

**PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERDASARKAN
MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*)
MATERI POKOK TRIGONOMETRI UNTUK SMA**



Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Oleh

Nia Anggraini

NPM 1311050146

Jurusan : Pendidikan Matematika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H / 2018 M**

**PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERDASARKAN MODEL
PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) MATERI POKOK
TRIGONOMETRI UNTUK SMA**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**



Pembimbing I : Dr. Rubhan Masykur, M.Pd

Pembimbing II : Dona Dinda Pratiwi, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H / 2018 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERDASARKAN MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) MATERI POKOK TRIGONOMETRI UNTUK SMA

Oleh

Nia Anggraini

Matematika adalah disiplin ilmu yang telah dipelajari semenjak pendidikan dasar dan membantu perkembangan disiplin ilmu lainnya seperti fisika, kimia, biologi, ekonomi dan lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan Modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) materi pokok trigonometri untuk SMA.

Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*) Borg and Gall yang dimodifikasi dari sugiyono, adapun prosedur yang digunakan sebagai berikut: (1) potensi dan masalah, (2) mengumpulkan informasi, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) perbaikan desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, angket, observasi, dan dokumen. Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan ahli bahasa. Uji coba dilakukan melalui dua tahap yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

Hasil validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa diperoleh nilai rata-rata dengan kriteria valid. Pada uji coba lapangan guna mengetahui respon peserta didik di MA Muhammadiyah Bandar Lampung diperoleh skor rata-rata sebesar 3,65 dengan kriteria sangat menarik, di SMA AL-AZHAR 3 memperoleh skor rata-rata sebesar 3,55 dengan kriteria sangat menarik, dan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung memperoleh skor rata-rata sebesar 3,53 dengan kriteria sangat menarik.

Kata kunci : *Modul, PBL, Trigonometri.*



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame 1, Bandar Lampung Telp(0721)703289

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Materi Pokok Trigonometri Untuk SMA

Nama : Nia Anggraini
NPM : 1311050146
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk diMunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Rubhan Masykur, M.Pd
NIP. 196604021996031001

Pembimbing II

Dona Dinda Pratiwi, M.Pd
NIP. 198906052015031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Dr. Nanang Supriadi, M. Sc
NIP. 19791128 2005011005




KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

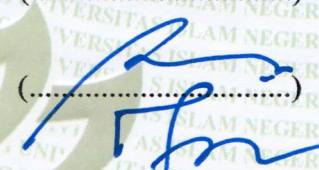
Alamat ; Jl.Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

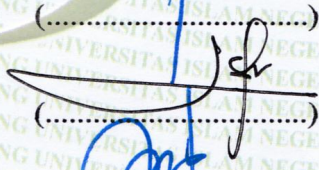
PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERDASARKAN MODEL PEMBELAJARAN PBL (PROBLEM BASED LEARNING) MATERI POKOK TRIGONOMETRI UNTUK SMA”** Disusun oleh **Nia Anggraini, NPM 1311050146**, Jurusan: Pendidikan Matematika, telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: Rabu/ 6 Juni 2018.


TIM DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : **Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd** (.....)

Sekretaris : **Rany Widyastuti, M.Pd** (.....)

Penguji Utama : **Netriwati, M.Pd** (.....)

Pembimbing I : **Dr. H. Rubhan Masykur, M.Pd** (.....)

Pembimbing II : **Dona Dinda Pratiwi, M.Pd** (.....)

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 195608101987031001

MOTTO

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ ط فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا ء فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ء
وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ء وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ء
وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ ﴿١٤٤﴾

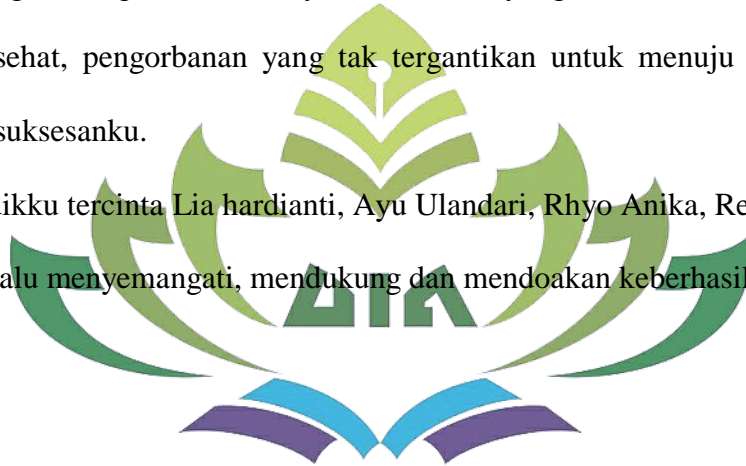
“ Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, Maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. dan dimana saja kamu berada, Palingkanlah mukamu ke arahnya. dan Sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan”.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmannirrohim...

Teriring do'a dan rasa syukur kehadiran Allah SWT, ku persembahkan sebuah karya kecil ini sebagai tanda cinta dan kasihku yang tulus kepada :

1. Orang tuaku tercinta, Buya Usman dan Umi Mahdalena yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, mendidikku dengan kesabaran, yang tiada pernah hentinya selama ini yang mememberiku semangat, do'a, nasehat, pengorbanan yang tak tergantikan untuk menuju keberhasilan dan kesuksesanku.
2. Adikku tercinta Lia hardianti, Ayu Ulandari, Rhyo Anika, Refi Raynaldo yang selalu menyemangati, mendukung dan mendoakan keberhasilan kakakmu ini.



RIWAYAT HIDUP

Nia Anggraini dilahirkan di Desa Bengkulu Rejo, Kec. Gunung Labuhan, Kab. Way Kanan pada tanggal 01 September 1995. Anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Usman dan Ibu Mahdalena.

Pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri Bengkulu Rejo lulus pada tahun 2007. Dilanjutkan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 02 Gunung Labuhan lulus pada tahun 2010. Kemudian dilanjutkan kembali pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 01 Bukit Kemuning lulus pada tahun 2013. Kemudian pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan taufik, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERDASARKAN MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) MATERI POKOK TRIGONOMETRI UNTUK SMA** sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
2. Dr. Nanang Supriyadi, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika.
3. Dr. Rubhan Masykur, M.Pd, selaku pembimbing 1 atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
4. Dona Dinda Pratiwi, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak dan ibu dosen serta staff Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama ini sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.

6. Eka Syifa Cahyati, S.Pd, Siska Oktariani, S,Pd, Farida Rosiana Swari, S.Pd selaku guru matematika di MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yang telah membantu penulis selama mengadakan penelitian.
7. Bapak dan Ibu guru serta staff dan siswa kelas X di MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Teman-teman Matematika Kelas C UIN Raden Intan Lampung angkatan 2013 terima kasih atas persaudaraan dan kebersamaannya.
9. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang kubanggakan dan kucintai.

Semoga Allah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, dan berkenan membalas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis. Penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 04 Mei 2018

Penulis,

Nia Anggraini
NPM.1311050146

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
PERSETUJUAN	iv
PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pengembangan Bahan Ajar	12

1. Pengertian Bahan Ajar	12
2. Fungsi Bahan Ajar.....	13
3. Tujuan Bahan Ajar	13
4. Peinsip Pengembangan Bahan Ajar	14
5. Jenis Bahan Ajar	14
6. Teknik Penyusunana Bahan Ajar	15
7. Prinsip Penyusunana Bahan Ajar	15
B. Model Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	16
1. Pengertian Model Pembelajaran PBL	16
2. Ciri-ciri Model Pembelajaran PBL	17
3. Pertimbangan-pertimbangan dalam Penggunaan Model Pembelajaran PBL	18
4. Langkah-langkah Model Pembelajaran PBL	18
5. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran PBL	20
C. Materi Trigonometri.....	21
1. Ukuran Sudut (Derajat dan Radian).....	21
2. Perbandingan Trigonometri	24
3. Identitas Trigonometri.....	34
4. Fungsi Trigonometri.....	35
5. Persamaan Trigonometri Sederhana	38
6. Aturan Sinus, Kosinus dan Luas Segitiga	39
D. Pengembangan Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>).....	44
E. Kerangka Berfikir.....	44

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	47
B. Metode Penelitian.....	48
C. Prosedur Penelitian Pengembangan	50

1. Potensi dan Masalah	50
2. Pengumpulan Data	51
3. Desain Produk	51
4. Validasi Desain	51
a. Ahli Materi	52
b. Ahli Media	52
c. Ahli Bahasa	52
5. Perbaikan Desain	53
6. Uji Coba Produk	53
7. Revisi Produk	54
D. Jenis Data	55
E. Teknik Pengumpulan Data	55
1. Wawancara	55
2. Angket	56
3. Observasi	56
4. Dokumentasi	56
F. Instrumen Pengumpulan Data	57
G. Teknik Analisis Data	58

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan	62
1. Potensi dan Masalah	62
2. Mengumpulkan Informasi	63
3. Desain Produk	63
4. Validasi Desain	64
a. Hasil Valiasi Ahli Materi	64
b. Hasil Valiasi Ahli Madia	67
c. Hasil Valiasi Ahli Bahasa	69
5. Perbaikan Desain	71

