



PENGEMBANGAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS *DISCOVERY*

***LEARNING* TERHADAP SISWA MAN 2 PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi
Syarat-syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

OLEH:

RIKA SYAHRIANI
NIM : 0305172104

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA

MEDAN

2021



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371 Telp. 6615683- 6622925, Fax. 6615683,
Email : Fitk@uinsu.ac.id

SURAT PENGESAHAN

Skripsi ini yang berjudul “**PENGEMBANGAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS DISCOVERY LEARNING TERHADAP SISWA MAN 2 PADANGSIDIMPUAN**” yang disusun oleh **Rika Syahriani** yang telah dimunaqasyahkan dalam Sidang Munaqasyah Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan pada tanggal:

20 Agustus 2021 M
11 Muharram 1443 H

Skripsi telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan pada Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

**Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan**

Ketua

Dr. Yahfizham, ST. M.Cs
NIP. 19780418 200501 1 005

Sekretaris

Dr. Ribri Rakhmawati, S.Si, M.Si
NIP. 19800211 200312 2 014

Anggota Penguji

1. Dr. Yahfizham, ST. M.Cs.
NIP. 19780418 200501 1 005

2. Tanti Jumaisyarah Siregar, M.Pd.
NIP. 19881125 201903 2 019

3. Drs. Asrul, M.Si.
NIP. 19670628 199403 1 007

4. Dr. Syaukani, M.Ed.
NIP. 19600716 198603 1 002

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan

Dr. H. Mardianto, M.Pd
NIP. 19671212 199403 1 004



**PENGEMBANGAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS *DISCOVERY*
LEARNING TERHADAP SISWA MAN 2 PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi
Syarat-syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

OLEH:

RIKA SYAHRIANI

NIM : 030517210

Pembimbing Skripsi I

Dr. Syaukani, M.Ed

NIP.196007161986031002

Pembimbing Skripsi II

Drs. Asrul, M.Si

NIP.196706281994031007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA**

MEDAN

2021

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sehubungan dengan berakhirnya perkuliahan maka setiap mahasiswa diwajibkan melaksanakan penelitian, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana, maka dengan ini saya:

Nama : Rika Syahrani

NIM : 0305172104

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis *Discovery Learning*
Terhadap Siswa MAN 2 Padangsidempuan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya sertakan ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh universitas batal saya terima.

Medan, September 2021
Yang membuat pernyataan



Rika Syahrani
NIM.0305172104

ABSTRAK



Nama : Rika Syahriani
NIM : 0305172104
Fakultas/Prodi : FITK/Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Dr. Syaukani, M.Ed
Pembimbing II: Drs. Asrul, M.Si
Judul : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis *Discovery Learning* Terhadap Siswa MAN 2 Padangsidimpuan

Kata-kata Kunci: Modul Pembelajaran, *Discovery Learning*

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk berupa Modul Pembelajaran Matematika dengan langkah penyelesaian *discovery learning*. Materi ajar yang disajikan peneliti ialah Trigonometri untuk peserta didik kelas X MA/SMA. Subjek dalam penelitian ini ialah peserta didik kelas X-MIA MAN 2 Padangsidimpuan.

Prosedur pengembangan modul pembelajaran matematika dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan ADDIE yang dimodifikasi menjadi ADDI, yakni: tahap analisis (*analysis*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap implementasi (*implementation*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah lembar validasi untuk mengukur kevalidan modul pembelajaran yang dikembangkan, dan angket respon siswa untuk mengukur keefektifan modul pembelajaran.

Modul pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan valid, berdasarkan skor rata-rata validasi modul yaitu 4,73 oleh ahli materi dan 4,56 ahli media yang memenuhi kategori sangat baik, penilaian guru terhadap modul yaitu 4,63 dengan kategori sangat baik, dan respon siswa dengan kategori baik. Modul pembelajaran ini telah memenuhi kriteria efektif dan dapat digunakan pada proses pembelajaran.

**Mengetahui,
Pembimbing I**

Dr. Syaukani, M.Ed
NIP.196007161986031002

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji Allah dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan anugrah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagaimana yang diharapkan. Dan tidak lupa shalawat dan salam hadiahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa risalah islam berupa ajaran yang haq lagi sempurna bagi manusia dan merupakan contoh tauladan dalam kehidupan.

Skripsi ini berjudul “Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis *Discovery Learning* Terhadap Siswa MAN 2 Padangsidempuan” pada tahun ajaran 2020-2021. Disusun dalam rangka memenuhi tugas-tugas dan melengkapi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

Tersusunnya skripsi ini bukan hal yang mudah bagi penulis, banyak sekali cobaan dan rintangan yang penulis hadapi. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan baik dari segi isi maupun tata bahasa, hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, kekuatan, rasa semangat dan kelapangan hati kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.

2. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orangtua penulis yang luar biasa yaitu Ayah tercinta Alamsyah Nasution dan Mama tercinta Gusrina Lubis yang keduanya sangat luar biasa atas semua nasehat dalam segala hal serta do'a tulus dan limpahan kasih dan sayang yang tiada henti selalu tercurahkan untuk kesuksesan penulis dalam segala hal kecukupan yang diberikan serta senantiasa memberikan dorongan secara moral maupun materi sehingga penulis mampu menghadapi segala kesulitan dan hambatan yang ada dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih juga penulis ucapkan untuk adikku tersayang Sultan Ali Syahbana yang telah senantiasa memberikan semangat yang luar biasa sehingga penulis termotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin.
3. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA selaku rektor UIN Sumatera Utara Medan, Bapak Dr. Mardianto, M. Pd selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan,
4. Kepada pihak program studi Pendidikan Matematika yaitu Bapak Dr. Yahfizham, ST. M. Cs selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara Medan, Ibu Reflina, M. Pd selaku Penasehat Akademik, Bapak Dr. Syaukani, M. Ed selaku Dosen Pembimbing Skripsi I, Drs. Asrul, M. Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi II, bapak dan ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
5. Kepada seluruh pihak MAN 2 Padangsidimpuan, terutama Kepala Sekolah MAN 2 Padangsidimpuan Rustam Efendi, S. Pd, Ibu Asriani, M. Ag selaku

WKM Kurikulum, Bapak Maksum Ahmadi, S.Pd, Satdia Rambe, S.Pd, Siska Lestari, S.Pd, Satriana, S.Pd selaku Guru bidang studi Matematika serta siswa MAN 2 Padangsidempuan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

6. Terimakasih kepada ibu Dr. Almira Amir, M.Si yang telah memberikan nasehat, dukungan dan motivasi kepada penulis.
7. Terspesial untuk Adelia Salmah Siregar yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan sudah menjadi sahabat terbaik dalam memberikan motivasi, semangat dan menemani penulis. Sahabat-sahabat tersayang yang selalu dihati Khairunnisa Qawy Siregar, Siti Farida Hasni Lubis, Windi Rahmana Putri, Ainun Palihah, yang telah memberikan hiburan, dorongan, semangat, pengertian, motivasi, cinta dan membantu penulis serta sudah menjadi partner yang terbaik selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
8. Terima kasih untuk keluarga besar Pendidikan Matematika stambuk 2017 terkhusus kelas Pendidikan Matematika-1 yang senantiasa menemani perjalanan masa perkuliahan penulis.
9. Terima kasih kepada BTS Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook yang telah menginspirasi memberikan semangat kepada penulis melalui karya-karyanya semasa perjuangan penulis.

Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Kiranya isi skripsi ini bermanfaat

dalam memperkaya khazanah ilmu pengetahuan dan penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembacanya.

Aamiin ya Rabbal'alamiin.

Medan, September 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rika Syahrani', with a large, sweeping flourish at the end.

Rika Syahrani

NIM. 0305172104

DAFTAR ISI

Abtrak	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
G. Defenisi Operasional.....	11
H. Spesifikasi Produk.....	12
BAB 2 TINJAUAN TEORITIS	14
A. <i>Discovery Learning</i>	14
B. Modul	24
C. Trigonometri	29
D. Penelitian dan Pengembangan.....	34
E. Model ADDIE.....	34
F. Pengembangan Modul.....	36
G. Kriteria Pengembangan Modul Berbasis <i>Discovery Learning</i>	37

H. Kerangka Berfikir.....	41
I. Penelitian Relevan.....	42
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	45
A. Metode Penelitian dan Pengembangan	45
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	48
C. Evaluasi Terhadap Modul Matematika	51
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan	57
B. Pembahasan.....	78
C. Keterbatasan Penelitian.....	81
BAB 5 PENUTUP.....	82
A. Kesimpulan	82
B. Implikasi.....	82
C. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
DOKUMENTASI	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Contoh materi perbandingan sudut pada buku matematika penerbit Erlangga	7
Gambar 1.2 Contoh materi identitas trigonometri pada buku penerbit Erlangga	7
Gambar 1.3 Contoh Soal Perbandingan Trigonometri.....	8
Gambar 2.1 Segitiga Siku-Siku ABC.....	32
Gambar 2.2 Segitiga Siku-Siku ABC.....	32
Gambar 2.3 Segitiga Siku-Siku.....	33
Gambar 2.4 Kerangka Berfikir Penelitian R&D	42
Gambar 3.1 Model Desain ADDIE	47
Gambar 4.1 Sampul Modul	62
Gambar 4.2 <i>Soft</i> Sampul Modul.....	63
Gambar 4.3 Kata Pengantar Modul.....	64
Gambar 4.4 Daftar Isi Modul	64
Gambar 4.5 Pendahuluan	65
Gambar 4.6 Sekilas Tentang Trigonometri	65
Gambar 4.7 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	66
Gambar 4.8 Pengukuran Sudut	66
Gambar 4.9 Perbandingan Trigonometri.....	67
Gambar 4.10 Penugasan Pada Modul	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Instrumen Penilaian.....	52
Tabel 3.2 Tahap Penelitian dan Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis <i>Discovery Learning</i>	54
Tabel 3.3 Pedoman Skor Penilaian	54
Tabel 3.4 Deskripsi Rata-Rata Skor Validasi Modul.....	55
Tabel 4.1 Tabel Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi.....	59
Tabel 4.2 Daftar Nama Validator Modul Untuk Ahli Materi	68
Tabel 4.3 Daftar Nama Validator Modul Untuk Ahli Media.....	68
Tabel 4.4 Hasil Validasi Modul Untuk Ahli Materi	69
Tabel 4.5 Saran Validator Ahli Materi Terhadap Modul Trigonometri	70
Tabel 4.6 Hasil Validasi Revisi Modul Trigonometri Untuk Ahli Materi	71
Tabel 4.7 Hasil Validasi Modul Untuk Ahli Media.....	72
Tabel 4.8 Saran Validator Ahli Media Terhadap Modul Trigonometri	73
Tabel 4.9 Respon Penilaian Modul dari Guru Matematika MAN 2 Padangsidempuan	74
Tabel 4.10 Respon Penilaian Modul dari Siswa Kelas X MAN 2 Padangsidempuan	78

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia bersumber dari adanya nilai-nilai agama, peka terhadap tuntutan perubahan zaman dan kebudayaan nasional. Hal ini sesuai dengan konsep pendidikan nasional sebagaimana tercantum dalam UU Sisdiknas No 20 Tahun 2003 pasal 1 ayat 2. Indonesia adalah bangsa yang religius, dan memiliki perbedaan agama yang mendasar dalam kehidupan semua orang, termasuk dunia pendidikan. Pendidikan merupakan segala hal yang berkaitan erat dengan keterampilan, pikiran, perkembangan fisik, perasaan, dan minat.¹

Diharapkan perkembangan ini akan menjadi persiapan untuk pertumbuhan di masa depan. Idealnya dan pendidikan saat ini harus dilakukan semaksimal mungkin untuk mencapai hasil yang tinggi dan berkualitas. Pendidikan yang berkualitas adalah proses pembelajaran yang efektif yang didukung oleh pemahaman siswa tentang pembelajaran, pembaruan kurikulum, peningkatan guru, dan penyediaan sumber daya dan infrastruktur.

Menurut Berhard, minat tidak muncul secara mendadak, karena minat pada umumnya muncul dari kebiasaan yang kita lakukan atau partisipasi seperti pengalaman, bekerja, waktu belajar dengan demikian minat berarti pemicu dari kegiatan dan pemicu keterlibatan dalam kegiatan.² Minat merupakan potensi khusus yang mendukung perilaku individu yang aktif pada suatu kegiatan tertentu

¹ Abdul Kadir. 2012. *Dasar Dasar Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Kencana Prenadamedia Group. h.198.

² Muhammad Fathurrohman dan Sulistyorini. 2018. *Belajar dan Pembelajaran* Yogyakarta: Kalimedia. H.173.

diantaranya minat belajar. Minat belajar adalah faktor utama dalam menentukan tingkat keaktifan siswa dalam belajar dan pengaruhnya sangat besar terhadap hasil belajar.³

Minat belajar tinggi yang dimiliki siswa akan memperoleh peluang yang lebih maksimal dan sesuai dengan hasil belajar diharapkan. Pada penelitian Ricardo dan Rini, menyatakan minat belajar adalah faktor penentu dalam hasil belajar siswa. Keinginan untuk belajar membuat siswa lebih mudah memahami apa yang dipelajarinya. Minat juga jelas berkaitan dengan materi yang diberikan dalam bahan ajar.⁴ Bahan ajar yang harus dipelajari siswa terdiri tiga aspek bagian yang meliputi kognitif, emosional, dan psikomotorik.

Pembelajaran kognitif mencakup konsep ilmiah. Pembelajaran psikomotorik meliputi suatu prosedur atau cara-cara mengerjakan dan menyelesaikan sesuatu. Pembelajaran afektif (sikap) meliputi nilai-nilai atau norma-norma. Seorang guru harus pandai dalam menentukan bahan ajar yang berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Untuk memperoleh bahan ajar yang baik diperlukan beberapa hal diantaranya prinsip-prinsip dalam menentukan materi bahan ajar, aspek-aspek, langkah-langkah memilih bahan ajar, penggunaan ilustrasi dalam bahan ajar, dan penggunaan bahasa yang baik dalam bahan ajar.⁵

³Angga Ramadhany, Erlina Prihatnani, *Pengembangan Modul Aritmetika Sosial Berbasis Problem Based Learning Bagi Siswa SMP*, Jurnal Cendekia Vol. 04 No. 01 Mei (2020), h. 212.

⁴Ricardo, Rini Intansari Meilani, “*Impak minat dan motivasi belajar terhadap hasil belajar siswa (The impacts of students’ learning interest and motivation on their learning outcomes)*”, Jurnal Manajemen Pendidikan Perkantoran, Vol. 2 No. 2 Juli (2017), h. 198.

⁵Khalimi Romansyah, “*Pedoman Pemilihan dan Penyajian Bahan Ajar Mata Pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*”, Jurnal Logika, Vol XVII, NO 2 (2016),h. 59

Andi Prastowo berpendapat bahwa untuk mengembangkan dan menganalisis aplikasi dalam proses pembelajaran, mereka bekerja secara terkoordinasi yang mencerminkan keterampilan yang digunakan dan dikembangkan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan guru dan siswa dalam proses pengajaran seringkali berupa bahan cetak seperti buku, manuskrip, leaflet, dan modul. Salah satu bahan ajar yang paling populer adalah modul.⁶

Dapat disimpulkan bahwa semua bahan ajar dalam proses pembelajaran yang terorganisir dengan baik yang mengacu pada kurikulum yang relevan adalah bahan. Kegiatan pembelajaran membantu siswa untuk berpartisipasi aktif dan mengontrol keterampilannya melalui bahan ajar pada umumnya untuk membantu guru dalam proses pembelajaran.

Badan penelitian dan pengembangan pendidikan dan kebudayaan (BP3K) memilih sistem pengajaran individual yaitu dengan mengembangkan modul. Modul dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pengajaran disekolah karena siswa dapat belajar melalui suatu kegiatan ke taraf tuntas, kegiatan membaca atau kegiatan memecahkan soal.⁷ Russel menjelaskan modul dapat mencapai taraf tuntas belajar secara mandiri dan dapat memantau kemampuan dan intensitas belajar siswa. Informasi berikut dapat diberikan tentang cara menggunakan sistem karena dapat digunakan sebagai opsi pengiriman yang efektif, efisien dan efektif.

⁶Andi Prastowo. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, Yogyakarta: Diva Press. h.17.

⁷ Drs.H.Muhammad Ali. 2014. *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo. h. 108

Jerome Bruner mengatakan bahwa *discovery learning* adalah cara belajar yang menggerakkan siswa untuk menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip umum praktis seperti pengalaman dan mengajukan suatu pertanyaan. Sedangkan Hosnan berpendapat bahwa *discovery learning* merupakan model untuk menumbuhkan cara belajar aktif dengan menciptakan dan menganalisis dengan mandiri, hingga memperoleh suatu hasil yang akan bertahan lama.⁸ Sedangkan Kurniasih dan Sani berpendapat bahwa *discovery learning* merupakan suatu proses pembelajaran dimana guru tidak mempertunjukkan materi pembelajaran sampai akhir, namun siswa yang akan mengorganisasikannya sendiri.⁹

Discovery learning sebagai metode pembelajaran yang mendahulukan peran aktif siswa dalam membangun pengetahuan baru dan memiliki berbagai keunggulan. Sejumlah penelitian memberikan bukti empiris bahwa *discovery learning* berdampak baik pada hasil belajar yang dilihat dari beberapa aspek yang terdiri dari kognitif, afektif dan psikomotorik dalam matematika, seperti hasil belajar (Kamaluddin dan Widjajanti,2019)¹⁰; minat belajar (Andi,dkk,2019);¹¹ keterampilan berfikir kritis (Ainiyah dan Purnomo,2020)¹²; keterampilan century

⁸ Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia. h.282.

⁹ Endang Titik Lestari. 2020. *Model Pembelajaran Discovery Learning di Sekolah Dasar*. Sleman: Penerbit Deepublish.h.7-8.

¹⁰ Kamaluddin, Widjajanti, *The Impact of Discovery Learning on Students' Mathematics Learning Outcomes* , Journal of Physics, 1320 (2019) 012038.

¹¹ Andi Irawan, Dede Ruslan, Aman Simare mare, *The Effects of Learning Models of Discovery Learning and Learning Interest on Social Science Learning Outcomes in Grade VII of Junior High School of Al-Azhar Medan* , Vol 2 No 3 August (2019).

¹² Ainiyah Hidayatul, Purnomo Hari, *The Impact Discovery Learning Models on The Critical Thinking Ability of Students at Middel-School* , Vol.2 No.4 (2020).

yang meliputi keterampilan kritis, kreatif dan komunikasi (Maulana,dkk,2020)¹³; pemecahan masalah (Fitriani,dkk,2020).¹⁴

Menurut Dahar *discovery learning* bertujuan untuk menghidupkan keingintahuan, membentuk kemahiran intelektual, dan menstimulasi siswa untuk mendapat pengetahuan dalam proses pembelajaran. ¹⁵ Sardiman (Kemendikbud, 2013) berpendapat untuk melaksanakan *discovery learning* guru berkedudukan sebagai penuntun dan memandu mereka memberikan kesempatan untuk belajar aktif selama proses pembelajaran dan bagi siswa. *Discovery learning* guru yang menerapkan model pembelajaran dapat melatih siswa dalam berpikir, menalar dan siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajarannya dengan model ini.

Temuan penelitian Nur Choירו dkk (2020) menggunakan pendekatan pembelajaran matematis untuk mendukung penemuan pembelajaran modular dalam geometri dalam keterampilan produksi, komunikasi dan percaya diri. Rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu dengan kelompok kontrol non ekuivalen dengan desain pre-test dan post-test, dimana 128 siswa dikelompokkan menurut jenis kelamin dan kelompok intervensi serta kelompok tradisional.

Instrumen tes digunakan untuk mengetahui keterampilan penalaran matematika, komunikasi, dan kepercayaan diri dan diberikan kepada siswa yang terlibat. Dengan menggunakan teknik analisis MANOVA dua arah, hasil

¹³ Maulana Dias Putra, Wijayanto, Suharto Linuwih, *The Effect of Discovery Learning on 21st century Skills for Elementary School Students*, Journal Of Primatary Education, (2020).

¹⁴ Fitriani Nur, dkk, *Effectiveness Of Discovery Learning Model On Student's Mathematical Problem Solving Ability*, Jurnal Matematika dan Pembelajaran, Vol.8 No.1, June (2020).

¹⁵ Dahar. 2011. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Penerbit Erlangga. h.83

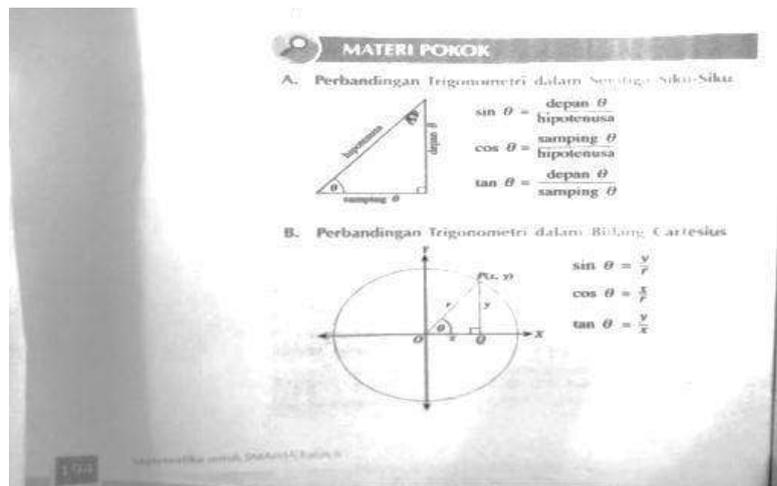
penelitian menunjukkan bahwa ada integrasi teori pembelajaran dan *discovery learning* dalam Geometri berpengaruh terhadap penalaran matematis siswa komunikasi, dan percaya diri. Keterlibatan siswa lebih dominan melalui modul *discovery learning* daripada pembelajaran tradisional. Oleh karena itu, modul D-Geometri harus digunakan sebagai sumber pengajaran bagi guru, siswa, dan kurikulum-2013 (K-13) untuk memfasilitasi pembelajaran di kelas.¹⁶

Peneliti mewawancarai Maksun Ahmadi, S.Pd, salah satu guru matematika di MAN 2 Padangsidempuan, untuk memahami proses penggunaan buku ajar yang tersedia untuk pembelajaran matematika di kelas. Beliau menyebutkan bahwa :

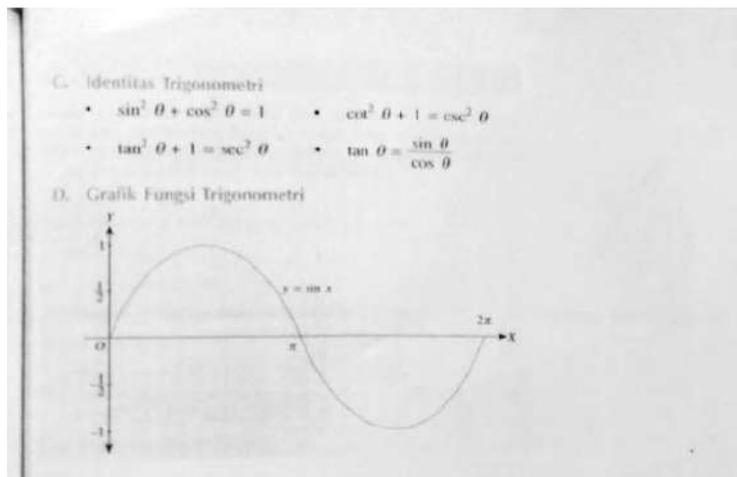
Buku ajar yang paling umum digunakan dalam proses matematika di kelas adalah buku Erlangga yang digabungkan dengan buku lain seperti bank soal atau sumber lain, karena buku ajar satu buku tidak dapat digunakan. Proses pembelajaran matematika yang terlaksana memiliki beberapa hambatan diantaranya kurangnya minat siswa terhadap pelajaran matematika didalam kelas. Sejauh ini, bahan ajar yang digunakan oleh siswa bisa dikatakan baik walaupun masih banyak siswa yang beranggapan bahwa materi yang ditampilkan dalam bahan ajar tersebut sulit dipahami. Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika hendaknya menggunakan sumber-sumber tambahan agar siswa dapat lebih memperkaya pengetahuannya. Pak Maksun menambahkan bahwa buku Erlangga yang biasa digunakan oleh siswa MAN 2 Padangsidempuan memiliki kelebihan yaitu disajikannya soal-soal pendalaman dengan tujuan agar lebih memahami konsep-konsep matematika. Dan kekurangannya, dianggap semua siswa sudah cerdas dan mengerti, pada buku tersebut

¹⁶ Nur Choירו,dkk, “*The Effects of a Discovery Learning Module on Geometry for Improving Students’ Mathematical Reasoning Skills, Communication and Self-Confidence*”, International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, Vol. 19 No. 3, pp. 214-228, March 2020

ada beberapa langkah-langkah yang dihilangkan sehingga siswa menjadi bingung.¹⁷



Gambar 1.1
Contoh materi perbandingan sudut
pada buku matematika penerbit Erlangga

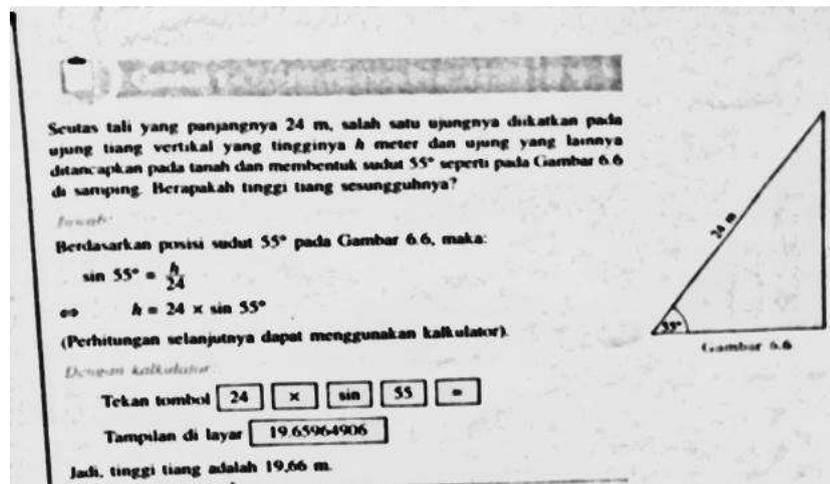


Gambar 1.2
Contoh materi identitas trigonometri
pada buku penerbit Erlangga

Menurut analisa peneliti bahwa diduga terdapat kekurangan terhadap penjelasan pada materi perbandingan dan materi identitas trigonometri. Untuk

¹⁷ Wawancara dengan Bapak Maksum Ahmadi, SPd. Guru bidang studi Matematika MAN 2 Padangsidempuan, pada 18 Januari 2021.

menentukan rumus $\sin\theta$, $\cos\theta$ dan tangen θ yang disajikan dalam segitiga siku-siku, dalam buku ini kurang memberikan stimulasi dan problem statement seperti yang diharapkan dalam *discovery learning*.



Gambar 1.3
Contoh Soal Perbandingan Trigonometri

Menurut analisa peneliti bahwa secara keseluruhan contoh soal yang disajikan pada buku ajar matematika untuk kelas X khususnya pada materi perbandingan trigonometri memberikan langkah-langkah penyelesaian soal. Dalam *discovery learning*, siswa diharapkan dapat memverifikasi hipotesis untuk menemukan informasi yang tepat. Informasi diproses dengan cara tertentu dan diungkapkan dengan tingkat kepercayaan tertentu. Siswa juga akan hati-hati memeriksa hipotesis untuk mengkonfirmasi dan menarik kesimpulan.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan oleh peneliti di atas, maka peneliti merasa perlu adanya pengembangan modul Trigonometri berbasis *discovery learning*. Oleh karena itu penelitian ini diberi judul “ **Pengembangan**

Modul Trigonometri Berbasis *Discovery Learning* Terhadap Siswa MAN 2 Padangsidempuan”.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah, beberapa masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Hasil belajar matematika atau siswa masih tergolong rendah, salah satunya karena bahan ajar yang digunakan masih bersifat umum dan cenderung sebagian besar tidak terlihat.
2. MAN 2 Padangsidempuan belum ada pengembangan modul trigonometri karena guru menggunakan sumber belajar berupa buku teks yang diterbitkan oleh Penerbit Erlangga.
3. Guru belum mendukung pembelajaran modul trigonometri berbasis *discovery learning* sebagai materi pembelajaran.

C. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Pengembangan modul trigonometri berbasis *discovery learning* pembelajaran untuk siswa MAN 2 Padangsidempuan.
2. Materi yang dipilih dalam penelitian ini dibatasi pada materi yang digunakan untuk mengukur sudut dan perbandingan trigonometri di kelas X MAN 2 Padangsidempuan.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

1. Seberapa akurat dan praktis pengembangan modul pembelajaran trigonometri berbasis *discovery learning* untuk siswa kelas X MAN 2 Padangsidempuan?
2. Bagaimana *discovery learning* untuk siswa kelas X tanggapan guru dan siswa terhadap modul trigonometri?

E. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan implementasi masalah, tujuan penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari kebenaran dan kepraktisan pengembangan modul trigonometri berdasarkan *discovery curriculum* siswa kelas 2 MAN 2 Padangsidempuan.
2. Temukan tanggapan siswa untuk mengembangkan modul trigonometri berorientasi pembelajaran MAN 2 Padangsidempuan untuk siswa Kelas X.

F. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru
 - a. Memberikan wawasan mengenai modul trigonometri berbasis *discovery learning* yang dapat digunakan guru selama pembelajaran.
 - b. Memberikan pilihan seperti bahan ajar dalam proses pembelajaran pada materi trigonometri
2. Bagi Siswa

- a. Melatih kemampuan siswa untuk menemukan konsep dan mencari tahu secara mandiri sehingga siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.
- b. Meningkatkan konsep pemahaman dan memotivasi siswa dalam proses pembelajaran

3. Bagi Dunia Pendidikan

Menciptakan proses pembelajaran yang aktif, kreatif dan berpusat pada siswa melalui penggunaan modul.

4. Bagi Peneliti

Dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan pemahaman peneliti terhadap modul matematika khususnya materi trigonometri, dan untuk mengembangkan materi pembelajaran matematika untuk kelas dan jenjang pendidikan lainnya.

G. DEFENISI OPERASIONAL

1. Penelitian dan pengembangan pada dasarnya ada dua tujuan utama, yaitu mengembangkan produk tertentu dan menguji keefektifannya.
2. Model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk aktif di dalam kelas dimana siswa dapat menemukan dan menyelidiki suatu masalah secara mandiri.
3. Modul merupakan bahan ajar yang didalamnya terdiri dari kegiatan pembelajaran disusun untuk membantu siswa dalam tercapainya suatu tujuan pembelajaran. Dapat diartikan bahwa modul adalah sebuah paket

pembelajaran yang disiapkan untuk kegiatan belajar mengajar tanpa seorang pendidik, peserta didik dapat belajar secara mandiri.

4. Mengembangkan modul materi trigonometri pembelajaran berbasis *discovery learning* adalah mengembangkan bahan ajar berupa modul berdasarkan modul pembelajaran yang terstruktur.

H. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang diharapkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang dikembangkan adalah berupa modul trigonometri berbasis *discovery learning* terhadap siswa di kelas X MAN 2 Padangsidimpuan.
2. Modul berbasis *discovery learning* ini memuat judul, pendahuluan yang berisi deskripsi modul dan petunjuk penggunaan modul, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, uraian materi yang dilengkapi langkah-langkah berbasis *discovery learning* menurut Veerman yaitu *Orientation, Hypothesis Generation, Hypothesis Testing, Conclusion, Regulation*. Serta terdapat informasi pendukung mengenai sejarah trigonometri, aplikasi trigonometri dan trigonometri dalam Al-Qur'an. Modul ini juga terdapat materi yaitu pengukuran sudut dan perbandingan trigonometri, serta adanya latihan, tugas dan uji kompetensi sebagai alat evaluasi. Namun yang membedakan modul ini dengan modul biasa adalah modul ini dikaitkan dengan unsur keislaman yaitu dalam menentukan arah kiblat serta gerakan dalam shalat. Untuk meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran terutama pada materi trigonometri modul ini juga dilengkapi

dengan gambar-gambar serta dengan tampilan yang menarik. Modul ini disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa.

3. Modul trigonometri berbasis *discovery learning* menggunakan model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Discovery Learning

1. Pengertian *Discovery Learning*

Teori pembelajaran merupakan suatu teori yang menghubungkan antara hal yang terjadi saat ini dengan cara untuk mendapatkan hasil dari hal tersebut. Teori belajar adalah suatu teori yang menjelaskan secara rinci serta membimbing untuk melakukan sesuatu sampai hal tersebut selesai dan mendapat hasil yang akan dituju. Pengertian kognitif berasal dari kata *Cognition* yang memiliki persamaan dengan *knowing* yaitu mengetahui. Umumnya kognisi adalah perolehan, pengaturan, dan penggunaan pengetahuan. Teori belajar kognitivisme merupakan teori yang lebih memperhatikan proses belajar dan hasil belajar dibandingkan hasil belajar.

Menurut konsep kognitif, perilaku belajar adalah kegiatan belajar yang berkaitan dengan organisasi informasi, reorganisasi sikap, dan proses internal. Kebebasan siswa dan partisipasi aktif dalam proses pembelajaran diperhitungkan, sehingga pembelajaran lebih bermakna bagi siswa. Tokoh-tokoh dalam konsep kognitivisme adalah Jean Piaget, Jerome Bruner, Ausebel, dan Robert M. Gagne. Jerome Bruner mengamati perkembangan kesadaran manusia dalam kaitannya dengan budaya.

Menurut Jerome Bruner, pengaruh lingkungan, kebudayaan serta bahasa yang digunakan oleh manusia sangat mempengaruhi perkembangan kognitif pada manusia. Jerome Bruner dikenal dalam dunia pendidikan terutama dalam

penerapan teori kurikulum spiral yaitu sekolah dasar sampai perguruan tinggi dapat diberikan dengan sebuah materi pelajaran yang serupa, namun disinkronkan dengan kemampuan perkembangan kognitif mereka, yang artinya dalam hal ini perlu adanya pengulangan-pengulangan.

Kata *discover* dapat diartikan sebagai menemukan, sedangkan *discovery* berarti penemuan. Oemar Hamalik mengungkapkan *discovery* adalah suatu pembelajaran yang berfokus untuk mengembangkan pola pikir peserta didik dalam memecahkan untuk menghadapi berbagai persoalan sehingga peserta didik dapat menemukan konsep yang dapat diterapkan di lapangan.¹⁸ Sedangkan menurut Sani *discovery* merupakan beberapa data atau informasi yang didapatkan melalui hasil percobaan untuk menemukan suatu konsep.¹⁹

Suryosubroto mendefinisikan *discovery* yaitu langkah mengajar sebelum sampai pada proses generalisasi terlebih dahulu mementingkan pengajaran, perseorangan, manipulasi objek dan percobaan.²⁰ Selanjutnya Hanafiah mengemukakan pendapat *discovery* merupakan proses siswa untuk menemukan sendiri pengetahuan, keterampilan dan sikap melalui proses pembelajaran yang menyertakan segenap kemahiran siswa secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis.²¹ James O. Whittaker mendefinisikan belajar (*learning*) yaitu suatu proses dimana tingkah laku muncul melalui latihan atau pengalaman. Cronbach mendefinisikan belajar (*learning*)

¹⁸ Oemar Hamalik. 1994. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran; Dasar-Dasar dan Strategi Pelaksanaannya di Perguruan Tinggi*. Bandung: Trigenda Karya, 1994. h. 90-9.

¹⁹ Abdullah Sani, R. 2013. *Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara. h. 97.

²⁰ B. Suryosubroto. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta. h. 178.

²¹ Nanang Hanafiah. 2009. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Utama. h. 77.

yaitu “Belajar diwujudkan dalam perubahan tingkah laku yang disebabkan oleh pengalaman.” Belajar sebagai suatu kegiatan yang menentukan perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman. Howard L. Kingskey mendefinisikan belajar (*learning*) yaitu “Belajar adalah proses di mana perilaku (dalam arti luas) diproduksi atau diubah dalam proses latihan atau pembelajaran.” Belajar adalah proses dimana tingkah laku muncul melalui praktek atau latihan.

Belajar (*learning*) adalah segala sesuatu yang mengakibatkan adanya pengalaman sehingga perilaku berubah “Belajar didefinisikan sebagai perubahan perilaku atau penguatan melalui pengalaman.”²² Dahar mendefinisikan pembelajaran sebagai proses dimana organisasi mengubah perilakunya berdasarkan pengalaman. Definisi ini sederhana, namun menurut Dahar lebih bermakna.²³ Belajar (*learning*) didefinisikan dengan suatu perubahan yang diperoleh melalui pengalaman seseorang secara relatif terus berlangsung pada masa berikutnya.

Belajar (*learning*) merupakan suatu usaha yang disengaja untuk perubahan perilaku yang dilakukan melalui suatu kegiatan agar diperoleh perubahan perilaku yang relatif tetap. Dari pengertian yang sudah dipaparkan, belajar dari pemahaman adalah proses, bukan hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya tentang mengingat, tetapi lebih dari itu, yaitu pengalaman.

Tokoh pendidikan yang pertama kali memperkenalkan *discovery learning* adalah Jerome Bruner. Jerome Bruner mengatakan *discovery learning*

²²Oemar Hamalik. 2007. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Cetakan VI. Jakarta: Bumi Aksara.

²³Dahar, R. W. 2011. *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.

adalah suatu cara belajar melalui pengalaman dari prinsip-prinsip yang dapat memotivasi siswa untuk mengutarakan sebuah pertanyaan serta menarik kesimpulan. Jerome Bruner mengemukakan pendapat mengenai tahapan pembelajaran yaitu, Kegiatan pengumpulan data mengumpulkan data/informasi, kegiatan pengolahan data mengolah data/informasi, verifikasi data, verifikasi dan agregasi untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil tindakan yang dilakukan.

Menurut Hosnan, *discovery learning* merupakan model untuk penemuan diri dan penemuan diri dan hasilnya tahan lama dalam merancang metode pembelajaran aktif.²⁴ Menurut Asmui *discovery learning* adalah mengembangkan suatu cara belajar siswa yang aktif yaitu melalui menjumpai sendiri pengetahuan tersebut maka pengetahuan yang diperoleh siswa akan awet dan siswa tidak mudah untuk melupakannya. *Discovery learning* adalah siswa diharapkan untuk mengatur sendiri cara belajar dalam menemukan suatu konsep karena proses belajar tidak ditampilkan dengan lengkap.²⁵ Joolingen berpendapat bahwa *discovery learning* adalah proses pembelajaran dimana siswa membentuk pengetahuan mereka sendiri dengan mengarahkan untuk melakukan suatu percobaan dan menemukan pokok melalui percobaan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, hasilnya tahan lama dalam ingatan siswa, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *discovery learning* adalah model pembelajaran untuk mengembangkan pembelajaran aktif siswa melalui pemeriksaan diri dan pemeriksaan diri.

²⁴ Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia. h.282.

²⁵ Kemendikbud. 2013. *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta

2. Implikasi *Discovery Learning*

Implikasi mengenai *discovery learning* pertama kali diperkenalkan oleh Jerome Bruner. Jerome Bruner meyakini bahwa implikasi *discovery learning* mampu memperkuat kecerdasan siswa dan mampu memberikan jaminan yang sempurna bagi kematangan siswa dalam mengikuti materi dalam proses pembelajaran. Implikasi dasar dari *discovery learning* yaitu, sebagai berikut:

- a. Dengan pembelajaran *discovery learning*, akan menumbuhkan harapan baru menuju kesuksesan karena potensi kecerdasan siswa meningkat.
- b. Dengan menerapkan *discovery learning*, posisi siswa sebagai seorang pelajar sudah mampu mengorganisasi dan menghadapi masalah dengan sendiri.
- c. Jerome Bruner memperkenalkan *discovery learning* mengarah pada *self reward*, yaitu siswa akan merasa puas karena mampu untuk memecahkan masalah sendiri.²⁶

3. Tujuan Belajar *Discovery Learning*

Belajar dari *discovery learning* bertujuan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan keefektifan pembelajaran. Karena setiap strategi pasti memiliki tujuan. Dengan tujuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa persaingan yang semakin meningkat untuk penerapan pendidikan penemuan memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas hidup siswa mereka.²⁷ Menurut Dahar, tujuan pendidikan *discovery learning* adalah untuk melatih pengetahuan,

²⁶ Wasty Sumanto. 2006. *Psikologi Pendidikan ;Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan* Jakarta: Rineka Cipta. h.228.

²⁷ Mathias Finger dan Jose Manuel Asun. 2004. *Quo Vadis Pendidikan Orang Dewasa*. Yogyakarta: Pustaka Kendi. h.36.

merangsang rasa ingin tahu, dan mendorong siswa untuk memperoleh pengetahuan dalam proses pembelajaran.²⁸

Menurut Bell (1978) dalam Hosnan (2014: 284) tujuan *discovery learning* dapat menemukan konsep secara nyata maupun tidak dengan belajar secara individu dan siswa belajar untuk merumuskan sebuah prosedur tanya jawab Siswa dapat menemukan informasi yang berguna dengan menggunakan pertanyaan dan jawaban untuk memungkinkan mereka berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.²⁹

4. Langkah – Langkah dan Prosedur *Discovery Learning*

Menurut Veerman langkah – langkah *discovery learning* menurut sebagai berikut:

1. Orientation

Orientasi ini suatu langkah guru untuk memberikan arahan. Arahan ini merupakan langkah menuju instruksi instruktur tentang peristiwa yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Acara yang menyertainya adalah fokus pada bagaimana keterampilan pertama siswa difokuskan pada pemecahan masalah. Tingkat terarah mencakup siswa membaca pendahuluan, informasi di baliknya, mengidentifikasi masalah yang dihadapi, dan menghubungkan peristiwa itu dengan instruksi sebelumnya.

2. Hypothesis Generation

Pada tahap ini, siswa didorong untuk merumuskan hipotesis tentang masalah dan menetapkan tujuan untuk proses pendidikan. Langkah-langkah

²⁸ Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori-teori Belajar & Pembelajaran* Erlangga. Jakarta. h.83.

²⁹ Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia. h.284.

membuat hipotesis berguna untuk melatih keterampilan interpretasi, analisis, evaluasi, dan penalaran. Tahap pengujian hipotesis.

3. *Hypothesis Testing*

Hipotesis siswa diuji pada tingkat hipotesis. Dalam hal pengujian hipotesis, siswa harus merancang dan melakukan tes untuk menguji hipotesis, mengumpulkan data, dan lulus nilai tes.

4. *Conclusion*

Pada tahap akhir, siswa diminta untuk mengoreksi hipotesis atau menggantinya dengan hipotesis baru, kemudian menggunakan fakta-fakta yang diperoleh dengan menguji hipotesis tersebut untuk meninjau pengujian yang dibuat dengan menggunakan fakta-fakta yang diperoleh dengan menguji hipotesis tersebut.

5. *Regulation*

Pada tahap ini yaitu proses perencanaan, *monitoring*, dan evaluasi. Guru mengkonfirmasi kesimpulan dan menjelaskan ketidakkonsistenan dalam proses pembelajaran..³⁰

Syah mengatakan bahwa untuk menerapkan pembelajaran terbuka secara universal di kelas, beberapa prosedur harus diikuti, yaitu:

a. *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)

Pada langkah ini siswa dihadapkan dengan suatu masalah yang menimbulkan rasa ingin tahu yang lebih dalam lagi sehingga siswa

³⁰ Veerman. 2003. *Intelligent Support for Discovery Learning*. Twente: Twente University Press.

berkeinginan untuk mencari tahu sendiri. Dengan kata lain guru memulai proses pembelajaran dengan suatu pertanyaan, dimana siswa dituntut untuk membaca buku, dan kegiatan belajar dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut.

b. *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi Masalah)

Guru membimbing siswa untuk menemukan masalah yang serupa dengan materi dalam pelajaran, kemudian memilihnya dan mempersiapkannya dengan cara yang problematis.

c. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Saat proses pembelajaran berlangsung guru meminta siswa mengumpulkan informasi untuk membuktikan benar atau tidaknya masalah kepada siswa. Siswa diharapkan untuk banyak membaca serta mengumpulkan berbagai informasi. Proses ini berfungsi untuk membuktikan kebenaran suatu masalah dan menjawab sebuah pertanyaan.

d. *Data Processing* (Pengolahan Data)

Setelah semua informasi terkumpul maka hasil bacaan dapat diolah, diacak, klasifikasikan, tabulasi dan juga dihitung melalui sebuah cara tertentu serta ditafsirkan. Kategorisasi atau pengkodean yang berfungsi untuk pembentukan konsep dan generalisasi bisa juga disebut dengan pengolahan data.

e. *Verification* (Pembuktian)

Setelah melakukan proses pengolahan data proses selanjutnya yang harus dilakukan siswa adalah membuktikan kebenaran masalah tersebut

secara cermat terkait dengan temuan alternatif dan data hasil. Jerome Brunner berpendapat bahwa tujuan guru adalah untuk memastikan bahwa proses pembelajaran dilakukan dengan baik jika memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh konsep, teori, aturan dan pemahaman melalui contoh-contoh dalam kehidupan mereka.

f. *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi).

Proses menarik kesimpulan dengan memperhatikan *verification* atau pembuktian pada proses menarik kesimpulan siswa harus memahami pelajaran seperti manfaat atau prinsip yang melandasi pengalaman seseorang tersebut dan proses generalisasi dari pengalaman itu. Sehingga hal ini dapat dijadikan sebagai prinsip umum dan berlaku untuk semua masalah.³¹

5. Kelebihan dan Kelemahan *Discovery Learning*

a. Kelebihan *Discovery Learning*

Kelebihan *discovery learning* yaitu (1) Untuk meningkatkan keterampilan, proses kognitif dan membantu siswa memperbaiki. (2) Dalam proses penemuan ini tergantung bagaimana cara belajarnya seseorang (3) Metode ini ampuh karena mampu untuk menguatkan pengertian, ingatan dan transfer ilmu pengetahuan yang didapat (4) Siswa merasa senang dan puas karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil (5) Dengan menggunakan metode ini siswa dapat

³¹ Syah,. 2004. *Langkah Pembelajaran dan Keuntungan Model *Discovery Learning**. h.244.

berkembang dengan kemampuannya sendiri dan mengarahkan siswa untuk belajar dari motivasi yang terdapat didalam dirinya.³²

Menurut Hosnan kelebihan *discovery learning* yaitu (1) Siswa dapat berkembang dengan cepat dengan menggunakan strategi ini (2) Siswa melibatkan akal dan motivasi untuk mengarahkan dirinya belajar (3) Dalam mengungkapkan suatu gagasan siswa dan guru berperan aktif (4) Konsep dan ide lebih mudah dimengerti oleh siswa (5) Menumbuhkan bakat dan keterampilan individu (6) Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik (7) Menumbuhkan tingkat penghargaan siswa (8) Siswa akan banyak memanfaatkan sumber belajar.³³

Menurut Hamalik (1986 dalam Ajiji. 2012) kelebihan *discovery learning* yaitu (1) Menumbuhkan kebahagiaan di dalam diri siswa karena rasa keingintahuan dan berhasil (2) Memperkuat konsep di dalam diri siswa (3) Ingatan yang diperoleh siswa akan awet karena metode yang digunakan sangat pribadi (4) Mengakibatkan siswa memotivasi dirinya sendiri untuk belajar (5) Bantu siswa meningkatkan pemikiran dan keyakinan mereka dengan berkolaborasi dengan orang lain.

b. Kelemahan *Discovery Learning*

Kelemahan *discovery learning* yaitu pertama, pengajaran dengan *discovery* kurang tepat digunakan untuk mengembangkan konsep, dan keterampilan namun lebih tepat digunakan untuk mengembangkan pemahaman. Kedua, siswa yang kurang mahir dalam mengemukakan konsep yang tertulis

³² Kemendikbud. 2013. *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta

³³ Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia. h.287.

ataupun lisan akan mengalami kesulitan saat gilirannya. Ketiga, tidak dianjurkan menggunakan metode ini terhadap jumlah siswa yang banyak karena akan membutuhkan waktu yang lama ketika menemukan suatu pemecahan masalah. Keempat, mengganggu siswa selalu siap untuk proses pembelajaran. Kelima, apabila sekolah sudah terbiasa menggunakan metode yang lama maka akan sulit untuk menggunakan metode ini.³⁴

Menurut Hosnan kekurangan *discovery learning* yaitu pertama, menimbulkan kesalahpahaman antara guru dan siswa dan guru merasa gagal dalam menemukan masalah. Kedua, banyak menghabiskan waktu. Ketiga, dalam melakukan penemuan tidak semua siswa dapat melakukannya. Keempat, merampas pekerjaan guru. Kelima, *discovery learning* tidak cocok untuk semua topik dalam pembelajaran.³⁵ Menurut Kurniasih, dkk, kekurangan *discovery learning* yaitu pertama, menimbulkan anggapan bahwa siswa selalu siap untuk belajar dengan menggunakan metode ini. Kedua, pada jumlah kelas yang siswanya berjumlah banyak metode ini tidak tepat untuk digunakan.³⁶

B. Modul

Suatu metode baru yang mencetuskan sebuah kemungkinan untuk memenuhi pengajaran kepada jumlah siswa yang banyak dan memberi kesempatan untuk siswa agar dapat belajar secara mandiri disebut dengan model pembelajaran modul.

1. Pengertian Modul

³⁴ Kemendikbud. 2013. *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta

³⁵ Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia. h.288.

³⁶ Kurniasih, dkk. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena. H.64-65

Menurut Goldscmid, “*module as a self-contained, independent unit of a plenned series of learning activities designed to help the student accomplish certain well defined*” , modul disusun sebagai alat bantu siswa dalam menyelesaikan suatu tujuan dan sebagai jenis satuan kegiatan belajar yang tersusun.³⁷ Nana Sudjana dan Ahmad Rifa”i berpendapat bahwa modul adalah seperangkat unsur-unsur yang terdiri dari tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media serta sumber belajar dan evaluasinya dalam program pembelajaran. Modul adalah rangkaian untuk proses pembelajaran agar membantu siswa untuk mencapai suatu tujuan dalam suatu unsur yang lengkap. Dengan demikian modul berarti suatu paket kurikulum yang disajikan guru untuk siswa agar belajar sendiri tanpa kehadiran guru tersebut.

2. Tujuan Pembelajaran Modul

Pembelajaran dengan menggunakan modul dipandang lebih tepat dan baik untuk digunakan pada proses pembelajaran karena dengan menggunakan modul dapat mendorong, membimbing siswa agar belajar sendiri mengenai pembelajaran tersebut tanpa adanya seorang guru ataupun dosen. Ada beberapa tujuan dari pembelajaran dengan menggunakan modul yaitu, sebagai berikut:

- a. Siswa memiliki cara belajar sendiri dan belajar sesuai dengan kemampuannya masing-masing.
- b. Siswa tidak memiliki minat yang sama, dengan menggunakan modul siswa dapat memilih mana pelajaran yang ia minati.

³⁷ Sukiman. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran*. PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta. h.131.

- c. Siswa dapat memperbaiki setiap kesalahan melalui remedial dan memiliki kesempatan untuk lebih mengenal kelebihan dan kekurangannya.

3. Langkah-langkah Penyusunan Modul

Langkah-langkah dalam penyusunan modul adalah:

- a. Membuat tujuan secara jelas dan tegas dalam meninjau perilaku siswa.
- b. Tujuan dalam modul yang menentukan setiap langkah-langkah yang terdapat didalam modul.
- c. Latar belakang siswa merupakan salah satu syarat menyusuri modul dengan menggunakan teks diagnostik untuk mengontrol pengetahuan serta kemampuan siswa.
- d. Alasan mengapa modul ini penting untuk digunakan siswa.
- e. Dalam membimbing serta membantu siswa untuk mencapai kompetensi dan merumuskan tujuan maka harus disusun suatu kegiatan belajar.
- f. Untuk melihat hasil belajar siswa maka disusun post test untuk menghitung hasil belajar siswa.
- g. Menyediakan sumber-sumber seperti bacaan yang dibutuhkan siswa.³⁸

4. Fungsi Modul

Beberapa negara telah mengembangkan pelatihan modul untuk mengatasi kekurangan sistem pelatihan tradisional. Pembelajaran modul diharapkan dapat merangsang motivasi belajar siswa, meningkatkan kreativitas guru dalam menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, dan menerapkan layanan

³⁸ Ahmad Sabri. 2010. *Strategi Belajar Mengajar Micro Teaching*. Ciputat: Quantum Teaching. h. 143-144

personalisasi yang lebih stabil berdasarkan prinsip kemajuan berkelanjutan. Pelatihan yang lebih bertarget tanpa batas.³⁹

5. Karakteristik Modul

Sebuah modul dapat meningkatkan motivasi penggunaannya dengan mengikuti atribut-atribut tertentu. Ciri-ciri penguasaan modul pertama adalah belajar mandiri, siswa dapat belajar secara individu, jangan bergantung pada kelas lain. Yang kedua adalah otonomi setiap mata pelajaran. Tema satuan kemampuan standar dan kemampuan belajar utama tercakup dalam keseluruhan modul.

Ketiga *stand alone* dalam mengembangkan modul tidak harus menggunakan media lain atau dilakukan secara bersamaan dengan media lain. Keempat *adaptive* karena perkembangan ilmu dan teknologi maka modul yang akan dikembangkan harus memiliki penyesuaian yang tinggi. Kelima *user friendly* modul harus mengikuti aturan *user friendly* agar setiap perintah dan informasi yang diberikan bersifat mempermudah peserta didik dengan penggunaan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.

6. Komponen Modul

Modul adalah buku yang ditulis untuk membantu siswa belajar individu tanpa bantuan guru. Komponen modul yang dijelaskan oleh Depdiknas tahun 2008, yaitu:⁴⁰

1. Instruksi belajar (siswa/guru)

³⁹ Sukiman. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada. h.131

⁴⁰ Mina Syanti Lubis, Syahrul R, Novita Juita. 2015. "Pengembangan Modul Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbantuan Peta Pikiran Pada Materi Menulis Makalah Siswa Kelas XI SMA/MA" *Jurnal Bahasa, Sastra dan Pembelajaran*, Vol 2, No.1, hal 20

2. Kompetensi yang ingin dicapai
3. Isi
4. Informasi pelengkap
5. Soal
6. Uraian tugas
7. Evaluasi
8. Komentar hasil evaluasi

7. Kelebihan dan Kelemahan Modul

Vembriarto mengemukakan kelebihan dalam menggunakan modul dalam proses pembelajaran yaitu, sebagai berikut:

1. Dapat mengembangkan keterampilan serta meningkatkan motivasi pada proses belajar.
2. Adanya keterbatasan waktu antara guru dan siswa.
3. Pada proses belajar siswa menjadi lebih aktif.
4. Dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi dan mengembangkan keterampilan dalam proses pembelajaran.
5. Biarkan siswa mengukur atau mengevaluasi hasil belajar mereka sendiri supaya siswa lebih percaya diri.
6. Terdapat persaingan antara siswa secara sehat.
7. Modul mengurangi kesulitan guru.

Vembriarto mengemukakan kelemahan menggunakan modul dalam proses pembelajaran yaitu, sebagai berikut:

1. Tidak semua siswa dapat belajar secara individu, namun sebagian siswa juga membutuhkan bantuan guru.
2. Tidak semua bahan dapat dijadikan sebagai modul, dan tidak semua guru mengerti pelaksanaan pembelajaran dengan modul.
3. Memerlukan banyak biaya dalam membuat sebuah modul, serta kesulitan dalam menyiapkan bahan.
4. Kesulitan pada siswa tidak segera dibatasi.
5. Siswa cenderung untuk tidak mempelajari modul secara baik.

C. Trigonometri

1. Pengertian Trigonometri

Salah satu buku teks matematika yang ditawarkan di bagian kelas X SMA adalah trigonometri. Trigonometri berasal dari kata Yunani "segitiga" dan metro "skala." Oleh karena itu trigonometri adalah unit matematika yang berhubungan dengan segitiga dan fungsi trigonometri (seperti sinus, kosinus, dan tangen). Trigonometri dapat ditelusuri kembali ke peradaban Mesir kuno, Babilonia, dan Indo-India 3.000 tahun yang lalu. Trigonometri merupakan bagian penting dari segitiga.⁴¹

Rusgianto M.S berpendapat tentang trigonometri adalah relasi atau hubungan dari sinus, kosinus, tangen, cotangen, secan, cosecan yang telah memenuhi prasyarat tertentu. Trigonometri merupakan ilmu matematika yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Dengan bantuan trigonometri, kita dapat

⁴¹ Marwanta. 2009. *Mathematics for Senior High School*. Jakarta : Erlangga. h. 144.

mengukur jarak bintang-bintang di langit tanpa harus mengukurnya menggunakan alat ukur waktu nyata. Dengan penerapan trigonometri juga ketinggian suatu tebing dapat diukur tanpa harus memanjatnya. Bahkan lebar suatu sungai dapat diukur dengan penerapan trigonometri, oleh karena itu trigonometri sangat penting untuk dipelajari.⁴²

2. Kompetensi Dasar dan Pengalaman Belajar Trigonometri

Kompetensi dasar untuk materi pokok trigonometri :

1. Siswa dapat menjelaskan perbandingan trigonometri (sinus, kosinus, tangen, sekant, kosekan, dan tangen) pada segitiga siku-siku.
2. Menyelesaikan masalah kontekstual pada segitiga siku-siku dengan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, sekant, kosekan, dan kotangen).
3. Meringkas rasio trigonometri untuk sudut pada sudut yang berbeda dan sudut yang dirasikan.
4. Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri pada sudut yang berbeda dan sudut yang dirasikan.

Pengalaman belajar yang diperoleh siswa selama mempelajari trigonometri:

1. Buka dan cari sesuatu dalam radian dan derajat untuk mengukur sudut dan hubungannya.

⁴² Rusgianto M.S. 2012. Trigonometri. Yogyakarta:CV. Grafika Indah. h. 8-9.

2. Untuk mengatasi masalah yang terkait dengan pengukuran sudut dalam satuan radius atau derajat, penting untuk menggunakan sejumlah langkah, seperti pengumpulan dan pemrosesan data.
3. Dalam segitiga siku-siku, rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, sec, dan tangen) dievaluasi untuk menentukan fakta.
4. Untuk mengatasi permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, diperlukan banyak langkah, seperti pengumpulan dan pengolahan data.
5. Buatlah deskripsi umum rasio trigonometri untuk sudut pada sudut yang berbeda dan realitas sudut yang dirasakan dan rasio trigonometri akan ditemukan kembali.
6. Mengumpulkan dan mengatur informasi untuk menarik kesimpulan dan menggunakan teknik untuk memecahkan masalah konteks yang berkaitan dengan rasio trigonometri dari sudut dan perspektif yang berbeda.

3. Materi Trigonometri

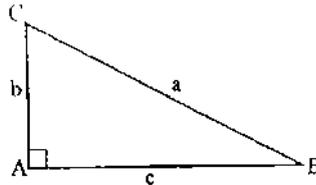
1. Pengukuran Sudut

Pengukuran sudut adalah suatu proses untuk membandingkan sudut yang akan diukur dengan sudut yang akan dibandingkan. Sedangkan ukuran radian adalah sudut yang diukur di pusat lingkaran sama dengan panjangnya.

2. Perbandingan Trigonometri

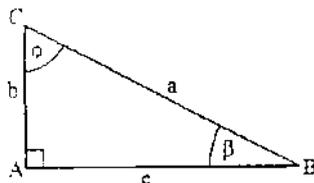
Perbandingan trigonometri adalah perbandingan panjang sisi segitiga siku-siku. Segitiga siku-siku yang dibahas berhubungan langsung dengan

rasio trigonometri. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang konsep segitiga siku-siku, perhatikan gambar berikut:



Gambar 2.1
Segitiga Siku-Siku ABC

Sudut A adalah sudut siku-siku yang besarnya 90° , sisi BC atau sisi a merupakan sisi yang berada di hadapan sudut A, atau bisa disebut sisi miring (*hipotenusa*). Sisi AC atau sisi b merupakan sisi yang berada di hadapan sudut B. sisi AB atau sisi c merupakan sisi yang berada di hadapan sudut C. Perhatikan gambar selanjutnya.

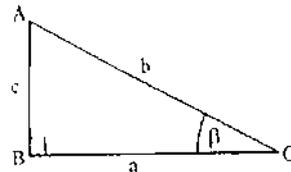


Gambar 2.2
Segitiga Siku-Siku ABC

Pada gambar 2.2, terhadap sudut B (β). Sisi a dinamakan sisi miring (*hipotenusa*). Sisi b dinamakan sisi dihadapan sudut B (β). Sisi c dinamakan *sisi di dekat sudut B* (β).

Terhadap sudut C (ϕ), Sisi a dinamakan sisi miring (*hipotenusa*). Sisi b dinamakan *sisi di dekat sudut C* (ϕ). Sisi C dinamakan *sisi dihadapan sudut C* (ϕ).

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, kita dapat dilakukan suatu perbandingan setiap sisi-sisi pada segitiga siku-siku. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.3
Segitiga Siku-Siku

Perbandingan-perbandingan trigonometri pada sebuah sudut, misalnya pada sudut C (α) adalah:

$$\frac{c}{b}, \frac{a}{b}, \frac{c}{a}, \frac{b}{a}, \frac{b}{c}, \text{ dan } \frac{a}{c}$$

Perbandingan-perbandingan tersebut dinamakan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Kemudian masing-masing perbandingan trigonometri tersebut diberi nama dan pada suatu sudut dalam sebuah segitiga siku-siku, misalnya sudut C (α), dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\frac{c}{b} \text{ dinamakan sinus disingkat sin. } \sin \alpha^\circ = \frac{\text{Sisi di hadapan } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{b}$$

$$\frac{a}{b} \text{ dinamakan kosinus disingkat cos. } \cos \alpha^\circ = \frac{\text{Sisi dekat } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{c}{a} \text{ dinamakan tangen disingkat tan. } \tan \alpha^\circ = \frac{\text{Sisi di hadapan } \alpha}{\text{sisi dekat } \alpha} = \frac{c}{a}$$

$$\frac{b}{a} \text{ dinamakan sekan disingkat sec. } \sec \alpha^\circ = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{sisi dekat } \alpha} = \frac{b}{a}$$

$$\frac{b}{c} \text{ dinamakan kosekan disingkat cosec. } \text{cosec } \alpha^\circ = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{sisi di hadapan } \alpha} = \frac{b}{c}$$

$$\frac{a}{c} \text{ dinamakan kotangen disingkat } \cot. \cot \alpha^\circ = \frac{\text{sisi di dekat } \alpha}{\text{sisi di hadapan } \alpha} = \frac{a}{c}$$

Berdasarkan defenisi di atas, dapat diturunkan hubungan antara perbandingan trigonometri, yaitu *rumus kebalikan* dan *rumus perbandingan*.

