjaan tugas-tugas yang berbasis permasalahan yang kompleks dari materi pembelajaran dan terhubung dengan konteks sekitar. Siswa diberi kesempatan dalam melakukan observasi, survei, atau menganalisis masalah secara berkelompok. Pada proses pembelajaran ini, siswa didorong supaya lebih aktif serta berperan aktif dalam menanyakan, menyelidiki, menjelaskan, serta berinteraksi dengan permasalahan yang diberikan. Selanjutnya, hasil dari investigasi yang dilakukan oleh siswa akan dihasilkan dalam bentuk produk yang kemudian akan dipresentasikan (Oktaya & Panggabean, 2022). Sejalan dengan karakteristik khusus kurikulum merdeka terhadap model pembelajaran yang digunakan, guru juga harus memperhatikan pemilihan model pembelajaran yang mendukung untuk menunjang kelancaran proses dan tujuan pembelajaran agar sesuai dengan harapan dari pemerintah sebagai pembuat ide tercapainya perubahan yang lebih maju terhadap perubahan kurikulum. Guru juga harus bisa

memilah dengan tepat terutama untuk pembelajaran matematika yang diterapkan dari jenjang SD sampai SMA.

Penerapan model *project based learning* dalam pembelajaran dapat mendorong kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, percaya diri, serta berpikir kreatif dan analitis pada siswa. Salah satu alasan penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam proses pembelajaran adalah untuk meningkatkan kreativitas siswa serta memunculkan kemampuan berpikir siswa yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan proyek dengan berbagai penafsiran dan data yang berbeda. Dengan menggunakan model tersebut, diharapkan siswa dapat berperan aktif dalam mengeluarkan ide/keterampilan berkreasi dan bekerjasama dalam membuat proyek yang diberikan.

Model PjBL juga berfokus pada prinsip dan konsep utama suatu disiplin, melibatkan peserta didik dalam memecahkan masalah dan tugas penuh makna lainnya, mendorong peserta didik untuk bekerja mandiri mengkonstruksi belajar mereka sendiri. Artinya melalui model ini dituntut kreatifitas siswa melalui langkah-langkah pembelajarannya. pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang menyediakan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri, sehingga dengan melakukan aktivitas belajarnya siswa mampu memperoleh pengetahuan dari pemahaman sendiri. Dengan belajar mandiri, siswa dituntut untuk memiliki keaktifan dan inisiatif sendiri dalam belajar, siswa percaya akan kemampuan sendiri. Pembelajaran harus mampu mengkondisikan peserta didik untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan yang baru yang tidak diterima begitu saja dari penjelasan guru, melainkan harus mampu membangun sendiri

konsep dan prinsip yang dipelajari. Kondisi tersebut membutuhkan kemandirian belajar yang dapat terbentuk dari pembelajaran yang biasa dilakukan.

Pada era pendidikan yang terus berkembang, model pembelajaran telah menjadi fokus perhatian bagi pendidik dan peneliti dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang mendapatkan perhatian luas adalah *Project Based Learning* (PjBL), yang menekankan pembelajaran melalui proyek atau tugas terintegrasi. Dalam konteks pendidikan, PjBL telah terbukti efektif dalam mengembangkan berbagai keterampilan dan kompetensi peserta didik. Namun, penting untuk memahami bagaimana model pembelajaran ini dapat diterapkan secara sistematis dan efektif di berbagai tingkatan satuan pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah.

Soal bersangkut paut tentang sudut-sudut istimewa peserta didik dapat melihat proyek yang telah digunakan yaitu Roda Trigonometri. Peserta didik sering mengerjakan soal-soal yang telah diberikan tentang Perbandingan Trigonometri bersangkutan dengan sudut-sudut istimewa lama kelamaan hafal. Keberhasilan peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis memang tidak terlepas dari proses pembelajaran. Dalam hal ini guru memegang peran penting dalam suatu pembelajaran. Guru merupakan bagian dari sumber daya pendidikan yang sangat menentukan keberhasilan sebuah pendidikan. Guru merupakan salah satu komponen dalam proses pembelajaran sebagai pendidik dan tenaga kependidikan.

Salah satu upaya yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir yaitu dengan memberikan suatu pengalaman sehingga peserta didik merasa terangsang untuk mengembangkan potensi dalam diri. Pembelajaran yang memberikan suatu pengalaman yaitu metode proyek dimana peserta didik akan dilibatkan secara langsung untuk melakukan suatu kerja. Model pembelajaran yang cocok dalam penerapan metode proyek yaitu model pembelajaran Project based learning karena dirasa model ini dianggap mampu untuk memberikan kesempatan untuk mengembangkan pemahaman dalam berpikir kreatif

Gaya belajar yang tidak sesuai dengan kepribadian siswa dapat mengakibatkan siswa akan mengalami kesulitan apabila menemukan soal-soal yang rumit. Proses pembelajaran matematika, guru harus mampu menyajikan suasana kelas yang kondusif dan melakukan inovasi yang dapat menjadikan siswa aktif. Siswa harus dijadikan sebagai subjek pembelajaran dan harus memiliki kemandirian belajar (Nurhayati, 2019:45). Model pembelajaran yang dianggap mampu mengembangkan kemampuan siswa berpikir kreatif adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis media interaktif. Pembelajaran *Discovery Learning* merupakan pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan siswa untuk lebih aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui penemuan sehingga pengetahuan yang diperoleh merupakan suatu penemuan sendiri sesuai gaya belajarnya. Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang didasarkan pada pendekatan kognitif dimana guru melakukan inovasi pada suasana pembelajaran sehingga siswa dapat belajar sendiri. (Kistian, Armanto & Sudrajat, 2017:4)

Membentuk dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif pada siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat. Salah satu dari model-model yang telah diterapkan adalah *Discovery Learning*. *Discovery learning* adalah metode pembelajaran yang menitikberatkan pada penemuan konsep atau prinsip yang sebelumnya belum pernah diketahui dan menyelesaikan masalah yang dilanjutkan dengan pengabsahan kemampuan sehingga harapannya peserta didik mampu meningkatkan keterampilan berpikirnya dan menemukan penyelesaian dari suatu masalah (Fitmawati, 2016). Dapat dikatakan bahwa *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang menitikberatkan pada eksplorasi konsep dan prinsip yang tidak dikenal dan pemecahan masalah, kemudian mengembangkan keterampilan sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir dan menemukan solusi dari masalah.

Menurut Wardani, dkk (2018:63) dalam pembelajaran matematika model pembelajaran yang sesuai digunakan agar selama pembelajaran peserta didik dapat membangun pengetahuan yang baru berdasarkan penemuan atau penyelidikan yang didapatkan adalah dengan menggunakan model *Discovery Learning*. Model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki skenario pembelajaran untuk memecahkan masalah yang bersifat konstruktivis. Peserta didik menggunakan pengalaman yang telah mereka miliki sebelumnya dalam memecahkan masalah. *Discovery learning* memungkinkan peserta didik terlibat secara aktif dalam mengkonstruksi atau menemukan sendiri konsep/ide-ide matematika, pembelajaran akan lebih bermakna, sehingga akan tersimpan lebih lama dalam memori peserta didik. Menurut Angga dkk. (2019:34) model

Discovery Learning adalah model pembelajaran yang tahapannya melalui tahapan penemuan serta mengharapkan peserta didik dapat mencari informasi sendiri agar apa yang peserta didik peroleh akan bertahan lama dalam ingatannya, dan membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif dalam kegiatan pembelajaran.

Menurut Mazano (dalam Hosnan, 2014:288) ditemukan beberapa kelebihan dari model *Discovery Learning*, yaitu: (1) Menumbuhkan sekaligus menanamkan sikap inquiry; (2) Pengetahuan bertahan lama dan mudah diingat; (3) Hasil belajar *Discovery* mempunyai efek transfer yang lebih baik; (4) Meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan berpikir bebas; (5) Melatih keterampilan-keterampilan kognitif siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah tanpa pertolongan orang lain. Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah model yang digunakan untuk memecahkan masalah secara intensif dibawah pengawasan guru.

Terdapat langkah-langkah pada model ini yaitu: pemberian rangsangan (*stimulation*), identifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), verifikasi (*verification*) dan penarikan kesimpulan (*generalization*). Tumurun (2016) menyatakan bahwa menggunakan model *Discovery Learning* peserta didik akan mampu untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya. Hal ini dikarenakan model *Discovery Learning* memiliki tahapan tahapan yang mampu untuk melatih peserta didik berpikir kreatif. Tahapan-tahapan tersebut diantaranya mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah. Pada tahapan ini peserta didik dilatih dua

indikator berpikir kreatif yaitu lancar dan luwes. Kemudian dilakukan tahapan merencanakan pemecahan masalah melalui percobaan atau cara lain pembelajaran. Pada tahapan ini peserta didik dilatih memiliki salah satu indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu berpikir orisinal. Setelah merencanakan pemecahan masalah peserta didik kemudian melakukan percobaan. Pada tahapan melakukan percobaan peserta didik dilatih untuk memiliki indikator berpikir kreatif yaitu berpikir elaborasi. Selanjutnya peserta didik melakukan analisis data yang telah mereka temukan. Pada tahapan ini peserta didik dilatih untuk berpikir lancar, luwes, dan elaborasi. Setelah melakukan analisis data peserta didik diminta untuk menyimpulkan hasil dari percobaan yang telah mereka buat (*Sohilait, 2021*).

Menurut Hajrah dkk. (2020) guru diharuskan memilih model pembelajaran yang tepat dan dapat meningkatkan iklim pembelajaran yang aktif, bermakna dan peserta didik lebih menguasai dan memahami pelajaran sehingga hasil belajar peserta didik meningkat. Dengan demikian model pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran di kelas. Seorang guru harus mampu menentukan pendekatan, metode dan model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang disampaikan agar dapat menciptakan suasana pembelajaran aktif sehingga mudah dipahami oleh peserta didik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan model yang menempatkan peserta didik sebagai pusat didalam pembelajaran dan memberikan banyak kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Model yang

direkomendasikan kurikulum 2013 diantaranya yaitu model *Discovery Learning*, *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning*.

Berdasarkan latar belakang diatas, dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Dan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kemandirian Belajar Matematika SMA Negeri 2 Tebing Tinggi Tahun Ajaran 2023/2024”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Masih rendahnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam mengerjakan soal-soal.
2. Soal-soal yang dikerjakan kurang mengarah pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian peserta didik.
3. Kurangnya variasi penggunaan model pembelajaran.
4. Pembelajaran masih terpaku pada media buku.
5. Kurangnya model pembelajaran berbasis komputer, padahal perkembangan teknologi begitu pesat.
6. Kurangnya kemampuan berpikir kreatif melihat data penyebaran soal berindikator : berpikir lancar , luwes, orisinal, elaboratif.

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian yang dilakukan dapat lebih fokus dan memberikan hasil yang optimal. Pembatasan masalah dalam

penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan *Discovery Learning*.
2. Variabel yang digunakan adalah kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa.
3. Objek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X-10 dan kelas X-7 di SMA Negeri 2 Tebing Tinggi.
4. Peserta didik mampu menyelesaikan masalah dengan cara berpikir kreatif dan kemandirian belajar.
5. Dalam proses pembelajaran peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang tinggi.
6. Dilihat dari hasil proses pembelajaran yang telah dinilai, mampu membedakan penilaian.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran PJBL terhadap kemampuan berpikir kreatif pesertadidik?
2. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran PJBL terhadap kemandirian belajar pesertadidik?
3. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap kemampuan berpikir kreatif pesertadidik?

4. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap kemandirian belajar pesertadidik?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh model pembelajaran PJBL terhadap kemandirian belajar pesertadidik.
2. Mengetahui terdapat pengaruh model pembelajaran PJBL terhadap kemandirian belajar pesertadidik.
3. Mengetahui pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap kemampuan berpikir kreatif pesertadidik.
4. Mengetahui pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap kemandirian belajar pesertadidik.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Untuk Sekolah

Memberikan informasi untuk perbaikan proses pembelajaran matematika sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

2. Untuk Guru Bidang Studi.

Memberikan wacana bagi guru untuk dapat menciptakan pembelajaran yang kreatif dan inovatif sehingga proses belajar mengajar matematika dirasakan siswa lebih menarik dan menyenangkan.

3. Untuk Siswa

- a. Meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa dalam

kegiatan pembelajaran.

- b. Memberikan motivasi agar memiliki kenyamanan dan semangat dalam proses pembelajaran matematika.

4. Untuk Peneliti

Manfaat penelitian ini sebagai referensi untuk mengembangkan penelitian dalam menerapkan model pembelajaran PjBL dan *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian pesertadidik dalam pembelajaran matematika.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Teori Belajar

Menurut Gagne dalam Supriyono (2012:2) belajar adalah perubahan disposisi atau kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktifitas. Sedangkan Traves dalam Supriyono (2012:2) belajar adalah proses penyesuaian tingkah laku. Jadi kesimpulan menurut beberapa ahli tersebut, belajar adalah proses mendapatkan pengetahuan dari pengalaman.

A. Teori Belajar Bruner

Jerome S. Bruner (1915) beliau merupakan seorang ahli psikologi perkembangan dan juga sebagai ahli psikologi belajar kognitif. Dalam pendekatannya tentang psikologi adalah elektik. Dengan penelitiannya yang demikian banyak dan sudah meliputi persepsi manusia, motivasi, belajar, dan berpikir. Saat mempelajari manusia, ia menganggap bahwasannya manusia adalah pemroses, pemikir, dan pencipta informasi. (Noer, 2017)

Bruner telah banyak memberikan pandangan mengenai perkembangan kognitif manusia, bagaimana manusia belajar, atau memperoleh pengetahuan, dan mentransformasikan pengetahuan. Dasar pemikiran teorinya memandang bahwa manusia sebagai pemroses, pemikir, dan pencipta informasi.

Discovery learning yang digagas oleh Jerome S. Bruner, merupakan model pengajaran yang dikembangkan berdasarkan pada pandangan kognitif tentang pembelajaran dan prinsip-prinsip dalam memecahkan masalah, dan guru

memberikan dorongan kepada siswa untuk mendapatkan pengalaman dengan melakukan sejumlah kegiatan yang memungkinkan untuk siswa menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri. Pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan rasa ingin tahu siswa, memotivasi siswa untuk bekerja sampai menemukan jawabannya. Siswa belajar memecahkan masalah secara mandiri dengan keterampilan berpikir mereka, karena siswa harus menganalisis dan memanipulasi suatu informasi yang didapatkan. (Amir Zubaidah & Risnawati, 2015)

B. Teori Belajar Jean Piaget

Menurut Piaget, teori perkembangan kognitif mengemukakan asumsi tentang perkembangan cara berpikir individu dan kompleksitas perubahannya melalui perubahannya melalui perkembangan lingkungan. Dalam teori Piaget ini, perkembangan kognitif dibangun berdasarkan pandangan aliran strukturalisme dan konstruktivisme.

Tahap perkembangan kognitif menurut Piaget yaitu tahap sensorimotorik, tahap pra operasional, tahap operasi konkret dan tahap operasi formal. Piaget mengemukakan bahwa perkembangan kognitif merupakan suatu proses genetik, yaitu suatu proses yang didasarkan atas mekanisme biologis perkembangan system saraf (Suyono, 2016). Bertambahnya usia seseorang akan berpengaruh terhadap kemampuan seseorang tersebut. Susunan saraf seseorang akan semakin kompleks seiring dengan bertambahnya umur, dan memungkinkan kemampuan orang tersebut meningkat.

Menurut Piaget pengetahuan didasari dari aktivitas dan

perkembangan kognitif seseorang yang mana sebagian besar bergantung pada seberapa jauh anak atau peserta didik itu aktif memanipulasi dan berinteraksi aktif dengan lingkungannya. Dalam pandangan Piaget manusia itu tumbuh, beradaptasi, dan berubah berdasarkan perkembangan fisik, perkembangan kognitif, dan perkembangan bahasa.

2.1.2 Model Pembelajaran PJBL

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial. Model PjBL merupakan penerapan dari pembelajaran aktif. Secara sederhana pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan proyek sekolah. Model pembelajaran berbasis proyek atau Model PjBL adalah sebuah pembelajaran yang inovatif, dan lebih menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatankegiatan yang kompleks. (Made, 2011)

Model PjBL merupakan pembelajaran dengan aktivitas jangka panjang yang melibatkan siswa dalam merancang, membuat, dan menampilkan produk untuk mengatasi permasalahan dunia nyata (Riduwan, 2014). Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa model PjBL merupakan model pembelajaran yang melatih siswa untuk memecahkan masalah sehari-hari yang pada akhirnya siswa mampu menghasilkan sebuah karya proyek, dan melatih siswa untuk bekerja dalam tim atau kelompok. Atau kata lain bahwa dengan model PjBL siswa dilatih menyusun sendiri pengetahuannya, mengembangkan

keterampilan pemecahan masalah, mandiri, serta meningkatkan kepercayaan diri.

Langkah-langkah model PjBL yaitu:

1) Penyajian Permasalahan

Permasalahan diajukan dalam bentuk pertanyaan. Pertanyaan awal yang diajukan adalah pertanyaan esensial (penting) yang dapat memotivasi siswa untuk terlibat dalam belajar. Topik penugasan sesuai dengan dunia nyata yang relevan untuk siswa. dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.

2) Membuat Perencanaan

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

3) Menyusun Penjadwalan

Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. aktivitas yang dilakukan pada tahap ini antara lain: a) Membuat timeline (alokasi waktu) untuk menyelesaikan proyek; b) Membuat deadline (batas waktu akhir) penyelesaian proyek; c) Membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru; d) Membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek; dan e) Meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

4) Memonitor Pembuatan Proyek

Pelaksanaan pekerjaan siswa harus dimonitor dan difasilitasi prosesnya, paling sedikit pada dua tahapan yang dilakukan oleh siswa (checkpoint). Fasilitasi yang juga perlu dilakukan adalah memberi kesempatan pada siswa untuk bekerja di laboratorium atau fasilitas lainnya jika dibutuhkan. Guru perlu melakukan monitoring pelaksanaan proses, serta menyediakan rubrik dan instruksi tentang apa yang harus dilakukan untuk setiap konten pembelajaran.

5) Melakukan Penilaian

Penilaian dilakukan secara autentik dan guru perlu memvariasikan jenis penilaian yang digunakan. Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Tugas tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan, dan penyajian data. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan melakukan penyelidikan, dan kemampuan menerapkan keterampilan membuat produk atau karya.

6) Evaluasi

Evaluasi dimaksudkan untuk memberikan kesempatan pada siswa dalam melakukan refleksi pembelajaran yang telah dilakukan baik secara individual maupun kelompok. Siswa perlu berbagi perasaan dan pengalaman, mendiskusikan apa yang sukses, mendiskusikan apa yang perlu diubah, dan berbagi ide yang mengarah pada inkuiri baru.

Model PjBL ini juga menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan seperti kolaborasi dan refleksi. Menurut studi penelitian, model

PjBL membantu siswa untuk meningkatkan keterampilan sosial mereka, sering menyebabkan absensi berkurang dan lebih sedikit masalah disiplin di kelas. Siswa juga menjadi lebih percaya diri berbicara dengan kelompok orang, termasuk orang dewasa. model PjBL juga meningkatkan antusiasme untuk belajar. Ketika anak-anak bersemangat dan antusias tentang apa yang mereka pelajari, mereka sering mendapatkan lebih banyak terlibat dalam subjek dan kemudian memperluas minat mereka untuk mata pelajaran lainnya. Antusias peserta didik cenderung untuk mempertahankan apa yang mereka pelajari, bukan melupakannya secepat mereka telah lulus tes.

Penilaian proyek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir proyek. Untuk itu, pendidik perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan disain, pengumpulan data, analisis data, dan penyiapan laporan tertulis. Laporan tugas atau hasil penelitian juga dapat disajikan dalam bentuk poster. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek atau skala penilaian.

2.1.3 Model Pembelajaran Discovery Learning

Menurut Mawaddah & Maryanti (2016:78) model Discovery Learning (penemuan terbimbing) adalah model pembelajaran yang menempatkan guru sebagai fasilitator, dimana peserta didik menemukan sendiri pengetahuan yang belum mereka ketahui dengan dibimbing oleh pertanyaan-pertanyaan guru, LKPD maupun LKK. Pengetahuan baru akan melekat lebih lama apabila peserta didik dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman, peserta didik mengkontruksi sendiri konsep dan pengetahuan tersebut.

Berdasarkan pendapat tersebut disimpulkan model Discovery Learning adalah model pembelajaran dimana proses pembelajarannya menuntun peserta didik secara mandiri serta mengharapkan peserta didik dapat mencari informasi sendiri agar apa yang peserta didik peroleh akan bertahan lama dalam ingatannya, dan membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Beberapa tujuan spesifik dari pembelajaran dengan model Discovery Learning yang dikemukakan oleh Hosnan (2014) yakni sebagai berikut:

1. Dalam penemuan peserta didik memiliki kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Kenyataan menunjukkan bahwa partisipasi banyak peserta didik dalam pembelajaran meningkat ketika penemuan digunakan.
2. Melalui pembelajaran dengan penemuan, peserta didik belajar menemukan pola dalam situasi konkret maupun abstrak, juga peserta didik banyak meramalkan (extrapolat) informasi tambahan yang diberikan.
3. Peserta didik juga belajar merumuskan strategi tanya jawab yang tidak rancu dan menggunakan tanya jawab untuk memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan.
4. Pembelajaran dengan penemuan membantu peserta didik membentuk cara kerja bersama yang efektif, saling membagi informasi serta mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain.
5. Terdapat beberapa fakta yang menunjukkan bahawa keterampilan-keterampilan, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari melalui penemuan lebih bermakna.
6. Keterampilan yang dipelajari dalam situasi belajar penemuan dalam beberapa

kasus lebih mudah ditransfer untuk aktivitas baru dan diaplikasikan dalam situasi belajar yang baru.

Menurut Hosnan (2014) ada beberapa karakteristik model pembelajaran Discovery Learning, yaitu:

1. Mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan, dan menggeneralisasikan pengetahuan.
2. Berpusat pada peserta didik.
3. Kegiatan untuk menggabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada.

Menurut Hosnan (2014:289) Discovery Learning merupakan model pembelajaran untuk menemukan sesuatu yang bermakna dalam pembelajaran yang dilakukan. beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar di dalam kelas yaitu sebagai berikut:

1. Stimulasi (stimulation).

Pada kegiatan ini guru memberikan stimulan, dapat berupa bacaan, gambar, dan cerita sesuai dengan materi pembelajaran yang akan dibahas, sehingga peserta didik mendapat pengalaman belajar melalui kegiatan membaca, mengamati situasi atau melihat gambar.

2. Identifikasi masalah (problem statement).

Pada tahap ini peserta didik diharuskan menemukan permasalahan apa saja yang dihadapi dalam pembelajaran, mereka diberi pengalaman untuk menanya, mengamati, mencari informasi, dan mencoba merumuskan masalah.

3. Pengumpulan data (data collecting).

Pada tahap ini pesertadidik diberikan pengalaman mencari dan mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk menemukan alternative pemecahan masalah yang dihadapi.

4. Pengolahan data (data processing).

Kegiatan mengolah data akan melatih peserta didik untuk mencoba dan mengeksplorasi kemampuan konseptualnya untuk diaplikasikan pada kehidupan nyata, sehingga kegiatan ini juga akan melatih keterampilan berpikir logis dan aplikatif.

5. Verifikasi (verification).

Tahap ini mengarahkan peserta didik untuk mengecek kebenaran dan keabsahan hasil pengolahan data, melalui berbagai kegiatan, antara lain bertanya kepada teman, berdiskusi, dan mencari berbagai sumber yang relevan, serta mengasosiasikannya, sehingga menjadi suatu kesimpulan.

6. Generalisasi (generalization).

Pada kegiatan ini peserta didik digiring untuk menggeneralisasikan hasil simpulannya pada suatu kejadian atau permasalahan yang serupa, sehingga kegiatan ini juga dapat melatih pengetahuan metakognisi peserta didik.

2.1.4 Pengertian Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (high order thinking skill) yaitu proses berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui (Solehuzain, 2017; Wahid & Karimah, 2018). Seseorang yang memiliki

keterampilan berpikir tingkat tinggi mampu menghubungkan, mentransformasi, memanipulasi pengetahuan dan pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru (Nurlaela & Ismayati, 2015 : 51).

Munandar (2009) berpendapat bahwa berpikir kreatif yang disebut juga dengan berpikir divergen merupakan kemampuan memberikan berbagai macam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuaian. Pada saat seseorang memusatkan pikirannya untuk menemukan suatu pemecahan tertentu dari suatu masalah, maka dia sedang berpikir konvergen. Apabila ia sedang mencari beberapa kemungkinan pemecahan masalah, maka ia sedang berpikir divergen. Kemampuan berpikir kreatif seseorang semakin tinggi, jika ia mampu menunjukkan banyak kemungkinan jawaban pada suatu masalah. Semua jawaban itu harus sesuai dengan masalah, harus tepat dan jawaban harus bervariasi. Berpikir kreatif biasanya melibatkan pemecahan masalah, memanfaatkan aspek aspek tertentu dari kecerdasan, misalnya bahasa, matematika dan interpersonal (Anwar, 2012).

Menurut Wallas (Surya, 2013 : 126) seseorang yang berpikir kreatif meliputi tahap-tahap persiapan, inkubasi, iluminasi dan verifikasi :

i. Tahap persiapan (preparation)

Pada tahap persiapan terjadi proses pengenalan masalah, berusaha mengumpulkan informasi-informasi yang relevan atau yang berkaitan dan berusaha menampilkan alternatif-alternatif pemecahan masalah.

ii. Tahap Inkubasi (incubation)

Ketika mengalami kesulitan menemukan ide atau gagasan pada tahap pertama, atau menghadapi jalan buntu (dead locked) saat berusaha menemukan gagasan atau ide, maka akan beralih ke tahap inkubasi. Tahap inkubasi adalah kondisi dimana orang yang sedang berpikir dan berusaha memecahkan masalah dengan keras, namun menghadapi jalan buntu (dead locked), kemudian menekan masalahnya ke alam bawah sadar.

iii. Tahap Iluminasi (Illumination)

Tahap iluminasi muncul setelah berusaha memikirkan kembali atau proses mengenang permasalahan yang dihadapi yang berselang beberapa waktu. Pada tahap ini gagasan-gagasan yang muncul terkadang bukan merupakan pemecahan yang sempurna dari masalah yang dihadapi, tetapi mungkin hanya berupa gagasan-gagasan kunci yang memberi arah kepada pemecahan permasalahan.

iv. Tahap Verifikasi (Verification)

Tahap verifikasi merupakan tahap akhir dari sebuah proses kreatif. Inspirasi yang muncul berupa gagasan atau potongan-potongan ide yang belum lengkap dan sempurna pada tahap ini dikembangkan agar menjadi ide kreatif yang matang serta di uji secara kritis.

Indikator orang berpikir kreatif menurut Haris (Nurlaela & Ismayati, 2015 : 10) meliputi : a) ingin tahu, b) mencari masalah, c) menikmati tantangan, d) optimis, e) mampu membedakan penilaian, f) nyaman dengan imajinasi, g) melihat masalah sebagai peluang, h) melihat masalah sebagai hal yang menarik, i) masalah dapat diterima secara emosional, j) menantang anggapan, dan k) tidak mudah menyerah selalu bekerja keras.

2.1.5 Kemandirian Belajar Peserta Didik

Kata mandiri mengandung arti tidak bergantung kepada orang lain, bebas, dan dapat melakukan sendiri. Menurut Winne (Amir & Risnawati, 2016:168) kemandirian belajar adalah kemampuan seseorang untuk mengelola secara efektif pengalaman belajarnya sendiri di dalam berbagai cara sehingga mencapai hasil belajar yang optimal. Menurut Wolters et al. kemandirian belajar adalah suatu proses konstruktif dan aktif dimana siswa menentukan tujuan dalam belajar, mencoba untuk memonitor, mengatur, dan mengendalikan kognisi, motivasi, dan perilaku dengan dibimbing dan dibatasi oleh tujuan dalam lingkungan belajar (Amir & Risnawati, 2016:169). Menurut Lowry (Sumarmo, 2004:3), kemandirian belajar atau self-directed learning (SDL) didefinisikan sebagai suatu proses di mana individu: berinisiatif belajar dengan atau tanpa bantuan orang lain; mendiagnosa kebutuhan belajarnya sendiri, merumuskan tujuan belajar; mengidentifikasi sumber belajar yang dapat digunakannya; memilih dan menerapkan strategi belajar, dan mengevaluasi hasil belajarnya. Dari beberapa pengertian diatas dapat di simpulkan bahwa kemandirian belajar adalah kemampuan siswa untuk belajar berdasarkan inisiatif sendiri, dengan atau tanpa bantuan orang lain, baik dalam hal penentuan tujuan belajar, metode belajar, maupun evaluasi hasil belajar.

Belajar mandiri bukan berarti belajar secara sendiri. Belajar mandiri bukan merupakan usaha untuk mengasingkan diri dari teman belajarnya dan dari guru/ instruktornya. Hal yang terpenting dalam proses belajar mandiri adalah peningkatan kemampuan dan keterampilan peserta didik dalam proses belajar

tanpa bantuan orang lain dalam belajar. Dalam proses belajar peserta didik akan berusaha sendiri dahulu untuk memahami isi pelajaran yang dibaca atau dilihatnya melalui media. Jika mendapat kesulitan barulah peserta didik akan bertanya atau mendiskusikannya dengan teman, guru/instruktur, atau orang lain (Ibrahim, 2012; Insana, 2015). Peserta didik yang mandiri akan mampu mencari sumber belajar yang dibutuhkannya. Peserta didik harus mempunyai kreativitas dan inisiatif sendiri, serta mampu bekerja sendiri dengan merujuk pada bimbingan yang diperolehnya. Tugas guru/ instruktur dalam proses belajar mandiri adalah menjadi fasilitator, yaitu menjadi orang yang siap memberikan bantuan kepada peserta didik bila diperlukan seperti bantuan dalam menentukan tujuan belajar, memilih bahan dan media belajar serta memecahkan masalah yang tidak dapat dipecahkan peserta didik sendiri.

Menurut Ningsih (2016) kemandirian dalam belajar sangat diperlukan dalam mata pelajaran matematika dan mata pelajaran yang lain. Siswa yang memiliki kemandirian yang baik akan menemukan konsep dan cara belajar sendiri sehingga mampu memahami dan dapat menyelesaikan persoalan. Siswa yang mandiri tidak akan mudah menyerah ketika tidak mampu menyelesaikan seluruh permasalahan, siswa akan berusaha mencari penyelesaian dengan bertanya pada teman yang lebih mengerti dan mencari referensi buku atau melalui media jaringan internet. Dengan belajar mandiri siswa dituntut untuk memiliki tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan dirinya dan dalam mengembangkan kemampuan belajarnya atau kemauan sendiri. Sikap-sikap tersebut perlu dimiliki peserta didik karena hal tersebut merupakan ciri kedewasaan orang terpelajar

(Rusman, 2016). Sejalan dengan Hargis (2000) mengemukakan dengan kemandirian, siswa cenderung belajar lebih baik, mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif, menghemat waktu secara efisien dan memperoleh skor yang tinggi dalam sains.

Menurut Hendriana et al. (2017 : 238), merumuskan ada 6 indikator kemandirian siswa yaitu : (a) ketidak tergantungan terhadap orang lain, (b) memiliki kepercayaan diri (c) berperilaku disiplin (d) memiliki rasa tanggung jawab (e) berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri, (f) memiliki kontrol diri.

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Menurut Sari (2015) terdapat hubungan antara model pembelajaran PjBL dengan berpikir kreatif yaitu siswa dapat mengeksplor kreativitasnya melalui pembuatan produk yang lain dari yang sudah ada, artinya siswa menciptakan produk baru yang belum ada sebelumnya atau siswa dapat mengembangkan produk yang sudah ada menjadi produk baru yang lebih bervariasi, unik dan menarik melalui berpikir kreatif. Orang-orang kreatif bersikap positif terhadap pemecahan masalah. Mereka menganggap masalah sebagai suatu tantangan, suatu kesempatan untuk memperoleh pengalaman baru, dan suatu pengayaan perbendaharaan sarana berpikir suatu pengalaman belajar.