6. Uji Coba Produk.....	85
7. Revisi Produk.....	87
B. Pembahasan	86
1. Kesesuaian Modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL dengan tujuan pengembangan.....	88
2. Pembahasan Ahli Materi, Ahli Media, Ahli Bahasa, dan Uji Coba.....	92
3. Kelebihan Produk Hasil Pengembangan.....	96
4. Kekurangan Produk Hasil Pengembangan.....	97

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	98
B. Saran	98

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah PBL Menurut Arands	19
Tabel 2.2 Hasil Perbandingan Trigonometri Sudut Istimewa.....	30
Tabel 2.3 $f(x) = \sin x$	36
Tabel 2.4 $f(x) = \cos x$	36
Tabel 2.5 $f(x) = \tan x$	37
Tabel 3.1 Skor Validasi Ahli.....	59
Tabel 3.2 Kriteria Validasi.....	60
Tabel 3.3 Skor Penilaian Uji Coba.....	60
Tabel 3.4 Kriteria untuk Uji Kemenarikan	61
Tabel 4.1 Hasil Validasi Tahap 1 oleh Ahli Materi	65
Tabel 4.2 Hasil Validasi Tahap 1 oleh Ahli Media.....	68
Tabel 4.3 Hasil Validasi Tahap 1 oleh Ahli Bahasa	70
Tabel 4.4 Hasil Validasi Tahap 2 oleh Ahli Materi	75
Tabel 4.5 Saran Perbaikan Validasi Ahli Media.....	77
Tabel 4.6 Hasil Validasi Tahap 2 oleh Ahli Media.....	80
Tabel 4.7 Saran Perbaikan Validasi Ahli Bahasa.....	82
Tabel 4.8 Hasil Validasi Tahap 2 oleh Ahli Bahasa	83
Tabel 4.9 Hasil Uji Kelompok Kecil.....	85
Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Lapangan	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Garis OP Hasil Rorasi Garis AO	21
Gambar 2.2 Besar Sudut Satu Putaran Ban Mobil adalah 2π radian.....	22
Gambar 2.3 Besar Sudut 1 radian	24
Gambar 2.4 Segitiga Siku-siku	24
Gambar 2.5 Segitiga Siku-siku ABC	25
Gambar 2.6 Perbandingan Trigonometri Sudut Istimewa.....	26
Gambar 2.7 Segitiga Sama Sisi ABC	27
Gambar 2.8 Perbandingan Trigonometri Sudut 45°	29
Gambar 2.9 Sudut $(90^\circ - \alpha)$ di Kuadran I.....	31
Gambar 2.10 Perbandingan Trigonometri di Kuadran II	32
Gambar 2.11 Perbandingan Trigonometri di Kuadran III.....	33
Gambar 2.12 Perbandingan Trigonometri di Kuadran IV	33
Gambar 2.13 $f : x \rightarrow f(x)$	35
Gambar 2.14 Grafik Fungsi Sinus.....	36
Gambar 2.15 Grafik Fungsi Kosinus.....	37
Gambar 2.16 Grafik Fungsi Tangen.....	37
Gambar 2.17 Segitiga Lancip ABC	40
Gambar 2.18 Segitiga Tumpul ABC	40
Gambar 2.19 Segitiga Sembarang ABC	40
Gambar 2.20 Segitiga Sembarang ABC	42
Gambar 2.21 Kerangka Berpikir	46
Gambar 3.1 Langkah-langkah Metode RND	49
Gambar 4.1 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1	66
Gambar 4.2 Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 1	69

Gambar 4.3 Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 1	71
Gambar 4.4 Penambahan sudut siku-siku pada sudut 90°	72
Gambar 4.5 Penjelasan Langkah PBL	73
Gambar 4.6 Penambahan nomor pada gambar	74
Gambar 4.7 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 2	76
Gambar 4.8 Perbaikan Cover Modul Matematika	77
Gambar 4.9 Perbaikan jenis huruf yang lebih konsisten	78
Gambar 4.10 Perbaikan pada gambar	79
Gambar 4.11 Perbaikan desain dalam modul.....	79
Gambar 4.12 Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 2	81
Gambar 4.13 Penggunaan bahasa baku.....	83
Gambar 4.14 Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 2	84
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1 dan Tahap 2	92
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1 dan Tahap 2	93
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 1 dan Tahap 2	94
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Uji Coba Kelompok Kecil dan Uji Coba Lapangan.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi.....	104
Lampiran 2 Data Hasil Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Materi	105
Lampiran 3 Data Hasil Validasi Tahap 2 Oleh Ahli Materi	106
Lampiran 4 Kisi-kisi Validasi Ahli Media.....	131
Lampiran 5 Data Hasil Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Media.....	132
Lampiran 6 Data Hasil Validasi Tahap 2 Oleh Ahli Media.....	133
Lampiran 7 Kisi-kisi Validasi Ahli Bahasa	155
Lampiran 8 Data Hasil Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Bahasa	156
Lampiran 9 Data Hasil Validasi Tahap 2 Oleh Ahli Bahasa	157
Lampiran 10 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik.....	173
Lampiran 11 Data Hasil uji coba kelompok kecil MA Muhammadiyah Bandar Lampung.....	174
Lampiran 12 Data Hasil uji coba kelompok kecil SMA AL-AZHAR 3.....	175
Lampiran 13 Data Hasil uji coba kelompok kecil SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung	176
Lampiran 14 Data Hasil uji coba lapangan MA Muhammadiyah Bandar Lampung	177
Lampiran 15 Data Hasil uji coba lapangan SMA AL-AZHAR 3.....	178
Lampiran 16 Data Hasil uji coba lapangan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung	179
Lampiran 17 Dokumentasi.....	191

Lampiran 18 Surat Pra Penelitian	195
Lampiran 19 Surat Penelitian.....	198



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika adalah disiplin ilmu yang telah dipelajari semenjak pendidikan dasar dan membantu perkembangan disiplin ilmu lainnya seperti fisika, kimia, biologi, ekonomi dan lainnnya.¹ Matematika merupakan salah satu ilmu yang berperan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.² Matematika juga termasuk ilmu yang sangat berperan penting dalam kehidupan dan merupakan cabang ilmu yang bermanfaat untuk terjun dan bersosialisasi di masyarakat.³

Menuntut ilmu sangatlah penting dan wajib hukumnya bagi setiap manusia. Oleh sebab itu Agama Islam sangat menghargai kepada orang-orang yang berilmu pengetahuan itu sederajat dengan orang yang beriman kepada Allah SWT seperti yang tertera jelas dalam surat Al-Mujaadilah ayat 11:

¹ Bambang Sri Anggoro, "Pengembangan Modul Matematika dengan Strategi Problem Solving Untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa". *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 6 No. 2, (Tahun 2015), h. 123.

² Endang Hariyati, Mardiyana, Budi Usodo, "Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) Dan *Problem Based Learning* (PBL) Pada Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari *Multiple Intelligences* Siswa SMP Kabupaten Lampung Timur Tahun Pelajaran 2012/2013". *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, Vol.1 No.7, (Desember 2013), h. 721.

³ Dona Dinda Pratiwi, "Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif". *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 7 No. 1, (Tahun 2016), h. 116.

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَأَفْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَاَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

“Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”(Al- Mujadallah : 11).

Ilmu yang dimaksud pada ayat di atas adalah ilmu yang bermanfaat bagi dirinya atau orang banyak dan tidak merugikan orang lain, salah satunya ilmu mengenai matematika. Pendidikan matematika merupakan bagian dari pendidikan. Jadi pendidikan matematika merupakan salah satu aspek kehidupan yang sangat penting peranannya dalam upaya membina dan membentuk manusia berkualitas tinggi.

Pembelajaran matematika merupakan serangkaian aktivitas guru dalam memberikan pengajaran terhadap peserta didik untuk membangun konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan sendiri melalui proses internalisasi (arahan terbimbing). Sasaran dari pembelajaran matematika adalah peserta didik diharapkan mampu berpikir logis, kritis, dan sistematis. Pada kenyataannya matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang susah dimengerti. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik yang kurang memuaskan. Selama ini umumnya peserta didik hanya bermodal menghafal

rumus untuk menyelesaikan soal-soal matematika. Hal tersebut dikarenakan matematika bersifat abstrak dan membutuhkan pemahaman konsep-konsep. Pembelajaran yang biasa diterapkan selama ini masih berpusat pada pendidik, peserta didik pasif dan kurang terlibat dalam pembelajaran. Faktor lain yang berpengaruh adalah bahan ajar yang digunakan kurang menarik.