D. Penelitian dan Pengembangan

Ini adalah salah satu studi paling umum dalam penelitian yaitu R&D. R&D menurut Sukmadinata adalah proses menumbuhkan produk atau meningkatkan produk yang sudah ada. Produk yang dapat dihasilkan disajikan dalam bentuk buku, modul, dll. Pada titik ini, tujuan untuk meningkatkan kualitas produk tercapai.⁴³

Jika tujuan penelitian dan pengembangan adalah untuk memproduksi suatu produk, maka jelaslah bahwa penelitian tentang produk tersebut masih dalam tahap awal penelitian. Terakhir, ketika peneliti melakukan uji coba pelajaran di kelas, siswa akan menerima penelitian tersebut. Jadi penelitian benar-benar terfokus pada produk, jadi jika keputusannya masih terkait dengan produk yang akan dikembangkan (diriset), maka tidak akan membantu.⁴⁴

E. Model ADDIE

Model ini terdiri dari 5 tahap yaitu, *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*.

1. Analisis (*Analysis*), Terkait dengan kondisi kerja dan analisis lingkungan untuk menentukan produk apa yang perlu ditingkatkan.

⁴³ Sukmadinata, (2017), *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya, hal, 69.

⁴⁴ Ahmad Nizar (2016), Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan penelitian pengembangan)*. Bandung: Cipustaka Media hal 239.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi produk yang relevan dengan target.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan dengan mengumpulkan informasi terkait dengan karakteristik siswa untuk mengembangkan modul berbasis *discovery learning* pada materi Trigonometri.

c. Analisis Materi Pembelajaran

Analisis materi pembelajaran meliputi penentuan materi trigonometri berdasarkan MAN 2 Padangsidimpuan dan kurikulum 2013 pada kebutuhan siswa.

d. Analisis Lingkungan Belajar

Analisis lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi dalam kursus.

2. Desain (*Design*), Pada tahap ini peneliti merancang dan mendesain bahan ajar dalam bentuk modul berbasis *discovery learning* pada materi Trigonometri. Tahap desain meliputi kriteria pengumpulan data. Pengumpulan data tersebut merupakan kebutuhan data yang berisikan mengenai materi yang telah ditetapkan pada tahap analisis dan berisikan beberapa soal dan contoh latihan yang disesuaikan dengan materi pembelajaran.

3. Pengembangan (*Develop*), Merupakan proses pengembangan dan pengujian produk untuk mengembangkan modul matematika berbasis materi dan profesional media, serta review produk materi trigonometri.
4. Implementasi (*Implementation*), merupakan kegiatan menggunakan produk yang dikembangkan.
5. Evaluasi (*Evaluation*), Merupakan kegiatan untuk menilai apakah setiap tahapan kegiatan dan produk yang dihasilkan sudah sesuai dengan spesifikasi yang tertera.

F. Pengembangan Modul

Langkah-langkah yang harus dilakukan ketika mengembangkan modul disebut pengembangan modul. Cara guru mengembangkan bahan ajar, modul, untuk meningkatkan semangat siswa dan mengatasi kebosanan siswa dalam proses pembelajaran. Ada beberapa langkah yang harus diikuti untuk menyiapkan modul:

a. Tahap Perencanaan

Sebuah modul perencanaan sangat penting dalam membuat bahan ajar mudah bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien. Bahan ajar yang dirancang dan disesuaikan dengan benar akan memberikan pemahaman dan kedalaman membaca.

b. Tahap Penulisan

Diharapkan menghasilkan modul yang berisi GBIM (modul isi) dengan tujuan tertulis, tujuan umum dan khusus, materi atau isi pembelajaran, media dan teknik evaluasi yang digunakan.

c. Tahap Review, Uji Coba dan Revisi 1

Tinjauan bagian acara ini mengundang beberapa orang untuk membaca draf dengan cermat dan memberikan komentar kritis dan konstruktif. Ahli media dan ahli materi dapat menjadi reviewer.

d. Finalisasi dan Percetakan

Pada tahap ini sebelum modul tersebut dicetak maka diperlukan peninjauan dan memperhatikan kembali seperti teks dan kelengkapan modul tersebut. Pada tahap finalisasi perlu memperhatikan beberapa hal yaitu, *typografi* atau teks yang digunakan tidak salah ketik, ilustrasi, catatan kaki, daftar pustaka dan nomor halaman sudah benar. Sama halnya dengan finalisasi untuk mencetak modul juga sangat penting untuk memperhatikan kembali teks yang digunakan atau jenis/tata bahasa, judul, nomor halaman, catatan kaki, tata letak, ilustrasi dan penggunaan warna.

G. Kriteria Pengembangan Modul Berbasis *Discovery Learning*

Pengembangan modul trigonometri berbasis *discovery learning* merupakan pengembangan modul pembelajaran, meliputi pengenalan bagian ini, deskripsi modul penjelasan dan petunjuk penggunaan modul, gambaran umum trigonometri, sejarah trigonometri, penerapan trigonometri dan trigonometri dalam Alquran Indikator pembelajaran, kompetensi inti dan kemampuan realisasi. Materi ajar modul trigonometri adalah pengukuran sudut dan perbandingan trigonometri, yang disusun secara sistematis sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran penemuan yaitu penentuan posisi, rumusan masalah, pengujian hipotesis dan penalaran.

Materi apa saja yang terdapat dalam modul trigonometri berkaitan dengan Islam, seperti penentuan arah kiblat dan pergerakan dalam shalat. Pengembangan modul trigonometri berdasarkan temuan penelitian dapat dijadikan sebagai pilihan tambahan untuk penelitian matematika. Proses pembelajaran memudahkan orang untuk memahami konsep dan ide.

Modul trigonometri berbasis *discovery learning* berorientasi Islam adalah salah satu cara untuk mengembangkan bahan ajar yang sistematis berbasis Islam, dengan menunjukkan gambar dan penjelasan tentang arah kiblat dan kegiatan sholat. Siswa mengetahui bahwa trigonometri dikaitkan dengan Islam. Untuk mengembangkan modul, penting untuk mengambil langkah dan strategi yang tepat untuk menargetkan target dan memenuhi kriteria yang relevan untuk mengembangkan kursus.

Langkah-langkah dalam pengembangan modul trigonometri berbasis *discovery learning* tahap yang dilakukan adalah melakukan analisis kebutuhan yang bertujuan melihat materi sejauh mana pembelajaran yang sudah dilaksanakan. Melakukan analisis kurikulum untuk meninjau isi, pengalaman belajar, dan materi yang diberikan, serta menentukan kemampuan yang harus dimiliki siswa. Langkah selanjutnya adalah menganalisis karakteristik siswa. Tahap ini dilakukan peneliti untuk menentukan karakteristik siswa, yang akan menjadi dasar bagi peneliti untuk mengembangkan modul yang akan dikembangkan. Ini mengumpulkan dan mendefinisikan judul modul, yang ditentukan oleh kompetensi inti, mata pelajaran, atau pengalaman belajar yang termasuk dalam kursus. Langkah selanjutnya adalah menulis isi modul Untuk

menulis modul, beberapa hal yang perlu dilakukan yaitu mengembangkan kemampuan inti, menentukan alat evaluasi dan mengumpulkan bahan.

Dalam hal ini untuk memenuhi standar pengembangan modul berbasis *discovery learning* dilakukan penelitian untuk memperoleh data yang berkualitas, yaitu selain digunakan untuk pengembangan produk. Memperoleh standar kualitas dan melakukan penelitian dengan menggunakan berbagai alat penelitian, antara lain:

1. Lembar Pedoman Wawancara

Wawancara terdiri dari beberapa macam sesuai dengan yang dikemukakan oleh Estebert yaitu, sebagai berikut:

- a. Wawancara Terstruktur adalah suatu informasi yang pasti mengenai wawancara yang digunakan apabila data tersebut terkumpul.
- b. Wawancara tidak terstruktur adalah dalam melakukan wawancara peneliti tidak menyusun sebuah pertanyaan secara detail dan lengkap untuk mengumpulkan data tersebut.
- c. Wawancara semiterstruktur adalah dalam melakukan wawancara diminta beberapa pendapat dan ide untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan wawancara tidak terstruktur untuk mendapatkan informasi. Dimana peneliti tidak menguraikan pertanyaan dalam wawancara ini. Guru matematika diwawancarai di bidang matematika, dan pertanyaannya adalah tentang pendapat. Oleh karena itu, pertanyaan yang diajukan kepada penerima berkaitan dengan komentar mereka

tentang informasi tersebut. Dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku, catatan, dan kamera.

2. Lembar Validasi

Evaluasi parameter tertentu berdasarkan eksperimen untuk memastikan bahwa parameter ini memenuhi persyaratan pengguna. Menurut Ganjar, tujuan dari validasi ini adalah untuk memastikan bahwa metode analisis didasarkan pada peruntukan. Validasi akan dilakukan untuk memastikan bahwa metode analisis akurat, spesifik dan dapat direproduksi.

Lembar validasi adalah lembar yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas modul trigonometri berdasarkan tujuan pembelajaran untuk mendapatkan modul yang akurat sesuai dengan kualitas modul. Validasi alat penilaian modul dilakukan oleh seorang profesional. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa produk merupakan kegiatan evaluasi untuk memastikan memenuhi persyaratan.

3. Angket atau Kuisisioner

Menurut Creswell angket atau kuisisioner adalah suatu teknik dalam mengumpulkan data dengan menyerahkan sebuah pertanyaan kepada responden kemudian menyerahkannya kembali kepada peneliti setelah selesai mengisi atau menjawab pertanyaan tersebut. Dalam penelitian dan pengembangan modul ini peneliti menggunakan angket sebagai instrumen untuk mengetahui respon siswa terhadap modul trigonometri berbasis *discovery learning*.

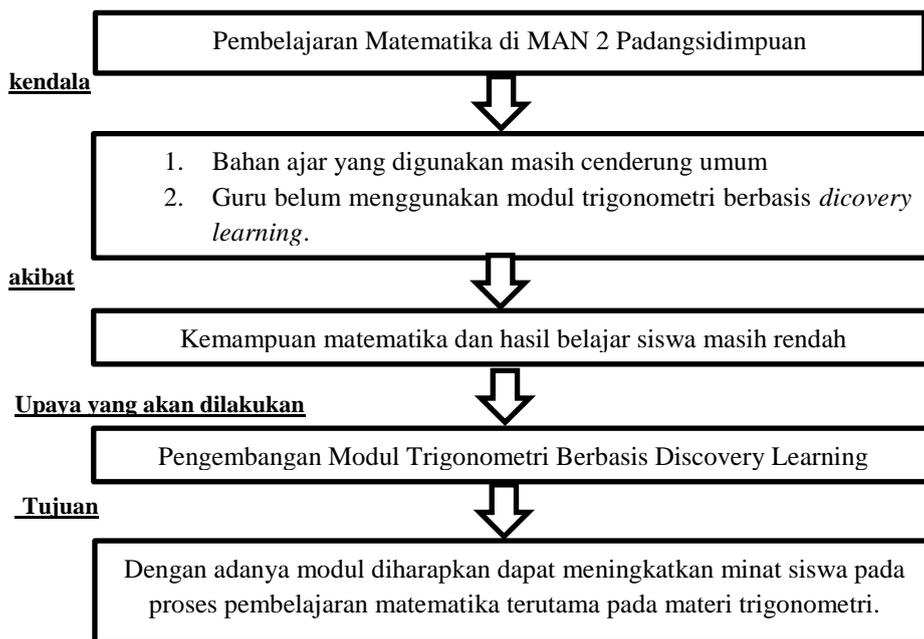
H. Kerangka Berfikir

Pendidikan merupakan segala hal yang berkaitan erat dengan keterampilan, pikiran, perkembangan, fisik, perasaan dan minat. Untuk mendapatkan suatu hasil pendidikan yang maksimal dan berkualitas diperlukan adanya proses pembelajaran yang efektif didukung dengan adanya pemahaman siswa terhadap materi dan salah satunya dengan mempersiapkan bahan ajar yang menarik untuk menumbuhkan minat siswa dalam belajar. Minat belajar dapat menumbuhkan konsentrasi dalam belajar sehingga mempermudah siswa memahami materi yang dipelajarinya.

Tuntutan tersebut terkait dengan bahan ajar yang tersedia. Bahan ajar siswa harus belajar dalam tiga bidang: kognitif, emosional, dan psikologis. Bahan ajar yang paling umum digunakan oleh guru dan siswa adalah buku teks, manuskrip, LKS, dan modul. Modul adalah serangkaian proses pembelajaran untuk membantu siswa mencapai tujuan secara holistik. Penyempurnaan modul ini dimaksudkan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengajaran siswa di sekolah sehingga siswa dapat belajar melalui kegiatan membaca atau kegiatan pemecahan masalah.

Minat siswa dalam belajar matematika di MAN 2 Padangsidimpuan masih rendah, karena bahan ajar yang digunakan sekolah masih bersifat umum dan tidak terlalu terlihat. Dalam matematika khususnya trigonometri, guru tidak menggunakan modul trigonometri berbasis penemuan untuk membuat siswa lebih aktif. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan modul yang menarik bagi siswa dalam proses pembelajaran matematika pada materi trigonometri. Dari

penjelasan di atas, peneliti ingin mengembangkan bahan ajar modular berbasis temuan trigonometri sebagai alternatif untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa.



Gambar 2.4
Kerangka Berfikir Penelitian R&D

I. Penelitian Relevan

Penelitian ini menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep konseptual dan relevan dengan penelitian Fina Harti dan Bagus Adi Saptro pada tahun 2016 tentang pengembangan modul matematika berdasarkan temuan studi berbasis slide. Hasil materi dan media sangat baik dengan masing-masing 82,03% dan 81,25%. Respon siswa terhadap modul yang dimodifikasi ditemukan dalam kategori sangat baik, dengan 83,92%. Oleh karena itu, bahan ajar yang dikembangkan tepat untuk diterapkan.

Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Khoirul Inayah 2019, hasil model matematika menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan materi dan media profesional dapat digunakan dan respon guru terhadap modul berada pada kategori terbaik atau selama pembelajaran Respon siswa terhadap modul yang dimodifikasi ditemukan dalam kategori sangat baik atau menarik ketika digunakan dalam proses pembelajaran.⁴⁵

Peneliti lain, Reza Faqih Marif, mengatakan: Ada manfaat mengembangkan modul matematika berbasis pembelajaran berdasarkan temuan tahun 2019: 1) dapat memperluas pengetahuan siswa ke dalam mata pelajaran; , 2) siswa lebih percaya diri, dan 3) kerjasama antar siswa meningkat. Pengembangan modul yang dihasilkan memiliki 5 fitur sebagai berikut: 1) Modul merupakan pengejaran terkecil dan terlengkap. 2) Modul mencakup struktur pembelajaran yang dirancang secara berurutan; 3) Tujuan pembelajaran dijelaskan secara khusus dalam modul. 4) Belajar bersikap netral dengan siswa modul. 5) Modulnya adalah untuk mengenali perbedaan individu.⁴⁶

Selanjutnya penelitian oleh Suhendri pada tahun 2019 mengemukakan bahwa materi pembelajaran berbasis *discovery learning* pada modul matematika juga menekankan pada siswa untuk mengembangkan konsep dalam pembelajaran. Hasil analisis validasi dari dua validator adalah 3,67 untuk aspek kelayakan isi, 3,60 untuk aspek kebahasaan, 3,50 untuk aspek kelayakan tampilan dan 3,50 untuk aspek kesesuaian dengan model pembelajaran penemuan terbimbing. Hal

⁴⁵ Khoirul Inayah. 2020. Tesis:” *Pengembangan Modul Matematika Berbasis Discovery Learning Materi Kubus Dan Balok*”. Salatiga.

⁴⁶ Ma'arif, Reza Faqih. 2019. *Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning pada Materi Pengukuran Pecahan untuk Pembelajaran Matematika di SD Muhammadiyah 1 Bangkalan*, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

ini memperlihatkan dengan modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan keempat aspek validasi. Setelah divalidasi, modul diujicobakan pada siswa. Hasil pengujian menunjukkan modul mendapat respon yang baik. Karena itu, tes yang telah dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran dikelas.⁴⁷

Hasil penelitian Nur Choירו, dkk (2020) terhadap pengembangan modul matematika berbasis *discovery learning* untuk mengetahui apakah ada pengaruh modul pembelajaran *discovery learning* pada Geometri terhadap keterampilan penalaran, komunikasi dan percaya diri. Rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu dengan kelompok kontrol non ekuivalen dengan desain pre-test dan post-test, dimana 128 siswa dikelompokkan menurut jenis kelamin dan kelompok intervensi serta kelompok tradisional.

⁴⁷ Suhendri, *Development Mathematics Modules Based On Guided Discovery Learning To Improve Creativity Skills Of Blind Students*, International Journal of Scientific & Technology Research, Vol. 8, Issue.10, 2019.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Menurut Borg and Gall penelitian dan pengembangan ini adalah proses menghasilkan dan memvalidasi hasil akademik berdasarkan penelitian dan pengembangan, yang mengarah pada pencarian pengetahuan tentang masalah praktis.⁴⁸ Menurut Sugiono, tujuan utama dari penelitian dan pengembangan adalah untuk mengembangkan produk dan menguji keefektifannya⁴⁹. Sujadi juga mengomentari penelitian sebagai proses untuk mengembangkan produk baru atau untuk meningkatkan dan meminta pertanggungjawaban produk yang sudah ada.⁵⁰

Seels dan Richey menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan adalah *“Developmental research, as opposed to simple instructional development, has been defined as the systematic study of designing, developing and evaluating instructional programs, processes and products that must meet the criteria of internal consistency and effectiveness.”*

Di antara banyak interpretasi yang diberikan oleh para ahli, dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan adalah langkah-langkah yang mengarah pada penciptaan, pengembangan atau kesempurnaan suatu produk baru atau produk yang sudah ada. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan terdapat beberapa model yaitu:

⁴⁸ Borg, W.R., Gall, M.D. 1989. *Educational Research: An Introduction*.(New York:Logman. h. 351.

⁴⁹ Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta. h.297.

⁵⁰ Sujadi. 2003. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta Rineka Cipta. h. 164.

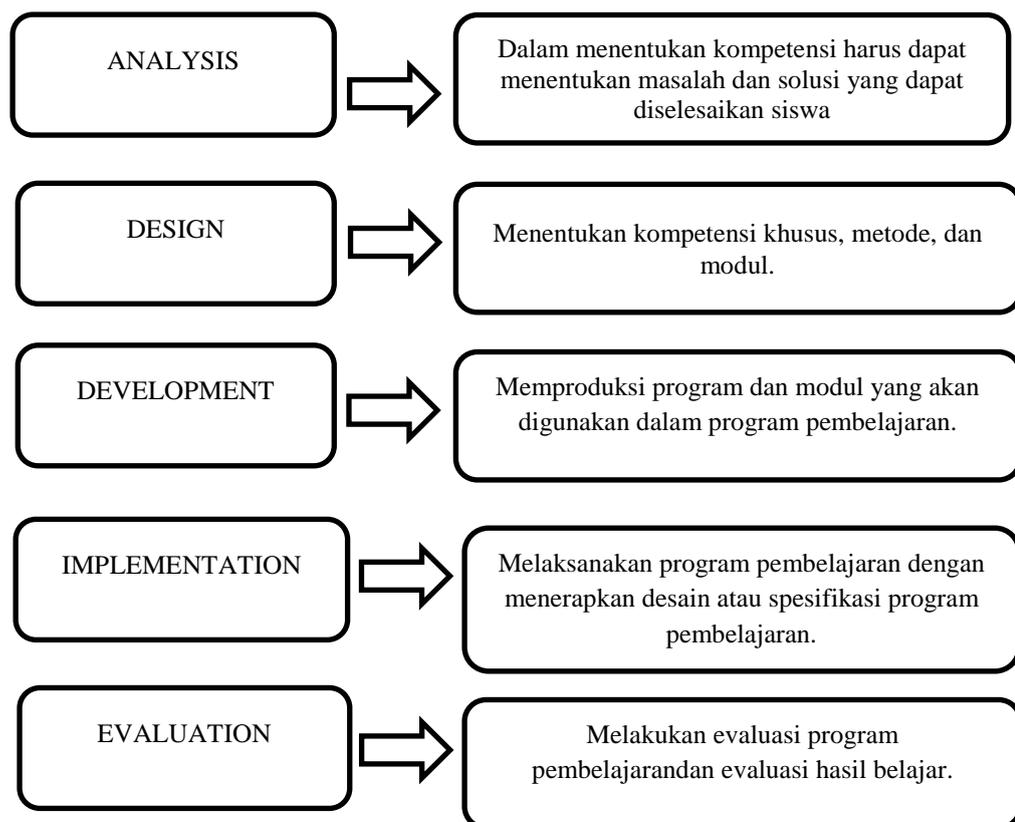
1. Borg dan Gal (2003) menyarankan bahwa ada sepuluh tingkat penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan guru di bidang tertentu Program Pendidikan Guru Laboratorium Barat Barat. Pengumpulan Data, Perencanaan, Produksi Formulir Pra-Bentuk, Pengujian Pra-Lapangan, Tinjauan Produk Utama, Pengujian Lapangan Utama, Tinjauan Produk Proses, Pengujian Lapangan Proses, Tinjauan Produk Akhir, Distribusi dan Implementasi.
2. Tiagarayan (1974), mengacu pada tahapan dalam penelitian dan pengembangan, disingkat definisi, desain, pengembangan dan distribusi dalam 4D.
3. Robert Marebe Branch (2009), mengembangkan desain pendidikan dengan pendekatan ADDIE: analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi.
4. Richie dan Klein (2009), Langkah-Langkah Penelitian “Fokus penelitian desain dan pengembangan mungkin pada analisis akhir. Perencanaan, Produksi dan Evaluasi (PPE).⁵¹

Penelitian dan pengembangan ini mengarah pada model ADDIE dengan 5 level analisis, desain, pengembangan, implementasi, evaluasi. Namun, hanya empat langkah yang telah diambil dalam penelitian ini: analisis, desain, pengembangan, dan implementasi.

Reiser dan Mollenda merupakan pengembang model ADDIE pada tahun 1990-an. Cheung menyatakan bahwa ADDIE dapat dilaksanakan dalam

⁵¹ Sugiyono. 2020. *Metode Penelitian & Pengembangan*. Bandung: Afabeta. h.35-39.

kurikulum yang mengajarkan pengetahuan, keterampilan dan sikap karena model ini sangat mudah untuk diterapkan. Cheung menyatakan “*The advantage of the ADDIE model is that it is simple to use and can be applied to curriculum that teaches knowledge, skills, or attitudes*”.⁵² Menurut Mulyatiningsih “model ADDIE adalah model yang dianggap lebih rasional dan lebih lengkap dibandingkan dengan model lain”.⁵³ Model desain ADDIE dengan komponen-komponennya dapat di perlihatkan pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1
Model Desain ADDIE

⁵² Lawrence Cheung” *Using the ADDIE Model of Instructional Design to Teach Chest Radiograph Interpretation*”. Journal of Biomedical Education, Volume 2016,Hlm.4

⁵³ Mulyatiningsih, E, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Yogyakarta: Alfabeta:2011),Hlm.5

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE dari Dick and Carey, yang meliputi tahap-tahap berikut ini:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis adalah pengembangan, pengumpulan atau produksi produk seperti analisis kebutuhan, analisis perangkat keras dan perangkat lunak. Penelitian ini akan dihasilkan dalam bentuk modul berbasis penemuan trigonometri sebagai alat bantu pembelajaran siswa.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi produk yang terkait dengan target.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang karakteristik siswa untuk mengembangkan modul berdasarkan penelitian penemuan materi trigonometri. Analisis ini dilakukan dengan wawancara dan observasi guru matematika di kelas. Mentalitas ini telah diwujudkan pada siswa Kelas X MAN 2 Padangsidimpuan, sehingga dengan pengembangan modul dapat menyesuaikan dengan kemampuan dan tingkat berpikir siswa.

c. Analisis Materi Pembelajaran

Analisis materi pembelajaran meliputi penentuan materi trigonometri berdasarkan MAN 2 Padangsidimpuan dan kurikulum 2013 pada kebutuhan siswa.

d. Analisis Lingkungan Belajar

Analisis lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi dalam kursus.

2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap selanjutnya untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa modul yaitu dengan merancang. Tahap merancang ditujukan untuk merancang media pembelajaran yang dikembangkan. Kegiatan ini bermula dengan pemilihan media, dan pemilihan format media. Pada tahap ini peneliti merancang dan mendesain bahan ajar dalam bentuk modul berbasis *discovery learning* pada materi Trigonometri. Tahap desain meliputi kriteria pengumpulan data. Pengumpulan data tersebut merupakan kebutuhan data yang berisikan mengenai materi yang telah ditetapkan pada tahap analisis dan berisikan beberapa soal dan contoh latihan yang disesuaikan dengan materi pembelajaran.

1. Pemilihan Media

Pemilihan media harus selaras dengan hasil analisis materi. Selain itu, media yang dipilih harus disesuaikan dengan perilaku siswa dan fasilitas yang ada di sekolah.

2. Pemilihan Format media

Pemilihan format media dimaksudkan untuk merancang atau merancang konten media pembelajaran yang sesuai dengan materi pendidikan dan kurikulum yang digunakan untuk tahun 2013. Pada tahap perancangan, modul pada materi trigonometri dimodifikasi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Judul yang akan digunakan modul ditetapkan.
2. Buku-buku yang digunakan untuk referensi modul sudah disiapkan.
3. Memahami kompetensi dasar dan disusun dalam bentuk yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran.
4. Menyusun bentuk dan jenis penilaian yang akan ditampilkan serta indikator pencapaian.
5. Format untuk penulisan modul dirancang.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahapan pengembangan modul matematika berbasis penemuan materi Trigonometri berdasarkan sertifikasi ahli dan review produk. Tahapan pengembangan modular adalah sebagai berikut:

- a. Modul ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam menggunakan media cetak.
- b. Didesain dengan cara yang menarik, unik dan komunikatif. Pembuatan modul Lingkungan belajar yang populer dalam desain siswa adalah kondisional. Pilihannya adalah membuat warna dan bentuk semenarik mungkin sehingga mereka antusias dalam proses pembelajaran untuk menarik perhatian siswa. Modul ini menggunakan bahasa komunikasi, yaitu bahasa yang mudah dipahami siswa untuk mengintegrasikan mata pelajaran.
- c. Dilengkapi dengan informasi dalam teks dan gambar.

- d. Untuk mendapatkan masukan dari modul yang dikembangkan, disusun sesuai dengan format modul dan diuji oleh ahli media dan ahli materi.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, peneliti menerapkan desain pada situasi dunia nyata di dalam kelas. Model desain yang diterapkan selama implementasi akan diterapkan pada situasi nyata.

C. Evaluasi terhadap Modul Matematika

1. Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MAN 2 Padangsidimpuan tahun ajaran 2020/2021.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data yang dilakukan peneliti dalam penelitian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu wawancara, angket (kuisisioner).

a. Wawancara

Wawancara dengan peneliti di MAN 2 Padangsidimpuan untuk mengidentifikasi perilaku belajar siswa selain itu, guru masih menggunakan alat pengajaran di dalam kelas.

b. Angket atau Kuisisioner

Kuisisioner adalah metode pengumpulan informasi secara lisan atau tertulis kepada beberapa responden. Kuisisioner digunakan selama

pemeriksaan persidangan. Penelaahan dilakukan oleh auditor profesional media dan auditor material.

3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu cara untuk mengamati dan menilai suatu kejadian alam dan sosial, yang dinamakan variabel penelitian.⁵⁴ Fungsi dari instrumen ini mencakup data-data yang dihasilkan dari penelitian. Dalam mengevaluasi modul menggunakan dua instrumen, pertama instrumen kevalidan. Kedua, instrumen kepraktisan. Instrumen kevalidan terdiri dari validasi ahli media dan ahli materi. Kegunaan validasi ini untuk menunjukkan produk awal yang dihasilkan kemudian memperoleh masukan sebagai perbaikan awal untuk validasi dari media yang dikembangkan.

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian

No	Data	Sumber Data	Instrumen Penelitian
1	Penilaian ahli/validasi	Ahli Materi	Lembar validasi materi
2	Penilaian ahli/validasi	Ahli Media	Lembar validasi media
3	Respon guru terhadap hasil pengembangan modul	Guru Matematika	Lembar angket guru matematika
4	Respon siswa terhadap hasil pengembangan modul	Peserta didik	Lembar angket peserta didik

4. Perbaikan/Revisi Desain

- a. Perbaikan atau review produk berdasarkan hasil uji lapangan terbatas dari ahli materi dan ahli media. Review produk tahap 1 ini dapat dilakukan berulang-ulang hingga produk benar-benar layak digunakan sebagai alat evaluasi.

⁵⁴ Sugiyono. 2020. *Metode Penelitian dan Pengembangan*, Bandung: Alfabeta.Hlm.156

- b. Produk terbaru telah dikembangkan oleh ahli materi dan ahli media dengan modul trigonometri berbasis penemuan.

5. Uji Coba Produk

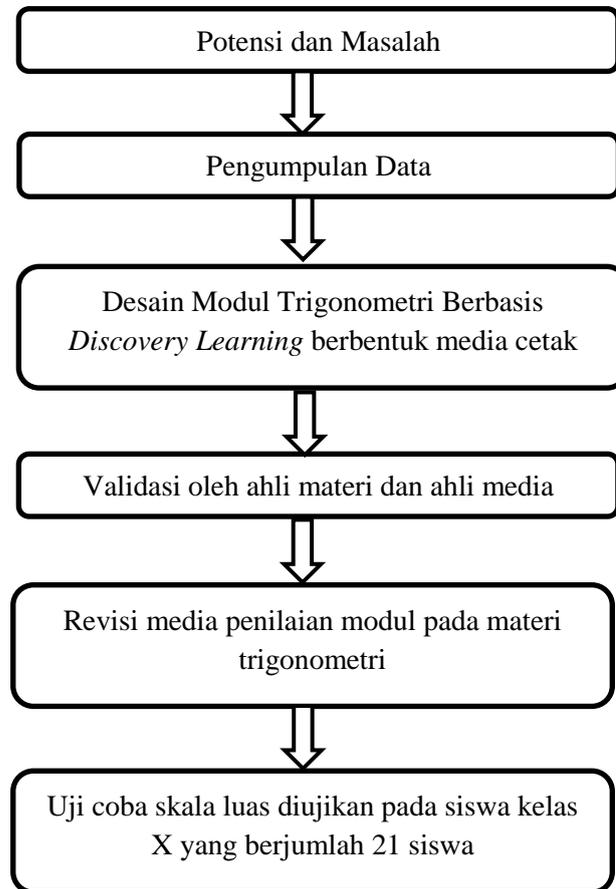
Jumlah siswa yang belajar di MAN 2 Padangsidempuan kelas X sebanyak 21 siswa. Dalam tes ini, setiap responden ditanyai kuesioner yang meliputi:

- a. Penggunaan produk modul trigonometri berbasis penemuan dalam matematika.
- b. Mengisi angket atau angket tanggapan guru dan siswa mengenai produk modul trigonometri berbasis *discovery learning*.