Kemampuan ini merupakan salah satu tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika di sekolah. Berpikir kreatif adalah suatu proses berpikir yang menghasilkan bermacam-macam kemungkinan ide dan cara secara luas dan beragam. Dalam menyelesaikan suatu persoalan, apabila menerapkan berpikir kreatif, akan menghasilkan banyak ide yang berguna dalam menemukan

penyelesaiannya. Kreatif berhubungan dengan penemuan sesuatu, mengenai hal yang menghasilkan sesuatu yang baru dengan menggunakan sesuatu yang telah ada. Sementara itu mengartikan kreativitas sebagai kemampuan untuk mencipta atau berkreasi. (Vionanda dkk, 2012:23)

Berdasarkan fakta-fakta lapangan yang mengakibatkan rendahnya hasil belajar matematika kurang maksimal sebagian besar peserta didik terlihat dari capaian kriteria ketuntasan minimum (KKM) hanya 75% siswa yang telah mencapai KKM dan 25% belum mencapai KKM. Hanya 117 peserta didik yang mencapai dari 287, kurang maksimalnya kreatifitas dari metode pemecahan masalah yang dibuat oleh peserta didik. (Noviyana, 2017)

Penelitian Werdiningsih, (2019) hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode pembelajaran kooperatif Discovery Learning dapat meningkatkan kreativitas, keaktifan dan percaya diri peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran disekolah, hal itu terlihat dari meningkatnya hasil belajar peserta didik dan nilai rata-rata perhitungan didapat kemampuan berfikir kreatif peserta didik kelas VII.A sebagai kelas eksperimen memiliki rata-rata 80.95 dan kelas VIIb sebagai kelas kontrol memiliki rata-rata yaitu 68.6, hal ini menjelaskan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol.

Penelitian Alkhidayat & Hidayat (2018) yang berjudul Pengaruh Kemandirian Belajar Matematik Peserta didik Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik SMA hasil penelitian ini memperoleh kesimpulan bahwa, kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik SMA dipengaruhi positif

oleh kemandirian belajar matematik sebesar 87,5%, sedangkan 12,5% dipengaruhi oleh faktor-faktor selain kemandirian belajar matematik peserta didik.

2.3 Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran merupakan bagian dari kegiatan guru disekolah. Proses tersebut berguna untuk menyampaikan informasi, pengetahuan dan pengalaman kepada siswa. Siswa dituntut untuk mengkonstruksi dan menemukan sendiri pengetahuan yang mereka butuhkan melalui keterlibatan langsung siswa dalam pembelajaran. Siswa tidak berani menyampaikan ide atau pendapat jika siswa tidak memahami permasalahan yang diberikan saat pembelajaran. Sebagian siswa yang lain mengatakan kurangnya bimbingan guru terhadap siswa untuk memahami materi secara berkelompok yang dapat mengimplementasikan konsep dan materi yang dipelajari apalagi jika soal yang diberikan terkait pemecahan masalah siswa sudah pesimis untuk dapat menyelesaikannya. Oleh karena itu hasil belajar siswa di sekolah dengan permasalahan belajar tersebut perlu di motivasi untuk meningkatkan hasil belajar. Hasil belajar sebagai tujuan pembelajaran sangat tergantung pada proses pembelajaran, yaitu bagaimana memunculkan berbagai potensi yang dimiliki siswa. Serta kualitas suatu pendidikan akan sangat ditentukan oleh kualitas pembelajaran.

Model pembelajaran merupakan salah satu yang menjadi penunjang keberhasilan belajar peserta didik, diperlukannya model pembelajaran yang sesuai dan efisien guna untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan yaitu meningkatnya kemampuan berpikir kreatif matematis. Penggunaan model pembelajaran tidak selalu efektif karena adanya perbedaan cara belajar peserta

didik. Didalam PjBL dan *Discovery Learning* diperlukan peran aktif peserta didik dalam mempelajari materi peserta didik akan menemukan sendiri konsep pengetahuan sedangkan guru hanya sebagai fasilitator. Dengan demikian model pembelajaran PjBL dan *Discovery Learning* memungkinkan berpikir kreatif dan kemandirian belajar matematika peserta didik lebih baik. Selain model pembelajaran yang perlu menjadi perhatian di dalam pembelajaran adalah karakteristik peserta didik itu sendiri, diantaranya yaitu kemandirian belajar peserta didik. Kemandirian belajar adalah kemauan peserta didik itu sendiri untuk mengikuti pembelajaran tanpa bergantung dengan orang lain, peserta didik yang mandiri menganggap kesulitan belajar merupakan sebuah tantangan.

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah sebelumnya, maka hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
2. Terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika dan model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
3. Terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* terhadap kemandirian belajar siswa.
4. Terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika dan model pembelajaran terhadap kemandirian belajar siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Ditinjau dari permasalahan yang ada, peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah suatu penelitian yang hasilnya disajikan dalam bentuk deskripsi dengan menggunakan angka-angka. Menurut Sugiyono (2018;13) data kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan *positivistic* (data konkrit), data penelitian berupa angka-angka yang akan diukur menggunakan statistik sebagai alat uji penghitungan, berkaitan dengan masalah yang diteliti untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Sedangkan jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Karena bertujuan untuk mengetahui hasil belajar menggunakan model pembelajaran PjBL dan *Discovery Learning*. Dengan demikian melibatkan dua kelompok penelitian. Kelompok pertama menggunakan pembelajaran PjBL dan kelompok kedua dengan menggunakan pembelajaran *Discovery Learning*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah SMA Negeri 2 Kota Tebing Tinggi. Penelitian ini dilakukan pada Semester II (Genap) tahun pelajaran 2023/2024, pada bulan Maret-April 2024 selama 4 minggu, 8 jam pelajaran x 45 menit untuk masing-masing kelas sampel, dengan materi Perbandingan Trigonometri.

3.3 Populasi dan Sampel

Agar penelitian lebih terarah dalam pelaksanaan penelitian, maka dari itu peneliti harus menentukan populasi dan sampel sebagai obyek dan subyek dimana peneliti akan melakukan penelitian:

3.3.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2018: 117) Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi adalah keseluruhan objek/subjek yang akan diteliti yang nantinya akan digeneralisasikan untuk ditarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X semester II SMA Negeri 2 Tebing Tinggi 2023/2024 yang terdiri dari 360 peserta didik yang terbagi dalam 10 kelas. Populasi dalam penelitian ini mengambil 2 kelas yang berjumlah 70 siswa dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Populasi Penelitian

No.	Kelas	Jumlah Siswa
1.	X-10	35
2.	X-7	35
Jumlah		70

3.3.2 Sampel

Populasi akan dipilih 2 kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen satu dan kelas eksperimen dua, maka memilih sampel ini melalui teknik *Total Quota Sampling*. Menggunakan *Total Quota Sampling* karena jumlah populasi yang digunakan kurang dari 100. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas X-7 yang terdiri dari 35 peserta didik sebagai kelas kontrol dan kelas X-10 yang terdiri dari 35 peserta didik sebagai kelas eksperimen. Jadi, Sample yang diambil peneliti berjumlah 70 peserta didik.

Tabel 3.2 Sampel Penelitian

No.	Kelas	Jumlah Siswa	Kelompok	Model
1.	X-10	35	Eksperimen I	Project Based Learning
2.	X-7	35	Eksperimen II	Discovery Learning
Jumlah		70		

3.4 Definisi Operasional Variabel

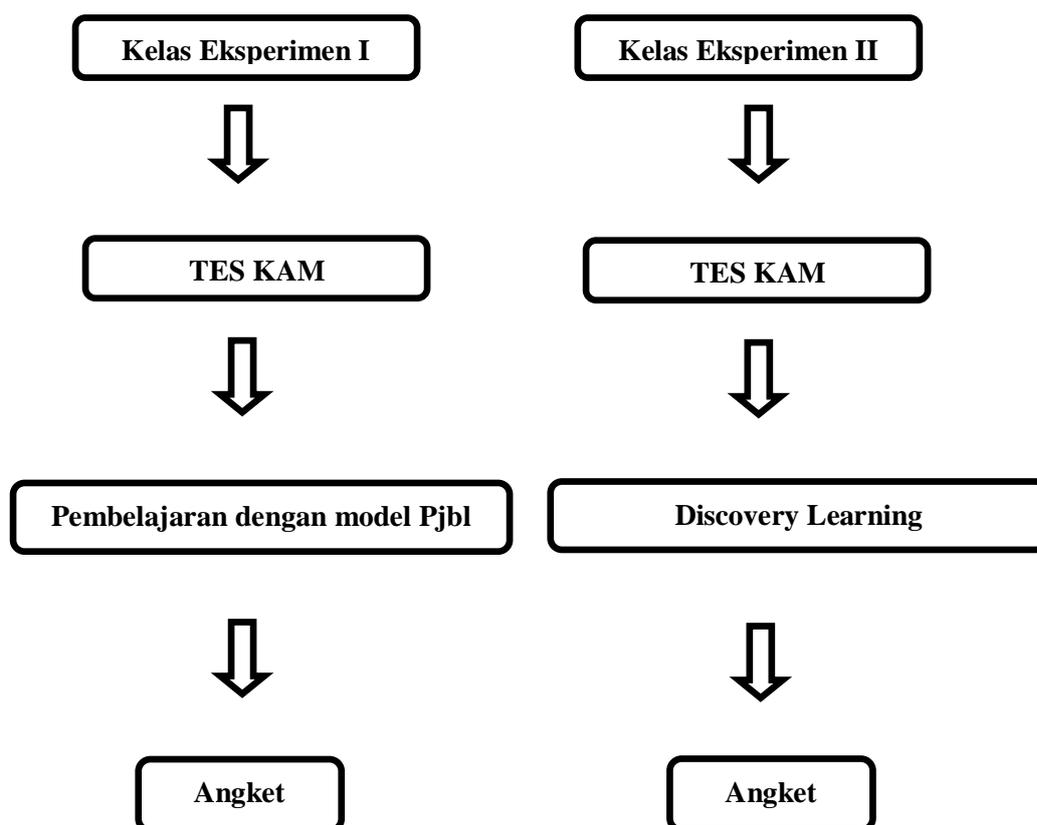
Definisi operasional variabel merupakan penjelasan mengenai variabel yang dibuat dengan karakteristik dan variabel yang diamati. Seorang peneliti harus memiliki serta menentukan definisi operasional yang paling sesuai dengan variabel yang diteliti. Definisi operasional variabel dalam penelitian ini sebagai berikut dalam table dibawah ini :

Tabel 3.3 Operasional Variabel

No.	Variabel Bebas	Variabel Terikat
1.	Project Based Learning	Kemampuan Berpikir Kreatif
2.	Discovery Learning	Kemandirian Belajar

3.5 Rancangan dan Desain Penelitian

Desain dari penelitian ini untuk melihat ada tidaknya pengaruh model pembelajaran yang digunakan terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian matematika peserta didik. Adapun desain penelitian ini digambarkan dalam gambar berikut:

**Gambar 3.1 Desain Penelitian**

Sebelum mengadakan penelitian maka terlebih dahulu untuk membuat perangkat pembelajaran Project Based Learning dan Discovery Learning tahap proyek dan pembelajaran penemuan terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian matematika peserta didik. Dari pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar aktif siswa (LAS), dan soal-soal matematika. Ada beberapa tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan observasi awal ke lokasi dan melakukan perizinan ke sekolah.
2. Melakukan KAM
3. Melaksanakan eksperimen.
4. Melakukan angket.
5. Analisis data.

Rancangan desain tersebut akan dituangkan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 3.4 Desain Penelitian

Kelompok Perlakuan	KAM	Perlakuan	Angket
<i>Project Based Learning (PjBL)</i>	T_1	X_1	T_2
<i>Discovery Learning</i>	T_1	X_2	T_2

Keterangan :

T_1 : Nilai KAM Siswa

T_2 : Pemberian Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

X_1 : Perlakuan pembelajaran matematika dengan *Project Based Learning* (PjBL)

X_2 : Perlakuan pembelajaran matematika dengan *Discovery Learning*

Pada penelitian ini kelas eksperimen I menggunakan pembelajaran PjBL dan kelas eksperimen II menggunakan pembelajaran *Discovery Learning*. Kedua kelas menggunakan kemampuan awal matematika dan diakhirnya kedua kelompok akan mendapatkan *posttest* kemampuan berpikir kreatif kemudian langkah berikutnya memberikan angket kemandirian belajar.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data penelitiannya, sedangkan instrument penelitian adalah alat bantu yang digunakan oleh peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data sehingga diperoleh data yang diinginkan. Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan teknik tes dan non tes. Instrumen terdiri dari soal tes untuk mengukur kemampuan awal matematika siswa, kemampuan berpikir kreatif, serta angket kemandirian belajar siswa, lembar pengamatan aktivitas siswa dan hasil jawaban siswa.

3.6.1 Tes Kemampuan Awal Matematika Siswa

Tes kemampuan awal matematika ini untuk melihat pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Untuk melakukan tes kemampuan awal matematika ini sebelum memberikan perlakuan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa (rendah, sedang, tinggi). Tes kemampuan awal matematika untuk melihat kesetaraan antara kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dan *Discovery Learning* agar kedua kelompok pada masing-masing sampel penelitian dalam kondisi awal yang sama. Langkah-langkah pengelompokan dilakukan dalam penelitian dalam 3 ranking yaitu:

- 1) Menjumlah skor semua siswa
- 2) Mencari nilai rata-rata (mean) dan simpangan baku (Deviasi standar)
- 3) Menentukan batas-batas kelompok

Kriteria pengelompokan berdasarkan rata-rata dan simpangan baku adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Kriteria Kemampuan siswa berdasarkan KAM

Kemampuan	Kriteria
Tinggi	$KAM \geq \bar{X} + SD$
Sedang	$\bar{X} - SD < AKM < \bar{X} + SD$
Rendah	$KAM \leq \bar{X} - SD$

Keterangan :

\bar{X} : nilai mean KAM

SD : standart deviasi nilai KAM

3.6.2 Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Soal tes berasal dari materi matematika SMA kelas X Semester genap tahun ajaran 2023/2024, yaitu materi perbandingan Trigonometri. Soal tes pada penelitian ini untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik berbentuk uraian (*essay*) yang dibagikan di masing-masing kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Berpikir kreatif matematis peserta didik setelah diberikan perlakuan. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematika siswa adalah tes uraian. Terkait dengan penskoran secara umum berdasarkan tingkat kesulitan masalah dan kriteria jawaban yang guru harapkan. Kisi-kisi soal kemampuan berpikir

kreatif matematis sesuai dengan empat indikator yaitu: *Fluency* (berpikir lancar), *Fleksibel* (berpikir luwes), *Originality* (berpikir orisinal) dan *elaboration* (elaborasi) kisi-kisi soal dilampirkan pada lampiran.

Tabel 3.6 Kisi-kisi soal kemampuan berpikir kreatif

No.	Indikator Soal	Deskriptor	Aspek Yang Dinilai
1.	Menjelaskan dan menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen pada segitiga siku-siku.	1. Peserta didik dapat menjelaskan perbandingan trigonometri dengan berbagai cara pada segitiga siku-siku 2. Peserta didik dapat menentukan perbandingan trigonometri dengan berbagai cara pada segitiga siku-siku	1. Berpikir lancar (fluency) 2. Berpikir luwes (flexibility) 3. Berpikir terperinci (elaboration) 4. Berpikir orisinal (originality)
2.	Menyelesaikan masalah dalam kehidupan	1. Peserta didik dapat menyelesaikan	1. Berpikir lancar (fluency) 2. Berpikir luwes

	sehari-hari yang berhubungan dengan perbandingan trigonometri.	Masalah perbandingan trigonometri dalam kehidupan sehari dengan berbagai cara 2. Peserta didik dapat memahami perbandingan trigonometri yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	(flexibility) 3. Berpikir terperinci (elaboration) 4. Berpikir orisinal (originality)
--	--	--	---

Untuk melihat dan mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik dari soal yang berbentuk uraian dapat dilakukan dengan melihat rubrik penilaian. Pengukuran kemampuan berpikir kreatif akan dilakukan dengan menggunakan pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kreatif pada penelitian yang dilakuakn oleh *LaMoma* (2015) pada tabel berikut.

**Tabel 3.7 Pedoman Penskoran Tes Uraian Kemampuan Berpikir Kreatif
Matematis**

Indikator	Keterangan	Skor	Skor Maks
Kelancaran (<i>Fluency</i>)	a. Tidak memberi jawaban	0	4
	b. Memberikan ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah	1	
	c. Memberikan ide yang relevan dengan pemecahan masalah, tetapi hasil salah	2	
	d. Memberi ide yang relevan dengan pemecahan masalah, tetapi tidak selesai	3	
	e. Memberi ide yang relevan dengan pemecahan masalah dan hasilnya benar	4	
Keluwasan (<i>Flexibility</i>)	a. Tidak memberi jawaban	0	4
	b. Memberikan jawaban/gagasan yang tidak beragam dan salah	1	
	c. Memberikan jawaban/gagasan yang tidak	2	

	beragam, tetapi benar		
	d. Memberikan jawaban/gagasan yang beragam, tetapi salah	3	
	e. Memberikan jawaban/gagasan yang beragam dan benar	4	
Keterincian (<i>Elaboration</i>)	a. Tidak memberi jawaban	0	4
	b. Mengembangkan gagasan dan memberi jawaban yang tidak rinci dan hasil salah	1	
	c. Mengembangkan gagasan dan memberi jawaban yang tidak rinci, tetapi hasil belajar benar	2	
	d. Mengembangkan gagasan dan memberi jawaban yang rinci tetapi hasil salah	3	
	e. Mengembangkan gagasan dan memberi jawaban yang rinci serta hasil benar	4	
Kebaruan/Keaslian (<i>Originality</i>)	a. Tidak memberi jawaban	0	4
	b. Mengemukakan pendapat	1	

	sendiri, tetapi tidak dapat dipahami		
	c. Mengemukakan pendapat, tetapi hanya memodifikasi, proses pengerjaan sudah terarah tetapi tidak selesai	2	
	d. Mengemukakan pendapat sendiri tetapi hasil salah	3	
	e. Mengemukakan pendapat sendiri dan hasilnya benar	4	

3.6.3 Angket Kemandirian Belajar Siswa

Angket merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2014:142). Angket pada penelitian ini yaitu angket kemandirian belajar. Angket Kemandirian Belajar diberikan sebelum penerapan model pembelajaran PjBL dan DL. Skala kemandirian belajar akan disusun dalam bentuk skala Likert. Skala Likert terdiri dari serangkaian pernyataan positif dan negatif, dengan pilihan respon sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) (Sumarmo, 2013). Pedoman penskoran dapat dilihat pada tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.8 Pedoman Penskoran Angket Kemandirian Belajar

Pernyataan	4	3	2	1
Positif	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Negatif	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Sangat Setuju

Adapun kisi-kisi pertanyaan yang digunakan dalam angket kemandirian belajar dapat dilihat pada lampiran. Dalam mengetahui kategori kemandirian belajar melalui angket dilaksanakan dengan mengakumulasikan skor dari semua butir angket dari semua sampel penelitian. Skor kemudian diolah untuk menentukan rata-rata skor kemandirian belajar dan standar deviasi. Rata-rata dan standar deviasi digunakan sebagai patokan untuk mengkategorikan tingkat standar deviasi tiap peserta didik. Menggunakan rumus Standart Deviasi sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

X_i = Nilai ke- i

X = Rata-rata

n = Jumlah Peserta Didik

Untuk menentukan batas-batas kelompok adalah sebagai berikut:

1. Kelompok Tinggi, Semua peserta didik yang mempunyai skor sebanyak rata - rata ditambah standar deviasi ke atas.
2. Kelompok Sedang, Semua peserta didik yang mempunyai skor antara skor rata-rata – SD dan skor rata-rata + SD,
3. Kelompok Rendah, Semua peserta didik yang mempunyai skor dibawah nilai rata-rata - SD.

Dari penelitian (N. Sari dkk., 2018), menurut Arikunto kategori pengukuran secara umum tertera pada table 3.4 berikut :

Tabel 3.9 Kategori Pengukuran Kemandirian

Batas Nilai	Keterangan
$x \geq (x + SD)$	Tinggi
$(x - SD) \leq x < (x + SD)$	Sedang
$x < (x -SD)$	Rendah

3.6.4 Uji Coba Instrumen

Data akan dianalisis, sebelumnya data harus terkumpul untuk mengukur reliabilitas, validitas, daya pembeda dan Tingkat kesukaran setiap butir soal. Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah soal yang diuji cobakan valid dan reliabel untuk menjadi instrument. Hasil tes akhir pada eksperimen 1 dan eksperimen 2 untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari pembelajaran dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa. Untuk mendapatkan data penelitian, peneliti mempergunakan instrument

penelitian seperti dibawah ini:

3.6.4.1 Uji Validitas Butir Soal

Dalam penelitian ini validitas atau kesahihan tes penulis lakukan dengan memvalidasi apakah instrumen yang dibuat sudah sesuai dengan kisi-kisi soal berdasarkan materi yang disampaikan. Validitas yang peneliti gunakan adalah validitas isi dan validitas item. Validasi isi dilakukan oleh validitaor dan validitas tes tiap item instrumen yakni menggunakan analisis faktor yaitu dengan mengkorelasikan skor butir soal tersebut dengan skor total yang diperoleh. Koefisien korelasi dihitung dengan menggunakan rumus korelasi person product moment, yaitu:

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

Keteranga:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variable X dan variabel Y

N = Banyak sampel

Y = Skor setiap item soal yang diperoleh siswa

X = Skor total item soal yang diperoleh siswa

3.6.4.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas ini bertujuan untuk mengetahui taraf kepercayaan hasil instrumen. Jika instrumen tersebut memberikan hasil yang tetap atau sama, dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut memiliki taraf kepercayaan yang tinggi atau dapat dipercaya. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus Koefisien Cronbach

Alpha sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas yang dicari

n = banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians item soal

σ_t^2 = varians total

Untuk menghitung variansi item digunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

X_i = Skor tiap butir soal

N = Banyaknya sampel

3.6.4.3 Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah uji coba kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang (berkemampuan rendah). Cara menentukan kelompok tersebut bisa ditentukan dengan cara yang bervariasi. Di antaranya bisa menggunakan median sehingga menjadi 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Dapat juga dengan mengambil 27% dari tes kelompok atas dan 27% tes kelompok bawah.

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

D = Besarnya daya pembeda

J_A = Jumlah skor maksimal peserta kelompok atas

J_B = Jumlah skor maksimal peserta kelompok bawah

B_A = Jumlah skor kelompok atas

B_B = Jumlah skor kelompok bawah

Tabel 3.10 Interpretasi Nilai Daya Pembeda (DP)

Nilai Daya Pembeda	Kriteria
0,40 atau lebih	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup
0,19 ke bawah	Kurang Baik

3.6.4.4 Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran adalah suatu pengukuran soal yang baik, yang mana soal itu tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Dalam suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang, maka dikatakan soal itu tidak baik. Soal

yang baik yaitu soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sulit. Berikut rumus yang digunakan untuk menguji kesukaran soal yang digunakan dalam penelitian:

$$T_k = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\%$$

Keterangan :

T_k = Indeks tingkat kesukaran soal

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

I_A = Jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Tabel 3.11 Interpretasi Tingkat Kesukaran (TK)

Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
0,00 – 0,40	Sukar
0,41 – 0,80	Sedang
0,81 – 1,00	Mudah

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial.

3.7.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif yaitu statistik deskriptif merupakan mendeskripsikan objek yang diteliti melalui data yang sampel atau populasi tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku umum. Data yang dideskripsikan

yaitu data yang diperoleh dari variabel penelitian adalah kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa.

Data yang akan diolah atau dianalisis adalah data kemampuan awal matematika dan pemberian *posttest* pada aspek kemampuan berpikir kreatif serta angket mengenai kemandirian belajar siswa. *Posttest* dilakukan setelah mendapatkan perlakuan dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dan *Discovery Learning*.

3.7.2 Analisis Inferensial (Kuantitatif)

Data yang sudah terkumpul dan dideskripsikan, selanjutnya akan dianalisis dengan metode inferensial. Statistik inferensial adalah statistik yang digunakan untuk membuat kesimpulan berdasarkan sampel yang mempresentasikan populasi. Statistik ini cocok dengan sampel dalam penelitian ini, karena sampel yang diambil sudah menggambarkan populasi yang ada. Adapun tahapan pengolahan datanya sebagai berikut:

3.7.2.1 Tahap Pengujian Prasyarat

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi harus dipenuhi sebagai syarat untuk menentukan perhitungan yang akan dilakukan pada uji hipotesis. Data yang diuji yaitu data kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Uji normalitas yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah uji Shapiro-Wilk dengan bantuan Software SPSS 17. Adapun untuk menguji kenormalan data, digunakan software SPSS dengan taraf signifikansi 5%.

Hipotesis yang akan diuji yakni sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya adalah jika nilai Sig. (Signifikansi) atau nilai probabilitas < 0.05 maka distribusi adalah tidak normal, sedangkan jika nilai Sig. (Signifikansi) atau nilai probabilitas ≥ 0.05 maka distribusi adalah normal.

2. Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas selanjutnya uji homogenitas. Uji homogenitas variansi ini bertujuan untuk melihat apakah ketiga kelompok data mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Uji ini dilakukan menggunakan uji Levene dengan bantuan software SPSS.

H_0 : Variansi kelas sampel homogen

H_1 : Variansi kelas tidak bervariasi homogen

Kriteria pengujian yaitu hasil uji homogenitas $>$ taraf nyata ($\alpha = 0,05$) maka variansi data homogen. Jika sebaliknya, maka tidak memiliki variansi homogen. Untuk mengetahui homogenitas variansi dua kelompok dilakukan melalui homogenitas *Levene's* dengan bantuan SPSS 17. Uji homogenitas dan penarikan kesimpulan terhadap uji hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi 5% atau 0,05. Pedoman pengambilan keputusan uji homogenitas sebagai berikut:

1. Nilai signifikansi atau nilai probabilitas kurang dari 0,05 maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi yang tidak homogen, dan Nilai signifikansi atau nilai probabilitas lebih dari 0,05 maka data berasal dari

populasi-populasi yang mempunyai varians yang homogen.

2. Perhitungan uji homogenitas dilakukan dengan SPSS 22. Kriteria pengujian ditetapkan jika angka signifikansi (probabilitas) yang dihasilkan secara bersama-sama lebih besar dari 0,05 maka matriks varians-kovarians populasi adalah sama.

3.7.2.2 Tahap Pengujian Hipotesis

Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah kemampuan awal sebagai variabel penyerta dan hasil posttest (kemampuan akhir) sebagai variabel terikat. Analisis yang digunakan adalah Analisis Covarians (ANACOVA). Penggunaan ANACOVA disebabkan dalam penelitian ini menggunakan variabel penyerta sebagai variabel bebas yang sulit dikontrol tetapi dapat diukur bersamaan dengan variabel terikat.

Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Model matematika untuk analisis kovarians diekspresikan sebagai berikut (Syahputra, 2016: 210):

$$Y_{ijk} = \mu \dots + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + y(X_{ijk} - \bar{x}..) + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

i = Kemampuan Awal Matematika (KAM) (tinggi, sedang, rendah)

j = Model Pembelajaran (PjBL dan *Discovery Learning*)

k = siswa ke-n (ke-1 sampai ke-n)

Y_{ijk} = Skor kemampuan berpikir kreatif siswa ke-k pada KAM ke-i, model pembelajaran-j

$\mu \dots$ = Skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa sebenarnya.

α_i = Pengaruh KAM ke-i terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

β_j = Pengaruh model pembelajaran ke-j terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara KAM ke-dan model pembelajaran ke-j terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

γ = Koefisien regresi yang menyatakan pengaruh X_{ij} terhadap Y_{ij}

$\bar{x}_{..}$ = Nilai rata-rata kemandirian belajar siswa

X_{ijk} = Motivasi belajar siswa ke-k pada KAM-i, model pembelajaran-j.

ϵ_{ijk} = Komponen error yang timbul pada siswa ke-k dari KAM ke-i, model pembelajaran-j

Adapun rancangan data ANACOVA dua faktor dengan covariant Tunggal untuk kemampuan berpikir kreatif siswa yang ditinjau dari KAM yang tersaji dalam tabel 3.12 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.12 Rancangan Data ANACOVA Dua Faktor dengan Covariat Tunggal untuk Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

KAM	Model Pembelajaran			
	Project Based Learning		Discovery Learning	
	KBK	KBM	KBK	KBM
Tinggi	X_{11}	Y_{11}	X_{12}	Y_{12}
	X_{21}	Y_{21}	X_{22}	Y_{22}

	X ₃₁	Y ₃₁	X ₃₂	Y ₃₂

Sedang	X ₁₁	Y ₁₁	X ₁₂	Y ₁₂
	X ₂₁	Y ₂₁	X ₂₂	Y ₂₂
	X ₃₁	Y ₃₁	X ₃₂	Y ₃₂

Rendah	X ₁₁	Y ₁₁	X ₁₂	Y ₁₂
	X ₂₁	Y ₂₁	X ₂₂	Y ₂₂
	X ₃₁	Y ₃₁	X ₃₂	Y ₃₂

- Hipotesis statistik yang akan di uji untuk melihat pengaruh model pembelajaran adalah :

$$H_0: \alpha_{11} = 0$$

$$H_a: \alpha_{11} \neq \alpha_{12}$$

Keterangan:

α_{11} : Pengaruh pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kreatif.

α_{12} : Pengaruh pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif.

- Hipotesis statistik yang akan di uji untuk melihat hubungan linier antara variable pengiring X (covariant) dengan variable tak bebas Y dengan mengabaikan pengaruh perlakuan adalah

$$H_0: \gamma = 0$$

$$H_1: \gamma \neq 0$$

Kemandirian Belajar Siswa

Model matematika untuk analisis kovarians diekspresikan sebagai berikut (Syahputra, 2016: 210):

$$Y_{ijk} = \mu \dots + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \gamma(X_{ijk} - \bar{x}..) + \epsilon_{ijk}$$

$$i = 1,2,3; j = 1,2; k = 1,2,3, \dots \dots \dots, n$$

Keterangan :

i = Kemampuan Awal Matematika (KAM) (tinggi, sedang, rendah)

j = Model Pembelajaran (PjBL dan *Discovery Learning*)

k = siswa ke-n (ke-1 sampai ke-n)

Y_{ijk} = Skor kemampuan berpikir kreatif siswa ke-k pada KAM ke-i, model pembelajaran-j

$\mu \dots$ = Skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa sebenarnya.

α_i = Pengaruh KAM ke-i terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

β_j = Pengaruh model pembelajaran ke-j terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara KAM ke-dan model pembelajaran ke-j terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

γ = Koefisien regresi yang menyatakan pengaruh X_{ij} terhadap Y_{ij}

$\bar{x}_{..}$ = Nilai rata-rata kemandirian belajar siswa

X_{ijk} = Motivasi belajar siswa ke-k pada KAM-i, model pembelajaran-j.

ϵ_{ijk} = Komponen error yang timbul pada siswa ke-k dari KAM ke-i, model pembelajaran-j

Adapun rancangan data ANACOVA dua faktor dengan covariant Tunggal untuk kemampuan berpikir kreatif siswa yang ditinjau dari KAM yang tersaji dalam tabel 3.13 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.13 Rancangan Data ANACOVA Dua Faktor dengan Covariat Tunggal untuk Kemandirian Belajar Siswa

KAM	Model Pembelajaran			
	Project Based Learning		Discovery Learning	
	KBK	KBM	KBK	KBM
Tinggi	X_{11}	Y_{11}	X_{12}	Y_{12}
	X_{21}	Y_{21}	X_{22}	Y_{22}
	X_{31}	Y_{31}	X_{32}	Y_{32}

Sedang	X ₁₁	Y ₁₁	X ₁₂	Y ₁₂
	X ₂₁	Y ₂₁	X ₂₂	Y ₂₂
	X ₃₁	Y ₃₁	X ₃₂	Y ₃₂

Rendah	X ₁₁	Y ₁₁	X ₁₂	Y ₁₂
	X ₂₁	Y ₂₁	X ₂₂	Y ₂₂
	X ₃₁	Y ₃₁	X ₃₂	Y ₃₂

- Hipotesis statistik yang akan di uji untuk melihat pengaruh model pembelajaran adalah :

$$H_0: \alpha_{11} = 0$$

$$H_a: \alpha_{11} \neq \alpha_{12}$$

Keterangan:

α_{11} : Pengaruh pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemandirian belajar siswa.