Pengertian bahan ajar dalam *Website Dikmenjur* merupakan seperangkat materi atau substansi pembelajaran (*teaching material*) yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Dengan bahan ajar memungkinkan peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi atau KD secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu.⁴

Prasurvey yang dilakukan peneliti di tiga sekolah Menengah Atas, hasil wawancara dengan salah satu peserta didik dan Farida Rosiana Swari S.Pd guru matematika kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung diketahui bahwa kebanyakan peserta didik tidak menyukai pelajaran matematika dan mengatakan bahwa matematika pelajaran yang sulit dipelajari. Bahan ajar yang digunakan sekilas berisi tulisan-tulisan kurang bergambar sehingga peserta didik sulit memahami matematika secara mendalam. Guru mata pelajaran matematika kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, mengatakan bahwa sistem

⁴ Departemen Pendidikan Nasional, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta: Sinar Grafika, 2008), h. 6.

pembelajaran yang digunakan selama ini yaitu dengan metode ceramah dan tanya jawab. Pembelajaran dengan menggunakan metode tersebut belum mendorong peserta didik untuk belajar mandiri. Akibatnya peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan guru selama ini yaitu buku paket dan LKS.⁵

Hasil wawancara kepada salah satu peserta didik dan Eka Syifa Cahyanti S.Pd guru matematika kelas X MA Muhammadiyah Bandar Lampung terkait bahan ajar yang digunakan, Peserta didik mengatakan bahan ajar yang digunakan yaitu LKS. LKS yang digunakan kurang menarik karena di dalam LKS masih terkesan monoton (teks tanpa gambar, tidak berwarna, tampilan tidak menarik), sehingga peserta didik kurang termotivasi dan cepat merasa bosan. Terkait kegiatan pembelajaran matematika, guru mengatakan bahwa pembelajaran matematika dengan metode yang terbaru sudah dilakukan, namun peserta didik kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran, hal tersebut menjadi kendala sendiri bagi pendidik. Hal ini disebabkan karena dalam penyampaian pembelajaran matematika guru hanya menggunakan buku paket saja. Dimana materi yang terdapat di buku paket tersebut terlalu sulit dipahami dan bahasa yang digunakan tidak mudah dimengerti. Guru belum mengembangkan sendiri bahan ajar matematika yang

⁵ Farida Rosiana Swari, Wawancara dengan Guru Matematika SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, 18 April 2017.

berupa modul yang memotivasi dan meningkatkan perhatian peserta didik dalam pembelajaran matematika secara mendalam.⁶

Hasil wawancara kepada salah satu peserta didik dan Ibu Siska Oktarina S.Pd guru matematika kelas X SMA Al-Azhar 3 menurut peserta didik terkait bahan ajar yang dipergunakan kurang membawa peserta didik untuk minat membaca karena bahan ajar selama ini masih cenderung hanya berisi tulisan rumus yang membuat peserta didik bingung dan bosan untuk mempelajarinya. Guru mengatakan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mempelajari pelajaran matematika khususnya dalam materi trigonometri sehingga berdampak pada hasil belajar peserta didik yang kurang memuaskan. Bahan ajar yang dipergunakan buku paket dan LKS.⁷

Bahan ajar yang dipergunakan di sekolah tersebut berupa buku paket dan LKS. Buku paket dan LKS yang digunakan di sekolah tersebut merupakan terbitan dari penerbit. Buku paket dan LKS yang digunakan ini hanya berisi materi, contoh soal, dan soal-soal yang masih monoton dan tidak sesuai dengan kebutuhan peserta didik artinya dalam buku paket dan LKS tidak memuat aktivitas belajar yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam menemukan dan menerapkan konsep matematika. Materi yang terdapat di dalam buku paket dan LKS hanya menyajikan materi berupa teks tanpa gambar dengan

⁶ Eka Syifa Cahyanti, Wawancara dengan Guru Matematika MA Muhammadiyah Bandar Lampung, 29 Agustus 2017.

⁷ Siska Oktarina, Wawancara dengan Guru Matematika SMA AL-AZHAR 3, 29 Agustus 2017.

tampilan yang kurang menarik dan hanya menyajikan banyak rumus dan petunjuk kerja atau pengerjaannya kurang jelas dan sulit dipahami oleh peserta didik. Selain itu juga pada buku paket dan LKS tersebut kurang terdapat contoh aplikasi nyata tentang matematika dalam kehidupan sehari-hari. Buku paket dan LKS yang ada di sekolah belum bisa memberikan pengalaman belajar bagi peserta didik dan belum bisa mendorong pengembangan kemampuan berpikir peserta didik sehingga berdampak pada hasil belajar peserta didik yang kurang memuaskan.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, peserta didik menginginkan sebuah bahan ajar yang berbeda, bahan ajar yang menarik dan bisa membuat peserta didik lebih termotivasi dan lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran.

Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan dilihat dari kebutuhan peserta didik sesuai pengalaman belajar adalah modul. Modul yang dipandang peneliti bisa memfasilitasi peserta didik untuk mengarahkan pola pikir peserta didik dan membangun kemandirian peserta didik dalam belajar adalah modul pembelajaran matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.

Menurut Gerlach dan Ely Mengatakan “Strategi pembelajaran adalah cara-cara yang dipilih untuk menyampaikan materi pelajaran dalam lingkungan pengajaran tertentu, yang meliputi sifat, lingkungan dan urutan kegiatan yang dapat

memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik”.⁸ Pemakaian strategi dalam kelas harus bisa membawa peserta didik untuk dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, dengan penggunaan strategi yang tepat, diharapkan proses pembelajaran bisa mencapai keberhasilan yang optimal.

Strategi pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. Pengertian strategi pembelajaran PBL adalah suatu strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.⁹ Hal ini berarti PBL adalah suatu model penyelidikan yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran, juga dilatih untuk meneliti dan memecahkan suatu permasalahan atau pertanyaan dengan fakta-fakta yang ada agar peserta didik dapat memahami materi dengan baik. Peserta didik akan memahami materi dengan baik apabila peserta didik belajar materi tersebut secara mandiri.

Hasil penelitian Fachri Baharuddin menyimpulkan bahwa dengan penerapan PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa di Kelas VIII SMP Negeri 19

⁸ Ali Mudlofir, Evi Fatimatus Rusydiyah, *Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik*, (Jakarta : Rajawali Pers, 2016), h. 61.

⁹ Ibid. h. 72.

Palu.¹⁰ Selanjutnya hasil penelitian Nurashri Partasiwi menyimpulkan LKS Trigonometri dengan PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa di SMA Gajah Mada Bandar Lampung.¹¹

Perbedaan bahan ajar yang dikembangkan dengan penelitian sebelumnya adalah bahan ajar berupa modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL merupakan bahan ajar yang berisi materi yang disusun secara sistematis dan dibuat semenarik mungkin untuk menarik minat belajar peserta didik. Bahan ajar ini disajikan dalam bentuk perumusan masalah hingga sampai siswa menganalisis dan mengevaluasi yang permasalahan tersebut dituangkan dalam bentuk gambar-gambar, lambang-lambang serta garis-garis yang menghubungkan variable yang satu dengan yang lainnya agar proses pembelajaran berjalan secara efektif dan efisien. Kelebihan dari bahan ajar matematika berdasarkan model pembelajaran PBL, karena didalam bahan ajar yang dikembangkan terdapat glosarium, skema materi trigonometri dan kegiatan belajar dimana dalam kegiatan belajar disajikan dalam langkah-langkah pembelajaran PBL dan permasalahan yang ada dalam kegiatan belajar disajikan berdasarkan pengalaman peserta didik. Bahan ajar matematika berdasarkan model pembelajaran PBL diharapkan dapat membantu mengefektifkan proses penyampaian. Selain itu bahan ajar matematika berdasarkan model pembelajaran PBL akan membantu peserta didik lebih mudah

¹⁰ Muhammad Fachri Baharuddin Paloloang, Penerapan Model Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Panjang Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran di Kelas VIII SMP Negeri 19 Palu, *Jurnal : Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, Vol. 2, No. 1, (1 September 2015), h. 69.

¹¹ Nurashri Partasiwi, Pengembangan Lembar Kerja Siswa Trigonometri dengan Model PBL di di SMA Gajah Mada Bandar Lampung, *Jurnal: FKIP Unila*, Vol 1, No. 1 (30 Juni 2016), h. 7.

memahami materi yang disampaikan serta dapat mengajak peserta didik pada kegiatan penemuan, pembelajaran yang menarik, menyenangkan, serta mengajar peserta didik untuk berpikir kritis dan aktif.

Berdasarkan uraian di atas, timbulah keinginan penelitian melakukan “Pengembangan Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Materi Pokok Trigonometri untuk SMA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Peserta didik kurang menyukai pelajaran matematika dan masih mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika baik konsep matematika maupun perhitungan.
2. Bahan ajar yang digunakan disekolah berupa Buku paket dan LKS yang hanya berisi teks tanpa gambar dengan tampilan yang kurang menarik, dan petunjuk kerja atau pengerjaannya kurang jelas dan sulit dipahami oleh peserta didik, serta kurangnya contoh aplikasi nyata tentang matematika dalam kehidupan sehari-hari.
3. Belum dikembangkannya bahan ajar berupa modul yang dirancang secara khusus menggunakan model pembelajaran PBL.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

Pengembangan bahan ajar berupa modul berdasarkan model pembelajaran PBL materi pokok trigonometri kelas X MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

Bagaimana mengembangkan modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL (*problem based learning*) Materi pokok Trigonometri untuk SMA?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

Untuk mengetahui bagaimana pengembangan Modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL (*problem based learning*) materi pokok trigonometri untuk SMA.

F. Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini:

1. Bagi Pendidik

Modul yang merupakan produk penelitian ini dapat dijadikan sebagai instrumen untuk membantu kegiatan pembelajaran peserta didik.

2. Bagi Peserta Didik

Dengan menggunakan modul matematika peserta didik dapat belajar sendiri, membantu peserta didik agar aktif dalam proses pembelajaran dan dapat melibatkan langsung dalam kegiatan pembelajaran.

3. Bagi Peneliti

Menambah wawasan tentang cara mengembangkan modul matematika untuk bekal mengajar dan sebagai informasi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengembangan Bahan Ajar

1. Pengertian Bahan Ajar

Pengertian bahan ajar dalam sosialisasi KTSP oleh Depdiknas adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar. Selain itu, Depdiknas juga menambahkan bahwa bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru atau instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.¹

Sedangkan menurut Chomsin S. Widodo dan Jasmadi, bahan ajar adalah:

“seperangkat sarana yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi dan subkompetensi dengan segala kompleksitasnya”.²

National Center for Vocational Education Research Ltd/National Center for Competency Based Training memperkuat bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau

¹ Neni Setiawati, Pengembangan Desain Didaktis Bahan Ajar Gradien dan Persamaan Garis guna Siswa SMA, (*Skripsi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*, 2018), h. 17.

² Ibid, h. 17.

instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis.³

2. Fungsi Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki peran penting dalam proses pembelajaran untuk peserta didik maupun guru. Berikut ini merupakan fungsi bahan ajar dalam buku panduan Depdiknas, yaitu:

- a. Pedoman bagi guru sebagai petunjuk yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan sebagai substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada peserta didik.
- b. Pedoman bagi peserta didik sebagai petunjuk yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan sekaligus sebagai substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasainya.
- c. Alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran. Dengan demikian, terlihat bahwa peran bahan ajar sangat penting bagi guru maupun peserta didik agar tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dapat dicapai.⁴

3. Tujuan Bahan Ajar

Tujuan disusun bahan ajar adalah sebagai berikut:

- a. Menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntunan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan *setting* atau lingkungan sosial peserta didik.

³ Ibid, h. 17.

⁴ Depdiknas, *Sistem Pendidikan Nasional* (Jakarta: Sinar Grafika, 2013), h. 6.

- b. Membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif bahan ajar disamping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh.
- c. Memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

4. Prinsip Pengembangan Bahan Ajar

Prinsip pengembangan bahan ajar harus disusun secara berurutan seperti di bawah ini:

- a. Mulai dari yang mudah untuk memahami yang sulit, dari yang kongkrit untuk memahami yang abstrak.
- b. Pengulangan akan memperkuat pemahaman.
- c. Umpan balik positif akan memberikan penguatan terhadap pemahaman peserta didik.
- d. Motivasi yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar.
- e. Mencapai tujuan ibarat naik tangga, setahap demi setahap, akhirnya akan mencapai ketinggian tertentu.
- f. Mengetahui hasil yang telah dicapai akan mendorong peserta didik untuk mencapai tujuan.⁵

5. Jenis Bahan Ajar

Jenis bahan ajar menurut *Faculte de Psychologie et des Sciences de l'Education Universite de Geneve* adalah media tulis, audio visual, elektronik, dan interaktif terintegrasi yang kemudian disebut sebagai *medianverbund* (bahasa Jerman yang berarti media terintegrasi) atau

⁵ *Ibid*, h. 9-10

mediamix. Dengan demikian, bentuk bahan ajar paling tidak dapat dikategorikan menjadi empat yaitu:

- a. Bahan cetak (*printed*) antara lain *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, dll.
- b. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, *compact disk audio*, dll.
- c. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), misalnya film.
- d. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching material*), misalnya *compact disk* pembelajaran interaktif dengan program *Macromedia Flash*.⁶

6. Teknik Penyusunan Bahan Ajar

Teknik penyusunan bahan ajar harus disesuaikan dengan kurikulum dasarnya, seperti di bawah ini:

- a. Analisis KD (Kurikulum Dasar) – Indikator
- b. Analisis sumber belajar
- c. Pemilihan dan penentu bahan ajar.⁷

7. Prinsip Pemilihan Bahan Ajar

Prinsip pemilihan bahan ajar meliputi:

- a. Prinsip Relevansi

Artinya materi pembelajaran hendaknya relevan memiliki keterkaitan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.

⁶ Neni Setiawati, Op cit. h. 17-19.

⁷ Depdiknas, *Sistem Pendidikan Nasional* (Jakarta: Sinar Grafika, 2013), h. 16-17.

b. Prinsip Konsistensi

Artinya adanya kesesuaian bahan ajar dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik.

c. Prinsip Kecukupan

Artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu peserta didik menguasai kompetensi dasar yang diajarkannya. Materi tidak boleh terlalu sedikit, dan tidak boleh terlalu banyak.

B. Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*)

1. Pengertian Model Pembelajaran PBL

Strategi pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. Pengertian strategi pembelajaran PBL adalah suatu strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Lebih lanjut Bound dan Falleti, Fogarty menyatakan bahwa PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran dengan membuat konfrontasi kepada

peserta didik dengan masalah-masalah praktis, berbentuk *ill-structured*, atau *open ended* melalui stimulus dalam belajar.⁸

Menurut Arends, pembelajaran PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana peserta didik mengerjakan masalah yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

2. Ciri-ciri Model Pembelajaran PBL

Ciri-ciri utama strategi pembelajaran PBL sebagai berikut:

- a. Belajar dimulai dengan suatu masalah dan masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata peserta didik.
- b. Mengorganisasikan pelajaran seputar masalah, bukan diseperti disiplin ilmu (interdisipliner).
- c. Memberikan tanggung jawab yang besar kepada peserta didik dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri, dalam kerangka berpikir ilmiah.
- d. Menuntut peserta didik mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk suatu produk atau kinerja.

⁸ Ali Mudlofir, Evi Fatimatus Rusydiyah, *Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2016), h. 72.

3. Pertimbangan-pertimbangan dalam Penggunaan Model Pembelajaran PBL

Strategi pembelajaran PBL sebaiknya digunakan dalam pembelajaran karena beberapa pertimbangan. Pertimbangan-pertimbangan tersebut antara lain:

- a. Dengan strategi pembelajaran PBL akan terjadi pembelajaran bermakna.
- b. Dalam situasi strategi pembelajaran PBL, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
- c. Strategi pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja secara berkelompok.⁹

4. Langkah-langkah Model Pembelajaran PBL

Terdapat 8 (delapan) langkah dalam menerapkan strategi pembelajaran berbasis masalah, yaitu:

- a. Mengidentifikasi masalah,
- b. Mengumpulkan data,
- c. Menganalisis data,
- d. Memecahkan masalah berdasarkan pada data yang ada dan analisisnya,
- e. Memilih cara untuk memecahkan masalah,
- f. Merencanakan penerapan pemecahan masalah,
- g. Melakukan ujicoba terhadap rencana yang diterapkan, dan
- h. Melakukan tindakan untuk memecahkan masalah.

⁹ *Ibid.* h. 73-74.

Arends menyatakan, bahwa langkah-langkah kegiatan pembelajaran PBL adalah:

- a. Mengorientasi peserta didik pada masalah.
- b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar.
- c. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Berikut ini langkah-langkah kegiatan model pembelajaran PBL menurut Arends, dapat dilihat dalam tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Aplikasi tahapan-tahapan model pembelajaran PBL menurut Arends.

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas peserta didik
1. Kegiatan Awal		
a. Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam dipilih pemecahan masalah yang dipilih	Peserta didik menyimak dengan baik
b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut	Peserta didik membuat definisi dan mengorganisasi tugas belajar
2. Kegiatan Inti		
a. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah	Peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai dengan pembahasan materi dan melakukan eksperimen

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas peserta didik
b. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya	Peserta didik merencanakan karya baik berupa produk laporan maupun hasil rekaman, peserta didik mempresentasikan produk yang ditemukan baik secara individual maupun kelompok
3. Kegiatan Penutup		
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan. Guru melakukan evaluasi	Peserta didik melakukan refleksi terhadap penyelidikan

5. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran PBL

a. Kelebihan Model Pembelajaran PBL:

- 1) Pemecahan masalah dapat merangsang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan peserta didik untuk menemukan pengetahuan yang baru dan mengembangkan pengetahuan baru tersebut.
- 2) Pemecahan masalah dapat mengembangkan pengetahuan peserta didik untuk berpikir kritis, inovatif, meningkatkan motivasi dari dalam diri peserta didik untuk belajar dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan yang baru.
- 3) Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam dunia nyata.
- 4) Pemecahan masalah dapat mendorong peserta didik untuk belajar sepanjang hayat.
- 5) Pemecahan masalah tidak hanya memberikan kesadaran kepada peserta didik bahwa belajar tidak tergantung pada kehadiran guru namun tergantung pada motivasi instrinsik peserta didik.

b. Kekurangan Model Pembelajaran PBL

- 1) Apabila peserta didik tidak memiliki minat dan memandang bahwa masalah yang akan diselidiki adalah sulit, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- 2) Membutuhkan waktu untuk persiapan, apabila guru tidak mempersiapkan secara matang strategi ini, maka tujuan pembelajaran tidak tercapai.
- 3) Pemahaman peserta didik terhadap suatu masalah di masyarakat atau di dunia nyata terkadang kurang, sehingga proses pembelajaran PBL terhambat oleh faktor ini.¹⁰

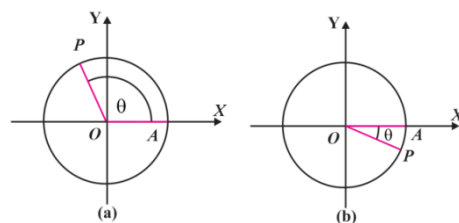
C. Materi Trigonometri

Trigonometri dalam bahasa Yunani berarti pengukuran segitiga merupakan bagian dari matematika yang mempelajari hubungan antara sisi-sisi dan sudut-sudut pada suatu segitiga. Dalam penerapannya, trigonometri digunakan di bidang navigasi, pengukuran, fotografi, fisika, dan sebagainya.¹¹

1. Sudut dan Pengukurannya

a. Pengertian Sudut

Untuk memahami tentang pengertian sudut, perhatikan Gambar 1.2 berikut!