6. Revisi Produk

- a. Peningkatan produk berdasarkan uji lapangan ekstensif atau hasil tinjauan sekunder.
- b. Alat review merupakan produk akhir berupa modul.

Berdasarkan tahapan-tahapan perkembangan yang dikembangkan oleh peneliti di atas, ringkasan alur pengembangan ditunjukkan pada tabel berikut:



Tabel 3.2
Tahap Penelitian dan Pengembangan Modul
Trigonometri Berbasis *Discovery Learning*

7. Analisis Data

Untuk mendapatkan hasil analisis data, pada tahap ini sebaiknya menggunakan skala likert. Skala Likert digunakan untuk mengevaluasi sikap, dan pendapat seseorang atau sekelompok orang terhadap produk yang selesai.

Tabel 3.3 Pedoman Skor Penilaian

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup Baik (CB)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

Kemudian gunakan rumus berikut untuk menghitung setiap elemen pertanyaan:

$$P = \frac{\sum x}{SMI}$$

Ket:

P = Persentase kelayakan

$\sum x$ = Jumlah skor

SMI = Skor Maksimal Nilai

Tentukan keakuratan setiap kriteria, fitur, dan kategori aspek umum dengan mencocokkan kriteria rata-rata, aspek, dan rata-rata keseluruhan dari kategori sertifikasi yang ditentukan:

Tabel 3.4 Deskripsi Rata-Rata Skor Validasi Modul

Skor Persentase	Interpretasi
1,0-1,5	Sangat Tidak Baik
1,6-2,5	Tidak Baik
2,6-3,5	Kurang Baik
3,6-4,5	Baik
4,6-5	Sangat Baik

Metode ini digunakan untuk menghitung akurasi produk, respon guru, dan respon siswa. Keefektifan modul dapat dilihat dari hasil belajar siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NK = \frac{s}{st} \times 4,00$$

Ket:

NK = Nilai Kompetensi

s = Jumlah skor yang diperoleh siswa

st = Jumlah skor total

Peserta didik dinyatakan tuntas belajar jika indikator nilai $\geq 2,66$ (B)
dari hasil tes.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini menghasilkan modul berbasis *discovery learning* bagi siswa kelas X Padangsidempuan untuk pembelajaran materi trigonometri. Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE, yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Berdasarkan temuan peneliti, berikut temuan penelitian yang tersedia.

1. Hasil *Analysis* (Analisis)

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah analisis. Pada tahap ini dilakukan analisis minat, analisis kurikulum, dan analisis perilaku siswa. Hasil yang diperoleh pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. Hasil Analisis Kebutuhan

Pada Bagian X MIA MAN 2 Padangsidempuan, analisis tingkat minat ditujukan pada sejauh mana dilakukan diferensiasi matematika. Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika yang berminat. Wawancara berlangsung pada tanggal 18 Januari 2021 dengan masukan dari Bapak Maxum Ahmadi, S.Pd.

Berdasarkan wawancara yang diperoleh dari narasumber, bahwa MAN 2 Padangsidempuan pada tahun ajaran 2016/2017 mulai menggunakan kurikulum 2013. Bapak Maksun mengungkapkan ada 2 faktor yang menyebabkan masalah pembelajaran matematika khususnya

kelas X MIA. Yang pertama adalah kurangnya minat siswa dalam belajar matematika. Yang kedua adalah bahan ajar yang digunakan oleh siswa sulit dipahami. Bahan ajar yang digunakan siswa adalah hanya bersumber dari buku paket penerbit Erlangga yang dipinjamkan kepada siswa. Bapak Maksun menyebutkan bahwa dalam proses pembelajaran matematika hendaknya menggunakan sumber-sumber tambahan agar siswa dapat lebih memperkaya pengetahuannya. Pak Maksun menambahkan bahwa buku Erlangga yang biasa digunakan oleh siswa MAN 2 Padangsidempuan memiliki kelebihan yaitu disajikannya soal-soal pendalaman dengan tujuan agar lebih memahami konsep-konsep matematika. Dan kekurangannya adalah pada buku tersebut ada beberapa konsep yang kurang dilengkapi dengan langkah-langkah penyelesaian sehingga siswa menjadi bingung dan dianggap semua siswa sudah cerdas dan mengerti.⁵⁵

Peneliti menyarankan untuk mengembangkan bahan ajar dalam modul pembelajaran. Pak Maksun juga sangat mendukung gagasan tersebut, karena bahan ajar yang digunakan saat ini masih memiliki berbagai kelemahan. Pak Maxum juga menyarankan agar modul-modul selanjutnya disajikan secara rinci, ringkas, dan terkoordinasi agar tidak membingungkan siswa dengan penggunaannya.

Untuk kelas yang digunakan peneliti pada tahap *implementation*, bapak Maksun menyarankan untuk menggunakan kelas yang dibutuhkan

⁵⁵ Wawancara dengan Bapak Maksun Ahmadi, SPd. Guru bidang studi Matematika MAN 2 Padangsidempuan, pada 18 Januari 2021.

peneliti sendiri. Berdasarkan hal tersebut, peneliti memilih kelas X MIA 2. Pemilihan tersebut didasari oleh karakteristik siswa di X MIA 2 memiliki kemampuan yang heterogen dan ada beberapa siswa yang unggul dan aktif dalam pembelajaran matematika peminatan.

Berdasarkan data dilapangan, penting untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran yang memungkinkan siswa lebih proaktif dalam menguasai konsep. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menemukan modul pembelajaran matematika berbasis *discovery learning* pada trigonometri.

b. Hasil Analisis Kurikulum

Pada tahap analisis kurikulum, peneliti mengembangkan berbagai perangkat kurikulum yang aplikatif. Analisis ini bertujuan untuk merancang indikator dan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator keterampilan dasar (KD) dan kecakapan yang diterapkan di MAN 2 Padangsidimpuan.

Tabel 4.1

Tabel Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	1.2 Menjelaskan hubungan antara radian dan derajat sebagai satuan pengukuran sudut	1.2.1 Menjelaskan pengertian radian sebagai satuan pengukuran sudut
		1.2.2 Menjelaskan pengertian derajat sebagai satuan pengukuran sudut
		1.2.3 Menerangkan hubungan antara radian dan derajat
	1.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengukuran sudut dalam satuan radian atau derajat	1.3.1 Menerapkan konsep konversi sudut (radian ke derajat) dalam menyelesaikan masalah
		1.3.2 Menerapkan konsep konversi sudut (derajat ke radian) dalam menyelesaikan masalah

2	1.2 Membuktikan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan dan cosecan) pada segitiga siku-siku	1.2.1 Membuktikan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras 1.2.2 Membuktikan sisi depan, sisi samping, dan sisi miring untuk suatu sudut lancip (α) pada suatu segitiga siku-siku 1.2.3 Menjelaskan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan dan cosecan) pada segitiga siku-siku 1.2.4 Membuktikan nilai perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen dan secan) pada segitiga siku-siku
---	---	---

c. Hasil Analisis Karakteristik Siswa

Hal ini digunakan peneliti untuk mengetahui perilaku siswa yang menjadi dasar pengembangan modul. Modul yang disesuaikan dengan perilaku siswa diharapkan dapat meningkatkan prestasi siswa. Siswa kelas X SMA umumnya berusia 15-16 tahun. Menurut Piaget, pengetahuan siswa berada pada titik tertinggi sepanjang masa. Pada tahap ini, siswa dapat berpikir logis dan mulai berpikir dengan bijak. Piaget menambahkan bahwa pada tahap ini, siswa mulai mempertimbangkan peran orang dewasa. Siswa juga dapat menggunakan pengetahuan yang ada untuk menghubungkan pengetahuan baru.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti pada tanggal 19 Januari 2021 siswa mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik. Pembelajaran berlangsung secara online dan offline. Diselenggarakan secara online setiap senin sampai sabtu, dua kali sebulan secara offline, dan satu kali pertemuan selama 50 menit. Kegiatan kelas adalah tentang

guru menjelaskan pelajaran dan mendiskusikan pertanyaan. Siswa merasa kesulitan untuk memahami isi bahan ajar yang tersedia dalam pembelajaran offline. Berdasarkan hasil observasi tersebut, diperlukan tambahan bahan ajar bagi siswa MAN 2 Padangsidimpuan untuk mengembangkan keinginan belajar secara individu maupun bersama guru.

2. Hasil *Design* (Perancangan)

Langkah selanjutnya desain. Pada tahap ini peneliti mulai merancang modul pembelajaran yang akan dikembangkan. Ada 4 langkah dalam proses desain ini: menyiapkan kerangka modul, mengumpulkan dan memilih referensi, mengembangkan desain dan fitur modul, dan mengembangkan alat evaluasi modul.

Berikut adalah hasil modul berbasis *discovery learning* pembelajaran trigonometri:

a. Penyusunan Kerangka Modul Pembelajaran

Penyusunan kerangka modul didasari oleh silabus matematika peminatan kelas X. Pada modul yang akan dikembangkan modul terdiri dari tiga bagian utama yaitu awal, isi dan akhir. Bagian awal berisi sampul, kata pengantar, Daftar Isi, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi, Bagian isi berisi tentang modul pembelajaran. Bagian akhir berisi tentang soal evaluasi.

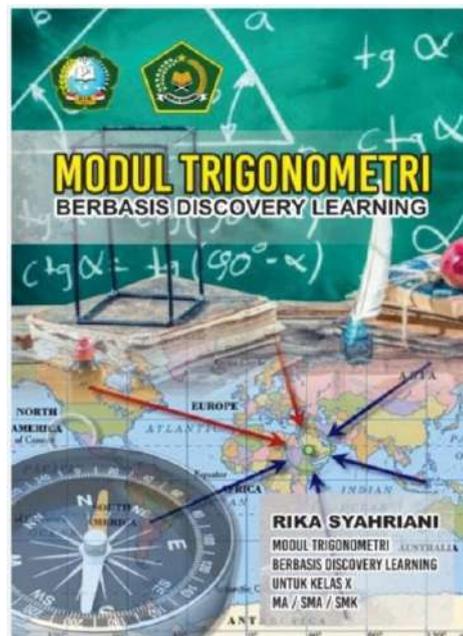
b. Penyusunan Desain dan Fitur Modul Pembelajaran

Penyusunan desain dan fitur modul pembelajaran meliputi bagian

awal isi dan akhir. Berikut bagian awal desain bagian awal modul pembelajaran:

1) Sampul

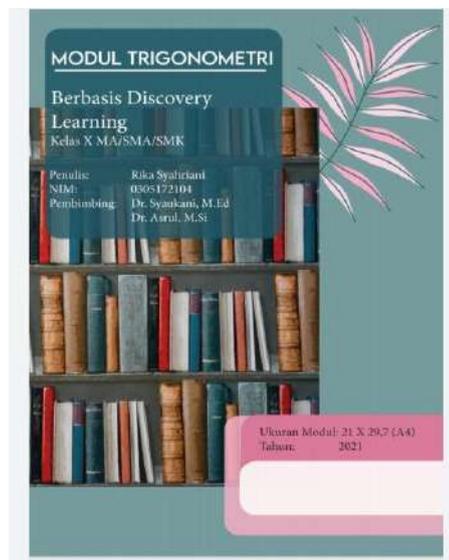
Sampul pada modul pembelajaran trigonometri berbasis *discovery learning*, yaitu sampul depan yang memuat judul bahan ajar yaitu “Modul Trigonometri Berbasis *Discovery Learning*”, ilustrasi gambar trigonometri yang dikaitkan dengan kompas untuk menunjukkan arah kiblat, tingkat satuan pendidikan pengguna modul kelas X Peminatan MIA, nama peneliti sebagai penyusun modul, logo Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara Medan, dan logo Madrasah Aliyah Negeri (MAN). Desain warna pada modul dibuat *full color* yang disesuaikan antara warna satu dengan yang lainnya.



Gambar 4.1
Sampul Modul

2) *Soft* Sampul Modul

Soft sampul modul terdiri dari judul modul yaitu Modul Trigonometri Berbasis *Discovery Learning*, jenjang pendidikan pengguna modul, nama pembimbing dari penulis modul serta ukuran modul dan tahun modul dikembangkan.



Gambar 4.2
***Soft* Sampul Modul**

3) Kata Pengantar

Kata pengantar menjelaskan rasa syukur penulis secara ringkas karena telah berhasil dalam menulis, dan penulis mengharapkan agar pengguna dapat memberikan saran terhadap modul.



Gambar 4.3
Kata Pengantar Modul

4) Daftar Isi Modul

Daftar isi modul dimaksudkan untuk membuat konten modul dapat diakses oleh pengguna modul. Tabel konten dikompilasi dengan mencocokkan semua elemen modul dan setiap sub-subjek ke halaman masing-masing.

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	1
PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi Modul	1
B. Petunjuk Penggunaan Modul	1
SEKLAS TENTANG TRIGONOMETRI	2
A. Sejarah Trigonometri	2
B. Aplikasi Trigonometri	3
C. Trigonometri dalam Al-Quran	4
KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PEMCAPAIAN KOMPETENSI	6
PENGUKURAN SUDUT	8
A. Ukuran Sudut Dalam Derajat	8
B. Ukuran Sudut Dalam Radian	9
C. Mengubah Ukuran Sudut	11
PERBANDINGAN TRIGONOMETRI	18
A. Pengertian	18
B. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-siku	20
C. Menentukan Nilai Perbandingan Trigonometri	23

Gambar 4.4
Daftar Isi Modul

5) Bagian Pendahuluan

Pendahuluan modul ini menjelaskan tentang modul, petunjuk penggunaan modul, gambaran umum tentang sejarah trigonometri, penerapan trigonometri dalam Al-Qur'an, kualifikasi dasar dan modul indikator keberhasilan.



Gambar 4.5
Pendahuluan



Gambar 4.6
Sekilas Tentang Trigonometri

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Tabel 1.1 Faktor Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
2.1	Memahami hubungan antara sudut dan derajat sebagai satuan pengukuran sudut.	2.1.1 Menentukan pengertian "sudut" dan "derajat" sebagai satuan pengukuran sudut.
		2.1.2 Menentukan pengertian "sudut" dan "derajat" sebagai satuan pengukuran sudut.
		2.1.3 Menentukan hubungan antara sudut dan derajat.
2.2	Menyebutkan masalah yang berkaitan dengan pengukuran sudut, dibagi-bagi, kelipatan, kelipatan atau derajat.	2.2.1 Menyebutkan konsep kelipatan sudut (sudut kelipatan) dalam menyelesaikan masalah.
		2.2.2 Menyebutkan konsep kelipatan sudut (sudut kelipatan) dalam menyelesaikan masalah.
		2.2.3 Menyebutkan konsep kelipatan sudut (sudut kelipatan) dalam menyelesaikan masalah.
2.3	Menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan dan cosecan) pada segitiga siku-siku.	2.3.1 Menentukan (panjang) dan nilai pada sudut segitiga siku-siku dengan menggunakan konsep perbandingan.
		2.3.2 Menentukan sisi segitiga siku-siku, dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan dan cosecan).
		2.3.3 Menentukan nilai perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan dan cosecan) pada segitiga siku-siku.

Gambar 4.7
Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

6) Materi Pokok Pembelajaran Trigonometri

Materi yang akan dipelajari pada modul ini adalah pengukuran sudut dan perbandingan trigonometri. Dengan mengikuti langkah-langkah *discovery learning* yaitu orientasi, merumuskan masalah, pengujian hipotesis, dan kesimpulan.

MOMENTUM
"Panda di atas, coba berapa sudut PKY dari arah barat dan dalam sudut relatif!"

Kegiatan Kelompok
"Untuk lebih dalam dengan konsep trigonometri kita bakal merumuskan soal tentang pengukuran ketebalan permukaan tanah, buatkan kegiatan berikut ini."

Orientasi
1. Arah Kiblat

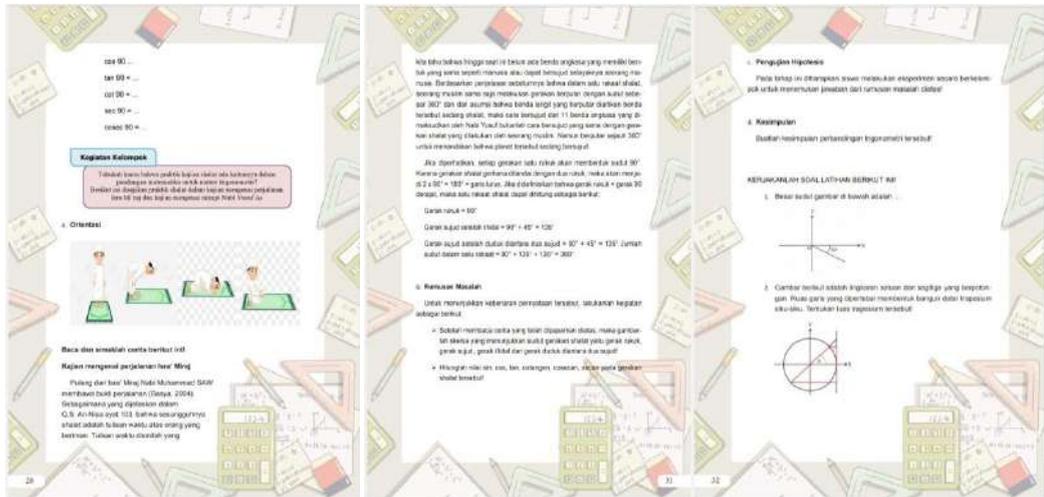
Penelitian Masalah
Perhatikan dan dapatkan data sudut yang menunjukkan arah kiblat berdasarkan data di Indonesia yaitu:
1. Aceh : 282,40°
2. Palembang-Surabaya-Libon : 292° 40' 40" (Sudut Barat Laut)
3. Padang : 284,89°
4. Jakarta : 293,14°
5. Nusa Tenggara Barat : 83,32°
6. Gorontalo : 281,52°

SOAL LATIHAN INDIVIDU
Tentukan dan tentukan sudut sudut berikut dalam:

SUDUT	DEKAT
a. 40°	a. 1 milin
b. 50°	b. 1 milin
c. 30°	c. 1 milin

SOAL POKOK BAHAN: Trigonometri dan Panjang Sisi Segitiga
Sudut sudut segitiga siku-siku adalah sudut yang dibentuk oleh dua sisi segitiga yang siku-sikunya merupakan sisi sudut segitiga. Pada gambar 1.4.1 segitiga siku-siku pada gambar 1.4.1 yang siku-sikunya adalah sudut siku-siku pada gambar 1.4.1 dan 1.4.2. Sudut siku-siku adalah 90°.

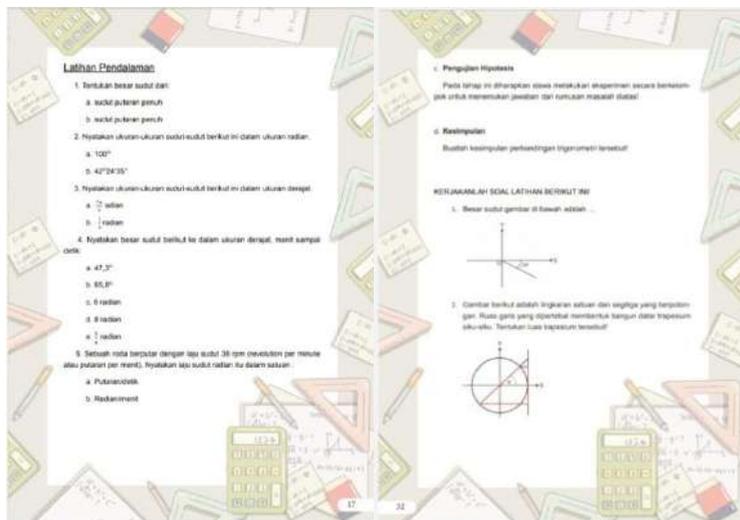
Gambar 4.8
Pengukuran Sudut



Gambar 4.9
Perbandingan Trigonometri

7) Latihan

Latihan dalam modul ini berguna untuk melatih kemampuan siswa pada proses pembelajaran. Pada modul ini terdapat dua bab latihan yang dilampirkan oleh penulis.



Gambar 4.10
Penugasan Pada Modul

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap selanjutnya yaitu melakukan langkah-langkah pengembangan (*develop*) yaitu:

a. Validasi

Setelah modul selesai, akan dianalisis dan kemudian desain akan diverifikasi oleh validator, dengan memiliki pengalaman dan setidaknya S2 atau Master saat ini.

Tabel 4.2
Daftar Nama Validator Modul Untuk Ahli Materi

No	Nama Validator	Status
1	Dr. Almira Amir, M.Si	Dosen PNS di Program Studi Tadris/Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Padangsidimpuan
2	Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd	Dosen di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara

Tabel 4.3
Daftar Nama Validator Modul Untuk Ahli Media

No	Nama Validator	Status
1	Dr. Erna Ikawati, M.Pd	Dosen PNS di Program Studi Tadris/Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN)

		Padangsidimpuan
2	Reflina,M.Pd	Dosen di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara

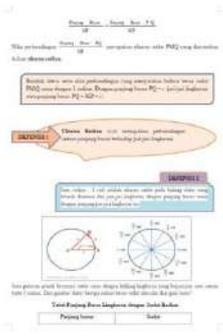
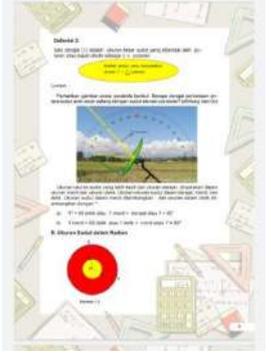
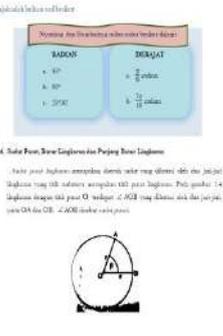
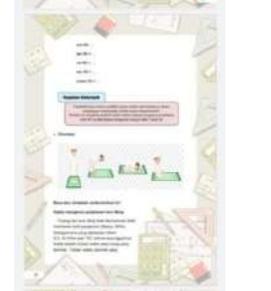
Sementara itu, hasil verifikasi modul keempat validator dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 4.4
Hasil Validasi Modul Untuk Ahli Materi

Aspek Penilaian	No Butir	Penilaian Validator		Rata-Rata Kriteria	Rata-Rata Aspek	Kategori
		1	2			
Kelayakan Isi	1	3	5	4	42,5	Baik
	2	2	4	3		
	3	4	5	4,5		
	4	4	5	4,5		
	5	4	4	4		
	6	2	5	3,5		
	7	3	5	4		
	8	3	5	4		
	9	3	5	4		
	10	4	4	4		
Penyajian Materi	1	2	4	3	33	Kurang Baik
	2	3	5	4		
	3	3	5	4		
	4	3	5	4		
	5	3	5	4		
	6	3	5	4		
Rata-Rata Hasil Validasi Modul					37,75	Baik

Setelah dilakukan verifikasi terhadap hasil kedua ahli materi tersebut didapatkan nilai rata-rata 37,75 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Berikut beberapa komentar dan perbaikan materi yang dilakukan oleh ahli materi dalam review modul:

Tabel 4.5
Saran Validator Ahli Materi Terhadap Modul Trigonometri

Saran Validator	Modul Awal	Revisi Modul
1. Perbaiki keakuratan fakta, kesesuaian pendekatan dengan <i>discovery learning</i> dengan materi, keruntutan isi.		
2. Lengkapi /sesuaikan contoh soal dengan materi		
3. Aspek penyajian materi harus sesuai dengan <i>discovery learning</i>		

Produk yang dimodifikasi kemudian diverifikasi oleh ahli materi menggunakan angket yang sama untuk menentukan apakah modul tersebut cocok untuk digunakan di sekolah. Berikut tabel hasil validasi produk setelah diperbaiki oleh ahli materi:

Tabel 4.6
Hasil Validasi Revisi Modul Untuk Ahli Materi

Aspek Penilaian	No Butir	Penilaian Validator		Rata-Rata Kriteria	Rata-Rata Aspek	Kategori
		1	2			
Kelayakan Isi	1	5	5	5	4,55	Sangat Baik
	2	5	4	4,5		
	3	4	5	4,5		
	4	4	5	4,5		
	5	4	4	4		
	6	5	5	5		
	7	5	5	5		
	8	4	5	4,5		
	9	4	5	4,5		
	10	4	4	4		
Penyajian Materi	1	5	4	4,5	4,91	Sangat Baik
	2	5	5	5		
	3	5	5	5		
	4	5	5	5		
	5	5	5	5		
	6	5	5	5		
Rata-Rata Hasil Validasi Modul					4,73	Sangat Baik

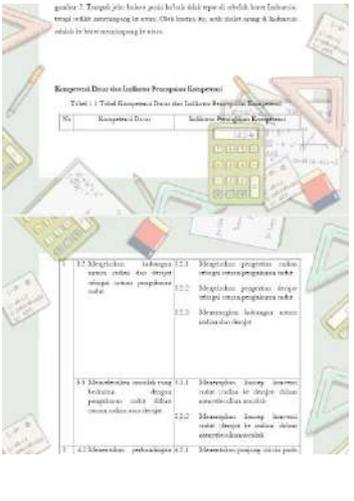
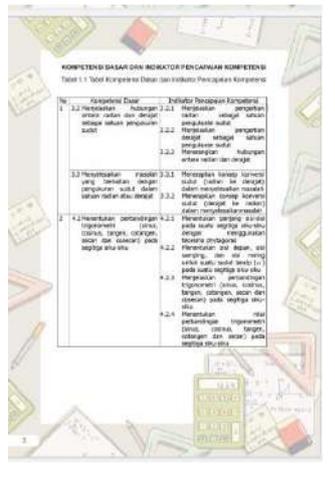
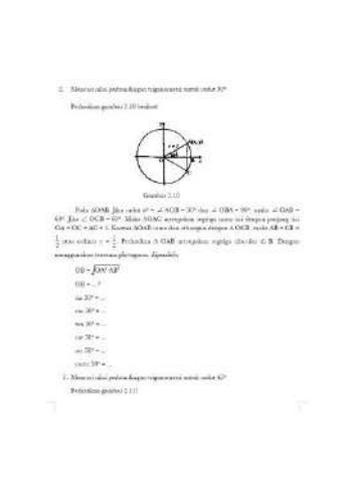
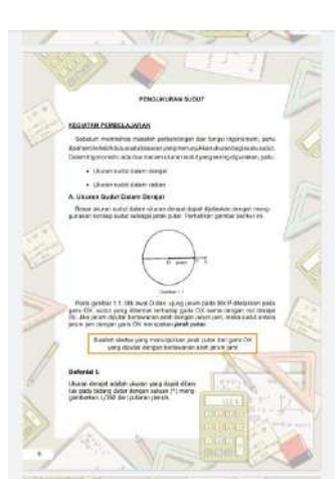
Setelah dilakukan verifikasi dan pemutakhiran modul, nilai rata-rata kategori review sangat baik yaitu 4,73. Kesimpulan kedua ahli materi dari modul yang direvisi adalah benar.

Tabel 4.7
Hasil Validasi Modul Untuk Ahli Media

Aspek Penilaian	No Butir	Penilaian Validator		Rata-Rata Kriteria	Rata-Rata Aspek	Kategori
		1	2			
Kebahasaan	1	4	5	4,5	4,62	Sangat Baik
	2	5	4	4,5		
	3	5	4	4,5		
	4	5	5	5		
Kegrafikan	1	4	5	4,5	4,5	Baik
	2	4	5	4,5		
	3	5	4	4,5		
	4	4	4	4		
	5	4	5	4,5		
	6	4	5	4,5		
	7	5	5	5		
	8	5	4	4,5		
	9	4	5	4,5		
Rata-Rata Hasil Validasi Modul					4,56	Sangat Baik

Tabel di atas merupakan hasil verifikasi modul, rata-rata penilaian kategori review sangat baik dengan skor 4,56. Kesimpulan dari kedua profesional media pada modul yang dimodifikasi adalah benar. Namun, ada beberapa saran dari ahli media untuk perbaikan. Berikut adalah beberapa komentar yang dibuat oleh peneliti mengenai modifikasi modul:

Tabel 4.8
Saran Validator Ahli Media Terhadap Modul Trigonometri

Saran Validator	Modul Awal	Revisi Modul
<p>1. Sebaiknya kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi di letakkan di bagian pendahuluan sebelum masuk BAB Modul.</p>	 <p>The screenshot shows a table with two columns: 'Kompetensi Dasar' and 'Indikator Pencapaian Kompetensi'. The table lists various mathematical competencies and their corresponding indicators for the trigonometry module.</p>	 <p>The screenshot shows the same competency table as in the initial module, but it is now placed at the beginning of the module, before the main content of the chapter.</p>
<p>2. Mungkin untuk ukuran font dan latar warna disesuaikan dengan taraf berfikir siswa agar tidak jenuh dan monoton.</p>	 <p>The screenshot shows a math problem involving a circle and a point on its circumference. It includes a diagram of a circle with a point P and a line segment OP. The problem asks for the coordinates of point P given the radius and the angle.</p>	 <p>The screenshot shows the same math problem as in the initial module, but with a more colorful and engaging layout. The text is larger, and the diagram is more clearly presented.</p>

Mengikuti saran ahli untuk mengembangkan produk yang tepat, peneliti memodifikasi modul dan menguji ulang produk menggunakan kuesioner yang sama untuk para ahli. Dapat disimpulkan bahwa nilai produk mengalami kenaikan menjadi 4,73 untuk profesional materi dan 4,56 untuk profesional media dalam kategori terbaik, maka produk tersebut siap diujicobakan di sekolah.