α_{12} : Pengaruh pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemandirian belajar siswa.

- Hipotesis statistik yang akan di uji untuk melihat hubungan linier

antara variable pengiring X (covariant) dengan variable tak bebas Y dengan mengabaikan pengaruh perlakuan adalah

$$H_0: \gamma = 0$$

$$H_1: \gamma \neq 0$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan yang telah dilaksanakan. Adapun dari hasil penelitian yang akan disajikan adalah deskripsi data, pengujian hipotesis pembahasan hasil penelitian, kelemahan dan keterbatasan penelitian.

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* dan *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar matematika siswa. Untuk mengetahui hasil dari rumusan masalah yang diangkat, kemudian membutuhkan sebuah analisis dan interpretasi data hasil penelitian. Dengan melakukan penelitian, peneliti melihat dengan cara menganalisis nilai tes kemampuan awal matematika siswa, serta hasil posttest kemampuan berpikir kreatif siswa dari masing-masing kelas yang dijadikan eksperimen dengan model *Project Based Learning* dan *Discovery Learning* dan melihat hasil skor angket kemandirian belajar matematika siswa dari setiap kelas eksperimen. Berikut data analisis dari data penelitian:

4.1.1 Deskripsi Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dan kemandirian belajar matematika, model pembelajaran *Discovery Learning*

terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dan kemandirian belajar matematika. Pada penelitian ini unit eksperimennya berupa kelas. Dalam desain penelitian ini penempatan subjek ke dalam kelompok yang dibandingkan tidak dilakukan secara acak. Individu subjek sudah ada dalam kelompok (kelas) sebelum diadakannya penelitian.

Sebelum proses pembelajaran dilakukan terlebih dahulu melihat kemampuan awal matematika dengan memberikan tes soal Pre-Test. Kemudian melanjutkan proses pembelajaran sesuai dengan model dan kelas yang telah ditentukan. Selanjutnya diakhir pembelajaran memberikan soal kemampuan berpikir kreatif dan angket kemandirian belajar matematika peserta didik.

4.1.1.1 Deskripsi Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM)

Tes kemampuan awal matematika diberikan kepada seluruh siswa menjadi sampel penelitian yaitu kelas eksperimen 1 pada kelas X-10 dan kelas eksperimen 2 yaitu pada kelas X-7 yang diberikan pada pertemuan pertama penelitian. Tes kemampuan awal matematika diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan dari rata-rata kedua kelas eksperimen dan untuk membagi siswa berdasarkan kemampuan awal matematika yang tinggi, sedang, dan rendah sebelum melaksanakan proses pembelajaran dengan model pembelajaran yang diujikan kepada siswa. Berikut tabel gambaran Tingkat kemampuan awal matematika siswa dapat dihitung dengan mean dan standar deviasi:

Tabel 4.1 Deskripsi KAM Kedua Kelas Eksperimen

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
KAM_EKS_1	35	20	60	36.29	9.727
KAM_EKS_2	35	20	55	36.43	8.096
Valid N (listwise)	35				

Dari data nilai KAM dapat menentukan sampel dari penelitian ini. Untuk eksperimen 1 yaitu mendapatkan nilai minimum 20, nilai maksimum 60, dengan nilai mean 36,29 dan standar deviasi 9,727. Kemudian kelas eksperimen 2 didapat nilai minimum 20, nilai maksimum 55, nilai mean 36,43 dan standar deviasi 8,096. Maka didapat rata-rata dari kedua kelas tersebut adalah $\bar{X} = 36,36$ dan $SD = 8,9115$. Sehingga dapat ditentukan kriteria nilai pada kelompok tinggi adalah $\bar{X} + SD = 45,2715$ dan kriteria nilai pada kelompok rendah adalah $\bar{X} - SD = 27,4485$

Dalam tabel 4.2 akan ditunjukkan pengelompokan KAM siswa dari kedua kelas :

Tabel 4.2 Pengelompokan Kemampuan Awal Matematika

No.	KAM	Kriteria	Jumlah Siswa
1	Nilai KAM ≥ 45	Tinggi	13
2	$28 \geq$ Nilai KAM ≥ 44	Sedang	48
3	Nilai KAM ≤ 27	Rendah	9

Pengelompokan kedua kelompok berdasarkan kategori tingkat KAM. Hasil yang diperoleh KAM dengan kriteria tinggi sejumlah 13 siswa, sedang sejumlah 48 siswa dan rendah sejumlah 9 siswa. Dari uraian dapat dilihat

bahwa penilaian KAM siswa dengan kriteria sedang lebih banyak dari pada penilaian KAM siswa dengan kriteria tinggi dan rendah.

4.1.1.2 Deskripsi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Data kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik didapatkan dari hasil tes yang dikerjakan setelah menerapkan model pembelajaran Project Based Learning dan Discovery Learning pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2. Soal tes yang diberikan yakni soal dari materi perbandingan trigonometri. Data hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat dilihat table 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Dua Model Pembelajaran

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
KBKS_PjBL	35	59	94	74.11	10.023
KBKS_DL	35	63	97	80.54	8.497
Valid N (listwise)	35				

Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai kemampuan berpikir kreatif matematis pada kelas eksperimen 1 memiliki nilai minimum 59, nilai maksimum 94, nilai rata-rata 74,11, dan standar deviasi sebesar 10,023. Nilai kemampuan berpikir kreatif matematis pada kelas eksperimen 2 memiliki nilai minimum 63, nilai maksimum 97, nilai rata-rata 80,54 dan standar deviasi sebesar 8,497.

Dari tabel diatas dapat dilihat jika skor kemampuan berpikir kreatif siswa dengan nilai terendah pada kelas yang diajar dengan model pembelajaran *Discovery Learning* yaitu 63 dan nilai tertinggi terdapat pada model pembelajaran PjBL yaitu 91.

4.1.1.3 Deskripsi Angket Kemandirian Belajar Matematika

Data angket kemandirian belajar peserta didik diperoleh dari nilai peserta didik setelah mengerjakan tes angket kemandirian belajar pada peserta didik dengan 28 soal. Angket kemandirian yang diberikan yakni yang berhubungan dengan kemandirian belajar peserta didik untuk mengetahui bagaimana kemandirian belajar pada masing-masing peserta didik. Angket kemandirian belajar siswa menggunakan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dan *Discovery Learning* serta soal tes kemampuan berpikir kreatif siswa. Untuk mendeskripsikan hasil angket kemandirian belajar siswa dapat diketahui dari table 4.4 dibawah ini:

Tabel 4.4 Deskripsi Angket Kemandirian Belajar Siswa

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ANGKET_PJBL	35	78	96	85.57	5.243
ANGKET_DL	35	76	96	87.63	4.953
Valid N (listwise)	35				

Dari table diatas memperlihatkan bahwa kemandirian belajar siswa dikelas eksperimen 1 yang menggunakan PjBL memperoleh skor 78, skor maksimum 96, dengan rata-rata 85,57 dan jumlah standarr deviasinya adalah 5,243. Nilai kemandirian belajar siswa dikelas eksperimen 2 yang menggunakan

model Discovery Learning memperoleh skor minimum 76, skor maksimum 96, dengan rata-rata 87,63 dan jumlah standart deviasinya adalah 4,953. Kemudian secara kuantitatif, frekuensi dan presentase siswa terlihat dalam table 4.5 dibawah ini:

Tabel 4.5 Persentase Angket Kemandirian Belajar Siswa dari Kedua Kelas Eksperimen

Kemandirian Belajar	Model Pembelajaran			
	Project Based Learning		Discovery Learning	
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
Tinggi	8	22,9%	11	11,43%
Sedang	21	60%	20	57,14%
Rendah	6	17,1%	4	31,43%
Jumlah	35	100%	35	100%

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Hasil Uji Persyaratan Analisis

Uji persyaratan hipotesis ini menggunakan teknik analisis covariant (ANACOVA). Sebelum melakukan uji hipotesis akan dilaksanakan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Bertujuan untuk melihat apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak dan data tersebut homogen atau tidak.

4.2.1.1 Analisis Kemampuan Awal Matematika

4.2.1.1.1 Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuna Awal Matematika

Tujuan uji normalitas untuk melihat apakah data penelitian yang digunakan mempunyai distribusi normal atau tidak. Sebelum data KAM dianalisis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data tes KAM tersebut memiliki distribusi normal. Dalam menguji normalitas, akan dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hipotesis akan diuji untuk mengetahui normalitas data KAM adalah:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Adapun hasil uji normalitas dari tes KAM dapat dilihat dalam table

4.6 dibawah ini:

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Uji Normalitas KAM siswa

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KAM_EKS_1	.123	35	.200*	.957	35	.182
KAM_EKS_2	.129	35	.148	.960	35	.234

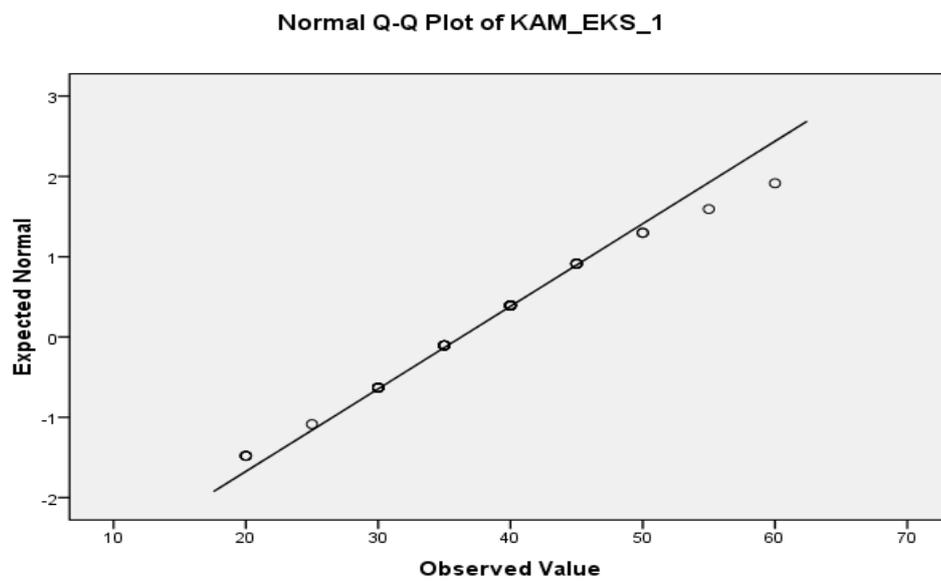
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

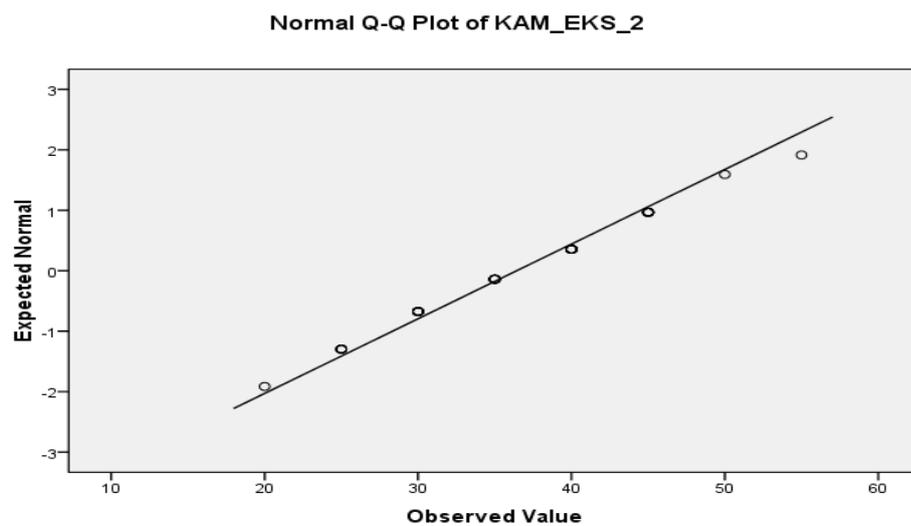
Dari tabel diatas bahwa dalam tes KAM siswa dikelas dengan model pembelajaran PjBL mempunyai signifikan sebesar $0,182 > 0,05$ dan KAM siswa menggunakan model pembelajaran Discovery Learning mempunyai signifikan $0,234 > 0,05$. Maka kesimpulan dari tes KAM siswa pada kedua kelas

eksperimen mempunyai distribusi normal. Kedua nilai dari kedua kelas mempunyai nilai diatas 0,05 maka H_0 diterima.

Kemudian normalitas sebuah data dapat dilihat dari normal Q-Q plot of KAM pada setiap kelas seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.1 Normal Q-Q of KAM untuk kelas Eksperimen 1



Gambar 4.2 Normal Q-Q Plot of KAM untuk Kelas Eksperimen 2

Dari kedua gambar diatas dapat dilihat jika titik-titik dari skor KAM kedua kelas saling berdekatan dalam satu garis lurus yang menyatakan bahwa data KAM dari kedua kelas berdistribusi normal.

4.2.1.1.2 Uji Homogenitas Hasil Tes Kemampuna Awal Matematika (KAM)

Setelah melakukan pengujian normalitas yang menunjukkan data yang digunakan mempunyai distribusi yang normal, kemudian data dapat dilanjutkan dengan melakukan uji homogenitas varians yang dilakukan dengan *levene statistic*.

Uji hipotesis bertujuan untuk menguji homogenitas dari data tes KAM siswa yakni:

H_0 : Varians pada tiap kelompok sama

H_a : Varians pada tiap kelompok beda

Ketentuan yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah apabila nilainya signifikan $> 0,05$ maka H_0 diterima. Dibawah ini adalah hasil dari uji homogenitas yang dilakukan pada hasil tes KAM dari kedua kelas yang tersaji dalam tabel 4.7 dibawah ini:

Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM)

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL BELAJAR	Based on Mean	.641	1	68	.426
	Based on Median	.578	1	68	.450
	Based on Median and with adjusted df	.578	1	64.489	.450
	Based on trimmed mean	.614	1	68	.436

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa nilai signifikansi KAM dari kedua kelas eksperimen yaitu $0,436 > 0,05$ berarti H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa vairans pada setiap kelas diterima dan menunjukkan kedua kelas mempunyai data homogen.

4.2.1.2 Analisis Kemampuan Berpikir kreatif Matematika

4.2.1.2.1 Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Uji normalitas pada hasil tes kemampuan berpikir kreatif siswa untuk melihat data pada kedua kelas eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Dalam menguji normalitas, akan dilakukan dengan Teknik *Kolmogorov-Smirnov* pada kedua kelas, yaitu kelas yang diajar dengan model *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Ketentuan yang digunakan dalam uji normalitas Kolmogorov-Smirnov adalah apabila nilai signifikan $> 0,05$ maka hipotesis H_0 diterima. Dibawah ini disajikan rangkuman hasil pengujian normalitas tes kemampuan berpikir kreatif siswa:

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

KELAS		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HASIL_KBKS	PjBL	.098	35	.200 [*]	.956	35	.176
	Discovery Learning	.115	35	.200 [*]	.970	35	.451

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan hasil uji normalitas data nilai signifikansi pada tiap kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen 1 model PjBL yaitu nilai pada signifikansi tersebut $> 0,05$ sehingga H_0 yang menyatakan data berdistribusi normal untuk kelas eksperimen model Project Based Learning (PjBL) dan model Discovery Learning dapat diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa data tes pada kedua kelas eksperimen mempunyai data berdistribusi normal.

4.2.1.2.2 Uji Homogenitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Setelah melakukan pengujian normalitas yang menunjukkan data yang digunakan mempunyai distribusi yang normal, kemudian data dapat dilanjutkan dengan melakukan uji homogenitas varians yang dilakukan dengan *levene statistic*.

Uji hipotesis bertujuan untuk menguji homogenitas dari data tes kemampuan berpikir kreatif siswa yakni:

H_0 : Varians pada tiap kelompok sama

H_a : Varians pada tiap kelompok beda

Ketentuan yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah apabila nilainya signifikan $> 0,05$ maka H_0 diterima. Dibawah ini adalah hasil dari uji homogenitas yang dilakukan pada hasil tes kemampuan berpikir kreatif dari kedua kelas yang tersaji dalam tabel 4.9 dibawah ini:

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL_KBKS	Based on Mean	1.415	1	68	.238
	Based on Median	1.277	1	68	.262
	Based on Median and with adjusted df	1.277	1	66.639	.262
	Based on trimmed mean	1.409	1	68	.239

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa nilai signifikansi kemampuan berpikir kreatif siswa dari kedua kelas eksperimen yaitu $0,238 > 0,05$ berarti H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa vairans pada setiap kelas diterima dan menunjukkan kedua kelas mempunyai data homogen.

4.2.1.3 Analisis Kemandirian Belajar Siswa

4.2.1.3.1 Uji Normalitas Hasil Angket Kemandirian Belajar Siswa

Uji normalitas pada hasil tes kemandirian belajar siswa untuk melihat data pada kedua kelas eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Dalam menguji normalitas, akan dilakukan dengan Teknik *Kolmogorov-Smirnov* pada kedua kelas, yaitu kelas yang diajar dengan model *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Ketentuan yang digunakan dalam uji normalitas Kolmogorov-Smirnov adalah apabila nilai signifikan $> 0,05$ maka hipotesis H_0 diterima. Dibawah ini disajikan rangkuman hasil pengujian normalitas tes kemandirian belajar siswa:

Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Angket Kemandirian Belajar Siswa

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
KELAS		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HASIL ANGKET KEMANDIRIAN	PjBL	.161	35	.023	.943	35	.068
	Discovery Learning	.095	35	.200*	.977	35	.645

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan hasil uji normalitas data nilai signifikansi pada tiap kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen 1 model PjBL yaitu nilai pada signifikansi tersebut $> 0,05$ sehingga H_0 yang menyatakan data berdistribusi normal untuk kelas eksperimen model Project Based Learning (PjBL) dan model Discovery Learning dapat diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa data tes pada kedua kelas eksperimen mempunyai data berdistribusi normal.

4.2.1.3.2 Uji Homogenitas Hasil Tes Kemandirian Belajar Siswa

Setelah melakukan pengujian normalitas yang menunjukkan data yang digunakan mempunyai distribusi yang normal, kemudian data dapat dilanjutkan dengan melakukan uji homogenitas varians yang dilakukan dengan *levене statistic*.

Uji hipotesis bertujuan untuk menguji homogenitas dari data tes kemandirian belajar siswa siswa yakni:

H_0 : Varians pada tiap kelompok sama

H_a : Varians pada tiap kelompok beda

Ketentuan yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah apabila nilainya signifikan $> 0,05$ maka H_0 diterima. Dibawah ini adalah hasil dari uji homogenitas yang dilakukan pada hasil tes kemandirian belajar siswa dari kedua kelas yang tersaji dalam tabel 4.7 dibawah ini:

Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Tes Angket Kemandirian Belajar Siswa

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL ANGKET KEMANDIRIAN	Based on Mean	.233	1	68	.631
	Based on Median	.072	1	68	.789
	Based on Median and with adjusted df	.072	1	65.995	.789
	Based on trimmed mean	.208	1	68	.650

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa nilai signifikansi kemandirian belajar siswa dari kedua kelas eksperimen yaitu $0,631 > 0,05$ berarti H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa vairans pada setiap kelas diterima dan menunjukkan kedua kelas mempunyai data homogen.

4.2.2 Hasil Uji Hipotesis

Kemudian setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas varians data terpenuhi, maka analisis data dapat dilanjutkan. Selanjutnya pengujian hipotesis penelitian ini menggunakan analisis inferensial ANACOVA. Dengan penggunaan analisis ANACOVA disebabkan variable pengiring atau

variable bebas yang sulit dikontrol namun dapat diukur bersama-sama dengan variable terikat.

4.2.2.1 Kemampuan Berpikir Kreatif

Setelah dipenuhi asumsi untuk uji hipotesis, maka dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan pengujian ANACOVA dua factor dengan covariat Tunggal pada nilai kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilihat dari table 4.12 berikut ini:

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Data ANACOVA dua Faktor dengan Covariat Tunggal pada Kemampuan Berpikir Kreatif

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: KBKS					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2647.104 ^a	16	165.444	2.222	.015
Intercept	192101.793	1	192101.793	2579.959	.000
NILAI_KAM	1371.580	8	171.448	2.303	.034
MODEL	882.238	1	882.238	11.849	.001
NILAI_KAM * MODEL	490.818	7	70.117	.942	.483
Error	3946.339	53	74.459		
Total	425173.000	70			
Corrected Total	6593.443	69			

a. R Squared = ,401 (Adjusted R Squared = ,221)

a. Uji Hipotesis Pertama

Dari hasil table dilihat terdapat pengaruh signifikan antara model *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan mengesampingkan pengaruh KAM dan melihat model, diketahui bahwa nilai signifikannya adalah $0,001 < 0,05$ menyatakan bahwa H_0 ditolak. Berdasarkan hasil table diatas, dapat disimpulkan

bahwa taraf kepercayaan 95% terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran yang diterapkan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

b. Uji Hipotesis Kedua

Dalam melihat pengaruh kemampuan awal matematika (KAM) dan perbedaan model pembelajaran secara bersamaan, dapat dilihat dari table *Corrected Model*. Nilai signifikannya yaitu $0,015 < 0,05$ menyatakan bahwa H_0 ditolak. Berdasarkan tabel tersebut menyatakan bahwa taraf kepercayaan 95% KAM, model *Project Based Learning* (PjBL) dan *Discovery Learning* secara bersamaan mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif siswa.

4.2.2.2 Kemandirian Belajar Siswa

Setelah dipenuhi asumsi untuk uji hipotesis, maka dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan pengujian ANACOVA dua factor dengan covariat Tunggal pada nilai kemandirian belajar siswa dapat dilihat dari table 4.13 berikut ini:

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Data ANACOVA dua Faktor dengan Covariat Tunggal Pada Kemandirian Belajar

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ANGKETKEMANDIRIAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	708.654 ^a	16	44.291	2.151	.019
Intercept	180513.784	1	180513.784	8766.906	.000
NILAIKAM	362.416	8	45.302	2.200	.042
MODEL	169.115	1	169.115	8.213	.006
NILAIKAM * MODEL	187.661	7	26.809	1.302	.268
Error	1091.289	53	20.590		
Total	395850.000	70			
Corrected Total	1799.943	69			

a. R Squared = ,394 (Adjusted R Squared = ,211)

a. Uji Hipotesis Ketiga

Dari hasil table dilihat terdapat pengaruh signifikan antara model *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* terhadap kemandirian belajar siswa. Dengan mengesampingkan pengaruh KAM dan melihat model, diketahui bahwa nilai signifikannya adalah $0,006 < 0,05$ menyatakan bahwa H_0 ditolak. Berdasarkan hasil table diatas, dapat disimpulkan bahwa taraf kepercayaan 95% terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran yang diterapkan terhadap kemandirian belajar siswa.

b. Uji Hipotesis Keempat

Dari hasil table dilihat terdapat pengaruh signifikan antara model *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* terhadap kemandirian belajar siswa. Dengan mengesampingkan pengaruh KAM dan melihat model, diketahui bahwa nilai signifikannya adalah $0,019 < 0,05$ menyatakan bahwa H_0 ditolak. Berdasarkan hasil table diatas, dapat disimpulkan bahwa taraf kepercayaan 95% terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran yang diterapkan terhadap kemandirian siswa.

4.3 Pembahasan

Setelah melakukan pengujian hipotesis pada uraian sebelumnya, pada bagian ini diuraikan pembahasan hasil penelitian berdasarkan hasil pengujian terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik dengan model *Project Based Learning*, dan *Discovery Learning* yang juga ditinjau dari kemandirian belajar siswa. Dideskripsikan pembahasan penelitian sesuai dengan

deskripsi data, hasil uji analisis, uji hipotesis yang dilakukan pada nilai kemampuan awal matematika (KAM), model pembelajaran yang diujikan, nilai kemampuan berpikir kreatif siswa, dan hasil angket kemandirian belajar siswa pada dua kelas eksperimen, yaitu kelas eksperimen 1 yang diajar dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dan eksperimen 2 yang diajar dengan model *Discovery Learning*.

4.3.1 Kemampuan Awal Matematika Siswa

Berdasarkan pernyataan diatas dan yang terjadi dilapangan mengenai pembelajaran matematika dikelas masih sangat rendah dalam kemampuan berpikir kreatif soal dan rendahnya mandiri mengerjakan soal-soal matematika, maka tes Kemampuan Awal Matematika (KAM) sangat dibutuhkan untuk melihat siswa dalam memahami soal pembelajaran matematika yang baik dan benar. Tes ini dilakukan dengan memberikan soal pengetahuan dasar tentang matematika yang diikuti 70 siswa yang terbagi dua kelas yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Nilai yang diperoleh dibagi menjadi 3 kelompok yaitu rendah, sedang, tinggi.

Hasil tes diolah menggunakan analisis deskriptif statistik. Hasil yang diperoleh dari kelas eksperimen 1 dengan nilai terendah 20, nilai tertinggi 60, dan nilai rata-ratanya 36,29. Sedangkan pada kelas eksperimen 2 dengan nilai terendah 20, tertinggi 55, dan memperoleh rata-ratanya adalah 36,43. Sebagaimana kemampuan awal matematika yang dilandasi oleh teori David Ausubel yang menyatakan bahwa dalam membantu peserta didik menanamkan materi baru, sangat diperlukan suatu konsep awal yang sudah dimiliki peserta

didik yang berkaitan dengan konsep yang telah dipelajari. Kemampuan awal matematika yang diperoleh siswa menjadi tolak ukur kemampuan awal siswa untuk mengetahui tingkat penguasaan materi penguasaan konsep siswa sebelum menerima materi Perbandingan Trigonometri. (Purba, 2019)

Dengan dilakukan tes kemampuan awal matematika bahwa kemampuan matematika dan kemandirian belajar siswa dalam pelajaran matematika masih rendah. Dilihat dari hasil data yang diambil melalui nilai awal yang disajikan, bentuk soal kemampuan dasar matematika. Bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa apakah memiliki minat belajar atau tidak.

Selanjutnya, kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan diberikan pelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* yang bertujuan untuk melihat kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa dalam pelajaran matematika serta bisa belajar baik dan efektif tanda adanya permasalahan apapun.

4.3.2 Kemampuan Berpikir Kreatif

Tes kemampuan berpikir kreatif sangat dibutuhkan perlukan untuk melatih siswa dalam menjawab soal tes dengan kreatif. Agar siswa terlatih dalam menjawab soal-soal dengan cara memperbanyak latihan pembelajaran matematika. Dengan pemberian tes ini diharapkan siswa menjadi semakin aktif dalam memecahkan dan mencari penyelesaian sebuah masalah dengan cermat dan terstruktur. Dengan pemberian materi teorema perbandingan trigonometri pada setiap model pembelajaran yang berbeda di kelas eksperimen, dapat ditemui

berbagai macam cara penyelesaian masalah yang dilakukan siswa dalam mencari solusi dari soal matematika yang diberikan.

Siswa dapat mengembangkan kemampuan dalam berpikir kreatif pada pembelajaran matematika ketika siswa dapat mengerjakan suatu proyek matematika yang dikaitkan dengan budaya local disekitar mereka. Peran etnomatematika dalam model *Project Based Learning* ini, peserta didik dapat mengenali dan menggunakan koneksi antara ide-ide matematika dalam menyelesaikan masalah proyek, mengkaitkan ide-ide matematika dan matematika dengan disiplin ilmu diluar matematika, dan matematika dengan dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu proyek yang dilakukan siswa adalah membuat Roda Trigonometri yang memerlukan pengetahuan matematika dalam proses pembuatannya seperti sudut-sudut istimewa trigonometri.

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks yang memungkinkan siswa dapat meningkatkan pemahaman dalam pengetahuan yang dipelajarinya sehingga dapat mendukung berbagai kemampuankemampuan berpikir siswa (Nurhadiyati et al., 2021; Pratiwi et al., 2021). Pada kegiatan selama proses pembelajaran peneliti temukan Keunggulan dalam penerapan model PjBL, siswa lebih aktif dalam pembelajaran seperti bertanya, menemukan masalah, dan menjawab pertanyaan. Kemudian pada tahap ini guru meminta siswa untuk memahami masalah yang ada pada LKPD dengan menggunakan alat peraga yang sudah dibuat sebelum masuk ke materi. Tahap selanjutnya adalah mengorganisasi siswa untuk belajar. Guru mendorong

siswa untuk mengidentifikasi fakta-fakta yang relevan dengan permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan trigonometri pada LKPD, dan guru akan meminta peserta didik untuk mencari informasi dari berbagai sumber terkait masalah pada LKPD.

Selain itu juga selama proses pembelajaran berlangsung, terdapat beberapa kesulitan yang dialami seperti: 1) Terdapat siswa yang kurang percaya diri sehingga kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran, 2) Ada siswa yang berbicara sendiri saat pembelajaran dapat mengganggu konsentrasi saat pembelajaran, 3) Adanya pengumuman mendadak dari pihak sekolah pada saat proses pembelajaran berlangsung yang dapat mengganggu pembelajaran, 4) Adanya siswa yang jarang masuk sehingga pada saat siswa itu masuk sekolah akan sedikit sulit dan canggung dalam mengikuti proses pembelajaran.

Kemampuan berpikir kreatif tidak hanya penting dalam pendidikan dan berguna dalam konteks hasil belajar matematika yang akan bermanfaat di lingkungan sekolah, tetapi juga akan menjadi bekal hidup agar dapat diterima di lingkungan masyarakat. Kreativitas merupakan bagian dari kajian pendidikan karakter sehingga kreativitas merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan. Pengembangan dalam mengamati, bertanya, mencoba, mengasosiasi, dan berkomunikasi dapat dilakukan dengan pendidikan kreatifitas (Nurhayati & Rahardi, 2021). Dengan demikian peserta didik akan memiliki kemampuan untuk menerima pendapat, saran, serta kritik yang beragam.(Herlina, 2019)

Adapun kesulitan yang dialami peserta didik antara lain siswa belum terbiasa mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* karena cara mengajar yang digunakan adalah hal yang baru bagi siswa sehingga peneliti memerlukan waktu dalam memberikan arahan agar siswa dapat menyelesaikan LKPD sesuai dengan langkah-langkah model *Discovery Learning*. Selain itu siswa juga mengalami kesulitan dalam melakukan penemuan konsep dari suatu materi yang sedang mereka pelajari, hal ini disebabkan karena siswa terbiasa menerima materi pelajaran yang diberikan oleh guru. Namun siswa berusaha menyesuaikan dengan cara mengajar yang peneliti terapkan, siswa mengikuti pembelajaran dengan baik, walaupun memakan waktu yang cukup banyak.

Model *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang tahapannya melalui tahapan penemuan serta mengharapkan peserta didik dapat mencari informasi sendiri agar apa yang peserta didik peroleh akan bertahan lama dalam ingatannya, dan membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif dalam kegiatan pembelajaran (Anggak, dkk, 2019). Jadi dengan penerapan model *Discovery Learning* siswa akan terbiasa menemukan sendiri ide-ide yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Sedangkan jika dilihat dari teori belajar, Teori Belajar S.Bruner yang sejalan dengan model *Discovery Learning*. *Discovery Learning* adalah model belajar yang menggabungkan teori belajar Bruner dengan keyakinan bahwa siswa akan lebih aktif, bersemangat, dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam melalui proses penemuan sendiri dibandingkan menerima informasi secara pasif. Sehingga

dapat dikatakan peserta didik akan lebih aktif jika menggunakan model penemuan.

Selain itu ada peserta didik yang pendiam, sehingga belum mampu berdiskusi secara maksimal. Oleh karena itu guru harus memperhatikan seluruh siswa, terutama siswa yang bermasalah, sehingga permasalahan dapat diatasi. Berdasarkan pernyataan di atas terdapat beberapa siswa yang merasa sulit dalam menemukan permasalahan serta pemecahannya yang membuat siswa sedikit menyerah. Kurangnya kepercayaan diri oleh beberapa siswa dll.

Selama proses pembelajaran berlangsung peneliti menemukan keunggulan dalam pelaksanaan yaitu materi tersampaikan sesuai dengan waktu yang tersedia. Selain itu tidak memerlukan perangkat pembelajaran secara maksimal. Selain keunggulan juga terdapat kelemahannya dalam penerapan yaitu siswa tidak selalu aktif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran yang mengaitkan permasalahan nyata dengan materi yang akan diajarkan, yang mana kita ketahui soal-soal berpikir yang diberikan ini adalah soal-soal yang dibuat untuk dapat mengetahui tingkat kreativitas siswa yang dijawab sesuai dengan indikator berpikir kreatif matematis siswa.