Gambar 2.1 Garis OP merupakan hasil rotasi garis AO

Pada Gambar 2.1(a), garis OP merupakan hasil dari *perputaran* (*rotasi*) garis AO dengan arah berlawanan arah perputaran jarum jam dengan pusat titik O . Sudut yang

¹⁰ *Ibid*, h. 73-77.

¹¹ Marwanta dkk, *Matematika SMA Kelas X*, (Yudistira, 2013), Cetakan ke- 3, h. 144.

terbentuk dari garis OA dengan garis OP disebut *sudut positif*. Pada Gambar 2.1 (b), garis OP yang diperoleh merupakan hasil perputaran garis OA dengan arah searah perputaran jarum jam dengan pusat titik O . Sudut yang terbentuk antaran garis OA dengan garis OP disebut *sudut negatif*. Pada Gambar 2.1, sudut yang diperoleh adalah $\angle AOP$ dengan OA dan OP disebut *kaki sudut* dan titik O disebut *titik sudut*. Simbol θ (*tetha*), α (*alpha*), β (*Beta*), dan γ (*gamma*) juga biasa disebut untuk menyatakan suatu sudut.¹²

b. Pengukuran Sudut

Secara umum, hasil pengukuran suatu sudut dapat dinyatakan dalam ukuran *derajat* ($^{\circ}$) maupun *radian* (*rad*).

1. Ukuran Sudut dalam Derajat

Perhatikan definisi berikut!

DEFINISI

Ukuran suatu sudut pusat untuk satu putaran penuh dari suatu lingkaran adalah 360°

¹² Tim Penyusun Kemendikbud, *Matematika untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: KDT, 2013), Cetakan ke-1, h. 249-252.

Dalam penggunaannya, ukuran sudut dapat pula dinyatakan dalam menit dan detik, yaitu sebagai berikut:

$1^\circ = 60'$	$1' = \left(\frac{1}{60}\right)^\circ$ ($1' = \text{satu menit}$)
$1' = 60''$	$1'' = \left(\frac{1}{60}\right)'$ ($1'' = \text{satu detik}$)
Sehingga	$1^\circ = 60'$ $= 60 \times 60''$ $= 3.600''$

2. Ukuran Sudut dalam Radian

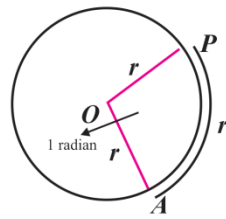


DEFINISI

Ukuran suatu sudut dalam radian adalah ukuran sudut sebagai suatu sudut pusat yang besarnya sama dengan perbandingan antara panjang busur suatu lingkaran di depan sudut tersebut dengan panjang jari-jari lingkaran tersebut.

3. Hubungan antara Ukuran Sudut dalam Derajat dan Radian.

Dari uraian di atas, sudut satu putaran penuh adalah 360° atau 2π radian, sehingga diperoleh hubungan berikut.



Gambar 2.3 Besar sudut 1 radian

$2\pi \text{ radian}$	$= 360^\circ$
$\pi \text{ radian}$	$= 180^\circ$
1°	$= \frac{\pi}{180}$
	$= 0,017 \text{ radian}$
1 radian	$= \frac{180^\circ}{\pi}$
	$= \frac{180^\circ}{3,14}$
	$= 57,273^\circ$

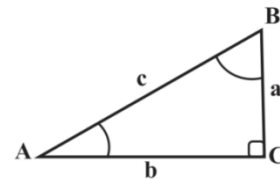
Dalam penulisan besaran sudut, satuan radian biasanya tidak dituliskan. Sebagai contoh, ukuran sudut $\theta = \pi$ berarti $\theta = \pi \text{ radian}$. Berbeda halnya dengan satuan derajat yang harus selalu dituliskan.

2. Perbandingan Trigonometri

a. Perbandingan Trigonometri dari Suatu Sudut pada Segitiga Siku-siku

Ketika di SMP, kita telah mempelajari perbandingan trigonometri pada suatu segitiga siku-siku. Segitiga siku-siku didefinisikan sebagai segitiga dengan salah satu sudutnya adalah siku-siku (90°). Untuk lebih jelas, perhatikan gambar 2.4 di bawah! Dalam segitiga siku-siku berlaku teorema pythagoras. Teorama pythagoras menyatakan bahwa kuadrat hipotenusa merupakan jumlah dari kuadrat dua sisi lainnya. Secara matematis, teorema Pythagoras dapat dinyatakan sebagai berikut:¹³

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



Gambar 2.4 Segitiga siku-siku

¹³ Marwan DKK, *Matematika SMA Kelas X*, (Jakarta: Yudistira, 2013), Cetakan ke- 3, h.148.

Dengan a dan b sisi siku-siku dan c adalah hipotenusa.

1. Pengertian Sinus (sin), Kosinus (kos), dan Tange (tan)

Gambar 2.5 menunjukkan segitiga siku-siku ABC dengan salah satu sudutnya $\angle ABC = \alpha$. Didefinisikan perbandingan trigonometri suatu sudut pada segitiga ABC sebagai berikut:

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

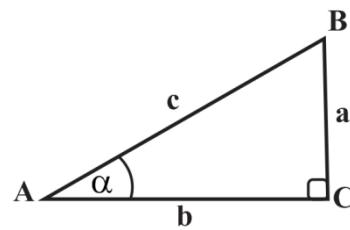
$$= \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$$

$$= \frac{b}{c}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

$$= \frac{a}{b}$$



Gambar 2.5 Segitiga siku-siku ABC

Disamping itu, terdapat perbandingan trigonometri lainnya yang merupakan kebalikan dari sinus, kosinus, dan tangen, yaitu sekan, kosekan, dan kotangen. Misalnya diketahui segitiga siku-siku ABC (lihat gambar 2.5)

$$\sec \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$$

$$= \frac{c}{b}$$

$$= \frac{1}{\cos \alpha}$$

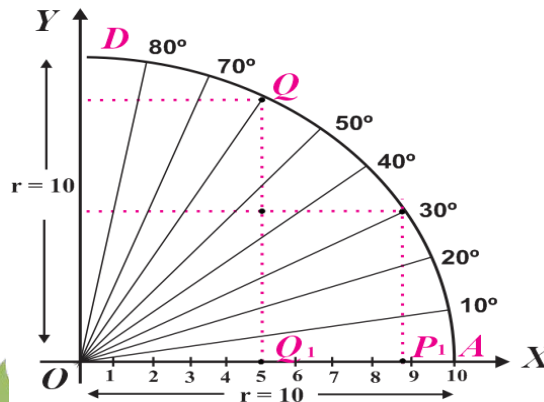
$$\csc \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$$

$$= \frac{c}{a}$$

$$= \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$\begin{aligned}\sec \alpha &= \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} \\ &= \frac{c}{b} = \frac{1}{\tan \alpha}\end{aligned}$$

2. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-sudut Istimewa



Gambar 2.6 Perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa

Sudut-sudut istimewa adalah sudut-sudut yang nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara langsung tanpa menggunakan tabel trigonometri atau kalkulator. Sudut-sudut tersebut adalah $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$.

Perhatikan uraian berikut!