Langkah selanjutnya dapat disampaikan kepada guru matematika di sekolah tempat penelitian dilakukan untuk mengetahui respon evaluasi terhadap modul yang dimodifikasi. Respon untuk nilai terdiri dari empat guru matematika di MAN 2 Padangsidempuan yaitu Maksun Ahmadi, S.Pd, Satdia Rambe, S.Pd, Siska Lestari, S.Pd, Satriana, S.Pd. kemudian modul juga diuji cobakan ke-21 siswa. Berikut respon penilaian guru matematika terhadap modul yang dikembangkan:

Tabel 4.9
Respon Penilaian Modul dari Guru Matematika
MAN 2 Padangsidempuan

Indikator Penilaian	No Butir	Penilaian Guru				Rata-Rata Kriteria	Kategori
		1	2	3	4		
Tampilan halaman <i>cover</i> modul trigonometri menarik	1	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Setiap judul modul trigonometri ditampilkan dengan jelas sehingga menggambarkan isi modul trigonometri	2	5	4	4	5	4,5	Baik
Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) modul trigonometri konsisten sesuai dengan pola tertentu	3	5	4	4	5	4,5	Baik
Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca modul trigonometri	4	4	4	4	5	4,25	Baik

Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi	5	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Perpaduan antara gambar dan tulisan Dalam modul trigonometri menarik perhatian	6	4	4	4	5	4,25	Baik
Modul trigonometri menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat usia siswa	7	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Modul trigonometri menggunakan yang komunikatif bahasa	8	4	4	4	5	4,25	Baik
Modul trigonometri menggunakan kalimat yang jelas struktur	9	4	4	4	5	4,25	Baik
Modul trigonometri menggunakan yang tidak multi tafsir kalimat	10	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Modul trigonometri menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa	11	5	4	4	5	4,5	Baik
Keruntutan isi modul trigonometri	12	5	4	4	4	4,25	Baik
Konsistensi penyajian isi modul trigonometri	13	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Materi yang disajikan dalam modul trigonometri membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran	14	5	4	4	5	4,5	Baik
Materi yang disajikan dalam modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman matematis siswa	15	5	4	4	5	4,5	Baik

Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah	16	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi	17	5	4	4	5	4,5	Baik
Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam modul trigonometri menarik perhatian	18	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan caranya sendiri	19	5	4	4	5	4,5	Baik
Modul trigonometri mendorong siswa untuk berdiskusi atau bekerjasama dengan temannya	20	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Konsep yang disajikan dalam modul trigonometri tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlaku	21	5	4	4	4	4,25	Baik
Gambar dan ilustrasi dalam modul trigonometri berdasarkan masalah sehari-hari	22	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Notasi, simbol dan ikon dalam modul trigonometri disajikan secara benar	23	4	4	4	5	4,25	Baik
Modul trigonometri membantu siswa	24	5	4	4	4	4,25	Baik

untuk menemukan konsep materi							
Modul trigonometri mudah dipahami siswa	25	4	4	4	5	4,25	Baik
Modul trigonometri diimplementasikan pada pembelajaran	26	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Masalah-masalah yang diberikan mudah dipahami	27	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Modul trigonometri dapat mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	28	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Rata-Rata Penilaian Guru						4,63	Sangat Baik

Setelah modul diujicobakan pada guru matematika MAN 2 Padangsidimpuan, modul menunjukkan kategori sangat baik dengan skor 4,63 yang berarti modul tersebut memiliki kriteria sangat menarik dan dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan. Proses pembelajaran khususnya di kelas X MAN 2 Padangsidimpuan.

Aspek lain yang menjadi tolak ukur untuk mengevaluasi kevalidan modul yang dikembangkan adalah analisis hasil angket siswa. Berikut angket yang dijawab oleh 21 siswa peserta Kelas X MAN 2 Padangsidimpuan:

Tabel 4.10
Respon Penilaian Modul dari Siswa Kelas X
MAN 2 Padangsidempuan

No	Nama	Rata-Rata Aspek	Kategori
1	Aldi Abdillah Nainggolan	3,65	Baik
2	Anggina Baidummaknun	3,6	Baik
3	Auliasyah Harahap	3,85	Baik
4	Dini Aliahi Rahmi	3,7	Baik
5	Diva Shane	4,15	Baik
6	Ermaliza	3,8	Baik
7	Evi Anna Sari Harahap	3,95	Baik
8	Gina Sonia	3,85	Baik
9	Khairanum Amanda	4	Baik
10	M Haris Fadilla Rambe	3,6	Baik
11	Muslimah Permata Hati	4,15	Baik
12	Nabila Rispa	4,15	Baik
13	Nur Aisyah	4	Baik
14	Nur Fadillah	4,05	Baik
15	Nurhajjah	4,2	Baik
16	Rahma Fitri Abriani Harahap	4,4	Baik
17	Reihan Afandi	4,05	Baik
18	Rizki Nafitri	4,35	Baik
19	Salsabila Putri Hati	4,3	Baik
20	Selviani Putri Siregar	4,25	Baik
21	Wahyudin	4,3	Baik
Rata-Rata Total Penilaian Siswa		4,02	Baik

Dari tabel di atas, persentase tanggapan positif terhadap modul trigonometri berbasis siswa berada pada kategori baik. Dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan oleh peneliti sudah akurat dan dapat digunakan.

B. Pembahasan

Menurut Nana Sudjana dan Ahmed Rifai, modul adalah kumpulan dari unsur-unsur yang meliputi tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, alat atau metode komunikasi, serta sumber belajar dan program

evaluasi. Dapat disimpulkan bahwa modul merupakan alat yang dirancang untuk memudahkan siswa dalam proses pembelajaran.

Menurut temuan Omar Hamalik, fokus pada pengembangan pemikiran siswa dalam memecahkan masalah sehingga siswa dapat menerapkannya pada konsep masalah. Cronback menyarankan bahwa "belajar adalah perubahan perilaku karena pengalaman." Belajar sebagai kegiatan yang menentukan perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman. Karena hasilnya tahan lama dalam ingatan siswa, maka dapat disimpulkan bahwa pendidikan individu merupakan model pembelajaran untuk pembelajaran aktif siswa dengan mengembangkan dan menggali pembelajaran aktif siswa.

Hasil penelitian Angga Ramadhany dan Erlina Prihatnani pada modul pembelajaran pemecahan masalah matematika sosial berorientasi pemecahan masalah siswa SD. Ini berusaha untuk mengembangkan modul matematika sosial yang merangsang siswa untuk berpikir pada tingkat yang lebih tinggi dengan menyoroti masalah kontekstual di dalamnya. Modul dikembangkan menggunakan model ADDIE dan berbasis PBL.⁵⁶

Mengembangkan Hasil Riset Nawal Sartika Sari, dan Modul Berbasis *Discovery Learning* untuk Pelatihan Matematika. Untuk kelas VII SMP diperlukan pelatihan aljabar matematika serta ketepatan dan kepraktisan modul pembelajaran berbasis penemuan. Modul ini dibangun di atas model ADDIE.⁵⁷

⁵⁶ Angga Ramadhany, Erlina Prihatnani, *Pengembangan Modul Aritmetika Sosial Berbasis Problem Based Learning Bagi Siswa SMP*, Jurnal Cendekia Vol. 04 No. 01 Mei (2020), h. 212.

⁵⁷ Nawal Sartika Sari, dkk, " *Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Untuk Melatih Literasi Matematika*", Emtaka: Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 1 No 01, 2020. 11-23

Penelitian dan pengembangan ini akan dihasilkan dalam bentuk modul trigonometri berbasis *discovery learning*. Kelebihan produk perbaikan ini dengan modul yang dikembangkan oleh peneliti lain, produk ini dikembangkan berbasis *discovery learning* menurut Veerman, meliputi modul berdasarkan temuan, pemecahan masalah, hipotesis, dan kesimpulan. Modul ini di aplikasikan dengan unsur Islam, seperti arah kiblat dan gerakan dalam shalat. Tingkat pertama adalah kecenderungan siswa untuk memasukkan pertanyaan historis/pertanyaan kontekstual pada tahap ini, dengan tujuan agar siswa lebih rasional. Siswa dalam posisi ini diajak untuk membuat konsep lebih realistis dan tidak berfokus pada angka.

Pada langkah kedua, memecahkan masalah, siswa diajak untuk mendemonstrasikan kebenaran pernyataan-pernyataan dalam panduan. Pada hipotesis, siswa diajak untuk memberikan bukti dari masalah. Langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan. Modul ini juga memiliki gambar dengan tampilan yang menarik. Modul ini disediakan dalam bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Tujuannya untuk meningkatkan minat belajar siswa khususnya pada trigonometri.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, tersedia produk berupa modul trigonometri berbasis *discovery learning*. Modul ini berisi materi trigonometri yang meliputi dua bab yaitu sudut dan perbandingan trigonometri. Produk tersebut merupakan modul pembelajaran matematika yang telah divalidasi oleh para ahli berdasarkan hasil pengujian.

Tahap pengembangan modul ini menggunakan model ADDIE, termasuk tahap pertama mengetahui alasan pemilihan bahan. Tahap kedua adalah perancangan modul matematika untuk mata pelajaran trigonometri, berdasarkan temuan penelitian, pengambilan langkah-langkah, arahan, hipotesis, pemecahan masalah, penyelesaian, dan kesimpulan. Materi trigonometri dipadukan dengan arah kiblat dan gerakan shalat untuk mengukur sudut dan kontras sudut. Setelah desain, produk disertifikasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media.

Tahap ketiga adalah modifikasi media cetak bentuk modular, yang dirancang untuk memudahkan siswa dalam menggunakannya. Tahap Keempat Pada tahap ini peneliti membagikan modul dan memberikan lembar evaluasi kepada empat guru dan 21 siswa. Lembar review dimaksudkan untuk meminta tanggapan guru dan siswa terhadap modul yang dikembangkan.

C. Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

Adapun keterbatasan penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran dalam pengembangan ini hanya materi untuk kelas X Kurikulum 2013 tentang pengukuran sudut dan perbandingan trigonometri.
2. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencapai level ADDI (analisis, desain, pengembangan, implementasi). Karena penelitian ini dilakukan pada saat pandemi.
3. Responden yang dijadikan model dalam penelitian ini dikenai uji validasi ahli: ahli materi dan media, tanggapan guru, dan tanggapan siswa diuji hanya dalam kelompok kecil.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Temuan penelitian ini didasarkan pada penelitian yang disebut Modul Trigonometri Berbasis *Discovery Learning*. Menurut peneliti, skor rata-rata adalah 4,73 untuk ahli materi dan 4,56 untuk ahli media. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan oleh peneliti sudah efisien dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Modul ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini juga memenuhi persyaratan empat guru MAN 2 Padangsidempuan dan 21 siswa kelas X MIA MAN 2 Padangsidempuan.
2. Temuan Dalam penelitian ini, modul trigonometri berbasis *discovery learning* pembelajaran mendapat respon positif dari siswa, 4,02 dari 21 siswa. Dan respon kelas terbaik guru adalah 4,63.

B. Implikasi

Pengembangan modul trigonometri berbasis *discovery learning* dari temuan ini dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Dalam bentuk Modul Trigonometri Berbasis *Discovery Learning*, bahan ajar dapat digunakan sebagai alternatif untuk membantu siswa memahami materi SMA/MA untuk kelas X.
2. Meningkatkan pengetahuan matematika untuk meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya pada mata pelajaran Trigonometri.

C. Saran

Peneliti membuat saran berdasarkan hasil penelitian sebagai berikut:

1. Peneliti berharap modul trigonometri berbasis penemuan dapat digunakan di sekolah-sekolah khususnya dalam proses matematika.
2. Peneliti berharap temuan ini dapat diujicobakan di sekolah lain untuk menemukan bahan ajar yang berkualitas berdasarkan pembelajaran berbasis modul trigonometri.
3. Guru dan pihak lain didorong untuk mengembangkan modul matematika, dengan mempertimbangkan kesesuaian strategi pembelajaran, karena modul terkait erat dengan kegiatan pembelajaran di sekolah, dan materi yang akan dipelajari harus relevan dengan strategi. Tujuan dari pengembangan modul ini adalah untuk menghasilkan produk pendidikan yang berkualitas untuk meningkatkan penggunaan matematika dan kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir, Abdul. 2012. *Dasar Dasar Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Kencana Prenadamedia Group.
- Ahmad Nizar (2016), Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan penelitian pengembangan)*. Bandung: Ciptastaka Media
- Angga Ramadhany dan Erlina Prihatnani, *Pengembangan Modul Aritmatika Sosial Berbasis Problem Based Learning Bagi Siswa SMP*, Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 04 No 1 Mei 2020, pp. 212-226
- Choiro, Nur, dkk. 2020. *The Effects of a Discovery Learning Module on Geometry for Improving Students' Mathematical Reasoning Skills, Communication and Self-Confidence*. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. Vol. 19(3).
- Dahar dan Ratna Wilis. 2011. *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga.
- E, Mulyatiningsih. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Finger, Mathias dan Jose Manuel Asun. 2004. *Quo Vadis Pendidikan Orang Dewasa*. Yogyakarta: Pustaka Kendi
- Hamalik, Oemar. 2007. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hamalik, Oemar.1994. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran; Dasar Dasar dan Strategi Pelaksanaannya di Perguruan Tinggi*. Bandung: Trigenda Karya.

- Hanafiah, Nanang. 2009. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Utama.
- Hidayatul, Ainiyah dan Purnomo Hari. 2020. *The Impact Discovery Learning Models on The Critical Thinking Ability of Students at Middel-School*. Vol.2(4)
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Inayah, Khoirul. 2020. *Pengembangan Modul Matematika Berbasis Discovery Learning Materi Kubus Dan Balok*. Tesis.
- Irawan, Andi. 2019. *The Effects of Learning Models of Discovery Learning and Learning Interest on Social Science Learning Outcomes in Grade VII of Junior High School of Al-Azhar Medan*. Vol. 2(3)
- Kamaluddin dan Widjajanti. 2019. *The Impact of Discovery Learning on Students' Mathematics Learning Outcomes*. Journal of Physics.
- Kemendikbud. 2013. *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta
- Kurniasih, Imas dan Berlian Sani. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.
- Lawrence Cheung. 2016. *Using the ADDIE Model of Instructional Design to Teach Chest Radiograph Interpretation*. Journal of Biomedical Education
- Lesrtari, Endang Titik. 2020. *Model Pembelajaran Discovery Learning di Sekolah Dasar*. Sleman: Penerbit Deepublish

- Ma'arif dan Reza Faqih. 2019. *Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning pada Materi Pengukuran Pecahan untuk Pembelajaran Matematika di SD Muhammadiyah 1 Bangkalan*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Marwanta. 2009. *Mathematics for Senior High School*. Jakarta: Erlangga.
- Mina Syanti Lubis, Syahrul R, Novita Juita. 2015. "Pengembangan Modul Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbantuan Peta Pikiran Pada Materi Menulis Makalah Siswa Kelas XI SMA/MA" *Jurnal Bahasa, Sastra dan Pembelajaran*, Vol 2, No.1.
- Nawal Sartika Sari, dkk, *Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Untuk Melatih Literasi Matematika*, *Emteka: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 1 No 01, 2020. 11-23
- Nur, Fitriani, dkk. 2020. *Effectiveness Of Discovery Learning Model On Student's Mathematical Problem Solving Ability*. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*. Vol.8(1)
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putra, Maulana Dias, dkk. 2020. *The Effect of Discovery Learning on 21st century Skills for Elementary School Students*. *Journal Of Primatary Education*
- Ramadhany, Angga dan Erlina Prihatnani. 2020. *Pengembangan Modul Aritmetika Sosial Berbasis Problem Based Learning Bagi Siswa SMP*. *Jurnal Cendekia*: Vol.04(01). hal. 212

- Ricardo dan Rini Intansari Meilani. 2017. *Impak minat dan motivasi belajar terhadap hasil belajar siswa*. Jurnal Manajemen Pendidikan Perkantoran: Vol.2(2). hal. 198
- Rohman, Muhammad Fathur dan Sulistyorini. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Kalimedia.
- Rusgianto. 2012. *Trigonometri*. Yogyakarta:CV. Grafika Indah,2012
- Sabri, Ahmad. 2010. *Strategi Belajar Mengajar Micro Teaching*. Ciputat: Quantum Teaching.
- Sani, Abdullah R. 2014. *Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.(Bandung: Afabeta
- Sugiyono. 2020. *Metode Penelitian dan Pengembangan*, Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi. 2018. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Suhendri. 2019. *Development Mathematics Modules Based On Guided Discovery Learning To Improve Creativity Skills Of Blind Students*. International Journal of Scientific & Technology Research. Vol. 8(10)
- Sujadi. 2003. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta Rineka Cipta.
- Sukiman. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.

- Sukmadinata, (2017), *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya
- Suryosubroto, B. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syah. 2004. *Langkah Pembelajaran dan Keuntungan Model Discovery Learning*.
- Veerman. 2003. *Intelligent Support for Discovery Learning*. Twente: Twente University Press.
- W, Dahar, R. 2011. *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- W.R, Borg and Gall, M.D. 1989. *Educational Research: An Introduction*. New York:Logman.
- Wasty Sumanto, Wasty. 2006. *Psikologi Pendidikan ;Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta

DOKUMENTASI



Lampiran

Hasil Validasi Modul Untuk Ahli Materi

Aspek Penilaian	No Butir	Penilaian Validator		Rata-Rata Kriteria	Rata-Rata Aspek	Kategori
		1	2			
Kelayakan Isi	1	3	5	4	42,5	Baik
	2	2	4	3		
	3	4	5	4,5		
	4	4	5	4,5		
	5	4	4	4		
	6	2	5	3,5		
	7	3	5	4		
	8	3	5	4		
	9	3	5	4		
	10	4	4	4		
Penyajian Materi	1	2	4	3	33	Kurang Baik
	2	3	5	4		
	3	3	5	4		
	4	3	5	4		
	5	3	5	4		
	6	3	5	4		
Rata-Rata Hasil Validasi Modul					37,75	Baik

Lampiran

Hasil Validasi Revisi Modul Untuk Ahli Materi

Aspek Penilaian	No Butir	Penilaian Validator		Rata-Rata Kriteria	Rata-Rata Aspek	Kategori
		1	2			
Kelayakan Isi	1	5	5	5	4,55	Sangat Baik
	2	5	4	4,5		
	3	4	5	4,5		
	4	4	5	4,5		
	5	4	4	4		
	6	5	5	5		
	7	5	5	5		
	8	4	5	4,5		
	9	4	5	4,5		
	10	4	4	4		
Penyajian Materi	1	5	4	4,5	4,91	Sangat Baik
	2	5	5	5		
	3	5	5	5		
	4	5	5	5		
	5	5	5	5		
	6	5	5	5		
Rata-Rata Hasil Validasi Modul					4,73	Sangat Baik

Lampiran

Hasil Validasi Modul Untuk Ahli Media

Aspek Penilaian	No Butir	Penilaian Validator		Rata-Rata Kriteria	Rata-Rata Aspek	Kategori
		1	2			
Kebahasaan	1	4	5	4,5	4,62	Sangat Baik
	2	5	4	4,5		
	3	5	4	4,5		
	4	5	5	5		
Kegrafikan	1	4	5	4,5	4,5	Baik
	2	4	5	4,5		
	3	5	4	4,5		
	4	4	4	4		
	5	4	5	4,5		
	6	4	5	4,5		
	7	5	5	5		
	8	5	4	4,5		
	9	4	5	4,5		
Rata-Rata Hasil Validasi Modul					4,56	Sangat Baik

LAMPIRAN

RESPON PENILAIAN MODUL DARI SISWA KELAS X MAN 2 PADANGSIDIMPUAN

Responden	Pernyataan																				Rata-Rata Aspek	Kategori	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	5	5	3	4	4	3	5	4	5	2	2	4	3	2	5	5	3	2	2	4	3,65	Baik	
2	5	5	4	4	3	4	4	4	3	2	2	4	3	2	3	5	4	2	2	4	3,6	Baik	
3	4	5	2	5	5	2	5	5	4	1	2	5	4	2	5	5	5	2	2	5	3,85	Baik	
4	4	5	3	4	4	3	4	4	4	2	2	4	4	2	3	4	4	2	4	4	3,7	Baik	
5	5	4	3	4	4	3	4	5	5	2	2	4	5	3	5	5	5	2	4	4	4,15	Baik	
6	4	5	3	4	4	3	4	4	4	2	2	4	4	2	3	4	4	2	4	4	3,8	Baik	
7	4	5	3	4	3	3	4	4	4	2	2	4	4	4	5	5	4	2	2	4	3,95	Baik	
8	5	5	4	4	3	4	4	4	3	2	2	4	3	2	3	5	4	2	2	4	3,85	Baik	
9	5	4	3	5	2	3	4	5	5	4	2	3	2	2	5	4	4	2	2	4	4	Baik	
10	5	4	2	4	3	2	4	5	4	2	2	3	5	1	3	3	3	1	1	5	3,6	Baik	
11	5	4	3	4	5	2	3	5	5	1	1	4	5	2	5	5	5	2	1	5	4,15	Baik	
12	5	4	3	4	5	2	3	5	5	1	1	4	5	2	5	5	5	2	1	5	4,15	Baik	
13	4	5	3	4	4	2	4	4	5	1	1	4	3	2	5	5	4	1	2	4	4	Baik	
14	4	5	3	4	4	2	4	4	5	1	1	4	3	2	5	5	4	1	2	4	4,05	Baik	
15	4	5	3	4	4	3	4	4	4	2	2	4	4	2	3	4	4	2	4	4	4,2	Baik	
16	5	4	3	4	4	2	4	4	4	3	2	4	4	2	5	4	4	3	2	3	4,4	Baik	
17	4	2	1	5	2	2	2	4	4	3	2	4	4	4	5	4	5	1	2	5	4,05	Baik	
18	5	4	3	4	4	2	4	4	3	2	2	3	5	2	5	4	5	2	2	4	4,35	Baik	
19	4	5	3	4	4	2	4	4	5	1	1	4	3	2	5	5	4	1	2	4	4,3	Baik	
20	5	4	3	4	4	2	4	3	4	1	1	4	4	3	4	4	4	2	1	4	4,25	Baik	
21	4	4	5	3	2	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	2	2	4	4,3	Baik
Rata-Rata Total Penilaian Siswa																					4,01666667	Baik	

LAMPIRAN

No	Nama	Rata-Rata Aspek	Kategori
1	Aldi Abdillah Nainggolan	3,65	Baik
2	Anggina Baidummaknun	3,6	Baik
3	Auliasyah Harahap	3,85	Baik
4	Dini Aliahi Rahmi	3,7	Baik
5	Diva Shane	4,15	Baik
6	Ermaliza	3,8	Baik
7	Evi Anna Sari Harahap	3,95	Baik
8	Gina Sonia	3,85	Baik
9	Khairanum Amanda	4	Baik
10	M Haris Fadilla Rambe	3,6	Baik
11	Muslimah Permata Hati	4,15	Baik
12	Nabila Rispa	4,15	Baik
13	Nur Aisyah	4	Baik
14	Nur Fadillah	4,05	Baik
15	Nurhajjah	4,2	Baik
16	Rahma Fitri Abriani Harahap	4,4	Baik
17	Reihan Afandi	4,05	Baik
18	Rizki Nafitri	4,35	Baik
19	Salsabila Putri Hati	4,3	Baik
20	Selviani Putri Siregar	4,25	Baik
21	Wahyudin	4,3	Baik
Rata-Rata Total Penilaian Siswa		4,02	Baik

Lampiran

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN MEDIA MODUL TRIGONOMETRI
BERBASIS DISCOVERY LEARNING OLEH AHLI MEDIA**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	1
		Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multi tafsir	2
		Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	3
		Konsistensi penggunaan istilah dalam modul trigonometri	4
2	Kegrafikan	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	1
		Desain <i>cover</i> modul trigonometri menunjukkan kesesuaian isi modul trigonometri	2
		Kemenarikan desain setiap halaman	3
		Warna latar belakang serasi dan menarik	4
		Keterbacaan huruf yang digunakan	5
		Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	6
		Kesesuaian perbandingan antara gambar dan huruf	7
		Kesesuaian pemberian ilustrasi dan gambar pada modul trigonometri dengan materi	8
		Spasi yang digunakan normal	9

**DESKRIPSI LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI
BERBASIS DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MEDIA**

A. Aspek Kebahasaan

No	Indikator	Deskripsi
1	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	Bahasa yang digunakan dapat dipahami siswa sehingga siswa dapat menangkap informasi yang disajikan dalam Modul Trigonometri
2	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	Kalimat yang digunakan jelas, tidak ambigu dan tidak menyebabkan multi tafsir bagi Siswa
3	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	Ejaan yang digunakan sesuai dengan pedoman ejaan yang disempurnakan
4	Konsistensi penggunaan istilah dalam Modul trigonometri	Istilah yang menggambarkan suatu konsep konsisten antar bagian modul trigonometri

B. Aspek Kegrafikan

No	Indikator	Deskripsi
1	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	Ukuran kertas yang digunakan tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil, tetapi dengan ukuran Modul pada umumnya
2	Desain <i>cover</i> Modul Trigonometri	Desain <i>cover</i> menampilkan

	menunjukkan kesesuaian isi modul	simbol-simbol matematika khususnya simbol yang digunakan pada materi pembelajaran di dalam modul trigonometri tersebut
3	Kemenarikan desain setiap halaman	Desain setiap halaman menarik perhatian siswa untuk mempelajari modul trigonometri
4	Warna latar belakang serasi dan menarik	Warna latar belakang yang dipilih kontras, menarik, dan serasi dengan warna tulisan
5	Keterbacaan huruf yang digunakan	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan jelas dan dapat dibaca serta bukan merupakan huruf latin
6	Kerapian tata tulisan yang digunakan	Tata letak tulisan rapi agar memudahkan siswa mempelajari isi modul trigonometri
7	Kesesuaian perbandingan antara gambar dan huruf	Perbandingan antara gambar dan huruf sesuai
8	Kesesuaian pemberian ilustrasi dan gambar pada modul trigonometri dengan materi	Ilustrasi dan gambar yang disajikan dalam modul trigonometri sesuai dengan materi yang dibahas pada setiap bagian modul trigonometri
9	Spasi yang digunakan normal	Spasi yang digunakan tidak terlalu renggang atau terlalu rapat, sehingga memudahkan siswa untuk memahami isi <i>pocket book</i>

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MEDIA**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahrani
Sasaran : SMA/MA
Validator :
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian bapak/ibu tentang modul trigonometri berbasis *discovery learning* yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan bapak/ibu dosen ahli memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\surd) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Diharapkan bapak/ibu mengisi kolom komentar yang disediakan.
4. Pada bagian kesimpulan, bapak/ibu mohon melingkari pin yang sesuai dengan modul trigonometri yang dinilai.

Saya sampaikan terima kasih kepada bapak/ibu telah mengisi lembar penilaian.

B. Komponen Penilaian

Aspek Kebahasaan

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa						
2	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multi Tafsir						
3	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD						
4	Konsistensi penggunaan istilah dalam modul trigonometri						

Aspek Kegrafisan

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kesesuaian ukuran kertas yang Digunakan						
2	Desain <i>cover</i> modul trigonometri menunjukkan kesesuaian isi modul trigonometri						
3	Kemenarikan desain setiap halaman						
4	Warna latar belakang serasi dan menarik						
5	Keterbacaan huruf yang digunakan						

6	Kerapian tata letak tulisan yang Digunakan						
7	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar						
8	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada modul trigonometri dengan Materi						
9	Spasi yang digunakan normal						

C. Catatan atau Saran

D. Kesimpulan

Dari penilaian yang dilakukan diatas, modul trigonometri berbasis discovery learning yang dinilai, dinyatakan:

1	Layak digunakan tanpa revisi
2	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3	Tidak layak digunakan

Medan, 2021
Validator

NIP:

Lampiran

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI
BERBASIS DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MATERI**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kelayakan Isi	Keakuratan materi	1
		Keakuratan fakta	2
		Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Matematika	3
		Keakuratan gambar dan grafik	4
		Keakuratan istilah	5
		Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	6
		Kesesuaian contoh soal dengan materi	7
		Kesesuaian latihan soal dengan materi	8
		Kelengkapan materi yang disajikan	9
		Teks atau kalimat yang disajikan jelas	10
2	Penyajian Materi	Keruntutan isi modul trigonometri	1
		Konsistensi penyajian isi modul trigonometri	2
		Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk dapat memahami masalah	3
		Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	4
		Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	5
		Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	6

Lampiran

**DESKRIPSI LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI
BERBASIS DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MATERI**

A. Aspek Kelayakan Isi

No	Indikator	Deskripsi
1	Keakuratan materi	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri sesuai dengan kaidah matematika
2	Keakuratan fakta	Fakta yang disajikan dalam modul trigonometri sesuai dengan kehidupan sehari-hari
3	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi matematika	Simbol dan notasi yang digunakan sesuai dengan kelaziman yang berlaku dibidang matematika
4	Keakuratan gambar dan grafik	Gambar dan grafik yang digunakan sesuai, serta mendukung pemahaman materi
5	Keakuratan istilah	Istilah yang digunakan sesuai serta mendukung pemahaman materi
6	Kesesuaian model yang digunakan dengan karakteristik materi	Model yang dipakai telah sesuai digunakan pada materi-materi yang ada di modul trigonometri
7	Kesesuaian contoh soal dengan materi	Contoh soal dengan materi sejalan dan Sesuai
8	Kesesuaian latihan soal dengan materi	Latihan soal tidak lari dengan penjelasan materi yang telah disajikan
9	Kelengkapan materi yang disajikan	Materi yang disajikan pada modul trigonometri telah lengkap dengan kaidah teorema Pythagoras pada umumnya

10	Teks atau kalimat yang disajikan jelas	Teks atau kalimat tidak menimbulkan kebingungan siswa saat membaca

B. Aspek Penyajian Materi

No	Indikator	Deskripsi
1	Keruntutan isi modul trigonometri	Materi yang disajikan sesuai dengan urutan materi pada trigonometri
2	Konsistensi penyajian isi trigonometri	Sistematika penyajian tiap modul konsisten
3	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi	Siswa dapat menemukan informasi dari permasalahan yang disajikan
4	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan Masalah	Siswa dapat menentukan cara yang sesuai untuk memecahkan masalah
5	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	Siswa dapat memecahkan masalah sesuai dengan rencana
6	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan Masalah	Siswa dapat mengevaluasi cara yang diterapkan dan hasil pemecahan masalah yang diperoleh

Lampiran

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MATERI**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Validator :
Tanggal Validasi :

E. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian bapak/ibu tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan bapak/ibu dosen ahli memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\surd) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Diharapkan bapak/ibu mengisi kolom komentar yang disediakan.
4. Pada bagian kesimpulan, bapak/ibu mohon melingkari pin yang sesuai dengan modul trigonometri yang dinilai

Saya sampaikan terima kasih kepada bapak/ibu telah mengisi lembar penilaian.

F. Komponen Penilaian
Aspek Kelayakan Isi

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keakuratan materi						
2	Keakuratan fakta						
3	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi matematika						
4	Keakuratan gambar dan grafik						
5	Keakuratan istilah						
6	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi						
7	Kesesuaian contoh soal dengan materi						
8	Kesesuaian latihan soal dengan materi						
9	Kelengkapan materi yang disajikan						
10	Teks atau kalimat yang disajikan jelas						

Aspek Penyajian Materi

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keruntutan isi modul trigonometri						
2	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri						
3	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi						
4	Kegunaan modul trigonometri mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan Masalah						
5	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana						
6	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan Masalah						

G. Catatan atau Saran

H. Kesimpulan

Dari penilaian yang dilakukan diatas, modul trigonometri berbasis *discovery learning* yang dinilai, dinyatakan:

1	Layak digunakan tanpa revisi
2	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3	Tidak layak digunakan

Medan, 2021

Validator

NIP:

Lampiran

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH GURU MATEMATIKA**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Nama :
Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian guru matematika tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan Ibu/Bapak memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Pada bagian kolom komentar dan saran, diharapkan ibu untuk mengisi sesuai penilaian yang ada

Saya sampaikan terima kasih atas kerjasama dalam mengisi lembar penilaian.

B. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan halaman <i>cover</i> modul trigonometri menarik					
2	Setiap judul modul trigonometri ditampilkan dengan jelas sehingga dapat menggambarkan isi modul trigonometri					
3	Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) modul trigonometri konsisten sesuai dengan pola tertentu					
4	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca modul trigonometri					
5	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi					
6	Perpaduan antara gambar dan tulisan Dalam modul trigonometri menarik perhatian					
7	Modul trigonometri menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat usia siswa					
8	Modul trigonometri menggunakan yang komunikatif bahasa					
9	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang jelas struktur					
10	Modul trigonometri menggunakan yang tidak multi tafsir kalimat					
11	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa					

12	Keruntutan isi modul trigonometri					
13	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri					
14	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri membantu siswa untuk mencapaitujuan pembelajaran sesuai kompetensi dasar					
15	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman matematis siswa					
16	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah					
17	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi					
18	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam modul trigonometri menarik perhatian					
19	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan caranya sendiri					
20	Modul trigonometri mendorong siswa untuk berdiskusi atau bekerjasama dengan temannya					
21	Konsep yang disajikan dalam modul trigonometri tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlaku					
22	Gambar dan ilustrasi dalaam modul trigonometri berdasarkan masalah sehari-hari					
23	Notasi, simbol dan ikon dalam modul trigonometri disajikan secara benar					

24	Modul trigonometri membantu siswa untuk menemukan konsep materi					
25	Modul trigonometri mudah dipahami siswa					
26	Modul trigonometri diimplementasikan pada pembelajaran					
27	Masalah-masalah yang diberikan mudah dipahami					
28	Modul trigonometri dapat mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah					

C. Komentar dan Saran

Padangsidempuan, 2021

Guru Matematika

Lampiran

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL
TRIGONOMETRI BERBASIS DISCOVERY LEARNING**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahrani
Sasaran : SMA/MA
Nama :
Tanggal :

D. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Berikanlah jawaban yang sesuai pada 20 pertanyaan yang ada pada angket
2. Pengisian angket dilakukan dengan cara memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang telah disediakan, dengan keterangan sebagai berikut:
SS = sangat setuju
S = setuju
N = netral
TS = tidak setuju
STS = sangat tidak setuju
3. Komentar dan saran mohon diisi secara singkat dan jelas pada halaman terakhir

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	N	TS	STS
1	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri jelas dan mudah dipahami					
2	Materi disajikan secara rinci					
3	Latihan soal yang ada pada modul trigonometri membingungkan dan sulit dikerjakan					
4	Contoh pembahasan soal mudah Dipahami					
5	Masalah yang disajikan di modul trigonometri membuat saya tertarik untuk mempelajari modul trigonometri					
6	Istilah-istilah yang digunakan dalam modul trigonometri sulit dimengerti					
7	Materi pada modul trigonometri disajikan secara runtut					
8	Dalam menggunakan modul trigonometri , saya dapat berdiskusi dengan baik bersama teman kelompok					
9	Modul trigonometri membantu saya dalam memahami soal atau masalah					
10	Modul trigonometri tidak membantu saya dalam membuat model matematika yang sesuai dengan soal atau masalah					
11	Modul trigonometri tidak membantu saya dalam menyelesaikan soal atau masalah terkait materi trigonometri					
12	Modul trigonometri membantu saya dalam memeriksa kembali proses dan hasil penyelesaian masalah					
13	Saya dapat memahami bahasa yang					

	digunakan dalam modul trigonometri					
14	Kalimat yang digunakan kurang jelas					
15	Desain cover/ sampul modul trigonometri menarik					
16	Desain setiap halaman pada modul trigonometri menarik					
17	Warna latar belakang yang dipilih serasi dengan warna tulisan pada modul trigonometri					
18	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sulit dibaca					
19	Gambar atau ilustrasi yang ada pada modul trigonometri tidak sesuai dengan materi yang disajikan					
20	Jarak antar tulisan pas sehingga tulisan mudah dibaca					

Komentar dan Saran

Padangsidempuan, 2021

Siswa

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MATERI**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Validator : Dr. Almira Amir, M. Si
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian bapak/ibu tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan bapak/ibu dosen ahli memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Diharapkan bapak/ibu mengisi kolom komentar yang disediakan.
4. Pada bagian kesimpulan, bapak/ibu mohon melingkari pin yang sesuai dengan modul trigonometri yang dinilai

Saya sampaikan terima kasih kepada bapak/ibu telah mengisi lembar penilaian.

B. Komponen Penilaian
Aspek Kelayakan Isi

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keakuratan materi			✓			
2	Keakuratan fakta		✓				
3	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi matematika				✓		
4	Keakuratan gambar dan grafik				✓		
5	Keakuratan istilah				✓		
6	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi		✓				
7	Kesesuaian contoh soal dengan materi			✓			
8	Kesesuaian latihan soal dengan materi			✓			
9	Kelengkapan materi yang disajikan			✓			
10	Teks atau kalimat yang disajikan jelas				✓		

Aspek Penyajian Materi

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keruntutan isi modul trigonometri		✓				
2	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri			✓			
3	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi			✓			
4	Kegunaan modul trigonometri mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan Masalah			✓			
5	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana			✓			
6	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan Masalah			✓			

C. Catatan atau Saran

perbaiki keakuratan fakta, kesesuaian pendekatan discovery learning dengan materi, keruntutan isi. ^{dan latihan} lengkapi / lebih disesuaikan contoh soal / dengan materi. Lengkapi materi yang disajikan. Aspek penyajian materi harus sesuai dengan langkah : discovery learning.

D. Kesimpulan

Dari penilaian yang dilakukan diatas, modul trigonometri berbasis *discovery learning* yang dinilai, dinyatakan:

1	Layak digunakan tanpa revisi
2	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3	Tidak layak digunakan

Medan, 2021

Validator

NIP: 19730902 200801 2006


Dr. Almita Amir, M.Si

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MATERI**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Validator : Dr. Almira Amir, M.Si
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian bapak/ibu tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan bapak/ibu dosen ahli memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Diharapkan bapak/ibu mengisi kolom komentar yang disediakan.
4. Pada bagian kesimpulan, bapak/ibu mohon melingkari pin yang sesuai dengan modul trigonometri yang dinilai

Saya sampaikan terima kasih kepada bapak/ibu telah mengisi lembar penilaian.

B. Komponen Penilaian
Aspek Kelayakan Isi

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keakuratan materi					✓	
2	Keakuratan fakta					✓	
3	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi matematika				✓		
4	Keakuratan gambar dan grafik				✓		
5	Keakuratan istilah				✓		
6	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi					✓	
7	Kesesuaian contoh soal dengan materi					✓	
8	Kesesuaian latihan soal dengan materi				✓		
9	Kelengkapan materi yang disajikan				✓		
10	Teks atau kalimat yang disajikan jelas				✓		

Aspek Penyajian Materi

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keruntutan isi modul trigonometri					✓	
2	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri					✓	
3	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi					✓	
4	Kegunaan modul trigonometri mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan Masalah					✓	
5	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana					✓	
6	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan Masalah					✓	

C. Catatan atau Saran

D. Kesimpulan

Dari penilaian yang dilakukan diatas, modul trigonometri berbasis *discovery learning* yang dinilai, dinyatakan:

①	Layak digunakan tanpa revisi
2	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3	Tidak layak digunakan

Medan, 2021

Validator

NIP: 197309022008012006


Dr. Almira Amir, M.Si

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MATERI**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Validator : Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd.
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian bapak/ibu tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan bapak/ibu dosen ahli memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\surd) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Diharapkan bapak/ibu mengisi kolom komentar yang disediakan.
4. Pada bagian kesimpulan, bapak/ibu mohon melingkari pin yang sesuai dengan modul trigonometri yang dinilai

Saya sampaikan terima kasih kepada bapak/ibu telah mengisi lembar penilaian.

B. Komponen Penilaian
Aspek Kelayakan Isi

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keakuratan materi				✓		
2	Keakuratan fakta				✓		
3	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi matematika				✓		
4	Keakuratan gambar dan grafik				✓		
5	Keakuratan istilah				✓		
6	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi				✓		
7	Kesesuaian contoh soal dengan materi				✓		
8	Kesesuaian latihan soal dengan materi				✓		
9	Kelengkapan materi yang disajikan				✓		
10	Teks atau kalimat yang disajikan jelas				✓		

Aspek Penyajian Materi

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keruntutan isi modul trigonometri				✓		
2	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri				✓		
3	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi				✓		
4	Kegunaan modul trigonometri mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan Masalah				✓		
5	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana				✓		
6	Kegunaan modul trigonometri dalam mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan Masalah				✓		

C. Catatan atau Saran

D. Kesimpulan

Dari penilaian yang dilakukan diatas, modul trigonometri berbasis *discovery learning* yang dinilai, dinyatakan:

①	Layak digunakan tanpa revisi
2	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3	Tidak layak digunakan

Medan, 2021

Validator



Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd.
NIP. 199212112019032024

Lampiran

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN MEDIA MODUL TRIGONOMETRI
BERBASIS DISCOVERY LEARNING OLEH AHLI MEDIA**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	1
		Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multi tafsir	2
		Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	3
		Konsistensi penggunaan istilah dalam modul trigonometri	4
2	Kegrafikan	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	1
		Desain <i>cover</i> modul trigonometri menunjukkan kesesuaian isi modul trigonometri	2
		Kemenarikan desain setiap halaman	3
		Warna latar belakang serasi dan menarik	4
		Keterbacaan huruf yang digunakan	5
		Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	6
		Kesesuaian perbandingan antara gambar dan huruf	7
		Kesesuaian pemberian ilustrasi dan gambar pada modul trigonometri dengan materi	8
		Spasi yang digunakan normal	9

**DESKRIPSI LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI
BERBASIS DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MEDIA**

A. Aspek Kebahasaan

No	Indikator	Deskripsi
1	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	Bahasa yang digunakan dapat dipahami siswa sehingga siswa dapat menangkap informasi yang disajikan dalam Modul Trigonometri
2	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	Kalimat yang digunakan jelas, tidak ambigu dan tidak menyebabkan multi tafsir bagi Siswa
3	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	Ejaan yang digunakan sesuai dengan pedoman ejaan yang disempurnakan
4	Konsistensi penggunaan istilah dalam Modul trigonometri	Istilah yang menggambarkan suatu konsep konsisten antar bagian modul trigonometri

B. Aspek Kegrafikan

No	Indikator	Deskripsi
1	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	Ukuran kertas yang digunakan tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil, tetapi dengan ukuran Modul pada umumnya
2	Desain <i>cover</i> Modul Trigonometri	Desain <i>cover</i> menampilkan

	menunjukkan kesesuaian isi modul	simbol-simbol matematika khususnya simbol yang digunakan pada materi pembelajaran di dalam modul trigonometri tersebut
3	Kemenarikan desain setiap halaman	Desain setiap halaman menarik perhatian siswa untuk mempelajari modul trigonometri
4	Warna latar belakang serasi dan menarik	Warna latar belakang yang dipilih kontras, menarik, dan serasi dengan warna tulisan
5	Keterbacaan huruf yang digunakan	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan jelas dan dapat dibaca serta bukan merupakan huruf latin
6	Kerapian tata tulisan yang digunakan	Tata letak tulisan rapi agar memudahkan siswa mempelajari isi modul trigonometri
7	Kesesuaian perbandingan antara gambar dan huruf	Perbandingan antara gambar dan huruf sesuai
8	Kesesuaian pemberian ilustrasi dan gambar pada modul trigonometri dengan materi	Ilustrasi dan gambar yang disajikan dalam modul trigonometri sesuai dengan materi yang dibahas pada setiap bagian modul trigonometri
9	Spasi yang digunakan normal	Spasi yang digunakan tidak terlalu renggang atau terlalu rapat, sehingga memudahkan siswa untuk memahami isi <i>pocket book</i>

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MEDIA**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Terhadap Siswa MAN 2 Padangsidimpuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Validator : Reflina, M.Pd
Tanggal Validasi : Mei 2021

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian bapak/ibu tentang modul trigonometri berbasis *discovery learning* yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan bapak/ibu dosen ahli memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Diharapkan bapak/ibu mengisi kolom komentar yang disediakan.
4. Pada bagian kesimpulan, bapak/ibu mohon melingkari pin yang sesuai dengan modul trigonometri yang dinilai.

Saya sampaikan terima kasih kepada bapak/ibu telah mengisi lembar penilaian.

B. Komponen Penilaian
Aspek Kebahasaan

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitifsiswa				√		
2	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multi Tafsir			√			
3	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD			√			
4	Konsistensi penggunaan istilah dalam modul trigonometri				√		

Aspek Kegrafisan

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kesesuaian ukuran kertas yang Digunakan				√		
2	Desain <i>cover</i> modul trigonometri menunjukkan kesesuaian isi modul trigonometri				√		
3	Kemenarikan desain setiap halaman			√			
4	Warna latar belakang serasi dan menarik			√			
5	Keterbacaan huruf yang digunakan				√		

6	Kerapian tata letak tulisan yang Digunakan					√	
7	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar					√	
8	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada modul trigonometri dengan Materi				√		
9	Spasi yang digunakan normal					√	

C. Catatan atau Saran

1. Sebaiknya Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi di letakkan di bagian pendahuluan sebelum masuk pada BAB Modul.
2. Mungkin untuk font huruf dan latar warna disesuaikan dengan taraf berfikir siswa agar tidak jenuh dan monoton

D. Kesimpulan

Dari penilaian yang dilakukan diatas, modul trigonometri berbasis discovery learning yang dinilai, dinyatakan:

1	Layak digunakan tanpa revisi
2	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3	Tidak layak digunakan

Medan, Mei 2021

Validator



Reflina, M.Pd

NIB:1100000078

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH DOSEN AHLI MEDIA**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Terhadap Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Validator :
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian bapak/ibu tentang modul trigonometri berbasis *discovery learning* yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan bapak/ibu dosen ahli memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\surd) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Diharapkan bapak/ibu mengisi kolom komentar yang disediakan.
4. Pada bagian kesimpulan, bapak/ibu mohon melingkari pin yang sesuai dengan modul trigonometri yang dinilai.

Saya sampaikan terima kasih kepada bapak/ibu telah mengisi lembar penilaian.

B. Komponen Penilaian
Aspek Kebahasaan

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitifsiswa				✓		
2	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multi Tafsir					✓	
3	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD					✓	
4	Konsistensi penggunaan istilah dalam modul trigonometri					✓	

Aspek Kegrafisan

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kesesuaian ukuran kertas yang Digunakan				✓		
2	Desain <i>cover</i> modul trigonometri menunjukkan kesesuaian isi modul trigonometri				✓		
3	Kemenarikan desain setiap halaman					✓	
4	Warna latar belakang serasi dan menarik				✓		
5	Keterbacaan huruf yang digunakan				✓		

6	Kerapian tata letak tulisan yang digunakan				✓		
7	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar					✓	
8	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada modul trigonometri dengan Materi					✓	
9	Spasi yang digunakan normal				✓		

C. Catatan atau Saran

D. Kesimpulan

Dari penilaian yang dilakukan diatas, modul trigonometri berbasis discovery learning yang dinilai, dinyatakan:

1	Layak digunakan tanpa revisi
2	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3	Tidak layak digunakan

Medan, 2021

Validator



Dr. Erna Ikawati, M.Pd

NIP: 197912052008012012

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH GURU MATEMATIKA**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Nama :
Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian guru matematika tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan Ibu/Bapak memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Pada bagian kolom komentar dan saran, diharapkan ibu untuk mengisi sesuai penilaian yang ada

Saya sampaikan terima kasih atas kerjasama dalam mengisi lembar penilaian.

B. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan halaman <i>cover</i> modul trigonometri menarik					✓
2	Setiap judul modul trigonometri ditampilkan dengan jelas sehingga dapat menggambarkan isi modul trigonometri					✓
3	Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) modul trigonometri konsisten sesuai dengan pola tertentu					✓
4	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca modul trigonometri				✓	
5	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi					✓
6	Perpaduan antara gambar dan tulisan Dalam modul trigonometri menarik perhatian				✓	
7	Modul trigonometri menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat usia siswa					✓
8	Modul trigonometri menggunakan yang komunikatif bahasa				✓	
9	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang jelas struktur				✓	
10	Modul trigonometri menggunakan yang tidak multi tafsir kalimat					✓
11	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa					✓

12	Keruntutan isi modul trigonometri					✓
13	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri					✓
14	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri membantu siswa untuk mencapaitujuan pembelajaran sesuai kompetensi dasar					✓
15	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman matematis siswa					✓
16	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah					✓
17	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi					✓
18	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam modul trigonometri menarik perhatian					✓
19	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan caranya sendiri					✓
20	Modul trigonometri mendorong siswa untuk berdiskusi atau bekerjasama dengan temannya					✓
21	Konsep yang disajikan dalam modul trigonometri tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlaku					✓
22	Gambar dan ilustrasi dalaam modul trigonometri berdasarkan masalah sehari-hari					✓
23	Notasi, simbol dan ikon dalam modul trigonometri disajikan secara benar				✓	

24	Modul trigonometri membantu siswa untuk menemukan konsep materi					✓
25	Modul trigonometri mudah dipahami siswa				✓	
26	Modul trigonometri diimplementasikan pada pembelajaran					✓
27	Masalah-masalah yang diberikan mudah dipahami					✓
28	Modul trigonometri dapat mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah					✓

C. Komentaar dan Saran

Secara umum modul sudah bagus, desainnya juga bagus, menarik perhatian siswa. Hanya saja ada beberapa hal yang harus diperbaiki agar lebih sempurna, antara lain:

- penjelasan istilah dan modul
- memperbanyak contoh soal di modul
- memperbaiki penempatan rumus yang salah.

Padangsidempuan, 28 Mei 2021

Guru Matematika



Maknun Ahmadi, S.Pd.
NIP. 19990217 201903 1017

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH GURU MATEMATIKA**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahrani
Sasaran : SMA/MA
Nama :
Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian guru matematika tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan Ibu/Bapak memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

3. Pada bagian kolom komentar dan saran, diharapkan ibu untuk mengisi sesuai penilaian yang ada

Saya sampaikan terima kasih atas kerjasama dalam mengisi lembar penilaian.

B. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan halaman <i>cover</i> modul trigonometri menarik					✓
2	Setiap judul modul trigonometri ditampilkandengan jela sehingga dapat menggambarkan isi modul trigonometri				✓	
3	Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) modul trigonometri konsisten sesuai dengan pola tertentu				✓	
4	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca modul trigonometri				✓	
5	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi					✓
6	Perpaduan antara gambar dan tulisan Dalam modul trigonometri menarik perhatian				✓	
7	Modul trigonometri menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat usia siswa					✓
8	Modul trigonometri menggunakan <u>yang</u> komunikatif bahasa				✓	
9	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang jelas struktur				✓	
10	Modul trigonometri menggunakan yang tidak multi tafsir kalimat					✓
11	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa				✓	

12	Keruntutan isi modul trigonometri				✓	
13	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri					✓
14	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri membantu siswa untuk mencapaitujuan pembelajaran sesuai kompetensi dasar				✓	
15	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman matematis siswa				✓	
16	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah					✓
17	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi				✓	
18	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam modul trigonometri menarik perhatian					✓
19	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan caranya sendiri				✓	
20	Modul trigonometri mendorong siswa untuk berdiskusi atau bekerjasama dengan temannya					✓
21	Konsep yang disajikan dalam modul trigonometri tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlaku				✓	
22	Gambar dan ilustrasi dalaam modul trigonometri berdasarkan masalah sehari-hari					✓
23	Notasi, simbol dan ikon dalam modul trigonometri disajikan secara benar				✓	

24	Modul trigonometri membantu siswa untuk menemukan konsep materi				✓	
25	Modul trigonometri mudah dipahami siswa				✓	
26	Modul trigonometri diimplementasikan pada pembelajaran					✓
27	Masalah-masalah yang diberikan mudah dipahami					✓
28	Modul trigonometri dapat mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah					✓

C. Komentar dan Saran

Pada modul ① $\sin^2 a = 1 - \cos^2 a$ seharusnya
 $\sin^2 a = 1 - \cos^2 a$.
 ② $\sin a = 2 \sin \cos$ seharusnya
 $\sin 2a = 2 \sin a \cos a$.

Padangsidempuan, 27/05/2021

Guru Matematika

SATRIANA S.P.

NIP 198205082009012010

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH GURU MATEMATIKA**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Nama :
Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian guru matematika tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan Ibu/Bapak memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

3. Pada bagian kolom komentar dan saran, diharapkan ibu untuk mengisi sesuai penilaian yang ada

Saya sampaikan terima kasih atas kerjasama dalam mengisi lembar penilaian.

B. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan halaman <i>cover</i> modul trigonometri menarik					✓
2	Setiap judul modul trigonometri ditampilkandengan jela sehingga dapat menggambarkan isi modul trigonometri				✓	
3	Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) modul trigonometri konsisten sesuai dengan pola tertentu				✓	
4	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca modul trigonometri				✓	
5	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi					✓
6	Perpaduan antara gambar dan tulisan Dalam modul trigonometri menarik perhatian				✓	
7	Modul trigonometri menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat usia siswa					✓
8	Modul trigonometri menggunakan yang komunikatif bahasa				✓	
9	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang jelas struktur				✓	
10	Modul trigonometri menggunakan yang tidak multi tafsir kalimat					✓
11	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa				✓	

12	Keruntutan isi modul trigonometri			✓	
13	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri				✓
14	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri membantu siswa untuk mencapaitujuan pembelajaran sesuai kompetensi dasar			✓	
15	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman matematis siswa			✓	
16	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah				✓
17	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi			✓	
18	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam modul trigonometri menarik perhatian				✓
19	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan caranya sendiri			✓	
20	Modul trigonometri mendorong siswa untuk berdiskusi atau bekerjasama dengan temannya				✓
21	Konsep yang disajikan dalam modul trigonometri tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlaku			✓	
22	Gambar dan ilustrasi dalaam modul trigonometri berdasarkan masalah sehari-hari				✓
23	Notasi, simbol dan ikon dalam modul trigonometri disajikan secara benar			✓	

24	Modul trigonometri membantu siswa untuk menemukan konsep materi				✓
25	Modul trigonometri mudah dipahami siswa				✓
26	Modul trigonometri diimplementasikan pada pembelajaran				✓
27	Masalah-masalah yang diberikan mudah dipahami				✓
28	Modul trigonometri dapat mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah				✓

C. Komentar dan Saran

Pada modul singkatan tidak dijelaskan pada awal melakukan singkatan. Sebaiknya singkatan dijelaskan terlebih dahulu di awal terutama singkatan yang menurut siswa tidak biasa di dengar seperti LMT.

Padangsidempuan, 27-6-2021

Guru Matematika



Siska Sartari, S.Pd
NIP. 1993004 201903 2018

**LEMBAR PENILAIAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
DISCOVERY LEARNING OLEH GURU MATEMATIKA**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Nama :
Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian guru matematika tentang modul trigonometri berbasis discovery learning yang disusun oleh peneliti.
2. Diharapkan Ibu/Bapak memberikan penilaian terhadap setiap kriteria penilaian dengan memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang tersedia. Keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup
 - 2 = kurang
 - 1 = sangat kurang
3. Pada bagian kolom komentar dan saran, diharapkan ibu untuk mengisi sesuai penilaian yang ada

Saya sampaikan terima kasih atas kerjasama dalam mengisi lembar penilaian.

B. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan halaman <i>cover</i> modul trigonometri menarik					✓
2	Setiap judul modul trigonometri ditampilkandengan jela sehinggadapat menggambarkan isi modul trigonometri					✓
3	Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) modul trigonometri konsisten sesuai dengan pola tertentu					✓
4	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca modul trigonometri					✓
5	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi					✓
6	Perpaduan antara gambar dan tulisan Dalam modul trigonometri menarik perhatian					✓
7	Modul trigonometri menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat usia siswa					✓
8	Modul trigonometri menggunakan yang komunikatif bahasa					✓
9	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang jelas struktur					✓
10	Modul trigonometri menggunakan yang tidak multi tafsir kalimat					✓
11	Modul trigonometri menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa					✓

12	Keruntutan isi modul trigonometri					✓
13	Konsistensi penyajian isi modul trigonometri					✓
14	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri membantu siswa untuk mencapaitujuan pembelajaran sesuai kompetensi dasar					✓
15	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman matematis siswa					✓
16	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah					✓
17	Keberadaan gambar dalam modul trigonometri dapat menyampaikan isi materi					✓
18	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam modul trigonometri menarik perhatian					✓
19	Modul trigonometri memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan caranya sendiri					✓
20	Modul trigonometri mendorong siswa untuk berdiskusi atau bekerjasama dengan temannya					✓
21	Konsep yang disajikan dalam modul trigonometri tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlaku					✓
22	Gambar dan ilustrasi dalaam modul trigonometri berdasarkan masalah sehari-hari					✓
23	Notasi, simbol dan ikon dalam modul trigonometri disajikan secara benar					✓

24	Modul trigonometri membantu siswa untuk menemukan konsep materi					✓
25	Modul trigonometri mudah dipahami siswa					✓
26	Modul trigonometri diimplementasikan pada pembelajaran					✓
27	Masalah-masalah yang diberikan mudah dipahami					✓
28	Modul trigonometri dapat mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah					✓

C. Komentar dan Saran

Pengembangan modul ini sangat bagus di terapkan pd siswa, karena dgn menaruh gambar yg menarik dpt membantu aspirasi siswa kedepan nyata.

Padangsidempuan, 29/5/2021

Guru Matematika


SATDIA RAMBG S.Pd

Lampiran

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL
TRIGONOMETRI BERBASIS DISCOVERY LEARNING**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahriani
Sasaran : SMA/MA
Nama : RAHMA FITRI ABRIANI HARAHAP
Tanggal : Kamis, 27 Mei 2021

D. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Berikanlah jawaban yang sesuai pada 20 pertanyaan yang ada pada angket
2. Pengisian angket dilakukan dengan cara memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang telah disediakan, dengan keterangan sebagai berikut:
SS = sangat setuju
S = setuju
N = netral
TS = tidak setuju
STS = sangat tidak setuju
3. Komentar dan saran mohon diisi secara singkat dan jelas pada halaman terakhir

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	N	TS	STS
1	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri jelas dan mudah dipahami	✓				
2	Materi disajikan secara rinci		✓			
3	Latihan soal yang ada pada modul trigonometri membingungkan dan sulit dikerjakan			✓		
4	Contoh pembahasan soal mudah dipahami		✓			
5	Masalah yang disajikan di modul trigonometri membuat saya tertarik untuk mempelajari modul trigonometri		✓			
6	Istilah-istilah yang digunakan dalam modul trigonometri sulit dimengerti				✓	
7	Materi pada modul trigonometri disajikan secara runtut		✓			
8	Dalam menggunakan modul trigonometri, saya dapat berdiskusi dengan baik bersama teman kelompok					
9	Modul trigonometri membantu saya dalam memahami soal atau masalah		✓			
10	Modul trigonometri tidak membantu saya dalam membuat model matematika yang sesuai dengan soal atau masalah			✓		
11	Modul trigonometri tidak membantu saya dalam menyelesaikan soal atau masalah terkait materi trigonometri				✓	
12	Modul trigonometri membantu saya dalam memeriksa kembali proses dan hasil penyelesaian masalah		✓			
13	Saya dapat memahami bahasa yang		✓			

	digunakan dalam modul trigonometri		✓		
14	Kalimat yang digunakan kurang jelas				✓
15	Desain cover/ sampul modul trigonometri menarik	✓			
16	Desain setiap halaman pada modul trigonometri menarik		✓		
17	Warna latar belakang yang dipilih serasi dengan warna tulisan pada modul trigonometri		✓		
18	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sulit dibaca			✓	
19	Gambar atau ilustrasi yang ada pada modul trigonometri tidak sesuai dengan materi yang disajikan				✓
20	Jarak antar tulisan pas sehingga tulisan mudah dibaca			✓	

Komentar dan Saran

Menurut saya, Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning sudah menarik, bahasa yang digunakan mudah dipahami dan materi yg dikajikan sangat bagus dan berurutan. Dan dengan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari dan menambahkan ayat at-qr'an membuat kita atau Pembaca lebih semangat untuk membaca dan mempelajarinya. Sekian.

Padangsidempuan, 2021

Siswa



(RAHMA FITRI ABRIANI HKP)

Lampiran

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL
TRIGONOMETRI BERBASIS DISCOVERY LEARNING**

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti : Rika Syahrani
Sasaran : SMA/MA
Nama : DIVA SHANE
Tanggal : 27 MEI 2024

D. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Berikanlah jawaban yang sesuai pada 20 pertanyaan yang ada pada angket
2. Pengisian angket dilakukan dengan cara memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang telah disediakan, dengan keterangan sebagai berikut:
SS = sangat setuju
S = setuju
N = netral
TS = tidak setuju
STS = sangat tidak setuju
3. Komentar dan saran mohon diisi secara singkat dan jelas pada halaman terakhir

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	N	TS	SIS
1	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri jelas dan mudah dipahami	✓				
2	Materi disajikan secara rinci		✓			
3	Latihan soal yang ada pada modul trigonometri membingungkan dan sulit dikerjakan			✓		
4	Contoh pembahasan soal mudah dipahami		✓			
5	Masalah yang disajikan di modul trigonometri membuat saya tertarik untuk mempelajari modul trigonometri		✓			
6	Istilah-istilah yang digunakan dalam modul trigonometri sulit dimengerti			✓		
7	Materi pada modul trigonometri disajikan secara runtut		✓			
8	Dalam menggunakan modul trigonometri, saya dapat berdiskusi dengan baik bersama teman kelompok	✓				
9	Modul trigonometri membantu saya dalam memahami soal atau masalah	✓				
10	Modul trigonometri tidak membantu saya dalam membuat model matematika yang sesuai dengan soal atau masalah				✓	
11	Modul trigonometri tidak membantu saya dalam menyelesaikan soal atau masalah terkait materi trigonometri				✓	
12	Modul trigonometri membantu saya dalam memeriksa kembali proses dan hasil penyelesaian masalah		✓			
13	Saya dapat memahami bahasa yang	✓				

	digunakan dalam modul trigonometri					
14	Kalimat yang digunakan kurang jelas			✓		
15	Desain cover/ sampul modul trigonometri menarik	✓				
16	Desain setiap halaman pada modul trigonometri menarik	✓				
17	Warna latar belakang yang dipilih serasi dengan warna tulisan pada modul trigonometri	✓				
18	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sulit dibaca				✓	
19	Gambar atau ilustrasi yang ada pada modul trigonometri tidak sesuai dengan materi yang disajikan		✓			
20	Jarak antar tulisan pas sehingga tulisan mudah dibaca		✓			

Komentar dan Saran

Menurut saya isi modulnya sangat menarik, mudah dipahami dan soal-soal yang di sajikan tidak terlalu sulit dan membuat pembaca tidak mudah bosan.