Berdasarkan hasil tes yang didapat, kemudian diolah secara analisis deskriptif, kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar dengan model *Project Based Learning* (PjBL). Siswa yang diberikan tes kemampuan berpikir kreatif dan

diajar dengan model pembelajaran yang efektif, terbiasa aktif dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Pembelajaran tidak hanya sebatas tranfer ilmu dari guru kepada siswa, namun adalah sebuah proses yang diusahakan oleh guru, sehingga akan menjadikan siswanya semakin aktif untuk membangun sendiri pengetahuan kognitifnya.

Hasil uji ANACOVA kemampuan berpikir kreatif siswa pada, terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Dengan mengesampingkan pengaruh KAM dan melihat ke model, dapat diketahui bahwa nilai signifikasinya adalah $0,001 < 0,05$ yang menyatakan bahwa H_0 ditolak. Berdasarkan hasil tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam taraf kepercayaan 95% terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran yang diterapkan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Adanya perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* pembelajaran pada siswa di kelas eksperimen memiliki hasil yang lebih baik dari sebelum perlakuan. Hasil ini dapat dilihat dari deskriptif statistic yang menunjukkan angka yang meningkat meskipun tidak terlalu banyak, tetapi menunjukkan peningkatan secara keseluruhan.

4.3.3 Signifikansi Model *Project Based Learning* dan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif

Model PjBL dan *Discovery Learning* sangat signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif disebabkan bahwa peserta didik yang kemampuan berpikir kreatif masih kurang, masih rendah dan tidak berkembang, dengan adanya PjBL dan *Discovery Learning* maka akan meningkat positif, terlihat dari hasil penelitian yang sudah diperoleh.

Peserta didik dengan kemampuan berpikir kreatif masih kurang, selanjutnya mencari solusi dengan peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan terdapat hasil nilai sehingga mampu membedakan penilaian peserta didik. Proses pembelajaran peserta didik juga akan meningkat kemampuan berpikir kreatif ketika dalam pembelajaran dengan situasi yang real dan nyata dengan kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat berperan aktif dengan menggunakan model pembelajaran PjBL dan *Discovery Learning*.

4.3.4 Kemandirian Belajar Matematika

Setelah dilakukan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery learning* dengan setiap kelas diberikan angket kemandirian belajar siswa. Hasil uji ANACOVA kemampuan pemecahan masalah siswa pada, terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* terhadap kemandirian belajar siswa. Dapat diketahui bahwa nilai signifikasinya adalah $0,006 < 0,05$ yang menyatakan bahwa H_0 ditolak. Berdasarkan hasil tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam taraf

kepercayaan 95% terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran yang diterapkan terhadap motivasi belajar siswa.

Untuk melihat pengaruh kemampuan awal matematika (KAM) dan perbedaan model pembelajaran secara bersamaan, maka dapat dilihat pada kolom 1 dari tabel diatas yaitu *Corrected Model*. Terlihat nilai signifikansinya adalah 0,019. Nilai $0,019 < 0,05$ yang menyatakan bahwa H_0 ditolak. Hal tersebut menyatakan bahwa dalam taraf kepercayaan 95%, KAM, model *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Discovery Learning* secara bersamaan mempengaruhi kemampuan kemandirian belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis tersebut terlihat peneliti menemukan bahwa siswa yang memiliki tingkat kemandirian belajar tinggi cenderung mempunyai kemampuan berpikir kreatif matematis yang baik. Siswa yang mandiri akan cenderung mampu menganalisis, mengevaluasi dan mengatur langkah belajar mereka secara efektif, mereka mampu mengarahkan dan mengendalikan pikiran dan tindakan mereka sendiri serta tidak bergantung pada orang lain. Baik model *Project Based Learning* (PjBL) ataupun model *Discovery Learning* keduanya adalah model yang berpusat pada peserta didik, guru hanya sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran, siswa dengan kemandirian belajar tinggi akan berinisiatif dalam mencari sumber-sumber relevan yang dibutuhkan sehingga dapat mengembangkan kreativitas siswa dalam menyelesaikan permasalahan ataupun persoalan yang diberikan. Untuk melakukan kegiatan belajar dengan dorongan sendiri dan tanpa paksaan sehingga dapat mengembangkan kreativitas siswa itu sendiri.

4.3.5 Signifikansi Model *Project Based Learning* dan *Discovery Learning* Terhadap Kemandirian Belajar Matematika

Model PjBL dan *Discovery Learning* sangat signifikansi membantu kemandirian meningkat secara positif. Model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) merupakan pemberian tugas kepada semua peserta didik untuk dikerjakan secara individual, peserta didik dituntut untuk mengamati, membaca dan meneliti (Aqib, 2013). Berdasarkan pengertian *Project Based Learning* tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) merupakan suatu pembelajaran yang menekankan proyek sebagai media aktivitas pembelajaran baik individu maupun kelompok sehingga dapat menghasilkan produk kerja berdasarkan kemampuan siswa. Kemandirian belajar siswa mengalami peningkatan setelah mengaplikasikan *Project Based Learning* dan menyebabkan hasil belajar siswa tuntas. (Devi, 2019)

Pembelajaran *Discovery Learning* secara berkelompok siswa menemukan atau mendiskusikan hasil penyelesaian dengan teman kelompoknya, sehingga dengan proses pembelajaran berkelompok tersebut siswa dapat belajar secara mandiri untuk menemukan permasalahan matematis, sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa (Kanah & Mardiani, 2022). pada setiap tahapan pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemandirian peserta didik yaitu kepercayaan diri, kedisiplinan dan inisiatif, rasa tanggung jawab dan motivasi (Anis, 2017). Model *Discovery Learning* juga signifikansi membantu kemandirian belajar matematika peserta didik karena pada saat peserta didik tidak jujur dan tidak percaya diri dengan

kemampuan yang ada pada dirinya yaitu tidak mampu menemukan konsep maka dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* peserta didik mampu menemukan konsep dan memberikan jawaban dengan jujur dan percaya diri serta mampu memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari.

4.4 Kesimpulan Penelitian

Dari pembahasan di atas, maka sampailah pada poin-poin kesimpulan secara komprehensi sebagaimana tabel berikut.

4.4 Tabel Kesimpulan Penelitian

KELAS	KEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA		KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIKA		ANGKET KEMANDIRIAN	
	Jumlah Hasil Skor Total	Rata – Rata	Jumlah Hasil Skor Total	Rata - Rata	Jumlah Hasil Skor Total	Rata - Rata
EKSPERIMEN 1 (Model PjBL)	1696	48,45	2594	81,11	3127	89,34
EKSPERIMEN 2	1490	42,57	2819	80,54	3104	88,68

(Model DL)						
------------	--	--	--	--	--	--

Pada tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal matematika (KAM) kelas eksperimen 1 lebih tinggi nilai rata-rata kemampuan matematika siswa yaitu nilai rata-rata 48,45 dibandingkan hasil KAM kelas eksperimen 2 yaitu rata-rata 42,57.

Kemudian TKBK pada kelas eksperimen 1 lebih tinggi yaitu rata-ratanya 81,11 dibandingkan dengan TKBK dalam kelas eksperimen 2 yaitu rata-rata hanya 80,54. Dalam hal ini, kelas eksperimen 1 menggunakan model PjBL sementara kelas eksperimen 2 menggunakan model *Discovery Learning*. Artinya kelas eksperimen 1 dengan menggunakan model PjBL lebih baik daripada kelas eksperimen 2 yang menerapkan model *Discovery Learning*.

Sementara itu, angket kemandirian pada kelas eksperimen 1 lebih tinggi yaitu rata-ratanya 89,34 dibandingkan dengan kemandirian dalam kelas eksperimen 2 yaitu rata-rata hanya 88,68. Dalam hal ini, kelas eksperimen 1 menggunakan model PjBL lebih baik dibandingkan eksperimen 2 menggunakan model *Discovery Learning* yang diterapkan.

Kesimpulannya adalah bahwa model PjBL lebih baik daripada model *Discovery Learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian peserta didik.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil data yang diolah secara analisis deskriptif statistik serta temuan penelitian yang didapat pada saat memberikan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model pembelajaran *Discovery Learning* berfokus pada kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dan kemandirian belajar siswa, dapat diberikan kesimpulan seperti dibawah ini:

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan kemampuan berpikir kreatif siswa.
2. Terdapat pengaruh kemampuan awal matematika (KAM) terhadap model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis
3. Terdapat pengaruh kemandirian belajar peserta didik terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMAN 2 Tebing Tinggi pada materi perbandingan trigonometri.
4. Terdapat Intraksi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan kemandirian belajar siswa terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMAN 2 Tebing Tinggi.

5.2 Saran

Dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika, berdasarkan kesimpulan dan implikasi di atas menyarankan sebagai

berikut:

1. Guru dapat menerapkan pembelajaran model yang diajarkan sebagai pilihan pembelajaran, memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif matematis peserta didik serta kemandirian belajar peserta didik. Guru dapat memberikan media pembelajaran berupa LKPD pada awal pembelajaran yang benar-benar dapat membangkitkan semangat belajar peserta didik sehingga dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. Selain itu, guru diharapkan memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan mencari solusi saat memecahkan masalah.
2. Bagi peserta didik hendaknya berperan aktif dalam pembelajaran yang dilakukan oleh guru, agar siswa bisa terus mengoptimalkan kemampuan yang dimiliki, termasuk kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkhidayat & Hidayat. 2018. Pengaruh Kemandirian Belajar Matematik Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1 (6).
- Angga, A., Mulyono, D., & Handayani, S. 2019. Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta didik Kelas VII SMP. *Jurnal Inovasi Matematika*, 1(1), 31–37.
- Anis, Y. W. (2017) Peningkatan Kemandirian dan Hasil Belajar IPS Menggunakan Model *Discovery Learning* di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(2).
- Amir, Z & Risnawati. 2016. *Psikologi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta : Aswaja Pressindo.
- Ariyana, Y. 2018. *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud.
- Aqib, Z.(2013). *Model-Model, Media dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (inovatif)*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Daniel, F. 2016. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Implementasi Project Based Learning (PJBL) Berpendekatan Saintifik. *JPMI : Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1(1) : 7-13.
- Devi, S. K., Ismanto, B., & Kristin, F. (2019). Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan Peningkatan kemandirian dan hasil belajar tematik melalui project based learning. *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*,

2(1).

Fanani, A., & Kusmaharti, D. 2018. Pengembangan pembelajaran berbasis HOTS (higher order thinking skill) di sekolah dasar kelas V. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 1-11.

Fitmawati, Entya Esa. 2016. *Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perbandingan Ditinjau Dari Kemampuan Matematika*. Universitas Nusantara PGRI Kediri

Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. 2020. A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102(April), 101586.

Hajrah, Samsir, & Salam, M. 2020. Pengaruh Variasi Model Pembelajaran PBL dan DL Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta didik Smp Negeri 4 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 8(3), 463–476.

Herlina, L. (2019). *Dengan Model Inquiry Levels Dalam Pembelajaran Ipa*. 7, 10–18.

Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. 2017. *Hard Skills dan Soft Skill Matematik Peserta didik*. Bandung: Refika Aditama.

Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Kanah, I., & Mardiani, D. 2022. Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian Belajar Siswa Melalui *Problem Based Learning* dan *Discovery Learning*. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(2), 255-265.

Kistian, A., Armanto, D., & Sudrajat, A. 2017. *The Effect of Discovery Learning*

Method on The Math Learning of The V SDN 18 Students of Banda Aceh, Indonesia. British Journal of Education, 5(10), 1-11.

Mawaddah, S., & Maryanti, R. 2016. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta didik Smp Dalam Pembelajaran menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *Jurnal Pendidikan Matematika, 4(1), 76–85.*

Munandar, U. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Nurlaela, L & Ismayati, E. 2015. *Strategi Belajar Berpikir Kreatif*. Yogyakarta : Penerbit Ombak.

Nurhayati, N., & Rahardi, R. (2021). *Mengembangkan Media Pembelajaran Matematika Saat Pandemi Covid-19*. 4(2), 331–342.

Made Wena. 2016. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : PT Bumi Aksara

Moma, La. (2015). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis untuk Siswa SMP. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika. Vol 4 No 1. 27-41*. (April). Universitas Pattimura Ambon.

Morelent, Y. 2015. Pengaruh Penerapan Kurikulum 2013 Terhadap Pembentukan Karakter Siswa Sekolah Dasar Negeri 05 Percobaan Pintu Kabun Bukittinggi. *Jurnal Gramatika, 1(2), 79634*.

Mulyani, E. 2011. Model pendidikan kewirausahaan di pendidikan dasar dan menengah. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan, 8(1)*.

Murni, E.N. dan R.P.K. 2013. Optimalisasi Strategi Pembelajaran Siklus untuk

- Meningkatkan Kemandirian dan Prestasi Belajar Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. pp.82-88.
- Ningsih, R., & Nurrahmah, A. 2016. Pengaruh Kemandirian Belajar dan Perhatian Orang Tua terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(1), 73–84.
- Noer, Sri Hastuti. 2017. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta : ∞ Matematika.
- Noviyana, Hesti. 2017. Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa. *Jurnal Edumath Volume 3*.
- Nurhayati. 2019. Pengaruh Strategi Pembelajaran Plantet Questions Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Trigonometri di Kelas X SMAN 1 Bireuen. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, 7(1), 45-49.
- Nurhadiyati, A., Rusdinal, & Fitria, Y. 2021. Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 327–333.
- Nurlaela, Luthfiyah, Euis Ismayati, Muchclas Samani, dan Suparji. 2019. *Strategi Belajar Berpikir Kreatif*.
- Oktaya, I., & Panggabean, E. M. 2022. Ketepatan dan Efektivitas Penggunaan Teori Belajar dalam Pembelajaran Matematika dengan Model Project Based Learning pada Kurikulum Merdeka Belajar. *Journal of Mathematics in Teaching and Learning*, 01(1), 10–14.
- Pratiwi, E. T., & Setyaningtyas, E. W. 2020. Kemampuan berpikir kritis siswa

- melalui model pembelajaran problem based learning dan model pembelajaran project based learning. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 379–388.
- Purba, Elfitri BR. 2019. *Pengaruh Kemampuan Awal Matematika Dan Model Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa Smk Negeri 1 Tebing Tinggi*. UMSU.
- Rachmayani. 2014. Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Unsika*. 2(1).
- Riduwan Abdullah Sani. 2014. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sari, R. H. N. 2015. Literasi matematika: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, UNY (pp. 713-720).
- Setiono, P., Yuliantini, N. and Dadi, S. 2020 . Meningkatkan Nilai Karakter Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 13(1), pp. 86–92.
- Simatupang, Agnes. 2021. *Pengaruh Model Pembelajaran Matematika Realistik dengan Setting Kooperatif Tipe Jigsaw terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA Negeri 1 Sunggal*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Sofyan, F. A. 2019. Implementasi HOTS pada kurikulum 2013. *INVENTA: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 1-9.
- Sohilait, E. 2021. Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan

- Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Jurnal Riemann Research of Mathematics and Mathematics Education*, 3(1), 35-41.
- Solehuzain, & Dwidayati, N.K. 2017. “Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu pada Model Problem-Based Learning dengan Masalah Open Ended”. *UJMER : Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1) : 103-111.
- Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Romlie, M. 2021. Implementation of Project-Based Learning Model and Workforce Character Development for the 21st Century in Vocational High School. *International Journal of Instruction*, 14(1), 181–198.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, Bandung: Alfabeta.
- Sumarmo, U. 2004. *Kemandirian Belajar: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik. Makalah Pada Seminar Tingkat Nasional*. FPMIPA UNY . Yogyakarta Tanggal 8 Juli 2004.
- Syahputra, D. 2016. *PENGARUH KEMANDIRIAN BELAJAR DAN BIMBINGAN BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN MEMAHAMI JURNAL PENYESUAIAN PADA SISWA SMA MELATI PERBAUNGAN*.
- Tumurun, Septiani Wahyu. Dkk. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Sifat-Sifat Cahaya. *Jurnal Pena Ilmiah: Vol. 1, No. 1*. UPI Kampus

Sumedang.

Vionanda, Dodi. Dkk. 2012. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal FMIPA Universitas Negeri Padang*.

Wahid, A.H, & Karimah, R.A. 2018. “Integrasi Higher Order Thinking Skill (Hots) Dengan Model Creative Problem Solving”. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 5(1) : 82-98.

Wardani, F. I. P., Mawardi., & Astuti, S. 2018. Perbedaan Hasil Belajar Matematika Kelas 4 SD dalam Pembelajaran Menggunakan Model Discovery Learning dan Problem Based Learning. *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, 2(1), 62-75.

Werdeningsih, C. M. 2019. *Pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap kemampuan koneksi matematis siswa kelas vii smp muhammadiyah*. Prosiding DPNPM Unindra, 399-404.

Zahroh, F. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Elektrokimia. *Jurnal Phenomenon*, 10(2), 191–203.

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

Sekolah : SMAN 2 Tebing Tinggi
Mata Pelajaran : Matematika 1 (Wajib)
Kelas/Semester : X / Genap
Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri
Waktu : 2 x 45 menit (Pertemuan ke-1)

A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1 Meningkatkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan	2.3 Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingintahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.	2.3.1 Menunjukkan sikap tanggung jawab menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.

dunia.		
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	4.8 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	4.8.1 Menentukan hubungan derajat dan sudut. 4.8.2 Mengkonversikan ukuran sudut dari derajat ke radian. 4.8.3 Mengkonversi ukuran sudut dari radian ke derajat.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu meningkatkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Siswa menunjukkan sikap tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.
3. Siswa dapat menerapkan rumus perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

C. Materi Ajar

Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri
Sub Materi : Pengukuran Sudut

D. Metode Pembelajaran

Pendekatan: Scientific

Model: Project based learning

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam dan meminta seorang siswa memimpin berdoa. • Guru mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran. • Guru menyiapkan materi yang akan dipelajari. 	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengingatkan kembali materi mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, • Guru memberikan motivasi dan kegunaan materi yang dipelajari dalam penyelesaian masalah sehari-hari. 	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penentuan Per-tanyaan Men-dasar (<i>Start With the Essential Question</i>). <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebutkan unsur-unsur yang ada pada bangun datar? ▪ Bagaimana hubungan dengan materi ukuran sudut serta menyampaikan bahwa materi pengukuran sudut bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari? ▪ Bagaimana keterkaitan antara materi perbandingan sisi segitiga trigonometri dibidang teknik bangunan dan bidang matematika? ▪ Jika kalian mendapatkan permasalahan tentang trigonometri dibidang teknik bangunan dan bidang matematika dapatkah kalian menyelesaikannya? 2. Mendesain Perencanaan Proyek (<i>Design a Plan for the Project</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk menentukan ketua dan sekretaris secara demokratis, dan mendeskripsikan tugas masing-masing setiap anggota kelompok. • Guru dan peserta didik membicarakan aturan main untuk 	35 menit

	<p>disepakati bersama dalam proses penyelesaian proyek. Hal-hal yang disepakati:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. pemilihan aktivitas b. waktu maksimal yang direncanakan <ul style="list-style-type: none"> ☞ batas maksimal pengumpulan laporan tugas adalah les terakhir sebelum bel pulang sekolah. c. saknsi yang dijatuhkan pada pelanggaran aturan main <ul style="list-style-type: none"> ☞ apabila terlambat dalam mengumpulkan laporan nilai akan dikurangi ☞ apabila tidak bekerja dengan sungguh-sungguh dalam kelompok maka namanya boleh tidak dicantumkan dalam laporan d. hal-hal yang dilaporkan <ul style="list-style-type: none"> ☞ minimal memuat tiga masalah nyata yang terkait penerapan perbandingan nilai sisi segitiga dan terkait trigonometri di bidang teknik bangunan dan bidang matematika. ☞ memuat penyelesaian tiap masing-masing masalah tersebut. e. alat dan bahan serta sumber yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek <ul style="list-style-type: none"> ☞ Sumber dapat berasal dari internet, buku, pengalaman, dsb. <p>3. Menyusun Jadwal (<i>Create a Schedule</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk membuat jadwal aktifitas yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. <ul style="list-style-type: none"> ☞ Siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang telah disepakati 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Siswa mengkonsultasikan hasil informasi yang didapat dari berbagai sumber tersebut kepada guru. ☞ Siswa menyelesaikan masalah yang telah di dapatkan dengan menggunakan konsep trigonometri yang sesuai. ☞ Siswa memulai menyusun laporan. ☞ Seluruh kelompok mengumpulkan tugas laporan 30 menit sebelum les berakhir. ☞ Kelompok maju cabut nomor mempresentasikan hasil laporan tugas di depan kelas pada saat pembelajaran matematika. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengerjakan tugas secara sungguh-sungguh • Apabila ada hal yang belum dipahami, siswa diperbolehkan bertanya kepada guru ketika jam istirahat di ruang guru • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan berdoa dan memberikan pesan agar siswa tetap belajar • Guru menutup pelajaran dengan salam 	5 menit

F. Sumber dan Media Pembelajaran

Sumber belajar:

Buku Guru dan

Buku Siswa

Matematika SMA

Kelas X Semester 2

Media Pembelajaran: Lembar

Aktifitas Siswa (LAS)

LAMPIRAN I Lembar Aktifitas Siswa

LEMBAR AKTIFITAS KELOMPOK

Satuan Pendidikan : SMAN 2 Tebing Tinggi
Kelas/Semester : X / 2
Mata Pelajaran : Matematika-Wajib
Topik : Trigonometri
Kelompok :

Kompetensi Dasar

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.3 Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingintahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.
- 4.15 Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.

Indikator

- 1.1.1 Meningkatkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa.
- 1.3.1 Menunjukkan sikap tanggung jawab menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.
- 4.14.2 Menerapkan rumus perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

PROJEC

Rancanglah minimal tiga masalah nyata terkait penerapan perbandingan nilai sisi segitiga dan terkait trigonometri di bidang teknik bangunan dan bidang matematika. Selesaikanlah masalah tersebut dan buat laporannya serta sajikan di depan kelas.



Langkah-langkah penyelesaian proyek:

1. Carilah materi dari berbagai sumber.
2. Tentukan objek yang akan diamati.
3. Gambarkan ilustrasi dari permasalahan yang kalian dapatkan.
4. Diskusikan permasalahan tersebut untuk diselesaikan.

5. Selesaikan permasalahan yang kalian peroleh dengan menggunakan konsep yang sesuai.
6. Tuliskan masalah dan penyelesaiannya pada kertas A4.
7. Simpulkan hasil pekerjaan kalian.
8. Sajikan hasil diskusi dalam diskusi kelas.

LAMPIRAN II Penilaian Sikap

LEMBAR PENILAIAN DIRI SIKAP TANGGUNG JAWAB

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Materi Pokok :

Tanggal :

PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan pernyataan yang ada dalam kolom di bawah ini dengan teliti!
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan kondisi dan keadaan kalian sehari-hari pada pernyataan di kolom sikap!
3. Berilah alasan, mengapa kamu mengambil sikap seperti itu sebagai tanggapan atas pernyataan tersebut!

No	Pernyataan	Sikap		Alasan
		S	TS	
1	Saya tidak pernah menunda mengerjakan tugas yang diberikan guru			
2	Saya selalu mengandalkan teman yang pandai saat berdiskusi kelompok			
3	Saya selalu melaksanakan tugas sesuai dengan kesepakatan Kelompok			
4	Saya berani mengambil keputusan sendiri			
5	Saya berani bertanggung jawab dengan keputusan yang saya pilih			
6	Saya selalu mengembalikan barang yang telah saya pinjam			
Total Skor				

PETUNJUK PENYEKORAN:

- ☞ Siswa mendapat skor 4 apabila menjawab setuju atas pernyataan positif dan memberi alasan yang rasional dan dapat dipertanggungjawabkan.
- ☞ Siswa mendapat skor 3 apabila menjawab setuju atas pernyataan positif namun tidak mampu memberi alasan yang tepat.
- ☞ Siswa mendapat skor 2 apabila menjawab tidak setuju atas pernyataan positif, namun bisa memberi alasan yang baik.
- ☞ Siswa mendapatkan skor 1 apabila tidak setuju terhadap pernyataan positif dan tidak bisa memberi alasan apapun.

Peserta didik memperoleh nilai:

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 19-24

Baik : apabila memperoleh skor 13-18

Cukup : apabila memperoleh skor 7-12

Kurang : apabila memperoleh skor 1-6

**LEMBAR PENILAIAN SIKAP JUJUR
PENILAIAN TEMAN SEBAYA**

Nama Peserta Didik :

Nama Teman yang Dinilai :

Kelas :

Materi Pokok :

Tanggal :

No	Pernyataan	Skala			
		4	3	2	1
1	Teman saya membuat laporan atau data berdasarkan informasi apa adanya				
2	Teman saya tidak memplagiasi karya milik orang lain				
3	Teman saya mengungkapkan gagasa sesuai dengan konsep dan apa adanya				
4	Teman saya mengikuti jadwal pelaksanaan kegiatan dengan sungguh-sungguh				

Catatan:

Kolom Aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

- ✓ 4 = Apabila melakukan sesuai pernyataan tiga kali atau lebih
- ✓ 3 = Apabila melakukan sesuai pernyataan dua kali
- ✓ 2 = Apabila melakukan sesuai pernyataan satu kali
- ✓ 1 = Apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan

Peserta didik memperoleh nilai:

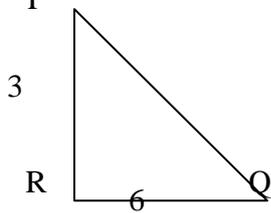
- Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16- 20
- Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
- Cukup : apabila memperoleh skor 6 – 10
- Kurang : apabila memperoleh skor 0 – 5

LAMPIRAN III Penilaian Pengetahuan

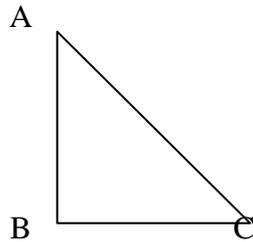
**LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN
PENUGASAN**

1. Diketahui segitiga siku-siku PQR siku-siku di R dengan panjang sisi p = 6, sisi q = 3, hitunglah :
 - a. nilai sinus sudut Q,
 - b. nilai cosinus sudut Q.
2. Diketahui segitiga ABC siku-siku di B. Nilai cosinus salah satu sudut lancipnya adalah $\frac{3}{7}$, hitunglah:
 - a. nilai cosecan dan
 - b. nilai tangen sudut tersebut.
3. Pada segitiga siku-siku KLM yang siku-siku di L, $\sin K = \frac{2}{3}$ tentukan:
 - a. $\cos K$ dan
 - b. $\tan K$.

Kunci Jawaban:

Kunci Jawaban	Skor	Skor maksima 1
1.  $PQ = \sqrt{PR^2 + RQ^2}$ $= \sqrt{3^2 + 6^2}$ $= \sqrt{9 + 36}$ $= \sqrt{45}$ <ol style="list-style-type: none"> a. $\sin Q = \frac{de}{mi} = \frac{3}{\sqrt{45}} = \frac{\sqrt{45}}{15}$ b. $\cos Q = \frac{sa}{mi} = \frac{6}{\sqrt{45}} = \frac{2\sqrt{45}}{15}$ 	5	15

2.



5

$$\text{Misal } \cos C = \frac{3}{7}$$

$$\text{Maka } \cos C = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{BC}{AC}$$

$$\text{Sehingga } AB = \sqrt{AC^2 - BC^2}$$

$$AB = \sqrt{7^2 - 3^2}$$

$$AB = \sqrt{49 - 9}$$

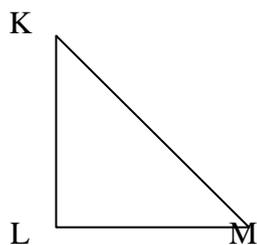
$$AB = \sqrt{40}$$

$$AB = 2\sqrt{10}$$

$$\text{a. } \text{cosecan } C = \frac{1}{\sin C} = \frac{1}{\frac{de}{mi}} = \frac{mi}{de} = \frac{7}{2\sqrt{10}} = \frac{7\sqrt{10}}{20}$$

$$\text{b. } \tan C = \frac{de}{sa} = \frac{2\sqrt{10}}{3}$$

3.



5

$$\text{Diketahui } \sin K = \frac{2}{3}$$

$$\text{Maka } \sin K = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{LM}{MK}$$

$$\text{Sehingga } KL = \sqrt{MK^2 - LM^2}$$

$$KL = \sqrt{3^2 - 2^2}$$

$$KL = \sqrt{9 - 4}$$

$$KL = \sqrt{5}$$

$$\text{a. } \cos K = \frac{sa}{mi} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\text{b. } \tan K = \frac{de}{sa} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

mlah skor = $\binom{15}{3} \times 25$	100	
---------------------------------------	-----	--

LAMPIRAN IV Penilaian Keterampilan

LEMBAR PENILAIAN UNJUK KERJA

Nama Peserta didik	Aspek yang dinilai								
	Mengidentifikasi jawaban sesuai dengan permasalahan yang diberikan			Menggambar ilustrasi dari permasalahan			Menyampaikan permasalahan dengan runtut		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1

Keterangan: diisi dengan tanda cek (✓)

Rubrik Penilaian:

Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
Mengidentifikasi jawaban sesuai dengan permasalahan yang diberikan	Menuliskan semua informasi yang diperoleh dari permasalahan	3
	Menuliskan sebagian informasi yang diperoleh dari permasalahan	2
	Tidak semua informasi yang diperoleh dari permasalahan	1
Menggambar ilustrasi dari permasalahan	Menggambarkan ilustrasi dari permasalahan dengan tepat	3
	Kurang tepat dalam menggambarkan ilustrasi dari permasalahan	2
	Tidak menggambarkan ilustrasi dari permasalahan	1
Menyampaikan permasalahan dengan runtut	Menyampaikan permasalahan dari diketahui, ditanya dan menyampaikan jawaban dengan gambar ilustrasi dan penjelasan yang tepat	3
	Menyampaikan permasalahan tanpa diketahui, atau ditanya ataupun menyampaikan jawaban tanpa gambar ilustrasi dengan penjelasan yang kurang tepat	2
	Menyampaikan permasalahan tanpa diketahui, dan ditanya ataupun menyampaikan jawaban tanpa gambar ilustrasi dengan penjelasan yang tidak tepat	1

LEMBAR PENILAIAN PROJEK

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Nama Proyek :

Tanggal :

No	Aspek yang diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Penyiapan sumber dan bahan				
2	Proses penyelesaian soal				
3	Hasil akhir penyelesaian soal				
4	Kerapian dan kelengkapan				
5	Ketepatan waktu				

Rubrik penilaian:

Tahap	Diskripsi	Kriteria	Skor
Persiapan	Penyiapan sumber dan bahan	Menuliskan 3 sumber atau lebih	4
		Menuliskan 2 sumber belajar	3
		Menuliskan 1 sumber belajar	2
		Tidak menuliskan sumber belajar	1
Pelaksanaan	Proses penyelesaian soal	Siswa mengerjakan 3 soal temuannya atau lebih	4
		Siswa mengerjakan 2 soal temuannya	3
		Siswa mengerjakan 1 soal temuannya	2
		Siswa tidak mengerjakan semua soal temuannya	1
	Hasil akhir penyelesaian soal	Siswa mengerjakan 3 soal temuannya atau lebih dengan proses yang benar	4
		Siswa mengerjakan 2 soal temuannya	3

		dengan proses yang benar	
		Siswa mengerjakan 1 soal temuannya dengan proses yang benar	2
		Siswa tidak mengerjakan soal temuannya dengan proses yang benar	1
Pelaporan	Kerapian dan kelengkapan	Siswa menulis 3 soal temuannya atau lebih berikut penyelesaiannya dengan rapi	4
		Siswa menulis 2 soal temuannya berikut penyelesaiannya dengan rapi	3
		Siswa menulis 1 soal temuannya berikut penyelesaiannya dengan rapi	2
		Siswa tidak menuliskan soal temuannya berikut penyelesaiannya dengan rapi	1
	Ketepatan waktu	Tugas dikumpulkan tepat waktu	4
		Tugas dikumpulkan tidak tepat waktu dengan memberikan alasan yang rasional/logis	3
		Tugas dikumpulkan tidak tepat waktu dengan memberikan alasan yang tidak rasional/logis	2
		Tidak mengumpulkan tugas	1

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\sum skor}{5}$$

LEMBAR PENILAIAN PRODUK

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Nama Produk :

Tanggal :

No	Aspek yang diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Penilaian				
2	Persiapan				
3	Pembuatan				

Rubrik penilaian:

Tahap	Aspek yang dinilai	Skor
Persiapan	Siswa mengumpulkan informasi dengan lengkap, membuat ilustrasi yang sesuai serta merencanakan penyelesaian sesuai konsep dengan benar	4
	Siswa mengumpulkan informasi kurang lengkap, membuat ilustrasi yang sesuai serta merencanakan penyelesaian sesuai konsep dengan benar	3
	Siswa mengumpulkan informasi kurang lengkap, membuat ilustrasi kurang sesuai serta merencanakan penyelesaian sesuai konsep dengan benar	2
	Siswa mampu mengumpulkan informasi kurang lengkap, membuat ilustrasi kurang sesuai serta merencanakan penyelesaian yang kurang sesuai dengan konsep	1
Pembuatan	Siswa mampu menyelesaikan 3 soal atau lebih dengan informasi yang diketahui dan perencanaan yang sudah dibuat dengan tepat	4

	Siswa mampu menyelesaikan 2 soal dengan informasi yang diketahui dan perencanaan yang sudah dibuat dengan tepat	3
	Siswa mampu menyelesaikan 1 soal dengan informasi yang diketahui dan perencanaan yang sudah dibuat dengan Tepat	2
	Siswa tidak mampu menyelesaikan soal dengan informasi yang diketahui dan perencanaan yang sudah dibuat dengan tepat	1
Penilaian	Siswa mampu menuliskan penyelesaian dengan rapi, jelas dan runtut	4
	Siswa mampu menuliskan penyelesaian dengan kurang rapi, jelas dan runtut	3
	Siswa mampu menuliskan penyelesaian dengan kurang rapi, jelas dan tidak runtut	2
	Siswa mampu menuliskan penyelesaian dengan kurang rapi,tidak jelas dan tidak runtut	1

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\sum skor}{3}$$

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

Sekolah : SMAN 2 Tebing Tinggi
Mata Pelajaran : Matematika 1 (Wajib)
Kelas/Semester : X / Genap
Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri
Waktu : 2 x 45 menit (Pertemuan ke-2)

A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1 Meningkatkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan	2.3 Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingintahu, jujur dan peduli lingkungan.	2.3.1 Menunjukkan sikap tanggung jawab menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.

dunia.		
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	4.8 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	4.8.1 Menjelaskan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. 4.8.2 Menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu meningkatkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Siswa menunjukkan sikap tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.
3. Siswa dapat menerapkan rumus perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

C. Materi Ajar

Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri

Sub Materi : Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku.