1) Untuk sudut 0° (Perhatikan gambar 2.6)

$$\begin{aligned}\sin \angle XOA &= \sin 0^\circ & \cos \angle XOA &= \sin 0^\circ \\ &= \frac{0}{10} & &= \frac{10}{10} \\ &= 0 & &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\tan \angle XOA &= \tan 0^\circ \\ &= \frac{0}{10} \\ &= 0\end{aligned}$$

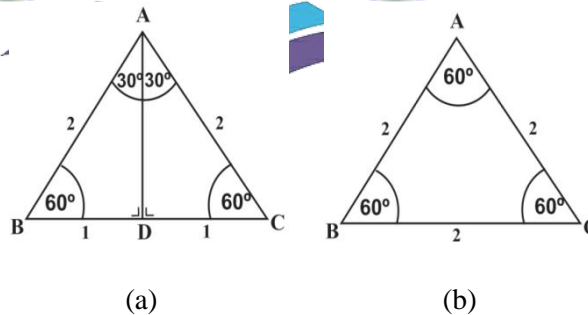
2) Untuk sudut 90° (Perhatikan gambar 2.6)

$$\begin{aligned}\sin \angle XOA &= \sin 90^\circ & \cos \angle XOA &= \sin 90^\circ \\ &= \frac{OB}{OB} & &= \frac{0}{10} \\ &= 1 & &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\tan \angle XOA &= \tan 90^\circ \\ &= \frac{10}{0} \\ &= \infty\end{aligned}$$

∞ dibaca tidak terdefinisi

3) Sudut sudut 30° dan 60°



Gambar 2.7 Segitiga sama sisi ABC

Gambar di atas menunjukkan segitiga sama sisi dengan panjang sisi sebesar 2 satuan. Sudut-sudut pada segitiga tersebut sama besar, yaitu 60° . Perhatikan bahwa AD membagi dua sama besar $\angle BAC$ dan AD tegak lurus serta membagi dua sama panjang sisi BC .

Panjang sisi $AD = t$ dapat diperoleh dengan menggunakan teorema Pythagoras, yaitu:

$$2^2 = 1^2 + t^2$$

$$t^2 = 4 - 1$$

$$t = \sqrt{3}$$

Selain memiliki fungsi kebalikan, perbandingan trigonometri juga mempunyai konjungsi.

Jika $\alpha + \beta = 90^\circ$, maka $\sin \alpha = \cos \beta$. Sebagai contoh, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ$, $\sin 40^\circ = \cos 50^\circ$, dan seterusnya.

Perhatikan bahwa gambar di atas, merupakan gambar dua buah segitiga siku-siku yang sama, yaitu $\triangle ADB$ dan

$\triangle ADC$. Sebagai contoh ambil $\triangle ADB$, maka nilai perbandingan trigonometri untuk 30° dan 60° dapat diperoleh, yaitu:

$$\begin{aligned} \sin 30^\circ &= \frac{BD}{AB} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos 30^\circ &= \frac{AD}{AB} \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tan 30^\circ &= \frac{BD}{AD} \\ &= \frac{1}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{1}{3}\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin 60^\circ &= \frac{AD}{AB} \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos 60^\circ &= \frac{BD}{AB} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tan 60^\circ &= \frac{AD}{BD} \\ &= \sqrt{3} \end{aligned}$$

4) Sudut 45°

Misalnya gambar 2.8 (a) merupakan persegi dengan panjang sisi-sisinya 1 satuan. Diagonal d membagi dua sama besar dan

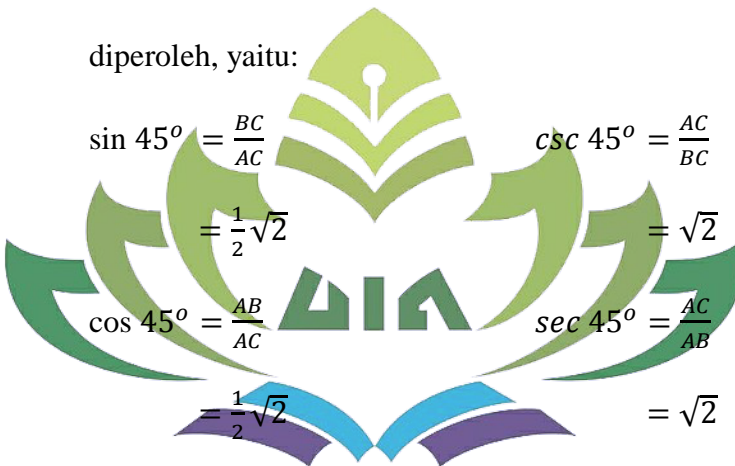
membentuk sudut 45° terhadap setiap sisi persegi tersebut. Panjang diagonal d dapat diperoleh dengan menggunakan teorema Pythagoras, yaitu:

$$d^2 = AB^2 + BC^2$$

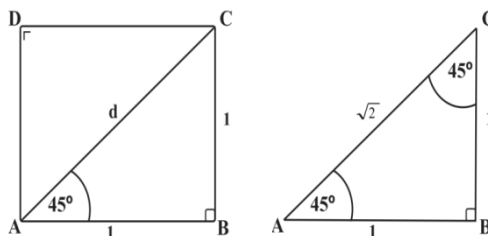
$$d = \sqrt{1^2 + 1^2}$$

$$d = \sqrt{2}$$

Sehingga nilai perbandingan trigonometri untuk 45° dapat diperoleh, yaitu:



$$\begin{aligned} \sin 45^\circ &= \frac{BC}{AC} & \csc 45^\circ &= \frac{AC}{BC} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} & &= \sqrt{2} \\ \cos 45^\circ &= \frac{AB}{AC} & \sec 45^\circ &= \frac{AC}{AB} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} & &= \sqrt{2} \\ \tan 45^\circ &= \frac{BC}{AB} & \cot 45^\circ &= \frac{AB}{BC} \\ &= \frac{1}{1} & &= \frac{1}{1} \\ &= 1 & &= 1 \end{aligned}$$



Gambar 2.8 Perbandingan trigonometri sudut 45°

Dengan demikian, kita telah memperoleh nilai-nilai dari perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ,$ dan 90° .

Hasil perhitungan di atas, dapat disajikan dalam bentuk tabel berikut.

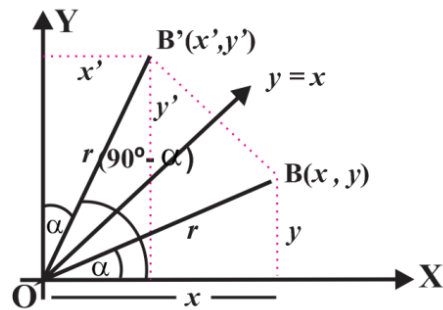
Tabel 2.2 Hasil perbandingan trigonometri sudut istimewa

α	0°	30°	45°	60°	90°
$\text{Sin } \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\text{Cos } \alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\text{Tan } \alpha$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞

b. Rumus Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi

1. Perbandingan Trigonometri di Kuadran I

Misalkan titik $B(x, y)$ dicerminkan terhadap garis $y = x$, maka bayangan $B(x, y)$ adalah $B(x', y')$ dengan $x' = y$ dan $y' = x$. (lihat gambar 2.9).



Gambar 2.9 Sudut $(90^\circ - \alpha)$ di kuadran I

Perhatikan bahwa $\angle XOB = 90^\circ - \alpha$. $\angle XOB$ merupakan sudut penyiku dari α . Nilai perbandingan trigonometri untuk sudut $90^\circ - \alpha$ adalah sebagai berikut.

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \frac{y'}{r} = \frac{x}{r} = \cos \alpha$$

$$\cos(90^\circ - \alpha) = \frac{x'}{r} = \frac{y}{r} = \sin \alpha$$

$$\tan(90^\circ - \alpha) = \frac{y'}{x'} = \frac{x}{y} = \cot \alpha$$

$$\csc(90^\circ - \alpha) = \frac{x}{y'} = \frac{r}{x} = \sec \alpha$$

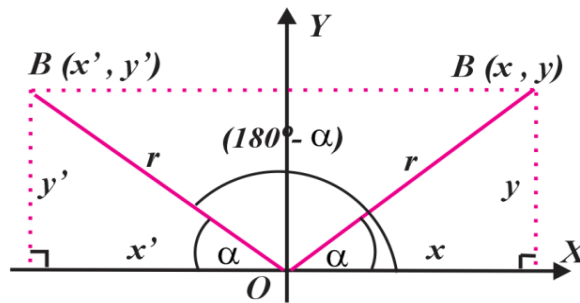
$$\sec(90^\circ - \alpha) = \frac{r}{x'} = \frac{r}{y} = \csc \alpha$$

$$\cot(90^\circ - \alpha) = \frac{x'}{y'} = \frac{y}{x} = \tan \alpha$$

2. Perbandingan Trigonometri di Kuadran II

Selain $(180^\circ - \alpha)$, sudut di kuadran II bisa juga dinyatakan dengan $(90^\circ + \alpha)$

Perhatikan gambar 2.10, $\angle XOB' = 180^\circ - \alpha$ merupakan sudut pelurus dari α . nilai perbandingan trigonometri untuk sudut $(180^\circ - \alpha)$ adalah sebagai berikut.