Padangsidempuan, 2021

Siswa

Diva

DIVA SHANE

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL
TRIGONOMETRI BERBASIS DISCOVERY LEARNING**

Mata Pelajaran Matematika
Judul Penelitian Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN 2 Padangsidempuan
Peneliti Rika Syahrani
Sasaran SMA/MA
Nama Selviyani Putri Siragan
Tanggal 27 Mei 2021

D. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

- Berikanlah jawaban yang sesuai pada 20 pertanyaan yang ada pada angket
- Pengisian angket dilakukan dengan cara memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang telah disediakan, dengan keterangan sebagai berikut
SS = sangat setuju
S = setuju
N = netral
TS = tidak setuju
STS = sangat tidak setuju
- Komentar dan saran mohon diisi secara singkat dan jelas pada halaman terakhir

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	N	TS	STS
1	Materi yang disajikan dalam modul trigonometri jelas dan mudah dipahami	✓				
2	Materi disajikan secara rinci		✓			
3	Latihan soal yang ada pada modul trigonometri membingungkan dan sulit dikerjakan			✓		
4	Contoh pembahasan soal mudah dipahami		✓			
5	Masalah yang disajikan di modul trigonometri membuat saya tertarik untuk mempelajari modul trigonometri		✓			
6	Istilah-istilah yang digunakan dalam modul trigonometri sulit dimengerti				✓	
7	Materi pada modul trigonometri disajikan secara runtut		✓			
8	Dalam menggunakan modul trigonometri, saya dapat berdiskusi dengan baik bersama teman kelompok			✓		
9	Modul trigonometri membantu saya dalam memahami soal atau masalah		✓			
10	Modul trigonometri tidak membantu saya dalam membuat model matematika yang sesuai dengan soal atau masalah					✓
11	Modul trigonometri tidak membantu saya dalam menyelesaikan soal atau masalah terkait materi trigonometri					✓
12	Modul trigonometri membantu saya dalam memeriksa kembali proses dan hasil penyelesaian masalah		✓			
13	Saya dapat memahami bahasa yang		✓			

	digunakan dalam modul trigonometri				
14	Kalimat yang digunakan kurang jelas			✓	
15	Desain cover/ sampul modul trigonometri menarik	✓			
16	Desain setiap halaman pada modul trigonometri menarik	✓			
17	Warna latar belakang yang dipilih serasi dengan warna tulisan pada modul trigonometri	✓			
18	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sulit dibaca			✓	
19	Gambar atau ilustrasi yang ada pada modul trigonometri tidak sesuai dengan materi yang disajikan				✓
20	Jarak antar tulisan pas sehingga tulisan mudah dibaca	✓			

Komentar dan Saran

Modul trigonometrinya menarik sehingga mudah untuk dipahami.

Saran saya semoga penjelasan dalam modul trigonometrinya bisa dikembangkan agar menjadi lebih baik lagi.

Padangsidempuan, 27-05-2021

Siswa



Selvia Putri Siregar



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371
Telp. (061) 6615683-6622925 Fax. 6615683

Nomor : B-1691/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/02/2021

04 Februari 2021

Lampiran : -

Hal : Izin Riset

Yth. Bapak/Ibu Kepala MAN 2 Padangsidempuan

Assalamulaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat, diberitahukan bahwa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) bagi Mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan adalah menyusun Skripsi (Karya Ilmiah), kami tugaskan mahasiswa:

Nama : Rika Syahriani
NIM : 0305172104
Tempat/Tanggal Lahir : Tangerang, 30 Maret 1999
Program Studi : Pendidikan Matematika
Semester : VII (Tujuh)
Alamat : JL.MERAK NO34 SOPO INDAH Kelurahan Sigulang Kecamatan Padangsidempuan Tenggara

untuk hal dimaksud kami mohon memberikan Izin dan bantuannya terhadap pelaksanaan Riset di MAN 2 Padangsidempuan, guna memperoleh informasi/keterangan dan data-data yang berhubungan dengan Skripsi (Karya Ilmiah) yang berjudul:

Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa MAN

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 04 Februari 2021
a.n. DEKAN
Ketua Program Studi Pendidikan
Matematika



Digitally Signed

Dr. Yahfizham, S.T., M.Cs
NIP. 197804182005011005

Tembusan:

- Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PADANGSIDIMPUAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2

Jalan Sutan Soripada Mulia Nomor 29 Padangsidimpuan Utara
Telepone (0634) 21330; Faksimili (0634) 21330;
Website: www.man2padangsidimpuan.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : B.607/Ma.22./02.20/PP.00.6/05/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **RUSTAM EFENDI, S.Pd**
NIP : 19770923 200501 1 003
Pangkat/ Gol : Penata Tk. I (III/d)
Jabatan : Kepala MAN 2 Padangsidimpuan

Menerangkan bahwa :

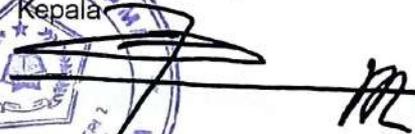
Nama : **RIKA SYAHRANI**
NIM : 0305172104
Semester : VII (Tujuh)
Prodi : Pendidikan Matematika

adalah benar telah melakukan Riset di Madrasah Aliyah Negeri 2 Padangsidimpuan tanggal 24 s.d 28 Mei 2021 dengan judul Skripsi :

“Pengembangan Modul Trigonometri Berbasis Discovery Learning Terhadap Siswa MAN 2 Padangsidimpuan”

Sesuai dengan Surat dari Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU) Medan Nomor : B-1691/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/2021 tanggal 04 Februari 2021, perihal Izin Riset.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

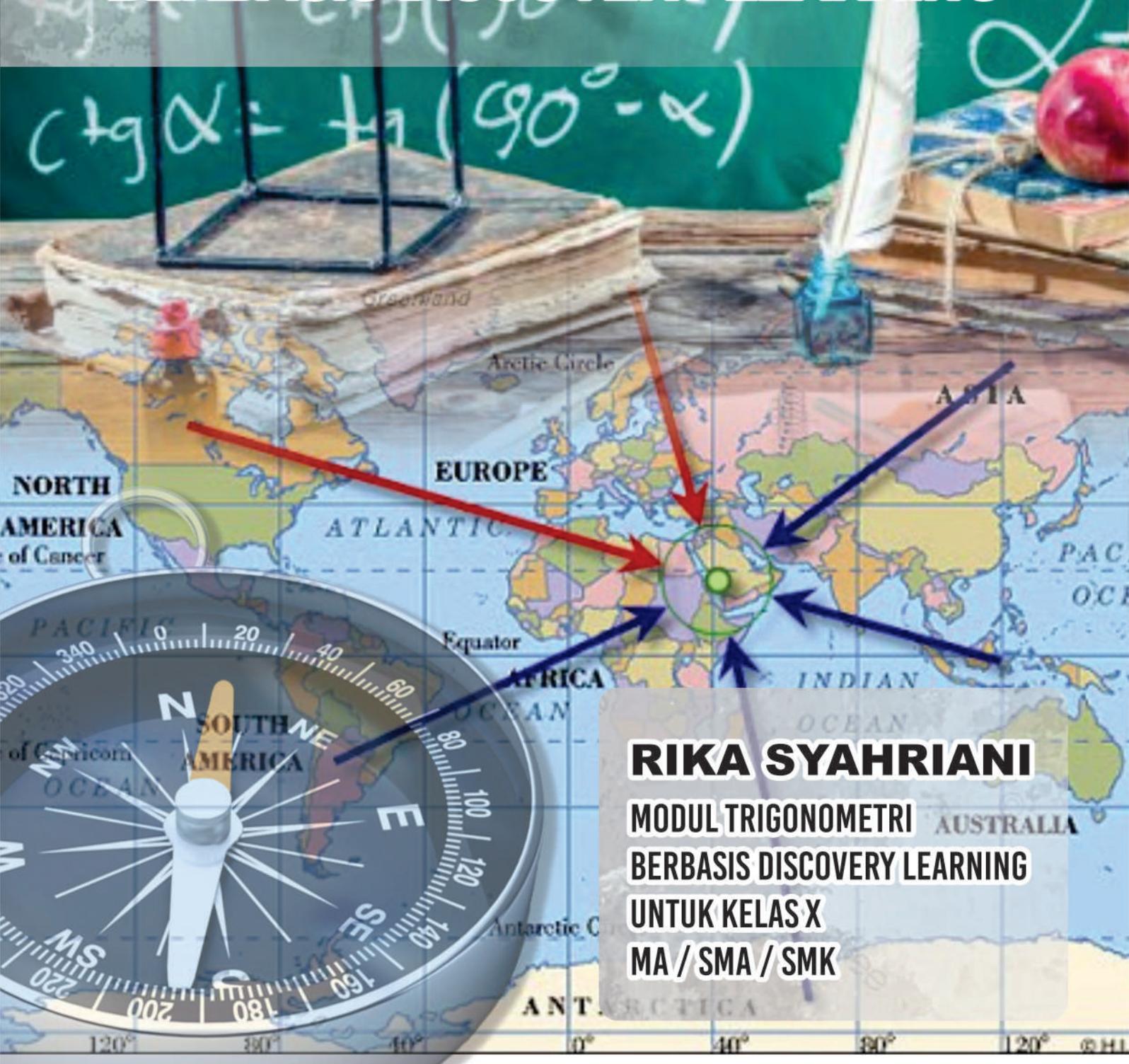
Padangsidimpuan, 31 Mei 2021
Kepala


RUSTAM EFENDI, S.Pd
NIP. 19770923 200501 1 003



MODUL TRIGONOMETRI

BERBASIS DISCOVERY LEARNING



RIKA SYAHRIANI

MODUL TRIGONOMETRI

BERBASIS DISCOVERY LEARNING

UNTUK KELAS X

MA / SMA / SMK

MODUL TRIGONOMETRI

Berbasis Discovery Learning

Kelas X MA/SMA/SMK

Penulis: Rika Syahrani
NIM: 0305172104
Pembimbing: Dr. Syaukani, M.Ed
Dr. Asrul, M.Si

Ukuran Modul: 21 X 29,7 (A4)

Tahun: 2021

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur marilah kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulisan naskah “MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*” dapat diselesaikan dengan baik sebagaimana yang diharapkan. Shalawat dan salam marilah kita persembahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang membawa risalah islam sebagai pedoman hidup untuk meraih keselamatan hidup di dunia dan akhirat kelak.

Modul trigonometri berbasis *discovery learning* ini menyajikan materi tentang sejarah trigonometri, rumus-rumus trigonometri, serta pengaplikasian trigonometri dalam kehidupan sehari-hari. Modul ini disusun dengan harapan dapat memberikan penjelasan materi trigonometri sehingga dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik.

Dalam penyusunan modul ini juga tidak luput dari adanya macam sumber seperti mengenai referensi untuk memperkuat dan membuka cakrawala penulis dalam pembuatan modul dan penulis mendapat dukungan dari berbagai pihak. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan mudah dan menyusunnya menjadi sebuah atau seperti ini. Semoga dengan kehadiran modul ini dapat menambah wawasan dan ilmu tentang hal tersebut.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis menyadari bahwa dalam penulisan modul ini masih jauh dari sempurna. Semoga modul dapat memberikan manfaat dan mampu memberikan nilai tambah kepada para pengguna. Aamiin.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi Modul	1
B. Petunjuk Penggunaan Modul	1
KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI	2
SEKILAS TENTANG TRIGONOMETRI	3
A. Sejarah Trigonometri	3
B. Aplikasi Trigonometri	4
C. Trigonometri dalam Al-Quran	5
PENGUKURAN SUDUT	6
A. Ukuran Sudut Dalam Derajat	6
B. Ukuran Sudut Dalam Radian	7
C. Mengubah Ukuran Sudut	11
PERBANDINGAN TRIGONOMETRI	18
A. Pengertian	18
B. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-siku	20
C. Menentukan Nilai Perbandingan Trigonometri	23

PENDAHULUAN

A. Deskripsi Modul

Modul trigonometri berbasis *discovery learning* ini disusun dengan harapan dapat memberikan penjelasan materi trigonometri khususnya penjelasan materi tentang pengukuran sudut dan perbandingan serta pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari yang dibutuhkan oleh siswa SMA/MA. Modul ini dapat digunakan dengan atau tanpa pendidik yang memberikan penjelasan materi.

Tujuan penyusunan modul trigonometri berbasis *discovery learning* ini adalah dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi trigonometri. Selain itu diharapkan dengan menggunakan modul ini peserta didik dapat belajar dengan kecepatan belajar masing-masing karena pada dasarnya penggunaan modul dalam pembelajaran menggunakan sistem secara individual, sehingga peserta didik dapat melakukan pembelajaran tanpa tergantung dengan penjelasan pendidik.

B. Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk mempelajari modul ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh peserta didik, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari modul ini harus berurutan, karena materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
2. Ikutilah kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini, dan perhatikan petunjuk mempelajari kegiatan belajar yang ada pada setiap awal kegiatan belajar.
3. Ulangi apabila kamu kurang memahami materi yang disajikan, lanjutlah jika kamu sudah menguasai materi
4. Kerjakan soal-soal setelah kamu mempelajari kegiatan belajar.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Tabel 1.1 Tabel Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	3.2 Menjelaskan hubungan antara radian dan derajat sebagai satuan pengukuran sudut	3.2.1 Menjelaskan pengertian radian sebagai satuan pengukuran sudut
		3.2.2 Menjelaskan pengertian derajat sebagai satuan pengukuran sudut
		3.2.3 Menerangkan hubungan antara radian dan derajat
	3.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengukuran sudut dalam satuan radian atau derajat	3.3.1 Menerapkan konsep konversi sudut (radian ke derajat) dalam menyelesaikan masalah
		3.3.2 Menerapkan konsep konversi sudut (derajat ke radian) dalam menyelesaikan masalah
2	4.2 Menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan dan cosecan) pada segitiga siku-siku	4.2.1 Menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras
		4.2.2 Menentukan sisi depan, sisi samping, dan sisi miring untuk suatu sudut lancip (α) pada suatu segitiga siku-siku
		4.2.3 Menjelaskan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan dan cosecan) pada segitiga siku-siku
		4.2.4 Menentukan nilai perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen dan secan) pada segitiga siku-siku

SEKILAS TENTANG TRIGONOMETRI

A. Sejarah Trigonometri

Trigonometri tidak lepas dari konsep segitiga. Kata trigonometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *trigono* artinya “tiga sudut” dan *metro* artinya “mengukur”. Jadi, trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang berhubungan dengan sudut segitiga dan fungsi trigonometri, seperti sinus, cosinus dan tangen.

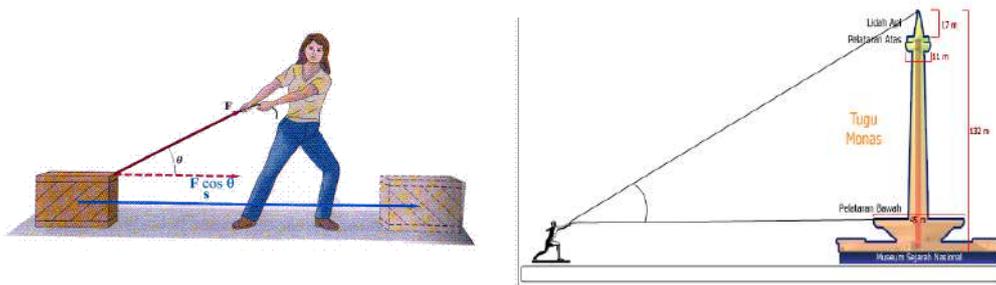
Trigonometri berasal dari zaman Mesir Kuno, Babilonia, dan peradaban lembah Indus yang di mulai lebih dari 3000 tahun yang lalu. Matematikawan India merupakan perintis perhitungan variabel aljabar untuk menghitung astronomi dan trigonometri. Abul Wafa Muhammad Ibn Muhammad Ibn Yahya Ibn Ismail Al-Buzjani adalah salah satu ilmuwan muslim yang tercatat sebagai ahli dibidang matematika dan juga astronomi. Tempat kelahiran ilmuwan besar ini bernama Buzjan, Nishapur. Abul Wafa meneruskan pendidikan matematika di Baghdad tahun 959 M. Pada masa itu ia mendapatkan banyak bimbingan dari para ilmuwan, dan ia pun menjadi seorang yang memiliki otak cemerlang. Dia banyak membantu para ilmuwan untuk mengembangkan beberapa teori dibidang matematika terutama geometri dan trigonometri. Abul Wafa mengkontruksi bangunan trigonometri hingga kini diakui sangat besar manfaatnya.

Abul Wafa merupakan orang pertama yang menunjukkan adanya teori relatif segitiga parabola, mengembangkan metode tentang kontruksi segiempat serta perbaikan nilai sinus 30 dengan menaiki delapan desimal. Abul Wafa juga mengembangkan hubungan sinus dengan formulanya yaitu :

$$2 \sin^2\left(\frac{a}{2}\right) = 1 - \cos a$$
$$\sin a = 2 \sin\left(\frac{a}{2}\right) \cos$$

Abul Wafa mengembangkan teori tangen, secan dan cosecan. Beliau juga berhasil menemukan hubungan relasi untuk memetakan garis-garis trigonometri, serta meletakkan dasar teori *conic*.

Studi tentang trigonometri lainnya diberikan oleh matematikawan Nashiruddin At-Tusi



Gambar 1.

Aplikasi Trigonometri Dalam Kehidupan Sehari-Hari

C. Trigonometri Dalam Al-Qur'an

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

Artinya:

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.

Berdasarkan QS. Yunus ayat 5, kita dapat mengetahui bahwa Allah Swt menciptakan matahari dan bulan salah satunya adalah agar manusia dimuka bumi ini dapat mengetahui perhitungan waktu. Maka dari itu, masalah penentuan waktu sholat, awal bulan, awal tahun, maupun arah kiblat secara tepat dan akurat sangat banyak memerlukan bantuan matematika. Selain itu, trigonometri juga dapat menghitung waktu sholat dan membantu dalam penentuan penanggalan kalender hijriah.

Pernah suatu ketika ada seorang tokoh agama yang menetapkan awal waktu sholat dengan rubu' tetapi tokoh agama itu membenci matematika. Dia tidak mengerti bahwa arti

kata dari rubu' adalah seperempat, yaitu seperempat lingkaran. Dia tidak mengerti bahwa rubu' banyak melibatkan konsep trigonometri yang merupakan materi dari matematika.

Dalam menentukan arah kiblat, ada satu metode untuk mengetahui arah kiblat yang benar dengan bantuan cahaya matahari. Kesempatan yang sangat tepat untuk mengetahui secara persis arah kiblat dengan posisi matahari di atas ka'bah. Posisi matahari berada tepat di atas ka'bah hanya terjadi selama dua kali dalam satu tahun. Kesempatan tersebut datang pada setiap tanggal 27 Mei pukul 11.57 LMT (Long Mean Time) dan tanggal 15 Juli atau 16 Juli pukul 12.06 LMT (Long Mean Time). Bila waktu Mekah dikonversikan menjadi waktu Indonesia bagian barat (WIB), maka harus ditambah 4 jam 21 menit sama dengan pukul 16.18 WIB dan 16.27 WIB. Oleh karena itu, setiap tanggal 27 Mei atau 28 Mei pukul 16.18 WIB dapat mengecek arah kiblat dengan mengandalkan bayangan matahari yang berada pada posisi di atas ka'bah. Untuk perhitungan arah kiblat, ada 3 buah titik yang harus dibuat, yaitu:

1. Titik A, diletakkan di Ka'bah (Mekah)
2. Titik B, diletakkan di lokasi tempat yang akan ditentukan arah kiblatnya.
3. Titik C, diletakkan di titik kutub utara.



Gambar 2
Posisi Indonesia dan Posisi Ka'bah dalam Peta Bumi

Posisi Indonesia dan posisi ka'bah dalam peta bumi yang diperlihatkan pada gambar 2. Tampak jelas bahwa posisi ka'bah tidak tepat di sebelah barat Indonesia, tetapi sedikit menyimpang ke utara. Oleh karena itu, arah shalat orang di Indonesia adalah ke barat menyimpang ke utara.

PENGUKURAN SUDUT

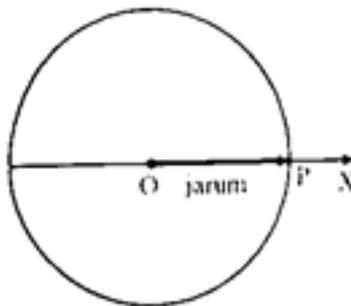
KEGIATAN PEMBELAJARAN

Sebelum membahas masalah perbandingan dan fungsi trigonometri, perlu dipahami terlebih dulu suatu besaran yang menunjukkan ukuran bagi suatu sudut. Dalam trigonometri, ada dua macam ukuran sudut yang sering digunakan, yaitu:

- Ukuran sudut dalam derajat
- Ukuran sudut dalam radian

A. Ukuran Sudut Dalam Derajat

Besar ukuran sudut dalam ukuran derajat dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep sudut sebagai jarak putar. Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 1.1

Pada gambar 1.1, titik awal O dan ujung jarum pada titik P diletakkan pada garis OX, sudut yang dibentuk terhadap garis OX sama dengan nol derajat (0). Jika jarum diputar berlawanan arah dengan jarum jam, maka sudut antara jarum jam dengan garis OX merupakan **jarak putar**.

Buatlah sketsa yang menunjukkan jarak putar dari garis OX yang diputar dengan berlawanan arah jarum jam!

Defenisi 1:

Ukuran derajat adalah ukuran yang dapat dibentuk pada bidang datar dengan satuan ($^{\circ}$) menggambarkan $1/360$ dari putaran penuh.

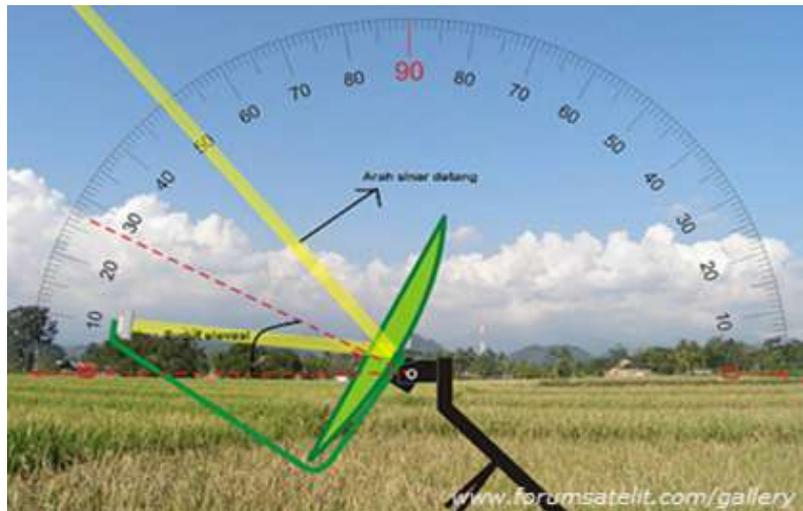
Defenisi 2:

Satu derajat (1) adalah ukuran besar sudut yang dibentuk oleh putaran atau dapat ditulis sebagai $1^\circ = \frac{1}{360}$ putaran.

Buatlah sketsa yang menunjukkan ukuran $1^\circ = \frac{1}{360}$ putaran!

Contoh :

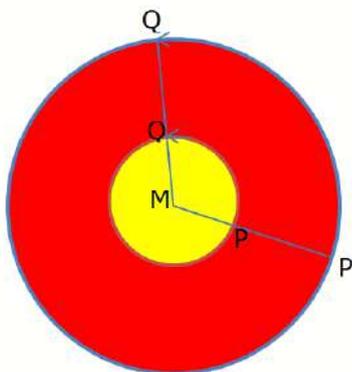
Perhatikan gambar posisi parabola berikut. Berapa derajat perbedaan antara sudut arah sinar datang dengan sudut elevasi parabola? (dihitung dari 0o)



Ukuran-ukuran sudut yang lebih kecil dari ukuran derajat, dinyatakan dalam ukuran menit dan ukuran detik. Ukuran-ukuran sudut dalam derajat, menit, dan detik. Ukuran sudut dalam menit dilambangkan ' dan ukuran dalam detik dilambangkan dengan ''.

- a) $1^\circ = 60$ detik atau 1 menit = derajat atau $1 = 60'$
- b) 1 menit = 60 detik atau 1 detik = menit atau $1' = 60''$

B. Ukuran Sudut dalam Radian



Gambar 1.2

Berdasarkan gambar 1.2 tampak bahwa juring atau sektor P'MQ' diperoleh dari juring PMQ sebagai akibat **perbesaran (dilatasi)** yang berpusat di M. Kesebangunan ini menghasilkan hubungan

$$\frac{\text{Panjang Busur}}{MP} = \frac{\text{Panjang Busur P Q}}{MP'}$$

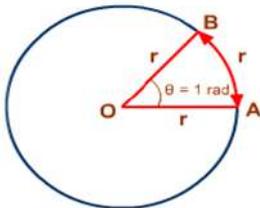
Nilai perbandingan $\frac{\text{Panjang Busur PQ}}{MP}$ merupakan ukuran sudut PMQ yang dinyatakan dalam **ukuran radian**.

Buatlah sketsa serta nilai perbandingan yang menyatakan bahwa besar sudut PMQ sama dengan 1 radian. Dengan panjang busur PQ = r (jari-jari lingkaran) atau panjang busur PQ = MP = r !

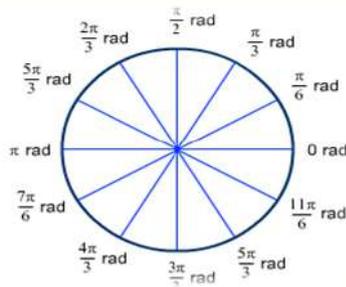
DEFENISI **Ukuran Radian (rad)** merupakan perbandingan antara panjang busur terhadap jari-jari lingkaran.

DEFENISI 2

Satu radian (1 rad) adalah ukuran sudut pada bidang datar yang berada diantara dua jari-jari lingkaran dengan panjang busur sama dengan panjang jari-jari lingkaran itu.



Download from Ximrod88 at © 2012



Satu putaran penuh besarnya sudut sama dengan keliling lingkaran yang berjari-jari satu satuan yaitu 2 radian. Dari gambar diatas berapa radian besar sudut siku-siku dan garis lurus?

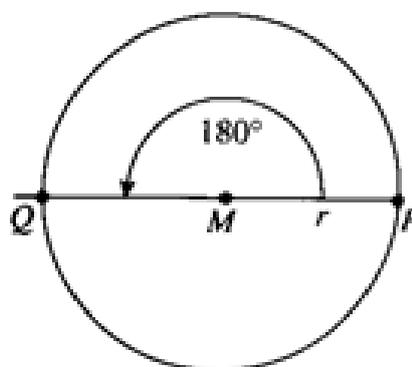
Tabel Panjang Busur Lingkaran dengan Sudut Radian

Panjang busur $L(m)$	Sudut θ (rad)
R
$\frac{1}{4} \circ$
$\frac{1}{2} \circ$
$\frac{3}{4} \circ$
0
θR
O dibaca lingkaran	

Isilah titik-titik pada tabel panjang busur lingkaran dengan sudut radian !

C. Mengubah Ukuran Sudut dari Derajat ke Radian dan Radian ke Derajat

Bagaimanakah hubungan antara besar suatu sudut yang dinyatakan dalam ukuran derajat dengan besar sudut itu jika dinyatakan dalam radian? Untuk mencari hubungan antara besar sudut yang dinyatakan dalam ukuran radian, apa langkah-langkah yang harus dilakukan?



Gambar 1.3

AYO BERLATIH

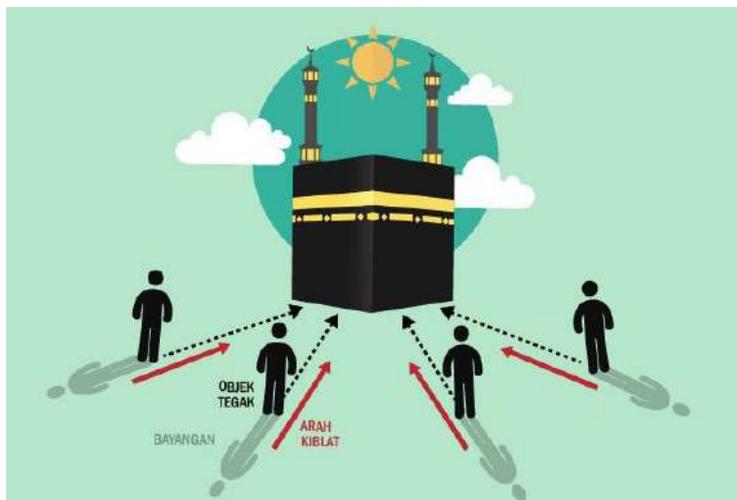
Dari gambar di atas, carilah besar sudut PMQ dalam ukuran derajat dan dalam ukuran radian!

Kegiatan Kelompok

Tahukah kalian bahwa dengan aplikasi trigonometri kita dapat menentukan arah kiblat? Untuk menunjukkan kebenaran pernyataan tersebut, lakukan kegiatan berikut ini.

a. Orientasi

1. Arah Kiblat



Baca dan simaklah cerita berikut ini!

Titik A dan titik C adalah dua titik yang tetap (tidak berubah-ubah), karena titik A tepat di Ka'bah (Mekah) dan titik C tepat di kutub utara (titik sumbu), sedangkan titik B senantiasa berubah, mungkin berada di sebelah utara equator dan mungkin pula berada di sebelah selatannya, tergantung pada tempat mana yang akan ditentukan arah kiblatnya.

Bila ketiga titik tersebut dihubungkan dengan garis lengkung pada lingkaran besar, maka terjadilah segitiga bola ABC, seperti gambar di bawah ini. Titik A adalah posisi Ka'bah (Mekah), titik B adalah posisi lokasi tempat/kota, dan titik C adalah kutub utara/titik sumbu.

Ketiga sisi segitiga ABC ini diberi nama dengan huruf kecil dengan nama sudut didepannya (dihadapannya). Sisi BC dinamakan sisi a, karena berada di depan/ berhadapan dengan sudut A. Sisi CA dinamakan sisi b, karena berada di depan/berhadapan dengan sudut B. Sisi AB dinamakan sisi c, karena berada di depan/berhadapan dengan sudut C. Atau sudut di antara sisi b dan sisi c dinamakan sudut A, sudut di antara sisi c dan sisi a dinamakan sudut B, dan sudut di antara sisi a dan sisi b dinamakan sudut C. Sudut-sudut itu dihitung dengan derajat sudut.

Dapat diketahui bahwa yang dimaksud dengan perhitungan arah kiblat adalah suatu perhitungan untuk mengetahui berapa besar nilai sudut B, yakni sudut yang diapit oleh sisi a dan sisi c. Pembuatan gambar segitiga bola sangat berguna untuk membantu menentukan nilai sudut arah kiblat bagi suatu tempat dipermukaan bumi ini dihitung/diukur dari suatu titik arah mataangin ke arah mataangin lainnya, misalnya diukur dari titik Utara ke Barat (U-B), atau diukur searah jarum jam dari titik Utara (UTSB).

Untuk perhitungan arah kiblat, hanya diperlukan dua data tempat yaitu sebagai berikut:

1. Lintang Ka'bah (kota Mekah) = $21^{\circ} 25' \text{ LU}$
2. Bujur Ka'bah (kota Mekah) = $39^{\circ} 50' \text{ BT}$



Berikut ini disajikan data sudut yang menunjukkan arah kiblat diberbagai kota di Indonesia yaitu:

1. Aceh : 292.46°
2. Padangsidempuan Sumatera Utara : $293^\circ 48' 48.416''$ (Sebelah Barat Laut)
3. Padang : 294.69°
4. Jakarta : 295.14°
5. Nusa Tenggara Barat : 53.30°
6. Gorontalo : 291.50°

a. Rumusan Masalah

Untuk menunjukkan kebenaran pernyataan tersebut, lakukanlah kegiatan sebagai berikut:

- Setelah membaca cerita yang telah dipaparkan diatas, maka gambarlah sketsa yang menunjukkan gambar segitiga bola untuk menentukan perhitungan arah kiblat!
- Hitunglah sudut derajat dan sudut radian dari kota Aceh, Padangsidempuan,

Padang, Jakarta, Nusa Tenggara Barat, Gorontalo!

b. **Pengujian Hipotesis**

Pada tahap ini diharapkan siswa melakukan eksperimen secara berkelompok untuk menemukan jawaban dari rumusan masalah diatas

c. **Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan tentang sudut dalam derajat dan sudut dalam radian!