D. Metode Pembelajaran

Pendekatan: Scientific

Model: Project based learning

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam dan meminta seorang siswa memimpin berdoa. • Guru mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran. • Guru menyiapkan materi yang akan dipelajari. 	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengingatkan kembali materi mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, • Guru memberikan motivasi dan kegunaan materi yang dipelajari dalam penyelesaian masalah sehari-hari. 	
Inti	<p>1. Penentuan Per-tanyaan Men-dasar (<i>Start With the Essential Question</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebutkan <i>TeoremaPythagoras</i> yang menyatakan bahwa? ▪ Bagaimana hubungan dengan materi ukuran sudut serta menyampaikan bahwa materi pengukuran sudut bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari? ▪ Bagaiman keterkaitan antara materi perbandingan sisi segitiga trigonometri dibidang teknik bangunan dan bidang matematika? ▪ Jika kalian mendapatkan permasalahan tentang trigonometri dibidang teknik bangunan dan bidang matematika dapatkah kalian menyelesaikannya? <p>2. Mendesain Perencanaan Proyek (<i>Design a Plan for the Project</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan mengenai materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku- siku untuk memberikan rangsangan kepada peserta didik. • Guru memberikan kesempatan dan mendorong kepada peserta didik untuk menanyakan materi yang belum dipahami. 	35 menit

	<p>Hal- hal yang disepakati:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. pemilihan aktivitas b. waktu maksimal yang direncanakan <ul style="list-style-type: none"> ☞ batas maksimal pengumpulan laporan tugas adalah les terakhir sebelum bel pulang sekolah. c. saknsi yang dijatuhkan pada pelanggaran aturan main <ul style="list-style-type: none"> ☞ apabila terlambat dalam mengumpulkan laporan nilai akan dikurangi ☞ apabila tidak bekerja dengan sungguh-sungguh dalam kelompok maka namanya boleh tidak dicantumkan dalam laporan d. hal-hal yang dilaporkan <ul style="list-style-type: none"> ☞ minimal memuat tiga masalah nyata yang terkait penerapan perbandingan nilai sisi segitiga dan terkait trigonometri di bidang teknik bangunan dan bidang matematika. ☞ memuat penyelesaian tiap masing-masing masalah tersebut. e. alat dan bahan serta sumber yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek <ul style="list-style-type: none"> ☞ Sumber dapat berasal dari internet, buku, pengalaman, dsb. <p>3. Menyusun Jadwal (<i>Create a Schedule</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk membuat jadwal aktifitas yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. <ul style="list-style-type: none"> ☞ Siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang telah disepakati 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Siswa mengkonsultasikan hasil informasi yang didapat dari berbagai sumber tersebut kepada guru. ☞ Siswa menyelesaikan masalah yang telah di dapatkan dengan menggunakan konsep trigonometri yang sesuai. ☞ Siswa memulai menyusun laporan. ☞ Seluruh kelompok mengumpulkan tugas laporan 30 menit sebelum les berakhir. ☞ Kelompok maju cabut nomor mempresentasikan hasil laporan tugas di depan kelas pada saat pembelajaran matematika. 	
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengerjakan tugas secara sungguh-sungguh • Apabila ada hal yang belum dipahami, siswa diperbolehkan bertanya kepada guru ketika jam istirahat di ruang guru • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan berdoa dan memberikan pesan agar siswa tetap belajar • Guru menutup pelajaran dengan salam 	<p>5 menit</p>

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

Sekolah : SMAN 2 Tebing Tinggi
Mata Pelajaran : Matematika 1 (Wajib)
Kelas/Semester : X / Genap
Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri
Waktu : 2 x 45 menit (Pertemuan ke-3)

A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1 Meningkatkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan	2.3 Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingintahu, jujur dan peduli lingkungan.	2.3.1 Menunjukkan sikap tanggung jawab menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.

dunia.		
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	4.8 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	4.8.1 Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa (0° , 30° , 45° , 60° , dan 90°).

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu meningkatkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Siswa menunjukkan sikap tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.
3. Siswa dapat menerapkan rumus perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

C. Materi Ajar

Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri

Sub Materi : Perbandingan Trigonometri pada sudut-sudut istimewa (0° , 30° , 45° , 60° , dan 90°).

D. Metode Pembelajaran

Pendekatan: Scientific

Model: Project based learning

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam dan meminta seorang siswa memimpin berdoa. • Guru mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran. • Guru menyiapkan materi yang akan dipelajari. 	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengingatkan kembali materi mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, • Guru memberikan motivasi dan kegunaan materi yang dipelajari dalam penyelesaian masalah sehari-hari. 	
Inti	<p>1. Penentuan Per-tanyaan Men-dasar (<i>Start With the Essential Question</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebutkan nilai-nilai sudut istimewa yang telah dipelajari sebelumnya? ▪ Bagaimana hubungan dengan materi ukuran sudut serta menyampaikan bahwa materi pengukuran sudut bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari? ▪ Bagaiman keterkaitan antara materi perbandingan sisi segitiga trigonometri dibidang teknik bangunan dan bidang matematika? ▪ Jika kalian mendapatkan permasalahan tentang trigonometri dibidang teknik bangunan dan bidang matematika dapatkah kalian menyelesaikannya? <p>2. Mendesain Perencanaan Proyek (<i>Design a Plan for the Project</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan mengenai materi perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa untuk memberikan rangsangan kepada peserta didik. • Soal latihan: diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di C. Jika panjang sisi $BC = 20$ cm dan besar $\angle BAC = 30^\circ$, tentukan panjang sis AB dan AC. • Guru memberikan kesempatan dan mendorong kepada peserta didik untuk menanyakan materi yang belum dipahami. 	35 menit

	<p>Hal- hal yang disepakati:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. pemilihan aktivitas b. waktu maksimal yang direncanakan <ul style="list-style-type: none"> ☞ batas maksimal pengumpulan laporan tugas adalah les terakhir sebelum bel pulang sekolah. c. saknsi yang dijatuhkan pada pelanggaran aturan main <ul style="list-style-type: none"> ☞ apabila terlambat dalam mengumpulkan laporan nilai akan dikurangi ☞ apabila tidak bekerja dengan sungguh-sungguh dalam kelompok maka namanya boleh tidak dicantumkan dalam laporan d. hal-hal yang dilaporkan <ul style="list-style-type: none"> ☞ minimal memuat tiga masalah nyata yang terkait penerapan perbandingan nilai sisi segitiga dan terkait trigonometri di bidang teknik bangunan dan bidang matematika. ☞ memuat penyelesaian tiap masing-masing masalah tersebut. e. alat dan bahan serta sumber yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek <ul style="list-style-type: none"> ☞ Sumber dapat berasal dari internet, buku, pengalaman, dsb. <p>3. Menyusun Jadwal (<i>Create a Schedule</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk membuat jadwal aktifitas yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. <ul style="list-style-type: none"> ☞ Siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang telah disepakati 	
--	--	--

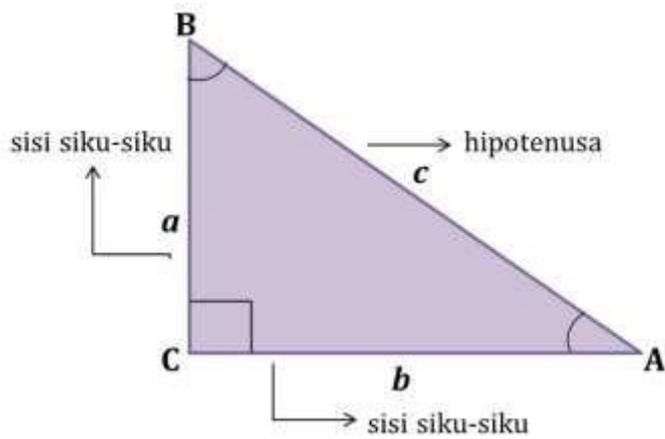
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Siswa mengkonsultasikan hasil informasi yang didapat dari berbagai sumber tersebut kepada guru. ☞ Siswa menyelesaikan masalah yang telah di dapatkan dengan menggunakan konsep trigonometri yang sesuai. ☞ Siswa memulai menyusun laporan. ☞ Seluruh kelompok mengumpulkan tugas laporan 30 menit sebelum les berakhir. ☞ Kelompok maju cabut nomor mempresentasikan hasil laporan tugas di depan kelas pada saat pembelajaran matematika. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengerjakan tugas secara sungguh-sungguh • Apabila ada hal yang belum dipahami, siswa diperbolehkan bertanya kepada guru ketika jam istirahat di ruang guru • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan berdoa dan memberikan pesan agar siswa tetap belajar • Guru menutup pelajaran dengan salam 	5 menit

A. Materi Ajar

Segitiga siku-siku merupakan sebuah segitiga dengan salah satu sudutnya adalah 90° . Pada segitiga siku-siku terdapat sisi miring yang disebut hipotenusa. Kuadrat hipotenusa yaitu jumlah dari kuadrat dua sisi lainnya. Secara sistematis, teorema Pythagoras dinyatakan sebagai berikut.

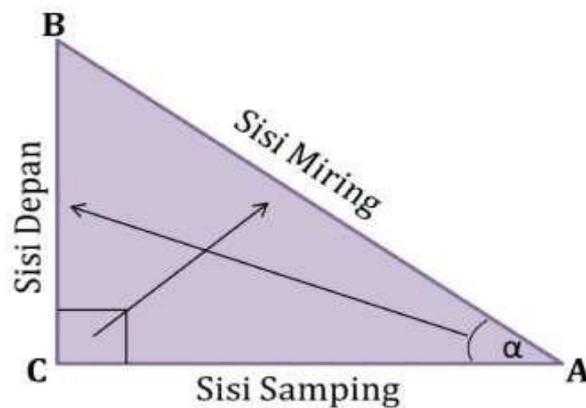
$$a^2 + b^2 = c^2$$

dengan a dan b adalah sisi siku-siku dan c adalah sisi miring atau hipotenusa.



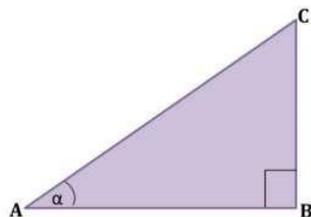
- Perbandingan Sinus (sin), Cosinus (cos), Tangen (tan), Cosecan (scs), Secan (sec), dan Cotangen (cot).

Untuk mengetahui rasio trigonometri, dapat menggunakan segitiga siku-siku. Sebelumnya, harus mengetahui letak sisi depan, sisi samping, dan sisimiring.



- Sisi Miring adalah sisi di depan sudut siku-siku.
- Sisi Depan adalah sisi di depan sudut α .
- Sisi Samping adalah sisi siku-siku lainnya.

Selanjutnya akan dibahas definisi sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen

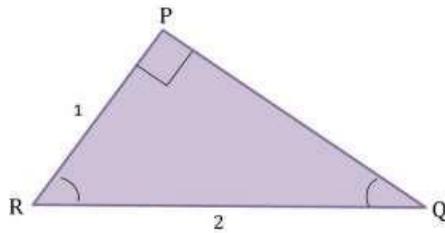


- $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut } \alpha}{\text{sisi miring}} = \frac{BC}{AC}$
- $\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping sudut } \alpha}{\text{sisi miring}} = \frac{AB}{AC}$
- $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut } \alpha}{\text{sisi samping sudut } \alpha} = \frac{BC}{AB}$

- $\operatorname{cosec} \alpha = \frac{\text{sisi miring } \alpha}{\text{sisi depan sudut } \alpha} = \frac{AC}{BC}$
- $\operatorname{secan} \alpha = \frac{\text{sisi miring } \alpha}{\text{sisi samping sudut } \alpha} = \frac{AC}{AB}$
- $\operatorname{cotan} \alpha = \frac{\text{sisi samping sudut } \alpha}{\text{sisi depan sudut } \alpha} = \frac{AC}{AB}$

Contoh:

Tentukan nilai sinus, cosinus, dan tangen untuk sudut Q dan R pada segitiga berikut.



Jawa

$$PQ = \sqrt{QR^2 - PR^2}$$

$$PQ = \sqrt{2^2 - 1^2}$$

$$PQ = \sqrt{4 - 1}$$

$$PQ = \sqrt{3}$$

$$\sin Q = \frac{\text{sisi depan sudut } Q}{\text{sisi miring}} = \frac{PR}{QR} = \frac{1}{2}$$

$$\cos Q = \frac{\text{sisi samping sudut } Q}{\text{sisi miring}} = \frac{PQ}{QR} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\tan Q = \frac{\text{sisi depan sudut } Q}{\text{sisi samping sudut } Q} = \frac{PR}{PQ} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

$$\sin R = \frac{\text{sisi depan sudut } R}{\text{sisi miring}} = \frac{PQ}{QR} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\cos R = \frac{\text{sisi samping sudut } R}{\text{sisi miring}} = \frac{PR}{QR} = \frac{1}{2}$$

$$\tan R = \frac{\text{sisi depan sudut } R}{\text{sisi samping sudut } R} = \frac{PQ}{PR} = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$$

- **Nilai Perbandingan Trigonometri Sudut Istimewa**

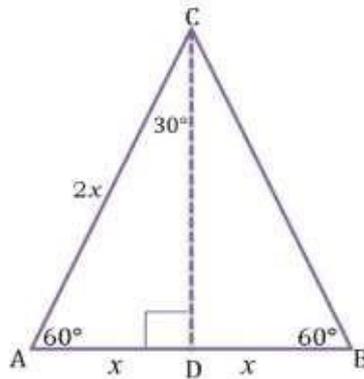
Sudut istimewa meliputi 0° 30° 45° 60° 90° , dan sudut istimewa lainnya pada kuadran II, III, dan IV. Sudut istimewa dihasilkan dengan menggunakan teori geometri.

Dalam mencari nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa dapat

menggunakan beberapa bidang datar untuk mencari nilai sudut istimewa tersebut.

1. Sudut 30 dan 60

Untuk mencari nilai perbandingan 30° kita menggunakan segitiga sudut



Segitiga sama sisi memiliki sisi-sisi yang sama panjang dan sudut sama besar. Sudut-sudut segitiga sama sisi masing-masing sebesar 60° .

Segitiga sama sisi ABC memiliki panjang sisi $2x$ satuan. Titik D adalah titik tengah AB, sehingga jika ditarik garis dari titik C ke titik D akan membagi segitiga sama sisi tersebut menjadi segitiga sama sisi, dengansudut siku-siku di D.

Karena titik D merupakan titik tengah, maka panjang $AD = BD = \frac{1}{2} AC = x$

$$\triangle ACD \cong \triangle BCD \cong \angle BCD = 30^\circ$$

Sehingga $\triangle ACD$ adalah segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku di D. Dengan menggunakan teorema Pythagoras, maka dapat ditentukan panjang sisi CD

$$\begin{aligned} CD^2 &= AC^2 - AD^2 \\ CD^2 &= 2x^2 - x^2 \\ CD^2 &= 4x^2 - x^2 \\ CD^2 &= 3x^2 \\ CD &= \sqrt{3x^2} \\ CD &= \sqrt{3}x \end{aligned}$$

Untuk $\angle ACD = 30^\circ$

$$\sin 30^\circ = \frac{AD}{AC} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

- $\cos 30^\circ = \frac{CD}{AC} = \frac{\sqrt{3}x}{2x} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$

$$\tan 30^\circ = \frac{AD}{CD} = \frac{x}{\sqrt{3}x} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

- $\operatorname{cosec} 30^\circ = \frac{AC}{AD} = \frac{2x}{x} = 2$

$$\operatorname{secan} 30^\circ = \frac{AC}{CD} = \frac{2x}{\sqrt{3}x} = \frac{2}{3}\sqrt{3}$$

- $\operatorname{cotan} 30^\circ = \frac{CD}{AD} = \frac{\sqrt{3}x}{x} = \sqrt{3}$

Untuk $\angle CAD = 60^\circ$

$$\sin 60^\circ = \frac{CD}{AC} = \frac{\sqrt{3}x}{2x} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{AD}{AC} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

- $\tan 60^\circ = \frac{CD}{AD} = \frac{\sqrt{3}x}{x} = \sqrt{3}$

$$\operatorname{cosec} 60^\circ = \frac{AC}{CD} = \frac{2x}{\sqrt{3}x} = \frac{2}{3}\sqrt{3}$$

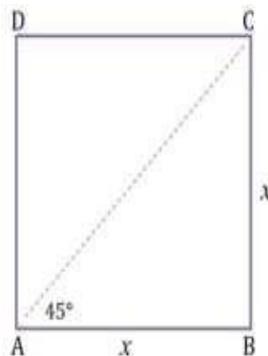
- $\operatorname{secan} 60^\circ = \frac{AC}{AD} = \frac{2x}{x} = 2$

$$\operatorname{cotan} 60^\circ = \frac{AD}{CD} = \frac{x}{\sqrt{3}x} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

2. Sudut 45

Untuk mencari perbandingan sudut pada sudut 45, dapat menggunakan persegi.

Pada persegi tersebut, jika dibuat garis diagonal dari titik A ke titik C akan membentuk segitiga siku-siku yang memiliki dua sisi yang sama.



Perhatikan segitiga

ABC. $AB = BC = x$, $\angle A = \angle C = 45^\circ$ da $\angle B = 90^\circ$. Dengan

menggunakan Teorema Pythagoras,

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC^2 = x^2 + x^2$$

$$AC^2 = 2x^2$$

$$AC = \sqrt{2x^2}$$

$$AC = 2\sqrt{2}$$

- $\sin 45^\circ = \frac{BC}{AC} = \frac{x}{x\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
- $\cos 45^\circ = \frac{AB}{AC} = \frac{x}{x\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
- $\tan 45^\circ = \frac{BC}{AB} = \frac{x}{x} = 1$
- $\operatorname{cosec} 45^\circ = \frac{AC}{BC} = \frac{x\sqrt{2}}{x} = \sqrt{2}$
- $\operatorname{secan} 45^\circ = \frac{AC}{AB} = \frac{x\sqrt{2}}{x} = \sqrt{2}$
- $\operatorname{cotan} 45^\circ = \frac{AB}{BC} = \frac{x}{x} = 1$

Tabel nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa:

sudut	0	30	45	60	90
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	-

Contoh:

Hitunglah:

$$\frac{\sin 30^\circ \times \cos 60^\circ}{\operatorname{csc} 45^\circ}$$

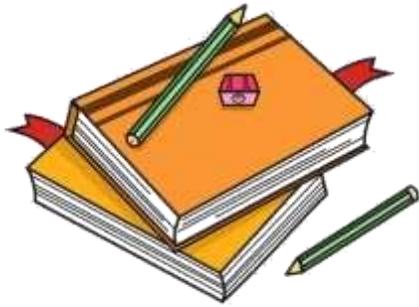
Jawab:

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

$$= \frac{1}{4} \times \frac{2}{\sqrt{2}}$$

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

$$= \frac{1}{4}\sqrt{2}$$



Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga

KOMPETENSI DASAR

3.8 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku- siku

4.9 menyelesaikan masalah nilai sudut berelasi diberbagai kuadran

INDIKATOR

3.8.1 Peserta dapat menggunakan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangent, secan, dan cosecan) dalam menentukan panjang sisi segitiga siku- siku.

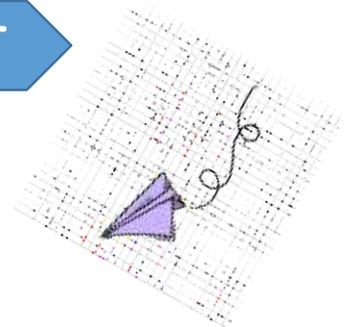
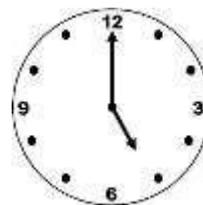
4.9.1 Peserta didik dapat menyelesaikan nilai perbandingan trigonometri yang melibatkan beberapa kuadran



KEGIATAN 1.1 MENENTUKAN UKURAN SUDUT



tahukan kamu besar sudut pada gambar jam disamping ??



Untuk mengetahui besar sudut kita bisa menggunakan penggaris busur. Tetapi besar sudut sebuah jam kita bisa mengetahuinya dengan ukuran derajat. satu putaran penuh itu artinya jarum bergerak selama 12 jam atau 360° . Sehingga $1 \text{ jam} = 360^\circ : 12 = 30^\circ$.

1. Ukuran Derajat

Besarnya sudut dalam satu putaran adalah 360° , dimana $1^\circ = \frac{1}{360^\circ}$

$$1^\circ = \frac{\pi}{180^\circ} \text{ rad} \approx 57,3^\circ$$

Ukuran yang lebih kecil dari derajat adalah menit (′), dan detik (″).

Contoh

$$1^\circ = 1 \text{ jam}$$

$$1^\circ = 60' = 60 \text{ menit}$$

$$1^\circ = 3.600'' = 3.600 \text{ detik}$$

Contoh :

Sebuah kipas angin berputar dengan kecepatan 42 putaran per menit. Nyatakan kecepatan putaran kipas angina tersebut dalam satuan radian perdetik !

Jawab :

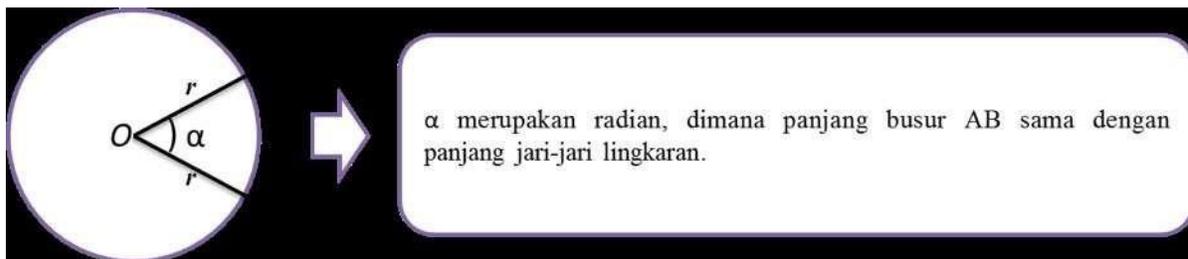
$$36 \text{ putaran/ menit} = 36 \times \frac{2\pi \text{ radian}}{60 \text{ detik}}$$

$$36 \text{ putaran/ menit} = 1,2 \pi \text{ radian/ detik}$$

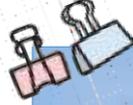
Jadi, 36 putaran per menit sama dengan $1,2 \pi$ radian per detik

2. Ukuran Radian

Ukuran suatu sudut pusat yang besarnya sama yang panjang busurnya sama dengan jari-jari lingkaran



3. Hubungan Derajat dengan Radian



$$2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

$$\pi \text{ rad} = 180^\circ$$

$$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$$

$$1 \text{ rad} = \frac{180}{\pi}$$

Contoh

Sebuah lingkaran memiliki panjang busur 20 cm dan sudut pusat 45° . Tentukan jari-jari lingkaran tersebut !

Jawab : mengubah bentuk $\theta = 45^\circ$ menjadi bentuk radian

$$\theta = 45^\circ \Rightarrow \theta = 45^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{1}{4} \pi$$

$$r = \frac{s}{\theta} = \frac{20}{\frac{1}{4}\pi} = \frac{20(4)}{\pi} = \frac{80}{3,14} = 25,447 \text{ cm}$$

jadi, panjang jari-jari lingkaran tersebut adalah 25,447 cm



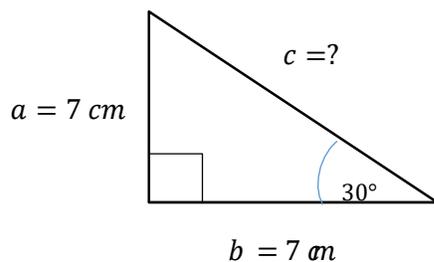
Latihan 1.1

- Nyatakan sudut-sudut berikut dalam ukuran radian!
 - 52°
 - 47°
- Nyatakan sudut-sudut berikut dalam ukuran derajat!
 - $\frac{1}{3}\pi \text{ rad}$
 - $\frac{4}{5}\pi \text{ rad}$
- Nyatakan dalam bentuk derajat dan radian!
 - 2 putaran
 - $\frac{3}{4}$ putaran



Perbandingan Trigonometri

KEGIATAN 1.2 Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku



Pada gambar segitiga di samping berapa panjang sisi miringnya ? coba selesaikan dengan metode yang kalian ketahui!



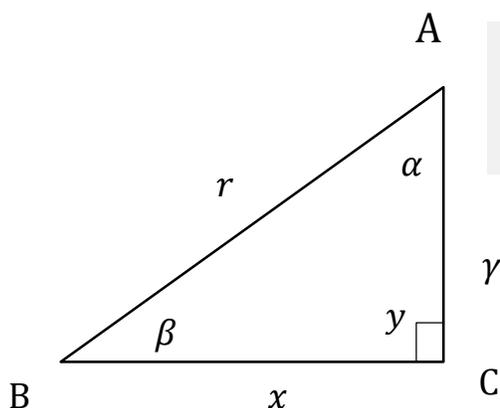
Sebelumnya kita telah mempelajari bagaimana cara menemukan panjang salah satu sisi dari segitiga siku – siku jika diketahui dua sisi lainnya. Yaitu menggunakan rumus pythagoras, dimana :

$$c^2 = a^2 + b^2$$

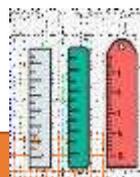


Monument pythagoras

1. Panjang sisi – sisi suatu segitiga

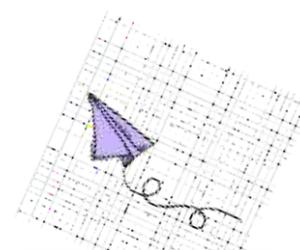


Panjang sisi dihadapan sudut α dinamakan x
 Panjang sisi dihadapan sudut β dinamakan r
 Panjang sisi dihadapan sudut γ dinamakan y



Perbandingan pada sisi- sisi segitiga

$$\begin{aligned} \text{a. } \sin \beta &= \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{y}{r} \\ \text{b. } \cos \beta &= \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{x}{r} \\ \text{c. } \tan \beta &= \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{y}{x} \\ \text{d. } \cotg \beta &= \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{x}{y} \\ \text{e. } \sec \beta &= \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{r}{x} \\ \text{f. } \csc \beta &= \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{r}{y} \end{aligned}$$



Dari perbandingan di atas diperoleh

$$\cot \beta = \frac{1}{\tan \beta}$$

$$\sec \beta = \frac{1}{\cos \beta}$$

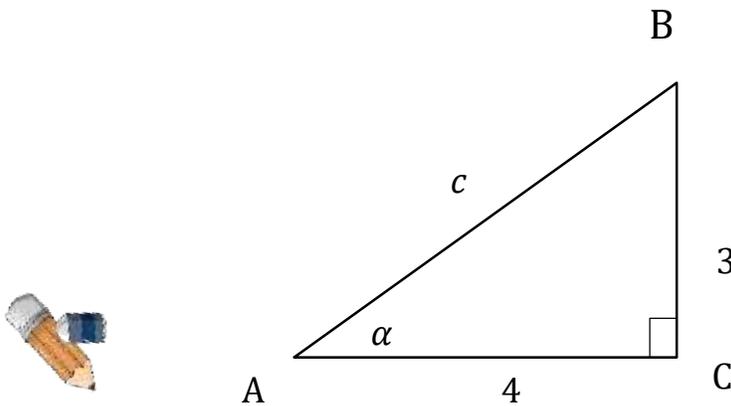
$$\csc \beta = \frac{1}{\sin \beta}$$

Contoh :

Diketahui segitiga siku- siku ABC, siku- siku di C, panjang BC = 3, AC=a

a. Tentukan panjang sisi c

b. Tentukan nilai perbandingan trigonometri sudut α



Jawab

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

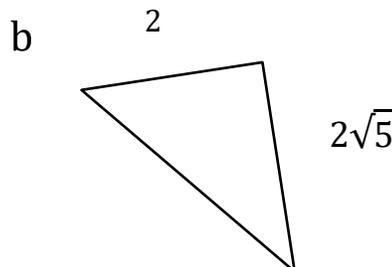
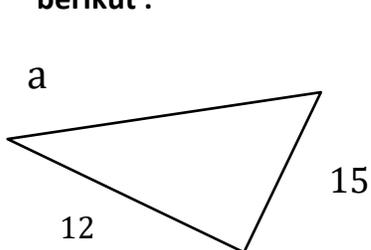
$$\sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{3}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{4}{5}$$

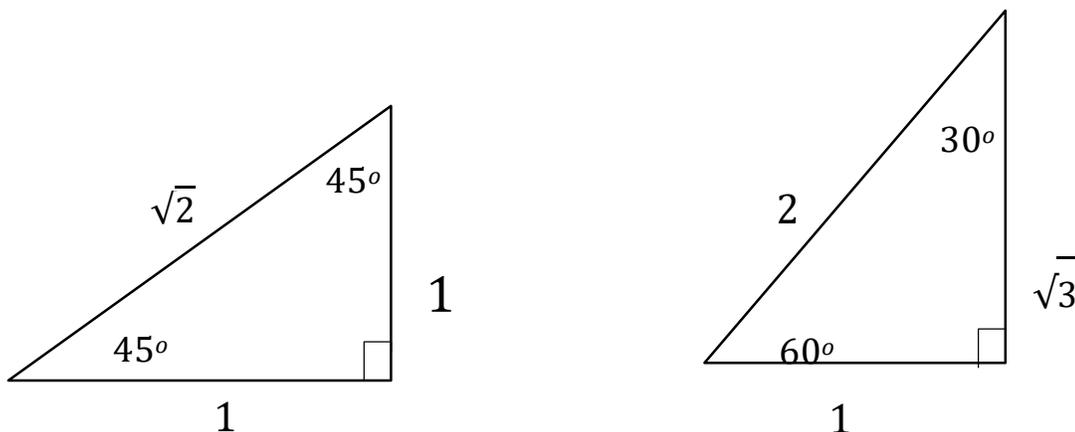
$$\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{3}{4}$$

Latihan 1.2.1

Tentukan nilai- nilai perbandingan trigonometri pada tiap gambar segi tiga siku- siku berikut :



2. Perbandingan Trigonometri untuk Sudut Istimewa



Berdasarkan gambar diatas dapat ditentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa tersebut dalam tabel berikut (lengkapi nilai-nilai yang lainnya)

	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	0	$\frac{1}{2}$	...	...	...
Cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	...	...	...
Tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	...	...	...
Csc	t.t	2	...	...	...
Sec	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	...	...	...
cotg	t.t	$\sqrt{3}$	...	...	...