Gambar 2.10 Perbandingan trigonometri di kuadran II

$$\sin (180^{\circ} - \alpha) = \frac{y'}{r} = \frac{y}{r} = \cos \alpha$$

$$\cos (180^{\circ} - \alpha) = \frac{x'}{r} = -\frac{x}{r} = -\sin \alpha$$

$$\tan (180^{\circ} - \alpha) = \frac{y'}{x'} = -\frac{y}{x} = -\tan \alpha$$

$$\csc (180^{\circ} - \alpha) = \frac{r}{y'} = \frac{r}{y} = \csc \alpha$$

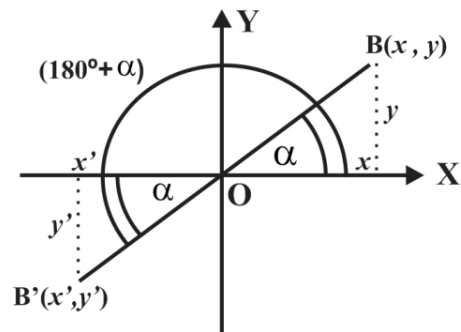
$$\sec (180^{\circ} - \alpha) = \frac{r}{x'} = -\frac{r}{x} = -\sec \alpha$$

$$\cot (180^{\circ} - \alpha) = \frac{x'}{y'} = -\frac{x}{y} = -\cot \alpha$$

3. Perbandingan Trigonometri di Kuadran III

Selain $(180^{\circ} + \alpha)$, sudut di kuadran III bisa juga dinyatakan dengan $(270^{\circ} - \alpha)$

Perhatikan gambar 2.11, $\angle XOB' = 180^{\circ} + \alpha$ misalnya titik $B(x, y)$ dirotasi sejauh 180° , maka bayangan titik $B(x, y)$ adalah $B'(x', y')$ dengan $x' = -x$ dan $y' = -y$.



Gambar 2.11 Perbandingan trigonometri di kuadran III

Sehingga nilai perbandingan sudut $180^\circ + \alpha$ dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\sin (180^\circ + \alpha) = \frac{y'}{r} = -\frac{y}{r} = -\sin \alpha$$

$$\cos (180^\circ + \alpha) = \frac{x'}{r} = -\frac{x}{r} = -\cos \alpha$$

$$\tan (180^\circ + \alpha) = \frac{y'}{x'} = \frac{y}{x} = \tan \alpha$$

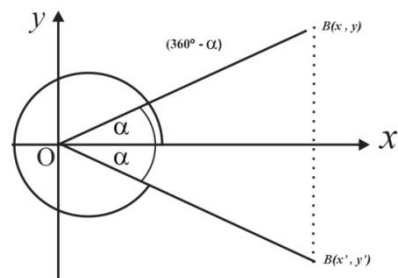
$$\csc (180^\circ + \alpha) = \frac{r}{y'} = -\frac{r}{y} = -\csc \alpha$$

$$\sec (180^\circ + \alpha) = \frac{r}{x'} = -\frac{r}{x} = -\sec \alpha$$

$$\cot (180^\circ + \alpha) = \frac{x'}{y'} = \frac{x}{y} = \cot \alpha$$

4. Perbandingan Trigonometri di Kuadran IV

Selain $(360^\circ - \alpha)$, sudut di kuadran IV bisa juga dinyatakan dengan $(270^\circ + \alpha)$



Gambar 2.12 Perbandingan trigonometri di kuadran IV

Perhatikan gambar di atas. $\angle XOB' = 360^\circ - \alpha$, misalnya titik $B(x, y)$ dicerminkan terhadap sumbu X , maka bayangan titik $B(x, y)$ adalah $B'(x', y')$ dengan $x' = x$ dan $y' = -y$.

$$\sin(360^\circ + \alpha) = \frac{y'}{r} = -\frac{y}{r} = -\sin \alpha$$

$$\cos(360^\circ + \alpha) = \frac{x'}{r} = \frac{x}{r} = \cos \alpha$$

$$\tan(360^\circ + \alpha) = \frac{y'}{x'} = -\frac{y}{x} = -\tan \alpha$$

$$\csc(360^\circ + \alpha) = \frac{r}{y'} = -\frac{r}{y} = -\csc \alpha$$

$$\sec(360^\circ + \alpha) = \frac{r}{x'} = \frac{r}{x} = \sec \alpha$$

$$\cot(360^\circ + \alpha) = \frac{x'}{y'} = -\frac{x}{y} = -\cot \alpha$$

3. Identitas Trigonometri

$$1. \csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$2. \sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$3. \cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$$

Identitas trigonometri masih merupakan kalimat terbuka. Jika diubah-ubahnya diganti dengan konstanta dalam semesta pembicaraannya akan menjadi pernyataan bernilai *benar* yang disebut *kesamaan*.

Ada beberapa rumus identitas trigonometri yang perlu kamu ketahui, yaitu:

$$a. \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$b. \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$c. 1 + \tan^2 \alpha = \sec^2 \alpha$$

$$d. 1 + \cot^2 \alpha = \csc^2 \alpha$$

4. Fungsi Trigonometri

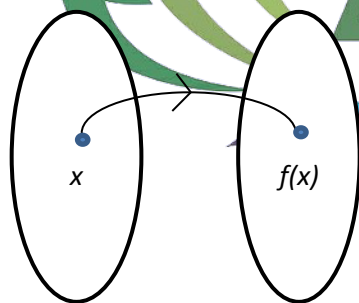
a. Pengertian Fungsi Trigonometri

Fungsi trigonometri merupakan fungsi yang memetakan himpunan bilangan $x \in R$ ke himpunan bilangan real oleh suatu relasi sinus, kosinus, tangen, kotangen, sekan, atau kosekan. Beberapa fungsi trigonometri yang telah kita ketahui antara lain:

a. $f(x) = \sin x$	c. $f(x) = \tan x$	e. $f(x) = \sec x$
b. $f(x) = \cos x$	d. $f(x) = \csc x$	f. $f(x) = \cot x$

b. Grafik Fungsi Trigonometri

Grafik fungsi trigonometri dapat dilukiskan melalui langkah-langkah berikut:¹⁴



Gambar 2.13 $f : x \rightarrow f(x)$

- Nyatakan dalam diagram Cartesius dengan sumbu X menyatakan besaran sudut (derajat atau radian) dan sumbu Y menyatakan nilai fungsi $f(x)$.
- Ambil nilai x sebagai sudut-sudut istimewa kemudian tentukan nilai fungsi $f(x)$.
- Jika diinginkan buatlah skala yang sama pada sumbu X dan sumbu Y .
- hubungkan titik-titik yang diperoleh pada langkah (b) sehingga diperoleh kurva yang mulus.

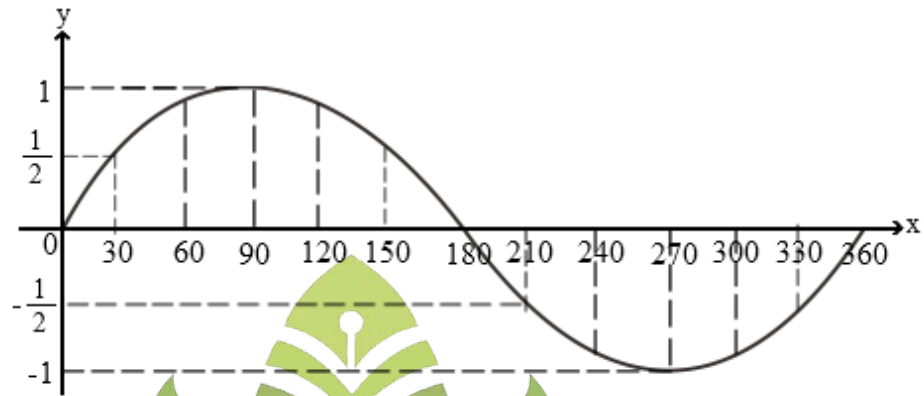
1. Grafik Fungsi Sinus, $f(x) = \sin x$

Nilai fungsi $f(x) = \sin x$, $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ untuk x sudut-sudut istimewa diberikan oleh tabel berikut.

¹⁴Marwanta dkk, Op Cit. h. 159

Tabel 2.3 $f(x) = \sin x$

x	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	360°
$f(x)$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	0

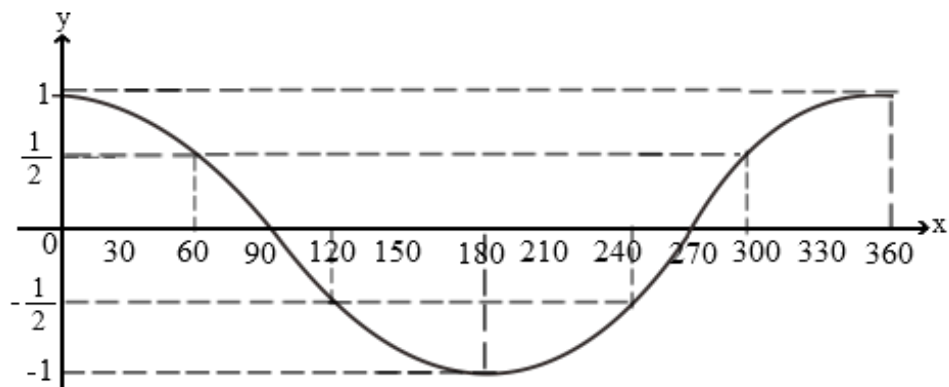
**Gambar 2.14** Grafik Fungsi sinus

2. Grafik Fungsi Trigonometri, $f(x) = \cos x$

Nilai fungsi trigonometri $f(x) = \cos x$, $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ untuk x sudut-sudut istimewa diberikan oleh tabel berikut.