SOAL LATIHAN INDIVIDU

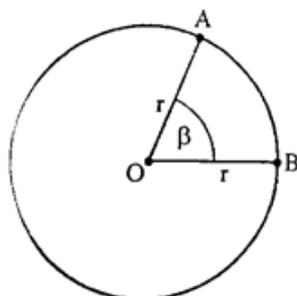
↓

Nyatakan dan Gambarkan sudut-sudut berikut dalam:

RADIAN	DERAJAT
a. 45° b. 60° c. $25^\circ 30'$	a. $\frac{\pi}{9}$ radian b. $\frac{7\pi}{10}$ radian c. $\frac{1}{3}$ radian

a. **Sudut Pusat, Busur Lingkaran dan Panjang Busur Lingkaran**

Sudut pusat lingkaran merupakan daerah sudut yang dibatasi oleh dua jari-jari lingkaran yang titik sudutnya merupakan titik pusat lingkaran. Pada gambar 1.4 lingkaran dengan titik pusat O, terdapat $\angle AOB$ yang dibatasi oleh dua jari-jari, yaitu OA dan OB. $\angle AOB$ disebut *sudut pusat*.



Gambar 1.4

Sudut Pusat Busur Lingkaran dan Panjang Busur Lingkaran

Busur lingkaran merupakan garis lengkung bagian dari keliling lingkaran yang menghubungkan dua titik pada lingkaran. Pada gambar 1.4, lingkaran berpusat di titik O, terdapat titik A dan B di keliling lingkaran. Garis lengkung yang menghubungkan titik A dan B disebut *busur lingkaran*.

Busur AB membatasi sudut pusat $\angle AOB$ yang besarnya (dalam radian). Dengan memperhatikan gambar di atas, maka:

$$\begin{aligned}\angle AOB = \beta &= \frac{\text{Panjang Busur AB}}{OB} \\ &= \frac{\text{Panjang Busur AB}}{r}\end{aligned}$$

$$\text{Panjang Busur AB} = \beta r$$

Kesimpulan

Jika diketahui sebuah lingkaran dengan jari-jari r satuan, dan sebuah busur dengan panjang s membatasi sudut pusat sebesar β radian berlaku: $s = \beta r$

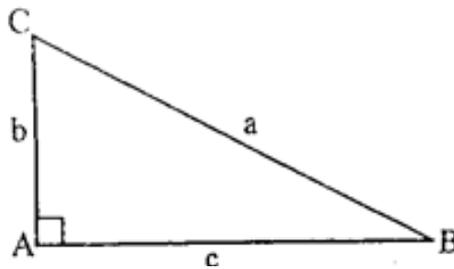
Latihan Pendalaman

1. Tentukan besar sudut dari:
 - a. sudut putaran penuh
 - b. sudut putaran penuh
2. Nyatakan ukuran-ukuran sudut-sudut berikut ini dalam ukuran radian.
 - a. 100
 - b. $42^{\circ}24'35''$
3. Nyatakan ukuran-ukuran sudut-sudut berikut ini dalam ukuran derajat.
 - a. $\frac{7\pi}{9}$ radian
 - b. $\frac{1}{4}$ radian
4. Nyatakan besar sudut berikut ke dalam ukuran derajat, menit sampai detik:
 - a. $47,3^{\circ}$
 - b. $65,8^{\circ}$
 - c. 6 radian
 - d. 8 radian
 - e. $\frac{5}{4}$ radian
5. Sebuah roda berputar dengan laju sudut 36 rpm (revolution per minute atau putaran per menit). Nyatakan laju sudut radian itu dalam satuan :
 - a. Putaran/detik
 - b. Radian/menit

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

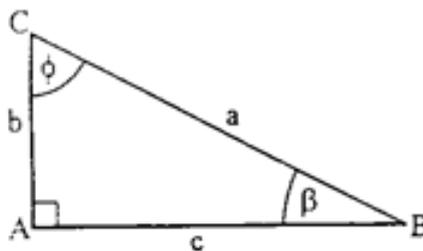
A. Pengertian

Istilah perbandingan trigonometri dapat diartikan sebagai perbandingan panjang sisi pada segitiga siku-siku. Pada bahasan ini, kita akan membicarakan tentang segitiga siku-siku, terutama unsur-unsur pada segitiga siku-siku yang berkaitan langsung dengan perbandingan trigonometri. Untuk lebih mengenal tentang konsep segitiga siku-siku perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 2.1
Segitiga Siku-Siku ABC

Sudut A merupakan sudut siku-siku yang besarnya 90, sisi BC atau sisi a merupakan sisi yang berada di hadapan sudut A, atau bisa disebut sisi miring (*hipotenusa*). Sisi AC atau sisi b merupakan sisi yang berada di hadapan sudut B. Sisi AB atau sisi c merupakan sisi yang berada di hadapan sudut C. Perhatikan gambar selanjutnya.



Gambar 2.2
Segitiga Siku-Siku ABC

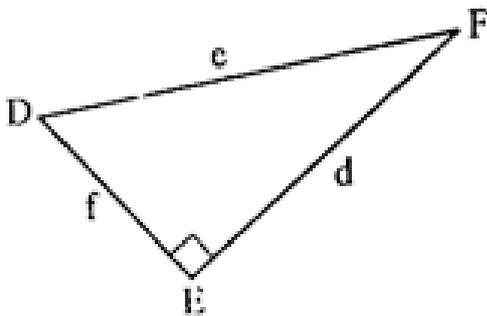
Pada gambar 2.2, terhadap sudut B (β). Sisi a dinamakan sisi miring (hipotenusa). Sisi b dinamakan sisi dihadapan sudut B (β). Sisi c dinamakan sisi di dekat sudut B (β).

Terhadap sudut C (ϕ), Sisi a dinamakan *sisi miring (hipotenusa)*. Sisi b dinamakan *sisi di dekat sudut C* (ϕ). Sisi C dinamakan *sisi dihadapan sudut C* (ϕ).

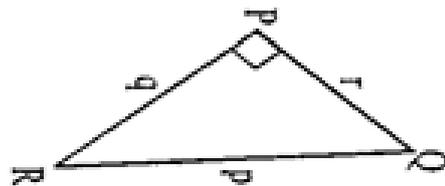
Selanjutnya, perhatikan gambar 2.3 dan gambar 2.4 dibawah ini. Letak segitiga siku-siku DEF dan segitiga siku-siku PQR ada dalam posisi tidak standar.

AYO BERLATIH

Dengan mengacu pada uraian diatas, tulislah terhadap sudut D dan terhadap sudut F pada gambar 2.3, pada gambar 2.4 terhadap sudut Q dan terhadap sudut R.



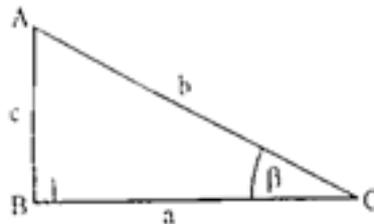
Gambar 2.3
Segitiga Siku-Siku DEF



Gambar 2.4
Segitiga Siku-Siku PQR

B. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-siku

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, kita dapat melakukan perbandingan antara sisi-sisi pada segitiga siku-siku. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.5
Segitiga Siku-Siku

Perbandingan-perbandingan trigonometri pada sebuah sudut, misalnya pada sudut C (β) adalah:

$$\frac{c}{b}, \frac{a}{b}, \frac{c}{a}, \frac{b}{a}, \frac{b}{c}, \text{ dan } \frac{a}{c}$$

Perbandingan-perbandingan tersebut dinamakan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Kemudian masing-masing perbandingan trigonometri tersebut diberi nama dan pada suatu sudut dalam sebuah segitiga siku-siku, misalnya sudut C (α), dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\frac{c}{b} \text{ dinamakan sinus disingkat sin. } \sin = \frac{\text{Sisi d' hadapan } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{b}$$

$$\frac{a}{b} \text{ dinamakan kosinus disingkat cos. } \cos = \frac{\text{Sisi dekat } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{c}{a} \text{ dinamakan tangen disingkat tan. } \tan = \frac{\text{Sisi d' hadapan } \alpha}{\text{sisi dekat } \alpha} = \frac{c}{a}$$

$$\frac{b}{a} \text{ dinamakan sekant disingkat sec. } \sec = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{sisi dekat } \alpha} = \frac{b}{a}$$

$$\frac{b}{c} \text{ dinamakan kosekan disingkat cosec. } \text{cosec} = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{sisi d' hadapan } \alpha} = \frac{b}{c}$$

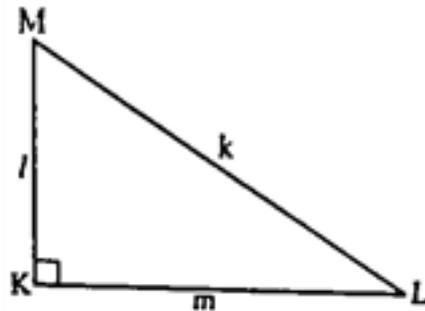
$$\frac{a}{c} \text{ dinamakan kotangen disingkat cot. } \cot = \frac{\text{sisi d' dekat } \alpha}{\text{sisi d' hadapan } \alpha} = \frac{a}{c}$$

Berdasarkan defenisi di atas, dapat diturunkan hubungan antara perbandingan trigonometri, yaitu *rumus kebalikan* dan *rumus perbandingan*. Isilah titik-titik pada tabel berikut ini:

Hubungan antara Perbandingan Trigonometri	
Rumus Kebalikan	Rumus Perbandingan
1. $\sin \alpha^\circ = \frac{1}{\text{cosec } \alpha^\circ}$	1. $\tan \alpha^\circ = \frac{\sin \alpha^\circ}{\cos \alpha^\circ}$
2. $\cos \alpha^\circ = \frac{1}{\sec \alpha^\circ}$	2. $\cot \alpha^\circ = \frac{\cos \alpha^\circ}{\sin \alpha^\circ}$
3. $\tan \alpha^\circ = \frac{1}{\cot \alpha^\circ}$...
4. $\cot \alpha^\circ = \frac{1}{\tan \alpha^\circ}$...
5. $\sec \alpha^\circ = \frac{1}{\cos \alpha^\circ}$...
6. $\text{cosec } \alpha^\circ = \frac{1}{\sin \alpha^\circ}$...

Contoh 2.1

Perhatikan gambar 2.6 disamping. Tentukan nilai dari keenam perbandingan trigonometri sudut KLM, jika $k = 10\text{cm}$, $l = 6\text{cm}$, dan $m = 8\text{cm}$!



Penyelesaian:

Kita dapat secara langsung mencari nilai dari keenam perbandingan trigonometri sudut KLM karena nilai k , l dan m sudah diketahui.

$$\sin \angle KLM =$$

$$\cos \angle KLM =$$

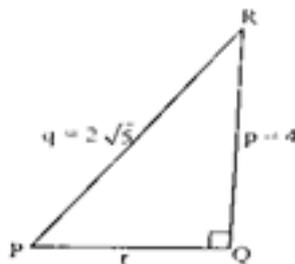
$$\tan \angle KLM =$$

$$\cot \angle KLM =$$

$$\sec \angle KLM =$$

$$\operatorname{cosec} \angle KLM =$$

Contoh 2.2



- Tentukan nilai keenam perbandingan trigonometri sudut RPQ, jika $PR = 2\sqrt{5}\text{ cm}$ dan $RQ = 4\text{ cm}$!
- Dengan cara yang sama, tentukan perbandingan trigonometri untuk sudut PRQ!

Penyelesaian:

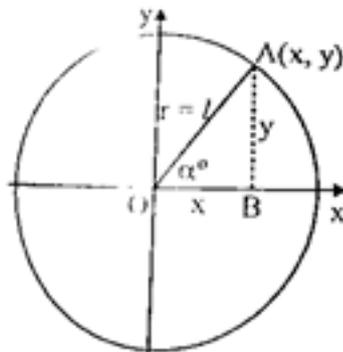
Terlebih dahulu cari nilai r dengan menggunakan dalil Phytagoras.

$$r = \sqrt{p^2 - q^2}$$

C. Menentukan Nilai Perbandingan Trigonometri

Sudut Istimewa adalah suatu sudut dimana nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan tanpa menggunakan daftar/tabel matematika atau kalkulator.

Sudut-sudut istimewa yang dimaksud adalah sudut yang besarnya **$0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, \text{ dan } 90^\circ$** . Nilai perbandingan sudut istimewa dapat ditentukan menggunakan konsep lingkaran dengan panjang jari-jari 1 satuan.



Gambar 2.6

Perhatikan gambar 2.6 berdasarkan defenisi perbandingan trigonometri di-peroleh hubungan:

$$\sin \alpha^\circ = \frac{AB}{OA} = \frac{y}{1} = y$$

$$\cos \alpha^\circ = \frac{OB}{OA} = \frac{x}{1} = x$$

$$\tan \alpha^\circ = \frac{AB}{OB} = \frac{y}{x}$$

$$\cot \alpha^\circ = \frac{OB}{AB} = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{x}{y}$$

$$\sec \alpha^\circ = \frac{OA}{OB} = \frac{1}{\cos \alpha^\circ} = \frac{1}{x}$$

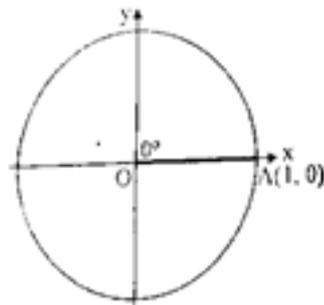
$$\operatorname{cosec} \alpha^\circ = \frac{OA}{AB} = \frac{1}{\sin \alpha^\circ} = \frac{1}{y} \quad (\text{dengan catatan } x \text{ dan } y \neq 0)$$

Dengan demikian, dalam lingkaran satuan tersebut, koordinat titik A(dapat dinyatakan sebagai A.

1. Mencari nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 0

Perhatikan gambar 2.7 berikut!

Jika sudut maka kaki sudut XOA berimpit dengan sumbu x positif atau titik A berada pada sumbu x positif. Untuk koordinat titik A(1,0).



Gambar 2.7

Sehingga:

$$A(1,0) = A(\cos 0)$$

$$(1,0) = (\cos 0)$$

$$\sin 0 = 0$$

$$\cos 0 = \dots$$

$$\tan 0 = \dots$$

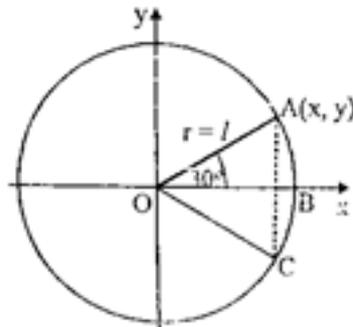
$$\cot 0 = \dots$$

$$\sec 0 = \dots$$

$$\operatorname{cosec} 0 = \dots$$

2. Mencari nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 30°

Perhatikan gambar 2.8 berikut!



Gambar 2.8

Pada Jika sudut $= \angle AOB = 30$ dan $\angle OBA = 90$, maka $\angle OAB = 60$ Jika $\angle OCB = 60$, Maka OAC merupakan segitiga sama sisi dengan panjang sisi $OA = OC = AC = 1$. Karena sama dan sebangun dengan maka $AB = CB =$ atau ordinat $y =$. Perhatikan OAB merupakan segitiga siku-siku di B. Dengan menggunakan teorema pythagoras, diperoleh:

$$OB =$$

$$OB = \dots ?$$

$$\sin 30^\circ = \dots$$

$$\cos 30^\circ \dots$$

$$\tan 30^\circ = \dots$$

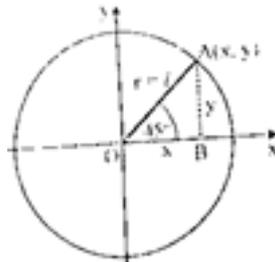
$$\cot 30^\circ = \dots$$

$$\sec 30^\circ = \dots$$

$$\operatorname{cosec} 30^\circ = \dots$$

3. Mencari nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 45°

Perhatikan gambar 2.9!



Gambar 2.9

Pada jika sudut $AOB = 45^\circ$. Akibatnya, merupakan segitiga siku-siku di B dan sama kaki dengan $OB = AB$ atau $x = y$. Dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh:

$$(OB)^2 + (AB)^2 = (OA)^2$$

$$\dots = \dots$$

$$\sin 45^\circ = \dots$$

$$\cos 45^\circ = \dots$$

$$\tan 45^\circ = \dots$$

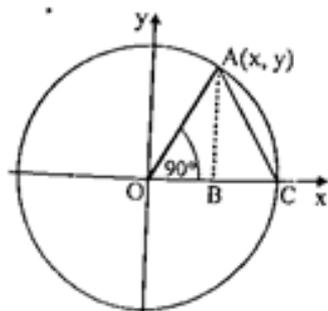
$$\cot 45^\circ = \dots$$

$$\sec 45^\circ = \dots$$

$$\operatorname{cosec} 45^\circ = \dots$$

4. Mencari nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 60°

Perhatikan gambar 2.10 berikut!



Gambar 2.10

Pada Jika sudut = $\angle AOB = 60$ dan $\angle OBA = 90$, maka $\angle OAB = 30$. Jika OAC merupakan segitiga sama sisi dengan AB sebagai garis tinggi, maka $OA = OC = AC = 1$. Karena OAB sama dan sebangun dengan CAB, maka $OB = CB = \frac{1}{2}$, sehingga absis $x = \frac{1}{2}$. Untuk mencari ordinat $y(AB)$ gunakan Teorema Pythagoras dengan memperhatikan OAB.

$$AB =$$

$$\sin 60^\circ = \dots$$

$$\cos 60^\circ = \dots$$

$$\tan 60^\circ = \dots$$

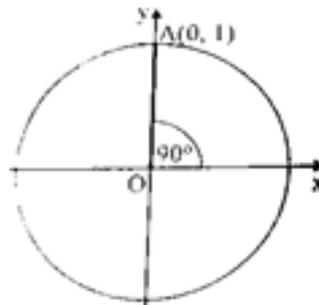
$$\cot 60^\circ = \dots$$

$$\sec 60^\circ = \dots$$

$$\operatorname{cosec} 60^\circ = \dots$$

5. Mencari nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 90°

Perhatikan gambar 2.11 berikut!



Gambar 2.11

Jika sudut $a = 90^\circ$ maka kaki sudut OA berimpit dengan sumbu y positif atau titik A berada pada sumbu y positif. Untuk $a = 90$, koordinat titik A adalah $(0, 1)$, sehingga:

$$A(0, 1) = A(\cos 90, \sin 90)$$

$$\sin 90^\circ = \dots$$

$$\cos 90^\circ \dots$$

$$\tan 90^\circ = \dots$$

$$\cot 90^\circ = \dots$$

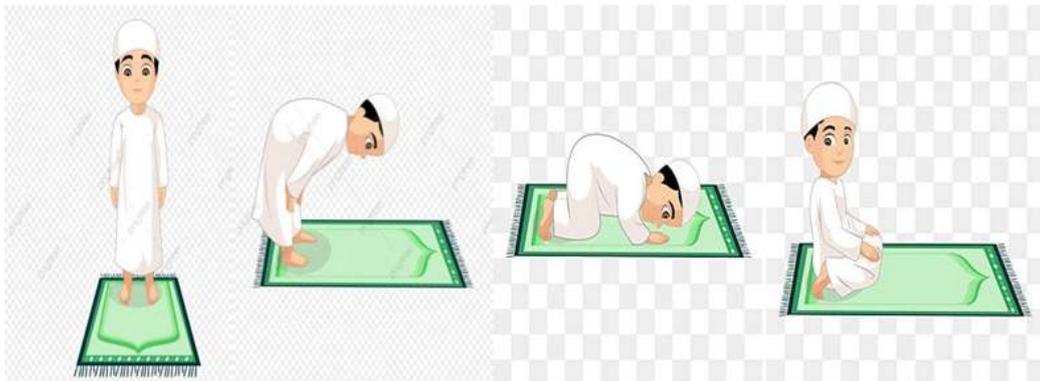
$$\sec 90^\circ = \dots$$

$$\operatorname{cosec} 90^\circ = \dots$$

Kegiatan Kelompok

Tahukah kamu bahwa praktik kajian shalat ada kaitannya dalam pandangan matematika untuk materi trigonometri? Berikut ini disajikan praktik shalat dalam kajian mengenai perjalanan Isra Mi'raj dan kajian mengenai mimpi Nabi Yusuf As

a. Orientasi



Baca dan simaklah cerita berikut ini!

Kajian mengenai perjalanan Isra' Miraj

Pulang dari Isra' Miraj Nabi Muhammad SAW membawa bukti perjalanan (Basya, 2004). Sebagaimana yang dijelaskan dalam Q.S. An-Nisa ayat 103, bahwa sesungguhnya shalat adalah tulisan waktu atas orang yang beriman. Tulisan waktu disinilah yang

merupakan bukti perjalanan yang dibawa Nabi sepulang dari Isra' Miraj.

Peristiwa Isra' Miraj merupakan perjalanan semalam Nabi Muhammad. Peristiwa ini merupakan dua peristiwa berbeda yaitu Isra' yang merupakan kisah perjalanan Nabi dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsa, dan Miraj yang merupakan kisah perjalanan Nabi dari bumi naik ke langit ketujuh untuk menerima perintah menjalankan shalat lima waktu. Dalam peristiwa ini Nabi mendapatkan perintah dari Allah SWT untuk menjalankan shalat lima waktu dalam sehari semalam. Peristiwa Isra' Miraj ini dijelaskan dalam Q.S. AlIsra' (Perjalanan Malam). Sebagaimana dijelaskan dalam Q.S. Al-Isra' ayat 1:

سُبْحَانَ الَّذِي أَسْرَى بِعَبْدِهِ لَيْلًا مِّنَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ إِلَى الْمَسْجِدِ الْأَقْصَا
الَّذِي بَرَكْنَا حَوْلَهُ لِنُرِيَهُ مِنْ آيَاتِنَا إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْبَصِيرُ

Artinya: Maha suci Allah, yang telah memperjalankan hamba-Nya pada suatu malam dari Al Masjidil Haram ke Al Masjidil Aqsha yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian dari tanda-tanda (kebesaran) kami. Sesungguhnya Dia adalah Maha mendengar lagi Maha mengetahui.

Q.S. Al-Isra sendiri merupakan surah ke 17 yang memiliki 111 Ayat Sebagaimana dapat dilihat dari jumlah rakaat dalam shalat wajib lima waktu yakni memiliki jumlah 17 rakaat dan memiliki jumlah ekspresi gerakan sebanyak 111. Hal ini menunjuk pada Q.S. Al-Isra' itu sendiri yang menunjukkan bahwa bukti perjalanan Isra' Miraj Nabi ditunjukkan oleh kode yang terkandung dalam perintah menjalankan shalat lima waktu tersebut. Shalat lima waktu tersebut menunjukan kode 17, 111 yang menunjukan bahwa bukti perjalanan Isra' Miraj Nabi dicatat di dalam Al-Qur'an surah ke 17 dalam 111 ayatnya yaitu dalam Q.S. Al-Isra.

Kajian mengenai mimpi Nabi Yusuf

Sebagaimana yang ada dalam QS. Yusuf Ayat 4 yaitu:

إِذْ قَالَ يُوسُفُ لِأَبِيهِ يَا أَبَتِ إِنِّي رَأَيْتُ أَحَدَ عَشَرَ كَوْكَبًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ
رَأَيْتُهُمْ لِي سَاجِدِينَ

Artinya: (ingatlah), ketika Yusuf berkata kepada ayahnya: “Wahai ayahku, Sesungguhnya aku bermimpi melihat sebelas bintang, matahari dan bulan; kulihat semuanya sujud kepadaku.”

Firman Allah tersebut merupakan sepenggal kisah Nabi Yusuf yang merupakan satu dari 12 putra Nabi Yaqub. Yusuf kecil yang pada saat itu masih berumur 9 sampai 10 tahun bercerita kepada ayahnya mengenai mimpi yang didapatkannya pada malam sebelumnya. Bahwa ia melihat 11 benda angkasa (kaukab, matahari, dan bulan) bersujud kepadanya. Beberapa sumber berpendapat bahwa 11 benda angkasa yang dimaksud adalah saudara-saudara Nabi Yusuf sendiri. Tentu kisah ini menjadi menarik karena Nabi Yusuf menyampaikan mimpi tersebut disaat usianya masih sangat muda. Namun harus kita yakini kebenarannya, karena apa yang telah dituliskan dalam Al-Qur’an adalah segala yang Haq dan benar adanya menurut Allah SWT. Bagian dari mimpi Nabi Yusuf yang akan dibahas pada bagian ini adalah mengenai bersujudnya 11 benda angkasa kepada Nabi Yusuf. Bila kita berpikir secara praktis, untuk melakukan gerakan sujud seperti yang telah dijelaskan dalam hadist berikut:

Nabi shalallahu ‘alaihi wasallam bersabda:

“Aku diperintahkan untuk bersujud dengan bertumpu pada tujuh anggota badan: Dahi (kemudian beliau berisyarat dengan menyentuhkan tangan ke hidung), dua telapak tangan, dua lutut, dan ujung-ujung dua kaki” (HR. Al Bukhari dan Muslim).

Maka seseorang perlu menekuk beberapa bagian anggota tubuh untuk memenuhi penjelasan gerakansujud yang diperintahkan kepada Rasulullah SAW. Sekarang, bagaimana bila benda angkasa yang bersujud? sedangkan

kita tahu bahwa hingga saat ini belum ada benda angkasa yang memiliki bentuk yang sama seperti manusia atau dapat bersujud selayaknya seorang manusia. Berdasarkan penjelasan sebelumnya bahwa dalam satu rakaat shalat, seorang muslim sama saja melakukan gerakan berputar dengan sudut sebesar 360° dan dari asumsi bahwa benda langit yang berputar diartikan benda tersebut sedang shalat, maka cara bersujud dari 11 benda angkasa yang dimaksudkan oleh Nabi Yusuf bukanlah cara bersujud yang sama dengan gerakan shalat yang dilakukan oleh seorang muslim. Namun berputar sejauh 360° untuk menandakan bahwa planet tersebut sedang bersujud.

Jika diperhatikan, setiap gerakan satu rukuk akan membentuk sudut 90° . Karena gerakan shalat gerhana ditandai dengan dua rukuk, maka akan menjadi $2 \times 90^\circ = 180^\circ =$ garis lurus. Jika didefinisikan bahwa gerak rukuk = gerak 90° derajat, maka satu rakaat shalat dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Gerak rukuk} = 90^\circ$$

$$\text{Gerak sujud setelah i'tidal} = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$$

$$\text{Gerak sujud setelah duduk diantara dua sujud} = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ \text{ Jumlah sudut dalam satu rakaat} = 90^\circ + 135^\circ + 135^\circ = 360^\circ$$

b. Rumusan Masalah

Untuk menunjukkan kebenaran pernyataan tersebut, lakukanlah kegiatan sebagai berikut:

- Setelah membaca cerita yang telah dipaparkan diatas, maka gambarkanlah sketsa yang menunjukkan sudut gerakan shalat yaitu gerak rukuk, gerak sujud, gerak i'tidal dan gerak duduk diantara dua sujud!
- Hitunglah nilai sin, cos, tan, cotangen, cosecan, secan pada gerakan shalat tersebut!

c. **Pengujian Hipotesis**

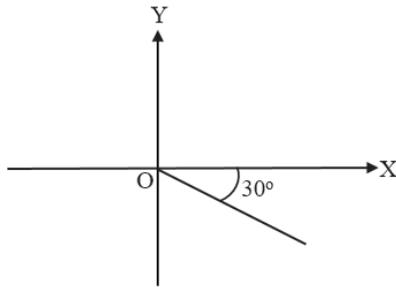
Pada tahap ini diharapkan siswa melakukan eksperimen secara berkelompok untuk menemukan jawaban dari rumusan masalah diatas!

d. **Kesimpulan**

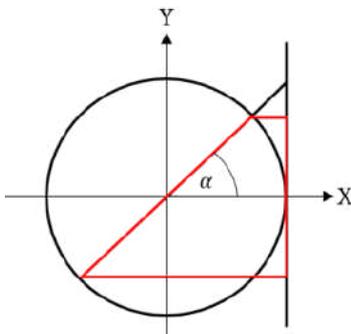
Buatlah kesimpulan perbandingan trigonometri tersebut!

KERJAKANLAH SOAL LATIHAN BERIKUT INI!

1. Besar sudut gambar di bawah adalah ...



2. Gambar berikut adalah lingkaran satuan dan segitiga yang berpotongan. Ruas garis yang dipertebal membentuk bangun datar trapesium siku-siku. Tentukan luas trapesium tersebut!



DAFTAR PUSTAKA

Adnan, Muzamil Lutfi. 2015. Studi Falak dan Trigonometri. Yogyakarta: Pustaka Ilmu

Iswayudi Ghofur, Abdul. 2017. Penentuan Akurasi Waktu Shalat (Studi Perbandingan Data Real Markaz dan Data Konversi). Journal Of Family Studies. Volume 1 Issue 1 2017

Itsanaini, Nur Fatimah, dkk. 2018. Shalat Dalam Pandangan Matematika. Prosiding Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains. Volume 1

Jayusman. Kajian Ilmu Falak Perbedaan Awal Bulan Kamariah Antara Khilafiah dan Sains

Kariadinata, Rahayu. 2013. Trigonometri Dasar. Bandung: Pustaka Setia

Khoiri, Ahmad. Penentuan Awal Shalat Fardhu Dengan Peredaran Matahari. Jurnal Kajian Pendidikan Sains

Khoiri, Ahmad. Penentuan Awal Waktu Shalat Fardhu Dengan Peredaran Matahari. Jurnal Kajian Pendidikan Sains

Mikrajuddin Abdullah. 2017. Matematika Arah Kiblat

Noormandiri. 2016. Matematika Untuk Kelas SMA/MA Kelas X. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama

Sembiring, Suwah, dkk. 2012. Matematika Untuk SMA/MA. Bandung: CV. Ramadya Widya

Sembiring, Suwah. 2006. Rahasia Pintar Matematika. Bandung : CV. Ramadya Widya

Soelaiman, Franky. Problematika Arah Kiblat.

Sulistiyono. 2007. SPM Matematika SMA dan MA. Penerbit Erlangga

Tricahyono, dkk. 2018. Pelatihan Perhitungan Arah Qiblat dan Awal Waktu Shalat Sesuai Standar Kementerian Agama Republik Indonesia di Kabupaten Batang Jawa Tengah. Jurnal Solma. Vol. 07, No. 1

<http://trigy-filmat.blogspot.com/p/blog-page.html>

<https://matheduc.wordpress.com/2018/02/04/menentukan-arrah-kiblat-dengan-menggunakan-trigonometri/>

<https://falak-abi.id/waktu-shalat/>