Contoh

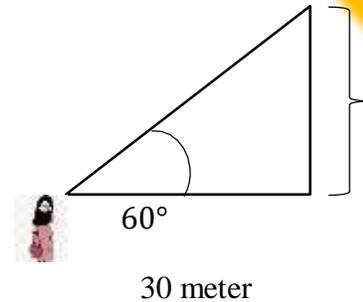
Tentukan nilai dari :

$$1. \sin 0^\circ + \csc 45^\circ = 0 + \sqrt{2} = \sqrt{2}$$

$$2. \cos 0^\circ + \sin 30^\circ = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

Ayo berpikir kreatif

Nabila memandang puncak gedung dengan sudut elevasi 60° . Jika jarak antara gedung dan Nabila adalah 30 meter, berapa tinggi gedung apabila tinggi Nabila 1,60 meter ?



3. Nilai Perbandingan Trigonometri Diberbagai Kuadran

Kuadran II Sin & Csc +	Kuadran I Semua +
Kuadran III Tan & Cotg +	Kuadran IV Cos & Csc +

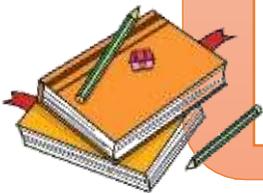
Semua Sinta Tanpa Cosmetika

Kata "semua" berarti pada kuadran I, semua positif

Kata "sinta" pada kuadran II, sinus positif

Kata "tanpa" berarti pada kuadran III, tangen positif

Kata "cosmetika" berarti pada kuadran IV, cosinus positif



INGAT!!!

Contoh

Diketahui $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, α di kuadran II (sudut tumpul). Tentukan $\sec \alpha$, $\csc \alpha$, $\cot \alpha$!

Jawab : $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, $y = 3$, $r = 5$. $x = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{16} = 4$, Karena di kuadran II,
nilai $x = -4$

Sehingga : $\sec \alpha = \frac{5}{-4}$, $\csc \alpha = \frac{5}{3}$, $\cot \alpha = \frac{-4}{3}$

4. Perbandingan Trigonometri Sudut- Sudut Yang Berelasi



1. Relasi α dengan $A = 90^\circ - \alpha$

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$$

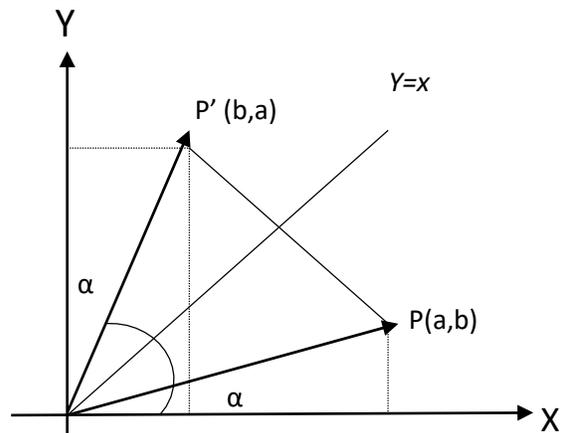
$$\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\tan(90^\circ - \alpha) = \cot \alpha$$

$$\csc(90^\circ - \alpha) = \sec \alpha$$

$$\sec(90^\circ - \alpha) = \csc \alpha$$

$$\cot(90^\circ - \alpha) = \tan \alpha$$



Contoh : nyatakan perbandingan trigonometri berikut dalam perbandingan trigonometri sudut komplementernya

a. $\sin 36^\circ$ b. $\cos 23^\circ$

Jawab

a. $\sin 36^\circ = \sin(90^\circ - 54^\circ) = \cos 54^\circ$

b. $\cos 23^\circ = \cos(90^\circ - 67^\circ) = \sin 67^\circ$



2. Relasi α dengan $A = 90^\circ + \alpha$

$$\sin(90^\circ + \alpha) = \cos \alpha$$

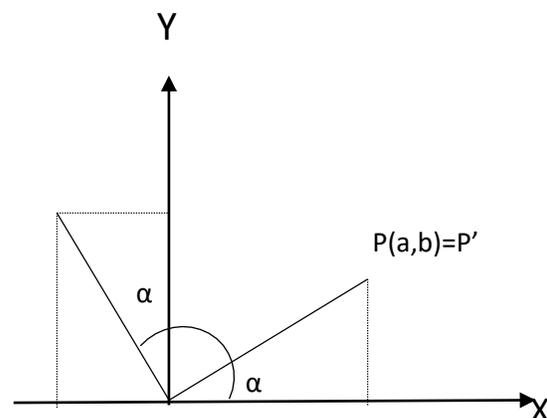
$$\cos(90^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\tan(90^\circ + \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\csc(90^\circ + \alpha) = \sec \alpha$$

$$\sec(90^\circ + \alpha) = -\csc \alpha$$

$$\cot(90^\circ + \alpha) = -\tan \alpha$$



Contoh :

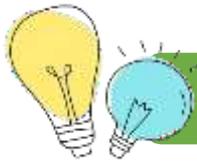
Nyatakan perbandingan trigonometri berikut dalam perbandingan trigonometri sudut komplementernya

a. $\cot 146^\circ$ b. $\tan 135^\circ$

Jawab

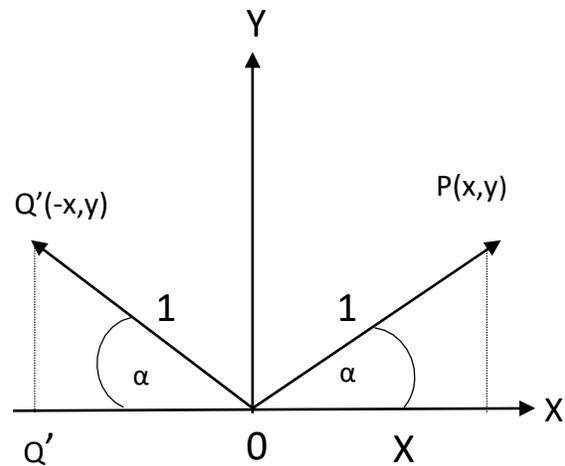
a. $\cot 146^\circ = \cot (90^\circ + 56^\circ) = -\tan 56^\circ$

b. $\tan 135^\circ = \tan (90^\circ + 45^\circ) = -\cot 45^\circ = -1$



3. Relasi α dengan $A = 180^\circ - \alpha$

$$\begin{aligned}\sin(180^\circ - \alpha) &= \sin \alpha \\ \cos(180^\circ - \alpha) &= -\cos \alpha \\ \tan(180^\circ - \alpha) &= -\tan \alpha \\ \csc(180^\circ - \alpha) &= \csc \alpha \\ \sec(180^\circ - \alpha) &= -\sec \alpha \\ \cot(180^\circ - \alpha) &= -\cot \alpha\end{aligned}$$



4. Relasi α dengan $A = 180^\circ + \alpha$

$$\begin{aligned}\sin(180^\circ + \alpha) &= -\sin \alpha \\ \cos(180^\circ + \alpha) &= -\cos \alpha \\ \tan(180^\circ + \alpha) &= \tan \alpha \\ \csc(180^\circ + \alpha) &= -\csc \alpha \\ \sec(180^\circ + \alpha) &= -\sec \alpha \\ \cot(180^\circ + \alpha) &= \cot \alpha\end{aligned}$$

Contoh

Hitunglah nilai dari : $\sin 210^\circ$

Jawab :

$$\begin{aligned}\sin 210^\circ &= \sin(180^\circ + 30^\circ) \\ &= -\sin 30^\circ \\ &= -\frac{1}{2}\end{aligned}$$





5. Relasi α dengan $A = 270^\circ - \alpha$

$$\sin(270^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\cos(270^\circ - \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\tan(270^\circ - \alpha) = \cot \alpha$$

$$\csc(270^\circ - \alpha) = -\sec \alpha$$

$$\sec(270^\circ - \alpha) = -\csc \alpha$$

$$\cot(270^\circ - \alpha) = \tan \alpha$$

Contoh

Hitunglah nilai dari : $\tan 225^\circ$

Jawab :

$$\tan 225^\circ = \tan(270^\circ - 45^\circ)$$

$$= \cot 45^\circ$$

$$= 1$$

6. Relasi α dengan $A = 270^\circ + \alpha$



$$\sin(270^\circ + \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\cos(270^\circ + \alpha) = \sin \alpha$$

$$\tan(270^\circ + \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\csc(270^\circ + \alpha) = -\sec \alpha$$

$$\sec(270^\circ + \alpha) = \csc \alpha$$

$$\cot(270^\circ + \alpha) = -\tan \alpha$$

Contoh

Hitunglah nilai dari : $\sin 300^\circ$

Jawab :

$$\sin 300^\circ = \sin(270^\circ + 30^\circ)$$

$$= -\cos 30^\circ$$

$$= -\frac{1}{2}\sqrt{3}$$

Latihan 1.2

1. Jika diketahui nilai $\cos \theta = \frac{3}{5}$ dengan θ berada di kuadran IV, maka tentukan nilai dari $\sin \theta$ dan $\tan \theta$!
2. Ubahlah ke sudut lancip, kemudian tentukan nilainya :
 - a. $\csc 315^\circ$
 - b. $\cos 240^\circ$
 - c. $\tan 135^\circ$
3. Tentukan nilai dari :
 - a. $\sin 60^\circ + \sec 45^\circ + \cos 110^\circ$
 - b. $\tan 330^\circ + \cos 30^\circ$
 - c. $\cos 150^\circ + \cot 120^\circ$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) DISCOVERY LEARNING

Satuan Pendidikan	: SMAN 2 Tebing Tinggi
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2 (dua)
Tahun Ajaran	: 2023/2024
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Materi	: Perbandingan Trigonometri
Pertemuan	: 1 (satu)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian pada bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah..
4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	3.8.1 Menentukan hubungan derajat dan sudut. 3.8.2 Mengkonversi ukuran sudut dari derajat ke radian. 3.8.3 Mengkonversi ukuran sudut dari radian ke derajat.
4.8 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	4.8.1 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan konversi sudut dari derajat ke radian atau sebaliknya.

C. Tujuan Pembelajaran Pertemuan Ke-1

1. Peserta didik dapat menentukan hubungan dari derajat dan radian dengan cermat.
2. Peserta didik dapat mengkonversikan ukuran sudut dari derajat ke radian dengan tepat.
3. Peserta didik dapat mengkonversikan ukuran sudut dari radian ke derajat dengan tepat.
4. Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan konversi sudut derajat ke radian atau sebaliknya.

D. Materi Pembelajaran

Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri

Sub Materi : Pengukuran sudut

E. Metode Pembelajaran

Model : Discovery Learning

Metode : Diskusi, Presentasi, dan Tanya Jawab

F. Media Pembelajaran

Media : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

G. Sumber Belajar

Buku Matematika SMA/SMK Kelas X Kurikulum 2013.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I (alokasi waktu 2x45 menit)

Tahapan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam kepada peserta didik. 2. Guru mengajak peserta didik berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik. 3. Guru menyampaikan materi pada hari ini yaitu perbandingan trigonometri dengan sub materi pengukuran sudut. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari hari ini.	1. Peserta didik menjawab salam dari guru. 2. Peserta didik berdoa dipimpin ketua kelas dan sekretaris menjawab jumlah peserta didik yang hadir. 3. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai materi dan sub materi yang akan dipelajari hari ini. 4. Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.	15 menit
	Apersepsi		
	5. Guru melakukan apersepsi dengan meminta peserta didik menyebutkan unsur-unsur yang ada pada bangun datar yaitu salah satunya sudut dan mengingat kembali terkait materi sudut pada lingkaran.	5. Peserta mengingat kembali mengenai materi bangun datar dan sudut pada lingkaran.	
Motivasi			
6. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik yang berhubungan dengan materi ukuran sudut serta menyampaikan bahwa materi pengukuran sudut bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari salah satunya yaitu perputaran jam yang membentuk sudut. <i>Coba ananda amati besar perputaran pada jam dinding. Jarum jam akan menunjukkan</i>	6. Peserta didik mendengarkan motivasi yang disampaikan oleh guru.		

	<p><i>bentuk sudut. Misalkan jam menunjukkan pukul 09.00. Nah, dari .pengamatan jam, berapakah besar perputarannya? Dan berapa besar sudut dalam satuan derajat dan radian? Sebagaimana sudah diketahui, besar perputaran sudut dalam satu putaran penuh itu adalah sebesar 360 °</i></p>		
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Fase 1 Pemberian Rangsangan (Stimulation) 7. Guru memberikan tayangan video yang mengarahkan peserta didik untuk memahami pengukuran sudut serta guru memberikan penjelasan mengenai ukuran sudut, untuk memberikan rangsangan kepada peserta didik.</p> <p>Fase 2 Identifikasi Masalah (Problem Statement) 8. Guru membagikan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri 3-4 orang. 9. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mengamati masalah yang ada pada LKPD yang telah dibagikan. 10. Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik peserta didik (jika ada).</p> <p>Fase 3 Mengumpulkan Data (Data Collection) 11. Guru meminta peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (buku cetak maupun LKS dan sumber referensi lainnya) untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan.</p> <p>Fase 4 Pengolahan Data (Data Processing) 12. Guru meminta peserta didik melakukan diskusi dengan kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dengan menggunakan data yang telah diperoleh peserta didik.</p> <p>Fase 5 Pembuktian (Verification) 13. Guru meminta peserta didik menyampaikan hasil diskusinya dan kelompok yang lain dipersilahkan melakukan pertanyaan atau memberikan pendapat dan saran.</p>	<p>Fase 1 Pemberian Rangsangan (Stimulation) 7. Peserta didik memperhatikan dengan baik video yang diberikan guru dan mulai mengikuti pelajaran dengan tenang.</p> <p>Fase 2 Identifikasi Masalah (Problem Statement) 8. Peserta didik duduk dengan anggota kelompok yang telah ditentukan oleh guru. 9. Peserta didik secara berkelompok mengamati masalah pada LKPD dan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah yang diberikan. 10. Peserta didik mendengarkan secara cermat jawaban pertanyaan yang disampaikan oleh guru.</p> <p>Fase 3 Mengumpulkan Data (Data Collection) 11. Peserta didik bersama-sama mengumpulkan berbagai informasi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD.</p> <p>Fase 4 Pengolahan Data (Data Processing) 12. Peserta didik secara berkelompok melakukan diskusi mengenai masalah yang ada pada LKPD dan bersama-sama mencari penyelesaian masalah menggunakan data yang telah diperoleh.</p> <p>Fase 5 Pembuktian (Verification) 13. Peserta didik mendengarkan hasil diskusi</p>	<p>65 menit</p>

	<p>Fase 6 Penarikan Kesimpulan (Generalization)</p> <p>14. Guru memberikan komentar mengenai jawaban diskusi dari masing-masing kelompok serta guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan materi mengenai pengukuran sudut.</p> <p>15. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengerjakan latihan.</p> <p>Soal Latihan</p> <p>1. Nyatakan sudut 30° kedalam bentuk radian.</p> <p>2. Nyatakan sudut $\frac{1}{3}\pi$ dalam bentuk derajat.</p>	<p>kelompok dan memberikan pertanyaan serta saran jika diperlukan.</p> <p>Fase 6 Penarikan Kesimpulan (Generalization)</p> <p>14. Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan bersama-sama menyimpulkan materi mengenai pengukuran sudut.</p> <p>15. Peserta didik mengerjakan latihan dengan jujur dan teliti.</p>	
Penutup	<p>16. Peserta didik dan guru melakukan refleksi tentang pembelajaran pada pertemuan ini dengan tanya jawab.</p> <p>17. Guru menginformasikan materi pertemuan berikutnya yaitu perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.</p> <p>18. Guru meminta peserta didik mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan puji syukur atau kalimat hamdalah (Alhamdulillah)</p>	<p>16. Peserta didik menyampaikan saran dan juga pendapat mengenai pembelajaran hari ini.</p> <p>17. Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru.</p> <p>18. Peserta didik mengucapkan puji syukur atau kalimat hamdalah (Alhamdulillah).</p>	10 menit

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

DISCOVERY LEARNING

Satuan Pendidikan	: SMAN 2 Tebing Tinggi
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2 (dua)
Tahun Ajaran	: 2023/2024
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Materi	: Perbandingan Trigonometri
Pertemuan	: 2 (dua)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran yang agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian pada bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	3.8.1 Menjelaskan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. 3.8.2 Menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
4.8 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	4.8.1 Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Ke-2

1. Peserta didik dapat menjelaskan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku dengan benar.
2. Peserta didik dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku dengan tepat.
3. Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dengan tepat.

D. Materi Pembelajaran

Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri

Sub Materi : Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku.

E. Metode Pembelajaran

Model : Discovery Learning

Metode : Diskusi, Presentasi, dan Tanya Jawab

F. Media Pembelajaran

Media : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

G. Sumber Belajar

Buku Matematika SMA/SMK Kelas X Kurikulum 2013.

H. Langkah Pembelajaran

Pertemuan II (alokasi waktu 2x45 menit)

Tahapan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam kepada peserta didik. 2. Guru mengajak peserta didik berdoa dipimpin oleh ketua kelas dan mengecek kehadiran peserta didik. 3. Guru menyampaikan materi dan sub materi pada hari ini yaitu perbandingan trigonometri dengan sub materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari hari ini.	1. Peserta didik menjawab salam dari guru. 2. Peserta didik berdoa dan sekretaris menjawab jumlah peserta didik yang hadir. 3. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dipelajari hari ini. 4. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran hari ini.	15 menit
	Apersepsi 5. Guru melakukan apersepsi dengan meminta peserta didik mengingat kembali materi Teorema Pythagoras yang menyatakan bahwa <i>"kuadrat sisi terpanjang segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat dua sisi lainnya"</i> . <i>Jika a, b dan c adalah sisi-sisi suatu segitiga siku-siku dan c</i>	5. Peserta mengingat kembali mengenai materi Teorema Pythagoras.	

	<p><i>adalah sisi terpanjang, maka $c^2 = a^2 + b^2$</i></p>		
	Motivasi		
	6. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik yang berhubungan dengan materi perbandingan trigonometri pada sudut siku-siku serta menyampaikan manfaat mempelajari materi ini.	6. Peserta didik mendengarkan motivasi dan manfaat pembelajaran yang disampaikan oleh guru.	
Kegiatan Inti	<p>Fase 1 Pemberian Rangsangan (<i>Stimulation</i>)</p> <p>7. Guru memberikan tayangan video yang mengarahkan peserta didik untuk memahami perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.</p> <p>8. Guru memberikan penjelasan mengenai materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku untuk memberikan rangsangan kepada peserta didik.</p> <p>9. Guru memberikan kesempatan dan mendorong kepada peserta didik untuk menanyakan materi yang belum dipahami.</p> <p>Fase 2 Identifikasi masalah (<i>Problem Statement</i>)</p> <p>10. Guru membagikan peserta Didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 3-4 orang.</p> <p>11. Guru membagikan LKPD kepada peserta didik.</p> <p>12. Guru meminta peserta didik mengamati masalah pada LKPD yang telah dibagikan.</p> <p>Fase 3 Mengumpulkan Data (<i>Data Collection</i>)</p> <p>13. Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak mungkin dari berbagai sumber untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD yang telah diberikan.</p> <p>Fase 4 Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>)</p> <p>14. Guru meminta peserta didik untuk mendiskusikan permasalahan yang ada pada LKPD secara berkelompok.</p> <p>Fase 5 Pembuktian (<i>Verification</i>)</p> <p>15. Guru meminta peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok pada LKPD mengenai materi perbandingan trigonometri</p>	<p>Fase 1 Pemberian Rangsangan (<i>Stimulation</i>)</p> <p>7. Peserta didik memperhatikan video yang diberikan oleh guru</p> <p>8. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku .</p> <p>9. Peserta didik memberikan pertanyaan terkait materi perbandingan trigonometri yang belum dipahami.</p> <p>Fase 2 Identifikasi masalah (<i>Problem Statement</i>)</p> <p>10. Peserta didik duduk dengan anggota kelompok yang telah dibagikan oleh guru.</p> <p>11. Peserta didik menerima LKPD yang telah dibagikan oleh guru.</p> <p>12. Peserta didik secara berkelompok mengamati masalah pada LKPD dan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah yang diberikan.</p> <p>Fase 3 Mengumpulkan Data (<i>Data Collection</i>)</p> <p>13. Peserta didik secara berkelompok mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD.</p> <p>Fase 4 Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>)</p>	60 menit

	<p>pada segitiga siku-siku.</p> <p>Fase 6 Penarikan Kesimpulan (Generalization)</p> <p>16. Guru meminta peserta didik membuat resume terkait materi pembelajaran perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.</p> <p>17. Guru memberikan komentar terkait diskusi materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.</p>	<p>14. Peserta didik mendiskusikan dengan kelompok permasalahan yang ada pada LKPD.</p> <p>Fase 5 Pembuktian (Verification)</p> <p>15. Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok pada LKPD mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku</p> <p>Fase 6 Penarikan Kesimpulan (Generalization)</p> <p>16. Peserta didik membuat resume terkait materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.</p> <p>17. Peserta didik mendengar penjelasan yang disampaikan oleh guru terkait materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.</p>	
<p>Penutup</p>	<p>18. Guru memberikan latihan soal kepada peserta didik terkait perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.</p> <p>Soal latihan</p> <p>1. Tentukan berbandingan trigonometri sebagai berikut:</p> <p>a. $\sin a$ c. $\cos a$ e. $\tan a$ b. $\operatorname{cosec} a$ d. $\sec a$ f. $\cot a$</p> <p>19. Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>20. Peserta didik diinformasikan materi selanjutnya yaitu perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa.</p> <p>21. Guru mengajak peserta didik mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan syukur (Alhamdulillah). dan berdoa semoga apa yang telah dipelajari dapat dipahami dengan baik</p>	<p>18. Peserta didik mengerjakan latihan dengan jujur, teliti dan tepat yang diberikan oleh guru.</p> <p>19. Peserta didik melakukan refleksi bersama guru.</p> <p>20. Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru terkait materi selanjutnya yaitu perbandingan trigonometri pada sudut istimewa.</p> <p>21. Peserta didik mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan Alhamdulillah dan berdoa semoga apa yang telah dipelajari dapat dipahami dengan baik.</p>	<p>15 menit</p>

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

DISCOVERY LEARNING

Satuan Pendidikan	: SMAN 2 Tebing Tinggi
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2 (dua)
Tahun Ajaran	: 2023/2024
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Materi	: Perbandingan Trigonometri
Pertemuan	: 3 (tiga)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran yang agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian pada bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	3.8.1 Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa (0° , 30° , 45° , 60° , dan 90°).
4.8 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	4.8.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa (0° , 30° , 45° , 60° , dan 90°)

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Ke-3

1. Peserta didik dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa (0° , 30° , 45° , 60° , dan 90°).
2. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa (0° , 30° , 45° , 60° , dan 90°).

D. Materi Pembelajaran

Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri

Sub Materi : Perbandingan Trigonometri pada sudut-sudut istimewa (0° , 30° , 45° , 60° , dan 90°).

E. Metode Pembelajaran

Model : Discovery Learning

Metode : Diskusi, Presentasi, dan Tanya Jawab

F. Media Pembelajaran

Media : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

G. Sumber Belajar

Buku Matematika SMA/SMK Kelas X Kurikulum 2013.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I (alokasi waktu 2x45 menit)

Tahapan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam kepada peserta didik. 2. Guru mengajak peserta didik berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik. 3. Guru menyampaikan materi pada hari ini yaitu perbandingan trigonometri dengan sub materi perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari hari ini.	1. Peserta didik menjawab salam dari guru. 2. Peserta didik berdoa dipimpin ketua kelas dan sekretaris menjawab jumlah peserta didik yang hadir. 3. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai materi dan sub materi yang akan dipelajari hari ini. 4. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran hari ini.	15 menit
	Apersepsi		
	5. Guru melakukan apersepsi dengan meminta peserta didik mengingatkan kembali materi sebelumnya yaitu perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta meminta peserta didik mengingat kembali nilai sudut-sudut istimewa.	5. Peserta mengingat kembali mengenai materi sebelumnya yaitu perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	
	Motivasi		
	6. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik yang berhubungan dengan materi perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa serta menyampaikan bahwa materi perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.	6. Peserta didik mendengarkan motivasi yang disampaikan oleh guru.	
Kegiatan Inti	Fase 1 Pemberian Rangsangan	Fase 1 Pemberian Rangsangan	65

	<p><i>(Stimulation)</i></p> <p>7. Guru memberikan tayangan video yang mengarahkan peserta didik pada materi perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa untuk memberikan rangsangan kepada peserta didik.</p> <p>Fase 2 Identifikasi Masalah (Problem Statement)</p> <p>8. Guru membagikan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri 3-4 orang.</p> <p>9. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mengamati masalah yang ada pada LKPD yang telah dibagikan.</p> <p>10. Guru menjawab pertanyaan peserta didik (jika ada)</p> <p>Fase 3 Mengumpulkan Data (Data Collection)</p> <p>11. Guru meminta peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (buku cetak maupun LKS dan sumber referensi lainnya) untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan.</p> <p>Fase 4 Pengolahan Data (Data Processing)</p> <p>12. Guru meminta peserta didik melakukan diskusi dengan kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dengan menggunakan data yang telah diperoleh peserta didik</p> <p>Fase 5 Pembuktian (Verification)</p> <p>13. Guru meminta peserta didik menyampaikan hasil diskusinya dan kelompok yang lain dipersilahkan melakukan pertanyaan atau memberikan pendapat dan saran.</p> <p>Fase 6 Penarikan Kesimpulan (Generalization)</p> <p>14. Guru memberikan komentar mengenai jawaban diskusi dari masing-masing kelompok serta guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan materi perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa.</p> <p>15. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk</p>	<p><i>(Stimulation)</i></p> <p>7. Peserta didik memperhatikan dengan baik video yang diberikan guru dan mulai mengikuti pelajaran dengan tenang.</p> <p>Fase 2 Identifikasi Masalah (Problem Statement)</p> <p>8. Peserta didik duduk dengan anggota kelompok yang telah ditentukan oleh guru.</p> <p>9. Peserta didik secara berkelompok mengamati masalah pada LKPD dan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah yang diberikan.</p> <p>10. Peserta didik mendengarkan secara cermat jawaban pertanyaan yang disampaikan oleh guru.</p> <p>Fase 3 Mengumpulkan Data (Data Collection)</p> <p>11. Peserta didik bersama-sama mengumpulkan berbagai informasi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD.</p> <p>Fase 4 Pengolahan Data (Data Processing)</p> <p>12. Peserta didik secara berkelompok melakukan diskusi mengenai masalah yang ada pada LKPD dan bersama-sama mencari penyelesaian masalah menggunakan data yang telah diperoleh.</p> <p>Fase 5 Pembuktian (Verification)</p> <p>13. Peserta didik mendengarkan hasil diskusi kelompok dan memberikan pertanyaan serta saran jika diperlukan.</p> <p>Fase 6 Penarikan Kesimpulan (Generalization)</p> <p>14. Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan bersama-sama menyimpulkan materi perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa.</p> <p>15. Peserta didik mengerjakan latihan dengan jujur dan teliti.</p>	<p>menit</p>
--	--	--	--------------

	<p>mengerjakan latihan. Soal latihan: diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di C. Jika panjang sisi $BC = 20$ cm dan besar $\angle BAC = 30^\circ$, tentukan panjang sisi AB dan AC.</p>		
Penutup	<p>16. Peserta didik dan guru melakukan refleksi tentang pembelajaran pada pertemuan ini dengan tanya jawab sekaligus menyampaikan saran dan pendapat mengenai pembelajaran hari ini.</p> <p>17. Guru menginformasikan materi pertemuan berikutnya.</p> <p>18. Guru meminta peserta didik mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan puji syukur atau kalimat hamdalah (Alhamdulillah)</p>	<p>16. Peserta didik menyampaikan saran dan juga pendapat mengenai pembelajaran hari ini.</p> <p>17. Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru.</p> <p>18. Peserta didik mengucapkan puji syukur atau kalimat hamdalah (Alhamdulillah).</p>	10 menit

Lembar Kerja Peserta Didik *Discovery Learning*



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

Peremuan 1

PENGUKURAN SUDUT

Nama Kelompok : 1.
2.
3.
4.

Kelas :
Tanggal :

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik dapat menentukan hubungan radian dan derajat
2. Peserta didik dapat mengkonversi derajat ke radian
3. Peserta didik dapat mengkonversi radian ke derajat

- Petunjuk:**
1. Tulislah identitas dan nama setiap kelompok
 2. Bacalah LKPD berikut dengan cermat.
 3. Jawablah pertanyaan pada LKPD secara berkelompok.
 4. Tanyakan pada guru apabila mendapat kesulitan atau kurang jelas dalam mengerjakan LKPD.

Perhatikan Rancangan

Sudut adalah daerah yang dibatasi oleh dua ruas garis dan titik.

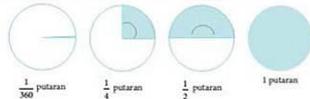
Ada dua macam ukuran sudut yang sering digunakan, yaitu derajat (°) dan radian (rad).

Ukuran sudut dalam derajat

1 putaran = 360°
1° = $\frac{1}{360}$ putaran

Ukuran suatu sudut pusat untuk satu putaran yang besar sudutnya yaitu 360°

Ayo perhatikan gambar berikut: (identifikasi masalah)



Gambarkan beberapa satuan putaran yang lain. Misalkan $\frac{1}{3}$ putaran, $\frac{1}{6}$ putaran, dan lain sebagainya. (Mengumpulkan data)

Hubung malarai radian dengan derajat

Putaran lingkaran = 360°
1° = 60' (1 derajat = 60 menit)
1' = 60" (1 menit = 60 detik)

Ukuran sudut dalam radian

Perhatikan gambar berikut: (identifikasi masalah)



Satu radian didefinisikan sebagai besar ukuran sudut pusat α yang panjang busurnya sama dengan jari-jari, perhatikan Gambar 4.2. Jika $\angle AOB = \alpha$ dan $AB = OA = OB$, maka $\alpha = \frac{AB}{r} = 1$ radian.

Dari gambar diatas, diperoleh: (identifikasi masalah)

- a. Garis pusat:
- b. Busur:

Berdasarkan gambar diatas maka besar suatu satu radian adalah besar sudut pusat dari suatu lingkaran yang panjang busur adalah sama dengan sudut pusat tersebut dengan jari-jari lingkaran. (Mengumpulkan data)

Dengan demikian: (Pengolahan data)

$\angle AOB = \dots$ radian
 $\angle AOB = \dots$

Besar sudut & busurnya sama adalah 60°

Keliling lingkaran adalah panjang busur pembentuk lingkaran

Keliling lingkaran = \dots

ingat! pertukaran, berlaku (pembuktian)

$$\frac{\Delta OAB}{\text{panjang busur } AB} = \text{Besarnya sudut suatu lingkaran penuh} / \text{keliling lingkaran}$$

jadi (kesimpulan)

Besarnya sudut suatu lingkaran penuh = $\frac{360^\circ}{2\pi r}$ radian = ... radian
 $360^\circ = \dots$ radian.

Hubungan derajat dengan radian

1 putaran = 360° , maka diperoleh hubungan
 1 putaran = $360^\circ = 2\pi$ radian, sehingga didapat:

$180^\circ = \dots$ radian
 $1^\circ = \frac{\pi}{180}$ radian

Karena $1^\circ = \frac{\pi}{180}$ radian, maka

$1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi}$ radian

Untuk mengubah sudut sebesar α derajat ke dalam satuan radian, menggunakan rumus:

$$\alpha = \text{Yadian} \times \frac{\pi}{180^\circ}$$

Untuk mengubah sudut sebesar γ radian ke dalam satuan derajat, menggunakan rumus:

$$\gamma \text{ radian} = \alpha \times \frac{\pi}{180^\circ}$$

Waktu yang kita dapatkan

Sebelum sebelum, kita sudah pernah belajar tentang radian dan derajat. Sekarang kita akan belajar tentang radian.

1. Lengkapi tabel berikut:

Derajat	Radian
90°	...
125°	...
...	$\frac{2}{3}\pi$
35°	...
...	$\frac{4}{5}\pi$
...	$\frac{1}{6}\pi$

- Nyatakan dalam bentuk radian sudut yang terbentuk pada pukul 15.00 WIB.
- Sebuah alat pemancar berputar sebanyak 2x putaran setiap detik. Tentukan berapa banyak putaran yang dihasilkan alat pemancar tersebut setiap menitnya.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

Berdasarkan kerangka di atas, sebelum memulai kegiatan

Pertemuan 2



Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku

Nama Kelompok : 1.
 2.
 3.
 4.

Kelas :
 Tanggal :

Tujuan Pembelajaran:

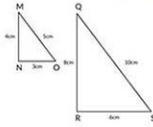
- Melalui LKPD berbasis model Discovery Learning, peserta didik dapat menemukan konsep perbandingan trigonometri sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada segitiga siku-siku.

REVIEW

Sebelum mempelajari trigonometri, kamu harus mengingat dan menguasai kembali materi segitiga siku-siku, Teorema Pythagoras dan kesebangunan segitiga. Setelah guru memberikan asesmen diagnostik mengenai 3 materi tersebut, cobalah untuk mengevaluasi jawabanmu dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini. Bacalah buku paket dan browsing di Internet untuk membantumu menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut!

- Lingkari gambar yang bukan merupakan segitiga siku-siku!
- Tuliskanlah rumus Teorema Pythagoras berdasarkan gambar segitiga siku-siku di bawah ini!
- Diketahui segitiga siku-siku ABC seperti gambar di samping! Berapakah panjang sisi AB?
- Diketahui segitiga siku-siku ABC seperti gambar di bawah ini. Berapakah panjang BC?

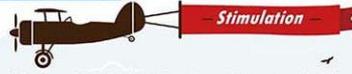
5. Perhatikan gambar segitiga MNO dan QRS di bawah ini!



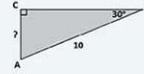
Apakah kedua segitiga di samping sebangun? Berikan alasan atas jawabanmu!

6. Buatlah kesimpulan apa saja syarat-syarat segitiga dikatakan sebangun dengan segitiga lainnya!

MATERI : Perbandingan Trigonometri



Perhatikan gambar di bawah ini! Jika terdapat sebuah segitiga siku-siku dan kita ingin mengetahui salah satu panjang sisinya maka kita akan menggunakan teorema Pythagoras, bukan?



Namun, pernahkah terpikirkan olehmu jika terdapat cara lain untuk mengetahui panjang sisi AB tanpa menggunakan Pythagoras? Kita akan membahas komponen-komponen lain yang ada didalam segitiga. Ayo kita pecahkan bagaimana cara baru menyelesaikan masalah diatas bersama-sama!



Apa informasi yang dapat kamu identifikasi dari masalah di atas?

Diketahui :

Ditanya :

Jawaban Sememara / Hipotesis :

Data Collecting

1. Menurutmu, apa komponen lain yang terdapat dalam sebuah segitiga selain panjang sisinya?

2. Perhatikan ketiga gambar di bawah ini dan jawablah masing-masing pertanyaannya dengan bantuan informasi dari buku atau internet!



Apa sebutan untuk sisi yang ditunjuk oleh panah dan berada di depan sudut ?

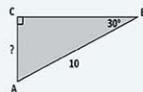


Apa sebutan untuk sisi yang ditunjuk oleh panah pada gambar di samping ?



Apa sebutan untuk sisi yang ditunjuk oleh panah pada gambar di samping ?

3. Coba tuliskanlah perbandingan-perbandingan sisi segitiga ABC! Anggap panjang AB adalah x!



4. Bacalah buku referensi! Carilah apa kaitan perbandingan sisi segitiga dengan komponen lain yang kamu sebutkan di jawaban nomor 1 lalu tulis di bawah ini!

Data Processing

1. Saat tahap pengumpulan data (*data collecting*), apa saja istilah baru yang kamu temukan?

2. Buatlah daftar rumus yang baru kamu ketahui saat tahap *data collecting*! (Clue : akan terdapat 6 rumus baru, buatlah secara singkat dan sederhana!)



3. Setelah mendapatkan banyak informasi, lalu apa rumus yang akan kamu gunakan untuk memecahkan masalah di awal pembelajaran tadi? Jelaskan!

4. Perlihatkan masing-masing rumus baru! Apakah ada keterkaitan antara sin dengan cos, cos dengan sec dan tan dengan cot? Tulislah apa keterkaitannya!



Persiapkan hasil penyelidikanmu untuk dipresentasikan di forum kelas dalam bentuk PPT/laporan. Diskusikan bersama teman-teman terkait hasil penyelidikan tersebut untuk saling mengoreksi, memverifikasi dan bertukar ide.



Berilah kesimpulan berupa rumus-rumus baru yang kamu temukan (yang kemudian disebut rumus perbandingan Trigonometri) dan keterkaitan antara sin dengan cos, dan seterusnya dalam bentuk rumus matematis!

RANGKUMAN

Tuliskan hal-hal yang kamu anggap penting pada pembelajaran hari ini!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK TRIGONOMETRI

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI SUDUT ISTIMEWA

KELOMPOK :
KELAS :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

TUJUAN BELAJAR :

- Setelah kegiatan ini, peserta didik dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa dengan benar
- Setelah kegiatan ini, peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa dengan tepat dan penuh percaya diri

PETUNJUK BELAJAR :

1. Bacalah LKPD berikut dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok kalian sesuai arahan dalam lembar kerja dan mengisi titik-titik pada LKPD ini
3. Tanyakan pada guru apabila mendapat kesulitan atau kurang jelas dalam mengerjakan LKPD.

Menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa

Dalam perbandingan trigonometri, terdapat sudut-sudut yang disebut sudut-sudut istimewa. Sudut istimewa adalah sudut-sudut di mana nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara langsung tanpa menggunakan dalil trigonometri atau kalkulator. Adapun sudut-sudut istimewa tersebut adalah sebagai berikut:

SUDUT-SUDUT ISTIMEWA PERBANDINGAN TRIGONOMETRI				
$0^\circ = 0$	$30^\circ = \frac{\pi}{6}$	$45^\circ = \frac{\pi}{4}$	$60^\circ = \frac{\pi}{3}$	$90^\circ = \frac{\pi}{2}$

1. Sudut Elevasi

Sudut Elevasi adalah sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan arah pandangan pengamat ke arah atas.



2. Sudut Depresi

Sudut Depresi adalah sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan arah pandangan pengamat ke arah bawah.



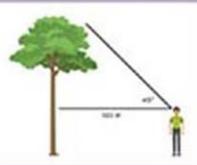
Nilai Perbandingan Trigonometri pada sudut-sudut istimewa



Silahkan tentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa berikut secara berkelompok!

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$			1
cos	1		$\frac{\sqrt{2}}{2}$		0
tan	0			$\sqrt{3}$	-
csc	-	2		$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	1
sec		$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{2}$		-
cot	-	$\sqrt{3}$			0

Masalah 1



Sebuah pohon berjarak 100 meter dari seorang pengamat yang tingginya 170 cm. Apabila puncak pohon tersebut dilihat pengamat dengan sudut elevasi 45 derajat, maka berapakah tinggi pohon tersebut?

Diketahui :
Sudut elevasi =
Jarak pengamat dengan pohon =
Tinggi Pengamat =

Ditanya :
tinggi pohon atau sisi jika dilihat dari sudut elevasi

Dari ilustrasi di atas dapat diperoleh segitiga siku-siku, karena ditanyakan sisi dan diketahui sisi untuk bisa menentukan tinggi pohon, maka digunakan konsep

$$\begin{aligned} \tan 45^\circ &= \frac{dx}{100} \\ \dots &= \text{sisil depan sudut } 45^\circ \\ \dots &= \text{sisil belakang sudut } 45^\circ \\ \dots &= \text{sisil depan sudut } 45^\circ \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi pohon} = \text{tinggi pengamat} + \text{sisil depan sudut } 45^\circ$$

$$\begin{aligned} &= \dots + 170 + \dots \\ &= \dots + 170 + \dots \\ &= \dots \end{aligned}$$

Masalah 2



Pernahkah kalian melewati menara pandang, Purwokerto, Banyuwangi?

Menara Pandang terletak di jalan Bung Karno dengan pintu masuk di Jalan Jenderal Sudirman depan SMP 1 Purwokerto, sekitar 500 meter dari alun alun Purwokerto. Pernahkah kalian membayangkan berapa tinggi Menara Pandang tersebut? Cermati permasalahan berikut ini.

Agas melihat puncak Menara Pandang dan ingin mengukur tinggi Menara Pandang tersebut. Melalui klinometer, Agas mengetahui bahwa sudut elevasinya 30°. Puncuk Agas berdiri di seberang jalan pada sebuah Titik Menara Pandang dengan jarak 12 meter. Tinggi Agas yaitu 1,5 m. Berapakah Agas dalam menilik tinggi Menara Pandang tersebut?

Apa yang dapat kalian ketahui dari permasalahan tersebut?

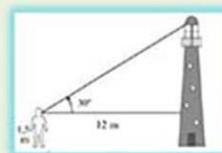
Diketahui

Sudut elevasi =
Jarak Agas ke Menara Pandang =
Tinggi Agas =

Ditanya

.....

Dari permasalahan di atas, bisa kita ilustrasikan gambar sebagai berikut.



Dari ilustrasi di atas dapat diperoleh segitiga siku-siku.

Untuk bisa menentukan tinggi Menara Pandang, maka digunakan konsep karena ditanyakan sisi dan diketahui sisi

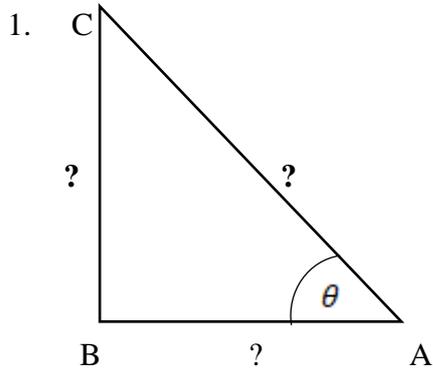
Misalkan x adalah tinggi Menara Pandang. Maka,

$$\begin{aligned} \tan 30^\circ &= \frac{dx}{12} \\ \dots &= \text{sisil depan sudut } 30^\circ \\ \dots &= \text{sisil belakang sudut } 30^\circ \\ \dots &= \text{sisil depan sudut } 30^\circ \end{aligned}$$

Maka tinggi Menara Pandang adalah:

$$1 + \dots + 1,5 = \dots$$

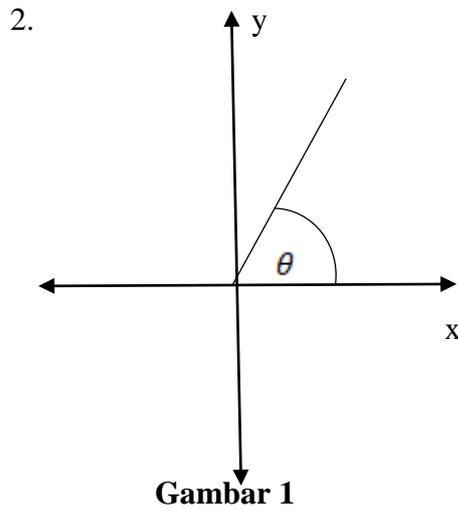
TES KEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA KELAS 10



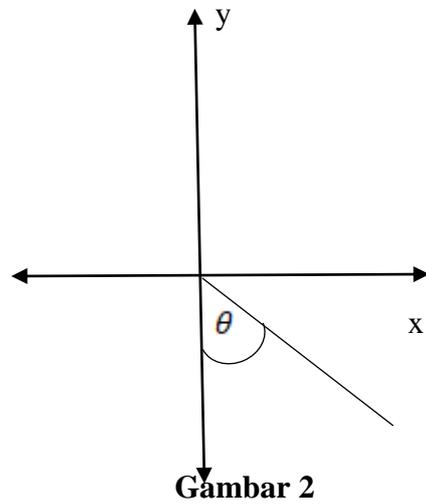
$$\sin \theta = \frac{\text{SISI}}{\text{SISI}} = \text{---}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{SISI}}{\text{SISI}} = \text{---}$$

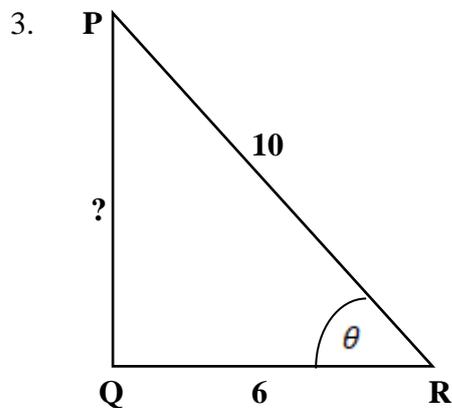
$$\tan \theta = \frac{\text{SISI}}{\text{SISI}} = \text{---}$$



Gambar 1 menunjukkan sudut positif $\theta (+\theta)$. Sudut positif adalah sudut yang diukur jarum jam dari sumbu x

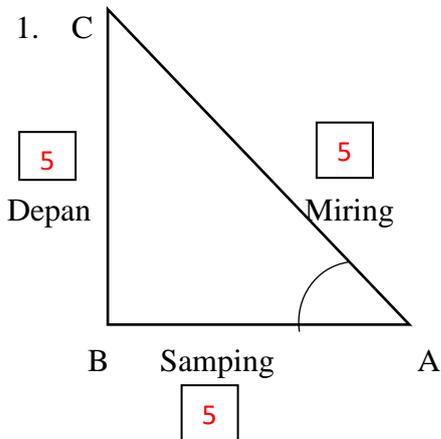


Gambar 2 menunjukkan sudut negative $\theta (-\theta)$. Sudut negatif adalah sudut yang diukur jarum jam dari Sumbu x



Tentukan Panjang sisi PQ dan $\sin \theta$?

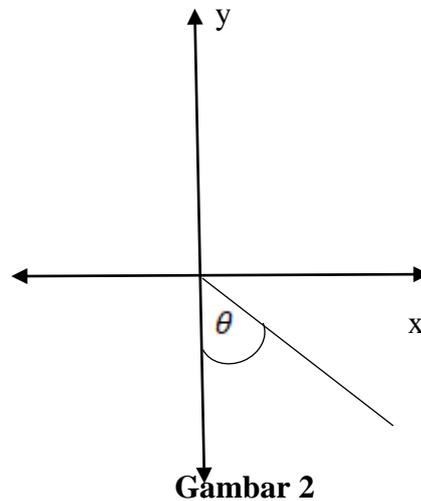
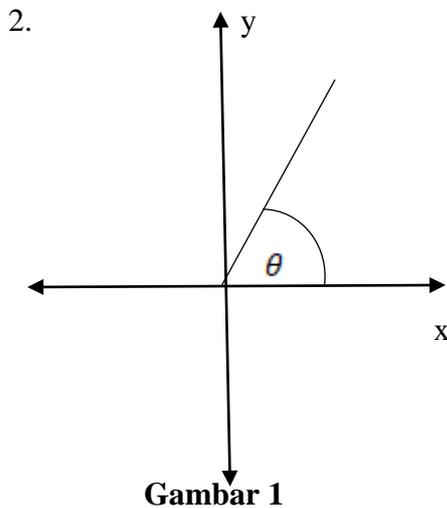
LEMBAR JAWABAN TES KEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA KELAS 10



10 $\sin \theta = \frac{\text{SISI DEPAN}}{\text{HIPOTENUSA}} = \frac{BC}{AC}$

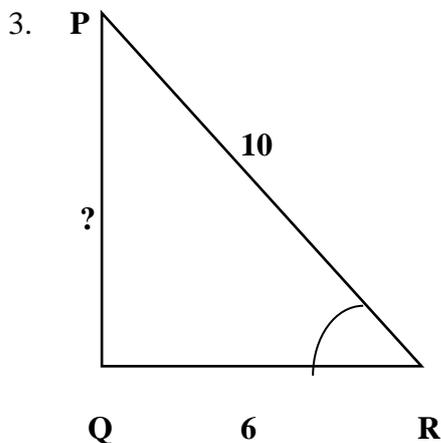
10 $\cos \theta = \frac{\text{SISI SAMPING}}{\text{HIPOTENUSA}} = \frac{AB}{AC}$

10 $\tan \theta = \frac{\text{SISI DEPAN}}{\text{SISI SAMPING}} = \frac{BC}{AB}$



Gambar 1 menunjukkan sudut positif $\theta (+\theta)$. Sudut positif adalah sudut yang diukur **berlawanan arah** jarum jam dari sumbu x **positif**. **10**

Gambar 2 menunjukkan sudut negative $\theta (-\theta)$. Sudut negatif adalah sudut yang diukur **searah** jarum jam dari Sumbu x **positif**. **10**



Tentukan Panjang sisi PQ dan $\sin \theta$?

$$\begin{aligned} PQ &= \sqrt{10^2 - 6^2} \\ &= \sqrt{100 - 36} \\ &= \sqrt{64} = 8 \end{aligned}$$

$$\sin \theta = \frac{PQ}{PR} = \frac{8}{10}$$

35

HASIL PENGOLAHAN DATA MENGGUNAKAN SPSS

1. KAM

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
KAM_EKS_1	35	20	60	36.29	9.727
KAM_EKS_2	35	20	55	36.43	8.096
Valid N (listwise)	35				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KAM_EKS_1	.123	35	.200*	.957	35	.182
KAM_EKS_2	.129	35	.148	.960	35	.234

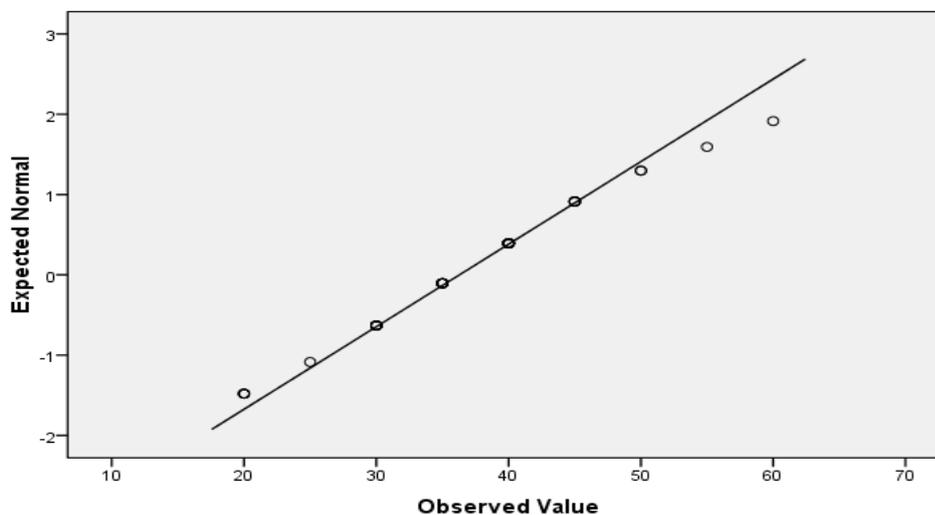
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

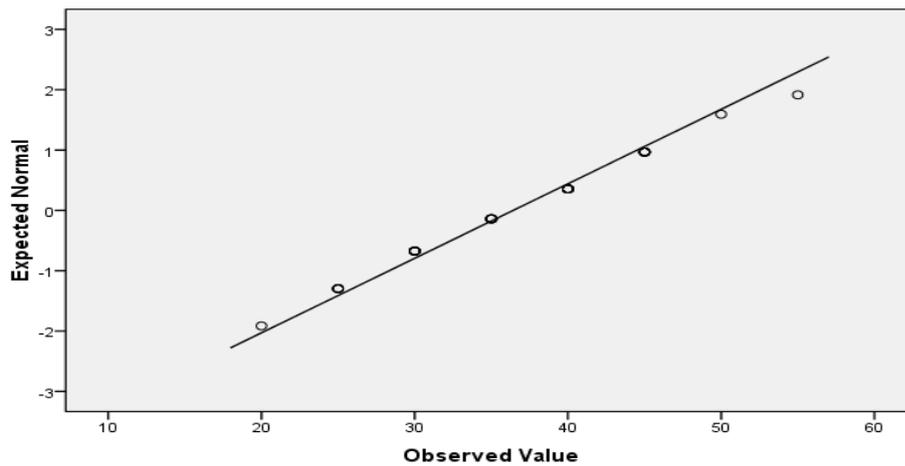
Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL BELAJAR	Based on Mean	.641	1	68	.426
	Based on Median	.578	1	68	.450
	Based on Median and with adjusted df	.578	1	64.489	.450
	Based on trimmed mean	.614	1	68	.436

Normal Q-Q Plot of KAM_EKS_1



Normal Q-Q Plot of KAM_EKS_2



2. KBKS

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
KBKS_PjBL	35	59	94	74.11	10.023
KBKS_DL	35	63	97	80.54	8.497
Valid N (listwise)	35				

Tests of Normality

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HASIL_KBKS PjBL	.098	35	.200*	.956	35	.176
Discovery Learning	.115	35	.200*	.970	35	.451

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL_KBKS	Based on Mean	1.415	1	68	.238
	Based on Median	1.277	1	68	.262
	Based on Median and with adjusted df	1.277	1	66.639	.262
	Based on trimmed mean	1.409	1	68	.239

3. Angket

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ANGKET_PjBL	35	78	96	85.57	5.243
ANGKET_DL	35	76	96	87.63	4.953
Valid N (listwise)	35				

Tests of Normality

	KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HASIL ANGKET KEMANDIRIAN	PjBL	.161	35	.023	.943	35	.068
	Discovery Learning	.095	35	.200 [*]	.977	35	.645

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL ANGKET KEMANDIRIAN	Based on Mean	.233	1	68	.631
	Based on Median	.072	1	68	.789
	Based on Median and with adjusted df	.072	1	65.995	.789
	Based on trimmed mean	.208	1	68	.650

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KBKS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2647.104 ^a	16	165.444	2.222	.015
Intercept	192101.793	1	192101.793	2579.959	.000
NILAI_KAM	1371.580	8	171.448	2.303	.034
MODEL	882.238	1	882.238	11.849	.001
NILAI_KAM * MODEL	490.818	7	70.117	.942	.483
Error	3946.339	53	74.459		
Total	425173.000	70			
Corrected Total	6593.443	69			

a. R Squared = ,401 (Adjusted R Squared = ,221)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ANGKETKEMANDIRIAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	708.654 ^a	16	44.291	2.151	.019
Intercept	180513.784	1	180513.784	8766.906	.000
NILAIKAM	362.416	8	45.302	2.200	.042
MODEL	169.115	1	169.115	8.213	.006
NILAIKAM * MODEL	187.661	7	26.809	1.302	.268
Error	1091.289	53	20.590		
Total	395850.000	70			
Corrected Total	1799.943	69			

a. R Squared = ,394 (Adjusted R Squared = ,211)

VALIDITAS DAN REABILITAS TES KAM

Correlations

		S1	S2	S3
S1	Pearson Correlation	1	-.126	.503**
	Sig. (2-tailed)		.472	.002
	N	35	35	35
S2	Pearson Correlation	-.126	1	-.083
	Sig. (2-tailed)	.472		.636
	N	35	35	35
S3	Pearson Correlation	.503**	-.083	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.636	
	N	35	35	35

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

NILAI KAM X-10

Nama	1	2	3	Nilai	Kode
10	8	11	13	32	Sedang
10	15	11	17	43	Sedang
10	40	8	32	80	Tinggi
10	25	10	12	47	Tinggi
10	8	11	13	32	Sedang
10	20	8	29	57	Tinggi
10	25	10	20	55	Sedang
10	25	8	15	48	Sedang
10	35	10	23	68	Sedang
10	15	10	13	38	Tinggi
10	40	15	25	80	Sedang
10	18	9	26	53	Sedang
10	15	8	12	35	Sedang
10	12	8	17	37	Tinggi
10	25	4	17	46	Sedang
10	8	11	29	48	Sedang
10	35	10	35	80	Tinggi
10	8	10	21	39	Tinggi
10	15	4	16	35	Sedang
10	10	8	23	41	Rendah
10	12	10	22	44	Sedang
10	10	8	17	35	Sedang
10	45	4	31	80	Tinggi
10	15	4	26	45	Sedang
10	12	8	20	40	Sedang
10	10	12	16	38	Sedang
10	30	8	22	60	Sedang
10	15	10	14	39	Rendah
10	20	12	16	48	Sedang
10	15	4	16	35	Tinggi
10	17	10	22	49	Sedang
10	15	4	21	40	Rendah
10	10	8	12	30	Tinggi
10	20	8	26	54	Tinggi
10	40	4	21	65	Sedang
Jumlah	19,65714286	8,514285714	20,28571429	48,45714286	

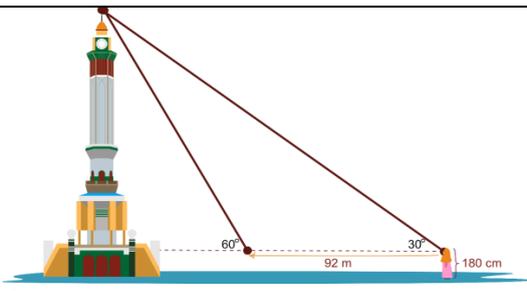
NILAI KAM X-7

Nama	1	2	3	Nilai	Kode
7	6	8	12	26	Tinggi
7	12	8	15	35	Sedang
7	20	8	17	45	Rendah
7	12	4	16	32	Sedang
7	6	4	10	20	Rendah
7	18	8	28	54	Sedang
7	15	8	12	35	Sedang
7	25	8	31	64	Sedang
7	20	8	25	53	Sedang
7	8	10	13	31	Tinggi
7	40	4	25	69	Rendah
7	18	10	24	52	Sedang
7	10	4	11	25	Rendah
7	12	8	13	33	Sedang
7	8	4	17	29	Sedang
7	20	8	19	47	Rendah
7	10	4	16	30	Rendah
7	15	8	25	48	Sedang
7	13	8	13	34	Sedang
7	25	4	23	52	Sedang
7	10	4	14	28	Sedang
7	15	10	20	45	Rendah
7	15	8	25	48	Sedang
7	15	8	13	36	Tinggi
7	20	8	18	46	Sedang
7	15	4	20	39	Sedang
7	35	4	19	58	Sedang
7	15	4	11	30	Rendah
7	40	4	21	65	Sedang
7	15	8	19	42	Sedang
7	18	8	19	45	Rendah
7	20	10	28	58	Sedang
7	10	8	25	43	Sedang
7	18	4	28	50	Tinggi
7	15	10	18	43	Sedang
Jumlah	16,82857143	6,8	18,94285714	42,57142857	

Soal Berpikir Kreatif Matematis

Siswa SMA kelas X pada Materi Perbandingan Trigonometri

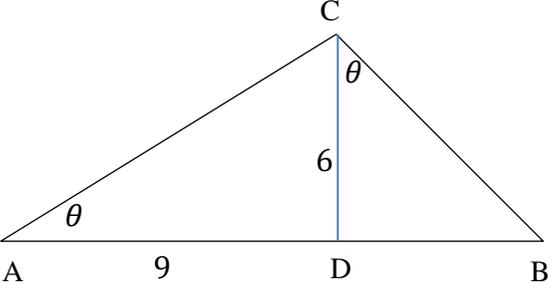
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Bentuk Soal	: Essay
Materi	: Perbandingan Trigonometri
Kompetensi Dasar	: 3.8 Menentukan trigonometri pada segitiga siku-siku. 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
Indikator	: 3.8.1 Mengkonversi ukuran sudut dari derajat ke radian. 3.8.2 Mengkonversi ukuran sudut dari radian ke derajat. 3.8.3 Menjelaskan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. 3.8.4 Menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. 3.8.5 Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa. 4.8.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri

NO	INDIKATOR SOAL	SOAL TES	ASPEK YANG DINILAI
1.	Menjelaskan dan menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen pada segitiga siku-siku.	Diketahui CD adalah garis tinggi dari segitiga ABC , $\angle BCD = \angle CAD$, $CD = 6$, dan $AD = 9$. Tentukan luas segitiga ABC . Kerjakan dengan 3 solusi yang berbeda.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berpikir lancar (<i>fluency</i>) 2. Berpikir luwes (<i>flexibility</i>) 3. Berpikir terperinci (<i>elaboration</i>) 4. Berpikir orisinal (<i>originality</i>)
2.	Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan perbandingan trigonometri.	 <p>Bu Tika dengan tinggi 180 cm mengamati puncak Menara Gentala Arasy dengan sudut elevasi 30°. Ia kemudian berjalan sejauh 92 meter mendekati menara. Di posisi tersebut, Bu Tika mengamati puncak menara kembali dengan sudut elevasi 60°. Dapatkah kamu membantu Ibu Tika menentukan tinggi Menara Gentala Arasy tersebut? ($\sqrt{3} = 1,7$). Kerjakan dengan 3 solusi yang berbeda</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berpikir lancar (<i>fluency</i>) 2. Berpikir luwes (<i>flexibility</i>) 3. Berpikir terperinci (<i>elaboration</i>) 4. Berpikir orisinal (<i>originality</i>)

KUNCI JAWABAN TES TERTULIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Materi : Perbandingan Trigonometri
 Alokasi Waktu : 60 menit

1. Diketahui CD adalah garis tinggi dari segitiga ABC , $\angle BCD = \angle CAD$, $CD = 6$, dan $AD = 9$. Luas segitiga ABC adalah...
 (Sketsalah gambar segitiga ABC tersebut).

No	Indikator	Uraian Jawaban/kata kunci	Skor
1.	Berpikir Lancar (<i>fluency</i>) dan Berpikir Terperinci (<i>elaboration</i>)	<p>Peserta didik memenuhi indikator berpikir lancar apabila peserta didik mampu mengungkapkan gagasan dengan cepat dan tepat.</p> <p>Diketahui: $AD = 9$ dan $CD = 6$ Ditanya: Luas segitiga ABC ...? Penyelesaian: Misal, $\angle BCD = \angle CAD = \theta$ Dengan gambar segitiga dan dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri</p>  <div style="float: right; margin-top: 20px;"> $\tan \theta = \frac{CD}{AD} = \frac{BD}{CD}$ $CD^2 = AD \times DB$ $6^2 = 9 \times DB$ $DB = \frac{36}{9} = 4$ </div>	

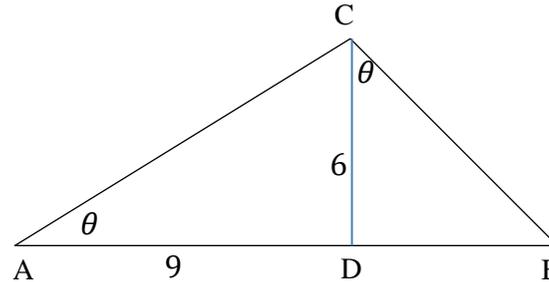
		<p>Peserta didik memenuhi indikator berpikir terperinci mampu mengembangkan gagasan serta memberikan penjelasan secara rinci terkait jawaban yang diberikan.</p> <p>Sehingga, diperoleh alas segitiga $AB = AD + DB$</p> $AB = 9 + 4$ <p>Maka <i>Luas segitiga</i> $= \frac{1}{2} \times a \times t$</p> $= \frac{1}{2} \times (9 + 4) \times 6$ $= \frac{1}{2} \times 13 \times 6$ $= 39$ <p>Jadi, <i>Luas segitiga ABC</i> adalah 39 cm^2</p>	
	<p>Berpikir Luwes (<i>fleksibel</i>) dan Berpikir Terperinci (<i>elaboration</i>)</p>	<p>Peserta didik memenuhi indikator berpikir luwes apabila peserta didik mampu menghasilkan beragam gagasan ataupun ide, dengan mempertimbangkan berbagai macam sudut pandang dan tetap mengacu pada masalah yang diberikan.</p> <p>Diketahui: $AD = 9$ dan $CD = 6$</p> <p>Ditanya: <i>Luas segitiga ABC ...?</i></p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Dengan menggunakan konsep teorema pythagoras:</p> $AC^2 = AD^2 + CD^2$ $= 9^2 + 6^2$ $= 81 + 36$ $= 117$	

		$AC = \sqrt{117}$ $AC = \sqrt{9 \times 13}$ $AC = 3\sqrt{13}$ <p>Peserta didik memenuhi indikator berpikir terperinci mampu mengembangkan gagasan serta memberikan penjelasan secara rinci terkait jawaban yang diberikan.</p> <p>Dengan menggunakan konsep perbandingan, diperoleh:</p> $\frac{CB}{AC} = \frac{CD}{AD}$ $\frac{BC}{3\sqrt{13}} = \frac{6}{9}$ $BC = \frac{6}{9} \times 3\sqrt{13}$ $BC = 2\sqrt{13}$ <p>Sehingga, diperoleh <i>Luas segstssga ABC</i></p> $L\Delta ABC = \frac{1}{2} \times AC \times BC$ $= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{13} \times 2\sqrt{13}$ $= 3 \times 13$ $= 39$ <p>Jadi, <i>Luas segstssga ABC</i> adalah 39 cm^2</p>	
	Berpikir Orisinal (<i>originality</i>)	Peserta didik dikatakan memenuhi indikator orisinal apabila mampu menghasilkan idenya sendiri, memberikan jawaban yang unik/baru.	

Diketahui: $AD = 9$ dan $CD = 6$

Ditanya: Luas segitiga ABC ...?

Penyelesaian:



$$\frac{CD}{AD} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

Berdasarkan rumus luas pada bangun sebangun, maka :

$$L.CDB = \frac{2^2}{3^2} \cdot 4$$

$$L.ADC = \frac{1}{3^2} \cdot 9$$

$$L.CDB = \frac{4}{9} \times L.ADC$$

$$L\Delta = L.ADC + L.CDB$$

$$= L.ADC + \frac{4}{9} L.ADC$$

$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 6 + \frac{4}{9} \times \frac{1}{2} \times 9 \times 6$$

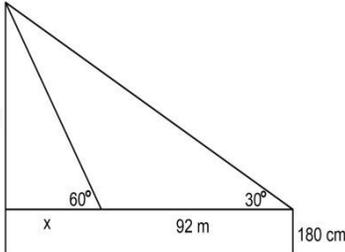
$$= 27 + 12$$

$$= 39$$

Jadi, Luas segitiga ABC adalah 39 cm^2

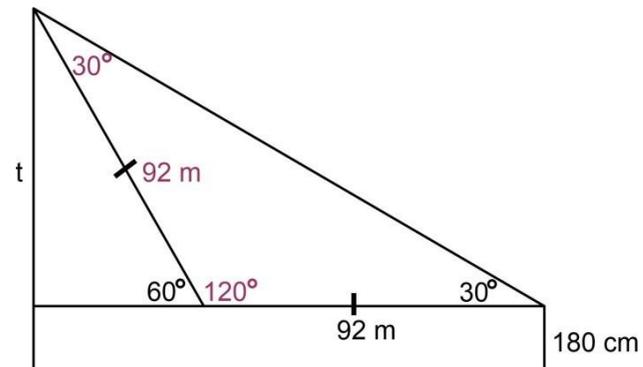
Total Skor

2. Bu Tika dengan tinggi 180 cm mengamati puncak Menara Gentala Arasy dengan sudut elevasi 30° . Ia kemudian berjalan sejauh 92 meter mendekati menara. Di posisi tersebut, Bu Tika mengamati puncak menara kembali dengan sudut elevasi 60° . Dapatkah kamu membantu Ibu Tika menentukan tinggi Menara Gentala Arasy tersebut? ($\sqrt{3} = 1,7$).

No	Indikator	Uraian Jawaban/kata kunci	Skor
1.	Berpikir Lancar (<i>fluency</i>) dan Berpikir Terperinci (<i>elaboration</i>)	<p>Peserta didik memenuhi indikator berpikir lancar apabila peserta didik mampu mengungkapkan gagasan dengan cepat dan tepat.</p> <p>Diketahui: Tinggi pengamat (Bu Tika) = 180 cm = 1,8 m Sudut elevasi 1 = 60° dan sudut elevasi 2 = 30°</p> <p>Ditanya: Tinggi menara ...?</p> <p>Penyelesaian:</p> $\tan 60^\circ = \frac{t}{x} \rightarrow t = x \tan 60^\circ$ $\tan 30^\circ = \frac{t}{x+92} \rightarrow t = (x+92) \tan 30^\circ$  <p style="text-align: center;">$t = t$</p> $x \tan 60^\circ = (x+92) \tan 30^\circ$ $x \sqrt{3} = (x+92) \frac{1}{3} \sqrt{3}$ $x \sqrt{3} \cdot 3 = (x+92) \sqrt{3}$	

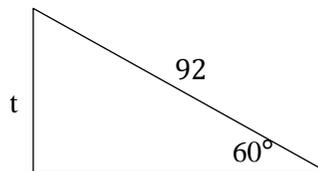
		$3x = x + 92$ $3x - x = 92$ $2x = 92$ $x = \frac{92}{2} = 46$ <p>Peserta didik memenuhi indikator berpikir terperinci mampu mengembangkan gagasan serta memberikan penjelasan secara rinci terkait jawaban yang diberikan.</p> <p>Dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri, diperoleh:</p> $\tan 60^\circ = \frac{t}{x}$ $t = x \tan 60^\circ$ $= 46\sqrt{3}$ $= 46 \times 1,3$ $= 78,2$ <p>Jadi, tinggi menara adalah $78,2 + 1,8 \text{ m} = 80 \text{ m}$</p>	
	<p>Berpikir Luwes (<i>fleksibilitas</i>) dan Berpikir Terperinci (<i>elaboration</i>)</p>	<p>Peserta didik memenuhi indikator berpikir luwes apabila peserta didik mampu menghasilkan beragam gagasan ataupun ide, dengan mempertimbangkan berbagai macam sudut pandang dan tetap mengacu pada masalah yang diberikan.</p> <p>Diketahui: Tinggi pengamat (Bu Tika) = 180 cm = 1,8 m</p> <p>Sudut elevasi 1 = 60° dan sudut elevasi 2 = 30°</p> <p>Ditanya: Tinggi menara ...?</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Berdasarkan nilai sudut pada segitiga dapat diketahui bahwa segitiga tersebut adalah</p>	

segitiga sama kaki, sehingga diperoleh nilai sisi dalam segitiga = 92 cm.



Peserta didik memenuhi indikator berpikir terperinci mampu mengembangkan gagasan serta memberikan penjelasan secara rinci terkait jawaban yang diberikan.

Sehingga, dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri diperoleh:



$$\sin 60^\circ = \frac{t}{92}$$

$$t = \sin 60^\circ \times 92$$

$$t = \frac{1}{2} \sqrt{3} \times 92$$

$$= 1,7 \times 46$$

$$= 78,2 \text{ m}$$

Jadi, tinggi menara = $78,2 + 1,8 \text{ m} = 80 \text{ m}$

Berpikir Originalitas (*originality*)

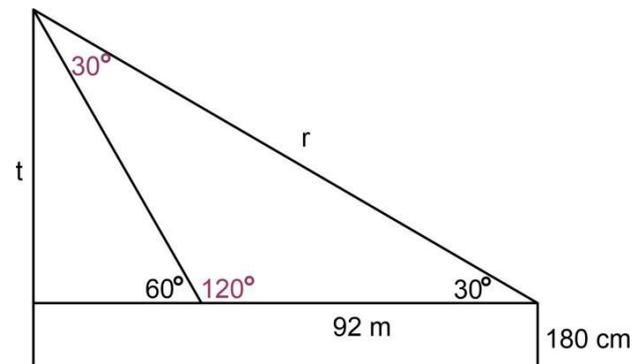
Peserta didik dikatakan memenuhi indikator orisinal apabila mampu menghasilkan idenya sendiri, memberikan jawaban yang unik/baru.

Diketahui: Tinggi pengamat (Bu Tika) = 180 cm = 1,8 m

Sudut elevasi 1 = 60° dan sudut elevasi 2 = 30°

Ditanya: Tinggi menara ...?

Penyelesaian:



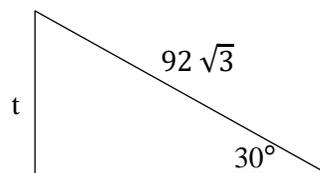
Dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri, diperoleh

$$\frac{r}{\sin 120^\circ} = \frac{92}{\sin 30^\circ}$$

$$r = \frac{92}{\sin 30^\circ} \times \sin 120^\circ$$

$$r = \frac{92}{\frac{1}{2}} \times \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$r = 92\sqrt{3}$$



$$\sin 30^\circ = \frac{t}{92\sqrt{3}}$$

$$t = \sin 30^\circ \times 92\sqrt{3}$$

$$t = \frac{1}{2} \times 92\sqrt{3}$$

$$= 46 \times 1,7$$

$$= 78,2 \text{ m}$$

Jadi, diperoleh tinggi menara $78,2 + 1,8 \text{ m} = 80 \text{ m}$

Total Skor

Nama:

Kelas:

**SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Perbandingan Trigonometri
Kelas/Semester : X/2 (dua)
Alokasi Waktu : 60 menit

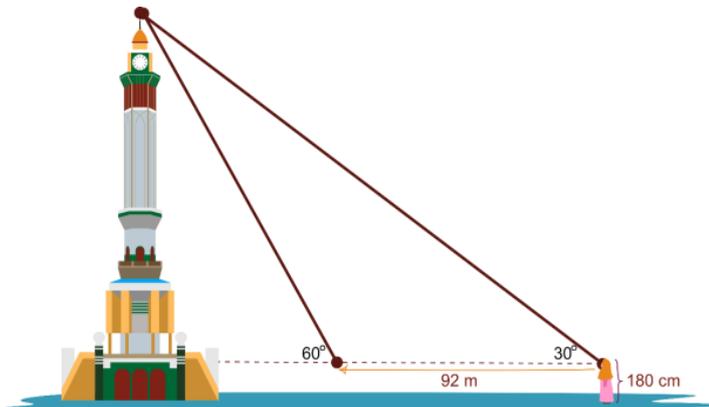
Petunjuk :

1. Kerjakan secara mandiri, jujur, teliti, runtut, dan sistematis.
2. Tidak diperbolehkan bekerja sama.
3. Tulislah identitas di pojok kiri atas.

SOAL

1. Diketahui CD adalah garis tinggi dari segitiga ABC , $\angle BCD = \angle CAD$, $CD = 6$, dan $AD = 8$. Luas segitiga ABC adalah...

2.



Bu Tika dengan tinggi 180 cm mengamati puncak Menara Gentala Arasy dengan sudut elevasi 30° . Ia kemudian berjalan sejauh 92 meter mendekati menara. Di posisi tersebut, Bu Tika mengamati puncak menara kembali dengan sudut elevasi 60° . Dapatkah kamu membantu Ibu Tika menentukan tinggi Menara Gentala Arasy tersebut? ($\sqrt{3} = 1,7$).

NILAI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS X-10

NO	KODE SISWA	SOAL 1				SOAL 2				SKOR	NILAI
		ASPEK 1	ASPEK 2	ASPEK 3	ASPEK 4	ASPEK 1	ASPEK 2	ASPEK 3	ASPEK 4		
1	PjBL1	3	4	2	2	1	3	2	2	19	59
2	PjBL2	4	2	2	3	2	3	3	4	23	72
3	PjBL3	3	4	4	4	3	4	4	4	30	94
4	PjBL4	4	3	4	3	3	3	3	3	26	81
5	PjBL5	3	2	4	3	2	3	4	3	24	75
6	PjBL6	2	4	3	3	1	2	2	2	19	59
7	PjBL7	4	3	3	3	3	3	4	3	26	81
8	PjBL8	4	4	4	3	4	3	4	4	30	94
9	PjBL9	3	3	3	3	3	2	1	2	20	63
10	PjBL10	4	3	3	3	3	4	3	4	27	84
11	PjBL11	3	4	3	2	3	3	2	3	23	72
12	PjBL12	4	3	4	3	2	4	3	4	27	84
13	PjBL13	3	2	2	3	2	3	2	2	19	59
14	PjBL14	4	3	4	2	3	4	3	2	25	78
15	PjBL15	4	3	3	3	2	3	3	2	23	72
16	PjBL16	2	4	3	2	3	3	3	2	22	69
17	PjBL17	3	4	3	4	3	4	3	4	28	88
18	PjBL18	4	3	3	3	2	3	2	3	23	72
19	PjBL19	4	3	3	2	3	1	3	3	22	69
20	PjBL20	3	2	3	2	2	3	2	3	20	63
21	PjBL21	4	3	4	3	4	4	4	3	29	91
22	PjBL22	3	2	3	4	2	3	3	4	24	75
23	PjBL23	3	1	2	4	3	3	2	3	21	66
24	PjBL24	4	3	3	2	3	2	3	3	23	72
25	PjBL25	3	3	3	1	2	2	3	3	20	63
26	PjBL26	3	4	3	4	3	3	3	2	25	78
27	PjBL27	3	3	4	3	3	4	3	3	26	81
28	PjBL28	4	3	3	3	3	3	2	3	24	75
29	PjBL29	4	3	2	1	3	1	3	3	20	63
30	PjBL30	3	4	3	4	2	4	4	4	28	88
31	PjBL31	2	3	4	3	3	2	3	2	22	69
32	PjBL32	3	3	4	2	3	3	2	1	21	66
33	PjBL33	3	3	1	3	4	3	3	4	24	75
34	PjBL34	4	3	2	3	2	3	1	2	20	63
35	PjBL35	3	3	4	2	4	3	3	4	26	81
RATA-RATA		2,77	2,65	2,28	2,8	2,45	2,22	1,91	2,31	19,02	74,1142857

NILAI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS X-7

NO	KODE SISWA	SOAL 1				SOAL 2				SKOR	NILAI
		ASPEK 1	ASPEK 2	ASPEK 3	ASPEK 4	ASPEK 1	ASPEK 2	ASPEK 3	ASPEK 4		
1	DL1	3	4	3	4	3	3	4	3	27	84
2	DL2	4	3	3	4	3	3	2	3	25	78
3	DL3	4	3	3	3	2	3	3	3	24	75
4	DL4	3	4	4	4	3	4	4	4	30	94
5	DL5	3	3	2	2	2	3	4	2	21	66
6	DL6	4	2	2	3	3	2	3	4	23	72
7	DL7	3	4	4	3	3	3	4	3	27	84
8	DL8	4	3	4	3	4	3	3	4	28	88
9	DL9	4	4	4	3	3	4	4	3	29	91
10	DL10	4	4	3	3	3	3	3	4	27	84
11	DL11	3	3	4	3	4	3	4	4	28	88
12	DL12	4	3	4	3	3	4	3	3	27	84
13	DL13	3	4	3	3	3	3	4	3	26	81
14	DL14	4	3	3	3	4	3	3	3	26	81
15	DL15	4	3	4	3	3	4	3	4	28	88
16	DL16	3	4	3	3	3	3	2	3	24	75
17	DL17	4	4	4	4	4	4	4	3	31	97
18	DL18	4	4	3	3	4	2	3	4	27	84
19	DL19	4	3	2	3	3	3	3	4	25	78
20	DL20	3	2	3	3	4	3	2	3	23	72
21	DL21	3	4	3	4	3	4	3	4	28	88
22	DL22	4	3	3	3	4	3	3	3	26	81
23	DL23	3	3	4	3	2	3	4	3	25	78
24	DL24	4	3	3	3	4	3	3	4	27	84
25	DL25	3	4	3	2	3	2	1	3	21	63
26	DL26	4	3	3	4	2	3	2	1	22	69
27	DL27	3	4	3	3	3	2	4	3	25	78
28	DL28	4	3	3	3	3	1	3	3	23	72
29	DL29	2	4	3	4	3	4	3	3	26	81
30	DL30	4	3	3	3	4	3	3	4	27	84
31	DL31	2	3	3	2	3	2	3	2	20	63
32	DL32	3	4	3	4	3	2	2	3	24	75
33	DL33	4	4	4	4	3	4	4	4	31	97
34	DL34	4	3	3	3	4	3	2	3	25	78
35	DL35	3	4	4	3	3	4	3	3	27	84
RATA-RATA		2,97	2,91	1,97	2,41	2,57	2,17	1,62	2,02	18,65	80,5428571

Kisi-Kisi Instrumen Angket Kemandirian Belajar Siswa

A. Definisi Konseptual

Menurut (Lestari & Yudhanegara, 2017) kemandirian belajar adalah kemampuan memonitor, meregulasi, mengontrol aspek kognisi, motivasi dan perilaku diri sendiri dalam belajar.

B. Definisi Operasional

Kemandirian belajar seseorang yang memiliki inisiatif dan motivasi yang tinggi dalam belajar tanpa ada paksaan atau tidak bergantung kepada orang lain serta bisa mengatur, memonitor dan mengontrol diri sendiri dalam belajar, mampu mencari berbagai macam sumber belajar serta memandang kesulitan belajar sebagai tantangan kemudian mencari solusi atas masalah tersebut.

C. Kisi-Kisi Instrumen Angket Kemandirian Belajar Peserta Didik

No	Indikator	Deskriptor	Nomor Item Positif	Nomor Item Negatif	Jumlah Item
1.	Inisiatif dan motivasi belajar intrinsik.	Kemampuan siswa untuk melakukan sesuatu atas dasar dirisendiri tanpa harus disuruh oleh guru.	1	2 dan 3	3
2.	Kebiasaan mendiagnosa kebutuhan belajar	Siswa memiliki keberanian bertanya ketika pekerjaan yangtelah dilakukan belumtepat, mengulang kembali pekerjaan tersebut.	4	5 dan 6	3
3.	Menetapkan tujuan/target belajar.	Siswa mempunyai tujuan serta target belajar yang jelas. Gigiterta bertanggung jawab dalam mencapai tujuan/target tersebut.	7 dan 8	9	3
4.	Memonitor, mengatur dan mengontrol belajar	Kemampuan siswa mengatur serta mempunyai rencana belajar dirinya sendiri	13	12 dan 14	3

5.	Memandang kesulitan sebagai tantangan.	Kemampuan siswa menyelesaikan setiap permasalahan yang diberikan oleh guru serta memiliki sikap pantang menyerah dalam mengerjakan soal.	16	15	2
6.	Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan.	Kemampuan siswa untuk mencari sumber belajar tanpa harus disuruh oleh guru.	18	17	2
7.	Memilih, menerapkan strategi belajar.	Kemampuan siswa mampu memilih cara belajarnya sendiri tanpa terganggu oleh orang lain.	10	11	2
8.	Mengevaluasi proses dan hasil belajar.	Kemampuan siswa mengerjakan sesuatu dengan teliti, memeriksa kembali hasil pekerjaan yang dilakukan	19 dan 21	20	2
9.	<i>Self efficacy</i> / konsep diri/ kemampuan diri.	Kemampuan siswa menerima pendapat orang lain serta siswa merasa yakin dengan hasil pekerjaannya sendiri	22, 23, 25, 27, dan 28	24 dan 26	6

Angket Kemandirian Belajar

Identitas Responden

Nama :
Kelas :
No. Absen :
Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET :

1. Angket ini bertujuan untuk mengetahui informasi tentang tingkat kemandirian belajar peserta didik dan hasil pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai peserta didik.
2. Bacalah baik-baik setiap pertanyaan dan semua alternatif jawabannya. Semua pertanyaan hanya ada satu jawaban.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom disebelah kanan sesuai dengan kenyataan yang sebenar-benarnya, dengan pilihan:
SS = Sering Sekali JR = Jarang
SR = Sering JS = Jarang Sekali
4. Semua pertanyaan mohon dijawab tanpa ada yang terlewatkan.
5. Jawablah pertanyaan dengan *jujur*.

No.	Pertanyaan	SS	SR	JR	JS
Inisiatif dan Motivasi Belajar Intrinsik					
1.	Mengerjakan tugas matematika karena menyukainya				
2.	Menunggu bantuan, ketika mengalami kesulitan belajar matematika				

3.	Menghindar mempelajari ulang materi matematika yang belum dikuasai				
Mendiagnosa Kebutuhan Belajar					
4.	Mengetahui materi matematika yang perlu dipelajari ulang				
5.	Merasa cemas mengetahui kekurangan sendiri dalam matematika				
6.	Merasa terbebani memilih materi matematika yang perlu dipelajari				
Menetapkan Tujuan/Target Belajar					
7.	Menetapkan target belajar matematika untuk membantu cara belajar				
8.	Membuat jadwal belajar matematika untuk membantu mencapai target yang telah ditetapkan				
9.	Merasa ringan belajar matematika tanpa target				
Memilih, Menerapkan Strategi Belajar					
10.	Mencoba menerapkan cara belajar teman yang pandai matematika				
11.	Menilai penetapan strategi belajar matematika tertentu akan menghambat kreatifitas				
Memonitor, Mengatur, dan Mengontrol Belajar					
12.	Merasa cemas hasil belajar matematika dipantau				
13.	Mengatur cara belajar matematika untuk membantu mencapai hasil yang baik				
14.	Menilai pengaturan cara belajar matematika membatasi kerja kreatif				
Memandang Kesulitan Sebagai Tantangan					
15.	Menilai tugas matematika yang sulit menghambat pencapaian hasil belajar yang baik				
16.	Merasa tertantang mengerjakan soal matematika yang sulit				

Memanfaatkan dan Mencari Sumber yang Relevan				
17.	Menilai mempelajari materi matematika yang sama dari beragam buku merepotkan			
18.	Mempelajari beragam sumber untuk memperoleh pemahaman matematika yang baik			
Mengevaluasi Proses dan Hasil Belajar				
19.	Mengevaluasi sendiri hasil ulangan matematika sebagai umpan balik belajar			
20.	Menganggap kegagalan dalam ulangan matematika yang lalu karena soal terlalu sulit			
21.	Menyadari kesalahan pada ulangan matematika yang lalu			
<i>Self efficacy/ Konsep Diri/Kemampuan diri</i>				
22.	Merasa ragu dapat menyelesaikan tugas matematika yang sulit dengan baik			
23.	Merasa yakin akan berhasil baik dalam ulangan matematika			
24.	Merasa takut mengemukakan pendapat dalam diskusi matematika			
25.	Menerima pendapat teman yang berbeda ketika belajar matematika			
26.	Merasa terganggu belajar dalam kelompok matematika			
27.	Berpendapat kritikan dari teman ketika belajar matematika menambah semangat belajar			
28.	Berpandangan tugas matematika yang berat adalah tantangan untuk berhasil dalam belajar			
	Total Skor			

HASIL ANGKET KEMANDIRIAN SISWA KELAS X-10

Siswa	Nomor Soal																												Skor	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
KM-PjBL 1	4	4	4	3	3	2	3	3	4	3	4	2	3	4	1	3	3	1	2	3	3	4	3	2	4	4	3	3	85	Sedang
KM-PjBL 2	3	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	2	3	3	89	Sedang
KM-PjBL 3	4	3	4	3	1	3	4	3	3	3	4	3	4	3	1	4	2	1	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	86	Rendah
KM-PjBL 4	3	4	4	3	3	4	2	4	4	4	4	3	4	3	1	3	3	3	1	3	3	4	4	3	4	4	4	4	93	Tinggi
KM-PjBL 5	4	4	3	3	1	3	4	4	4	2	2	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	87	Rendah
KM-PjBL 6	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	96	Tinggi
KM-PjBL 7	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	1	2	4	4	4	4	3	3	88	Sedang
KM-PjBL 8	4	3	3	3	4	3	4	4	2	2	4	4	2	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	90	Sedang
KM-PjBL 9	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	2	4	3	3	89	Rendah
KM-PjBL 10	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	4	3	4	4	3	94	Sedang
KM-PjBL 11	4	3	4	2	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	2	4	89	Sedang
KM-PjBL 12	4	3	3	2	1	3	3	4	4	3	3	2	4	4	3	3	1	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	3	84	Rendah
KM-PjBL 13	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	2	4	4	3	3	3	4	3	3	1	4	3	3	4	3	4	4	93	Rendah
KM-PjBL 14	4	3	4	4	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	91	Sedang
KM-PjBL 15	3	4	3	4	2	3	4	3	4	4	4	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	4	4	3	3	3	4	86	Sedang
KM-PjBL 16	4	3	4	3	3	4	2	2	4	4	2	3	4	2	3	1	3	2	3	3	1	3	3	4	4	4	3	3	84	Sedang
KM-PjBL 17	4	3	2	3	2	3	4	3	3	3	2	4	2	4	2	3	2	3	1	3	3	1	3	2	3	3	3	4	78	Sedang
KM-PjBL 18	4	4	2	2	3	3	4	3	4	4	3	2	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	2	3	2	2	83	Sedang
KM-PjBL 19	3	3	4	3	2	4	3	3	3	4	2	4	4	3	4	3	3	3	3	3	1	3	4	2	4	4	4	4	90	Tinggi
KM-PjBL 20	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2	3	4	2	3	3	1	3	1	4	3	2	4	4	3	86	Rendah
KM-PjBL 21	3	4	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	4	2	3	90	Sedang
KM-PjBL 22	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	2	4	2	4	4	2	91	Sedang
KM-PjBL 23	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	96	Tinggi
KM-PjBL 24	3	4	4	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	93	Rendah
KM-PjBL 25	4	3	4	3	3	3	3	4	3	2	4	4	2	4	3	3	4	2	3	4	3	2	4	4	3	3	4	3	91	Sedang
KM-PjBL 26	4	4	2	4	3	4	4	3	2	3	4	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	4	3	3	2	3	4	84	Sedang
KM-PjBL 27	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	94	Tinggi
KM-PjBL 28	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	2	1	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	2	4	88	Sedang

KM-PjBL 29	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	2	3	3	1	3	2	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	90	Sedang
KM-PjBL 30	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	1	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	3	4	89	Sedang
KM-PjBL 31	3	4	4	2	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	95	Tinggi
KM-PjBL 32	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	3	91	Rendah
KM-PjBL 33	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	1	2	3	3	4	3	3	2	3	2	3	4	3	4	4	2	3	88	Sedang
KM-PjBL 34	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	96	Sedang
KM-PjBL 35	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	2	3	4	3	3	3	2	3	3	1	3	4	3	3	3	4	3	3	90	Sedang
Rata-rata																											89,34285 71			
Standar Deviasi																											4,73			
(Rata-rata) - (Standar Deviasi) =																											80,27			
(Rata-rata) + (Standar Deviasi) =																											89,73			

HASIL ANGKET KEMANDIRIAN SISWA KELAS X-7

Siswa	Nomor Soal																												Skor	Keterangan	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
KM-DL 1	3	4	4	4	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	1	3	2	3	3	3	4	3	3	86	Sedang	
KM-DL 2	3	4	3	4	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	92	Sedang	
KM-DL 3	3	3	3	2	4	3	2	4	3	2	3	4	3	3	3	2	2	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	86	Sedang	
KM-DL 4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	2	90	Sedang	
KM-DL 5	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	87	Sedang	
KM-DL 6	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	1	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	84	Sedang	
KM-DL 7	4	3	3	4	4	3	3	2	3	4	1	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	92	Tinggi
KM-DL 8	3	3	2	3	3	2	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	4	83	Sedang	
KM-DL 9	3	4	3	2	3	4	2	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	90	Sedang	
KM-DL 10	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	87	Sedang	
KM-DL 11	4	3	4	3	4	4	2	2	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	96	Tinggi
KM-DL 12	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	83	Sedang	
KM-DL 13	3	4	3	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	92	Tinggi	
KM-DL 14	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	93	Rendah	
KM-DL 15	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4	4	2	4	87	Sedang	
KM-DL 16	3	3	4	3	4	2	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	91	Tinggi
KM-DL 17	3	4	4	3	3	4	4	4	2	4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	3	4	89	Sedang	
KM-DL 18	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	1	3	2	3	4	2	3	4	2	3	80	Rendah	
KM-DL 19	3	1	3	4	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	84	Sedang	
KM-DL 20	4	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	88	Sedang	
KM-DL 21	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3	87	Sedang	
KM-DL 22	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	93	Tinggi	
KM-DL 23	4	3	2	3	3	2	4	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	88	Sedang	
KM-DL 24	3	3	4	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	1	3	1	2	3	3	4	3	4	3	3	4	4	85	Sedang	
KM-DL 25	4	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	93	Sedang	
KM-DL 26	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	91	Tinggi	
KM-DL 27	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	2	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	93	Tinggi	
KM-DL 28	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	95	Tinggi	

KM-DL 29	3	3	4	3	3	4	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	3	3	81	Rendah	
KM-DL 30	1	2	4	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	90	Tinggi	
KM-DL 31	3	4	3	4	3	4	3	2	2	3	3	1	3	1	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	83	Rendah		
KM-DL 32	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	96	Tinggi
KM-DL 33	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	3	2	3	3	2	4	3	85	Sedang		
KM-DL 34	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	93	Tinggi
KM-DL 35	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	91	Sedang		
Rata-rata																													88,6857 143			
Standar Deviasi																													4.58			
(Rata-rata) - (Standar Deviasi) =																													79,83			
(Rata-rata) + (Standar Deviasi) =																													89,37			

GAMBAR X-10



GAMBAR KELAS X-7





PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 TEBINGTINGGI

Jl. K.L Yos Sudarso Km. 5, Kecamatan Rambutan, Kota Tebing Tinggi 20614, Telp. 0621-325076
NPSN 10211586, E-mail : smanegeriduatebing@yahoo.com, website: smn2tebingtinggi.sch.id
"Terakreditasi - A "

SURAT KETERANGAN

Nomor : 400.7.22.1/ *dsy* /SMAN.02.TT/III/2024

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : SYARIAL HELMI LUBIS, S.Pd.I.,M.Si
NIP : 197606282005021003
Pangkat/Gol : Pembina TK I/ IVb
Jabatan : Kepala SMA Negeri 2 Kota Tebing Tinggi
Unit Kerja : SMA Negeri 2 Kota Tebing Tinggi

dengan ini menerangkan benar bahwa:

Nama : IRA SYAFIRA
NIM : 2220070011
Jurusan/Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Benar telah melakukan penelitian guna memperoleh data penyusunan skripsi dengan judul:

'Pengaruh Model Pembelajaran PJBL dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemandirian Belajar Matematika SMA Negeri 2 Tebing Tinggi'

Penelitian dilaksanakan pada 01 Maret 2024 s.d16 Maret 2024 sesuai dengan Surat Penelitian dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 426/II.3.AU/UMSU-PPs/F/2024 Tanggal 23 Februari 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.



Tebing Tinggi, 21 Maret 2024
KEPALA SEKOLAH

SYARIAL HELMI LUBIS, S.Pd.I.,M.Si
NIP. 197606282005021003



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 TEBINGTINGGI

Jl. K.L Yos Sudarso Km. 5, Kecamatan Rambutan, Kota Tebing Tinggi 20614, Telp. 0621-325076
NPSN 10211586, E-mail : smanegeriduebing@yahoo.com, website: sman2tebingtinggi.sch.id
"Terakreditasi - A"

SURAT KETERANGAN

Nomor : 400.7.22.1/ *0154* /SMAN.02.TT/III/2024

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : SYARIAL HELMI LUBIS, S.Pd.I.,M.Si
NIP : 197606282005021003
Pangkat/Gol : Pembina TK I/ IVb
Jabatan : Kepala SMA Negeri 2 Kota Tebing Tinggi
Unit Kerja : SMA Negeri 2 Kota Tebing Tinggi

dengan ini menerangkan benar bahwa:

Nama : IRA SYAFIRA
NIM : 2220070011
Jurusan/Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS MUHAMMADIAH SUMATERA UTARA

Benar telah melakukan penelitian guna memperoleh data penyusunan skripsi dengan judul:

"Pengaruh Model Pembelajaran PJBL dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemandirian Belajar Matematika SMA Negeri 2 Tebing Tinggi"

Penelitian dilaksanakan pada 01 Maret 2024 s.d16 Maret 2024 sesuai dengan Surat Penelitian dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 426/II.3.AU/UMSU-PPs/F/2024 Tanggal 23 Februari 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.



Tebing Tinggi, 24 Maret 2024
KEPALA SEKOLAH

SYARIAL HELMI LUBIS, S.Pd.I.,M.Si
NIP. 197606282005021003