Tabel 2.4 $f(x) = \cos x$

x	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	360°
$f(x)$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1



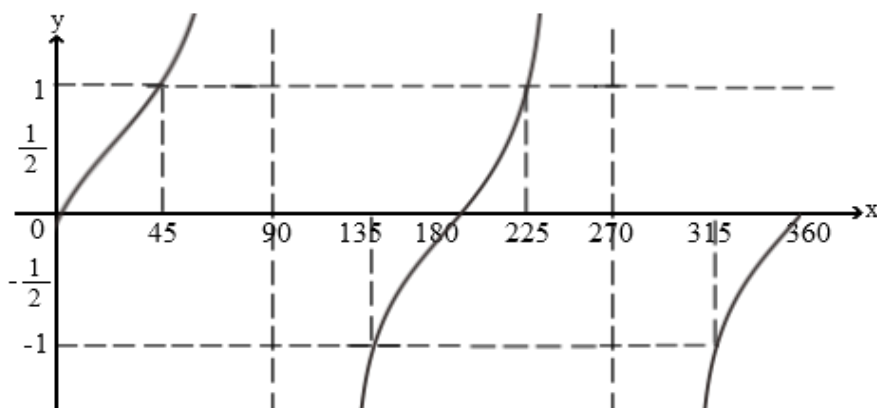
Gambar 2.15 Grafik Fungsi kosinus

3. Grafik Fungsi Trigonometri, $f(x) = \tan x$

Nilai fungsi trigonometri $f(x) = \tan x$, $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ untuk x sudut-sudut istimewa diberikan oleh tabel berikut.

Tabel 2.5 $f(x) = \tan x$

x	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	360°
$f(x)$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	∞	$-\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	∞	$-\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0



Gambar 2.16 Grafik Fungsi tangen

4. Grafik Fungsi Trigonometri $f(x) = a \sin kx + b$ dan $f(x) = a \cos kx + b$

Seperti halnya dalam menggambar grafik fungsi trigonometri lainnya, menggambar grafik fungsi trigonometri $f(x) = a \sin kx + b$ dan $f(x) = a \cos kx + b$ dilakukan dengan bantuan tabel dan lingkaran satuan.

Grafik fungsi $f(x) = a \sin kx + b$ dan $f(x) = a \cos kx + b$ dapat pula dilukiskan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Buat grafik fungsi yang berpadanan, yaitu grafik fungsi $g(x) = \sin kx$ dan $g(x) = \cos kx$
- b) Kalikan setiap ordinat dan fungsi tersebut dengan a sehingga diperoleh fungsi lain, yaitu $h(x) = a \sin kx$ dan $h(x) = a \cos kx$.
- c) Lukis grafik $h(x) = a \sin kx$ dan $h(x) = a \cos kx$ kemudian geser grafik fungsi tersebut ke arah sumbu Y (ke atas maupun ke bawah) sejauh b satuan sedemikian sehingga diperoleh grafik fungsi $f(x) = a \sin kx + b$ dan $f(x) = a \cos kx + b$.

5. Persamaan Trigonometri Sederhana

Persamaan trigonometri merupakan persamaan yang mengandung fungsi trigonometri. Menyelesaikan persamaan ini berarti mencari seluruh nilai sudut-sudut x sehingga persamaan tersebut bernilai benar, untuk daerah asal tertentu. Secara umum, untuk menyelesaikan persamaan trigonometri digunakan rumus sebagai berikut.

$$1. \sin x = \sin \alpha$$

$$x = \alpha + k.360^\circ \text{ atau } x = (180^\circ - \alpha) + k.360^\circ$$

$$2. \cos x = \cos \alpha$$

$$x = \alpha + k.360^\circ \text{ atau } x = -\alpha + k.360^\circ$$

$$3. \tan x = \tan \alpha$$

$$x = \alpha + k.180^\circ$$

Untuk sudut dalam satuan radian, digunakan rumus

$$1. \sin x = \sin \alpha$$

$$x = \alpha + k.360^\circ \text{ atau } x = (180^\circ - \alpha) + k.360^\circ$$

$$2. \cos x = \cos \alpha$$

$$x = \alpha + k.360^\circ \text{ atau } x = -\alpha + k.360^\circ$$

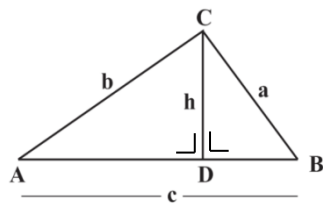
$$3. \tan x = \tan \alpha$$

$$x = \alpha + k.180^\circ$$

6. Aturan Sinus, Aturan Kosinus, dan Luas Segitiga

a. Aturan Sinus

Misalnya diberikan segitiga sembarang ABC dengan sudut-sudut A , B dan C dan sisi-sisi a , b , dan c . Untuk memperoleh hubungan antara sisi-sisi dan sudut-sudut tersebut, diperlukan garis penolong yang tegak lurus dengan salah satu sisi atau perpanjangannya. Misalnya titik perpotongan garis penolong dengan sisi atau perpanjangannya tersebut adalah D dengan panjang h .



Gambar 2.17 Segitiga lancip ABC

Perhatikan bahwa $\sin A = \frac{CD}{AC} = \frac{h}{b}$

$$h = b \sin A \dots\dots\dots(1)$$

$$\sin A = \frac{CD}{CB} = \frac{h}{a}$$

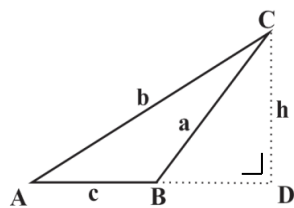
$$h = a \sin B \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan (1) dan (2), diperoleh

$$a \sin B = b \sin A \dots\dots\dots(3)$$

Dengan membagi persamaan (3) dengan $\sin A \sin B$, diperoleh

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

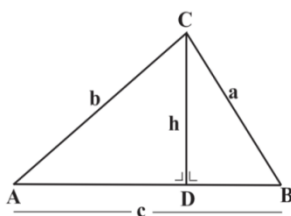


Gambar 2.18 Segitiga tumpul ABC

Dengan cara yang sama diperoleh

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$$

b. Aturan Kosinus



Gambar 2.19 Segitiga sembarang ABC

Misalnya diberikan $\triangle ABC$ berikut ini. Dari titik

C, kita buat garis CD tegak lurus AB sehingga

membentuk segitiga siku-siku ADC dan BDC .

Pada segitiga ADC , dari perbandingan

trigonometri diperoleh:

$$\cos A = \frac{AD}{AC} \text{ atau } AD = AC \cos A = b \cos A$$

$$\begin{aligned} (DC)^2 &= (AC)^2 - (AD)^2 \\ &= b^2 - (b \cos A)^2 \end{aligned}$$

$$= b^2 - b^2 \cos^2 A$$

Pada segitiga BDC , menurut teorema Pythagoras berlaku

$$\begin{aligned} (BC)^2 &= (BD)^2 - (DC)^2 \\ &= (BA - AD)^2 + b^2 - b^2 \cos^2 A \\ &= (c - b \cos A)^2 + b^2 - b^2 \cos^2 A \\ &= c^2 - 2bc \cos A + b^2 \cos^2 A + b^2 - b^2 \cos^2 A \\ &= c^2 - 2bc \cos A + b^2 \\ a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos A \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama akan kita peroleh

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos A$$

Secara umum, aturan kosinus dapat dinyatakan sebagai berikut.

Pada suatu segitiga ABC dengan sudut-sudutnya A , B , dan C serta sisi-sisi dihadapan sudut tersebut berurutan a , b , dan c berlaku

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

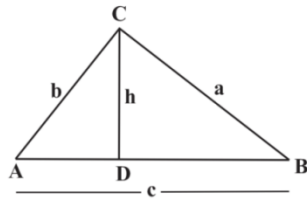
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos A$$

Aturan kosinus tersebut dapat dipergunakan dalam perhitungan segitiga, jika diketahui hal-hal berikut ini.

- a. Dua sisi dan sudut yang diapitnya.
- b. Ketiga sisi segitiga.

c. Luas Segitiga



Gambar 2.20 Segitiga sembarang ABC

Perhatikan gambar 2.20 berikut.

Luas segitiga ABC tersebut adalah

$$L = \frac{1}{2}ch.$$

Perhatikan segitiga ADC .

$$\sin A = \frac{h}{b}$$

$$h = b \sin A$$

$$L_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}ch.$$

$$= \frac{1}{2}cb \sin A$$

$$= \frac{1}{2}bc \sin A$$

Dengan cara yang sama, akan diperoleh rumus untuk luas segitiga berikut.

$$L = \frac{1}{2}ab \sin C \text{ dan } L = \frac{1}{2}ac \sin B$$

Dari uraian tersebut diperoleh suatu rumus luas segitiga sebagai berikut.

Luas suatu segitiga sembarang ABC dengan sudut-sudut A , B , dan C serta sisi-sisi di hadapan sudut tersebut berturut-turut a , b , dan c , adalah sebagai berikut.

$$L = \frac{1}{2}ab \sin C, \quad L = \frac{1}{2}ac \sin B, \quad L = \frac{1}{2}bc \sin A$$

Jika diketahui satu sisi dan dua sudut, rumus untuk menentukan luas segitiga adalah sebagai berikut.

$$L = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}; L = \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}; L = \frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}$$

Jika diketahui ketiga sisinya, rumus untuk menentukan luas segitiga adalah sebagai berikut.

$$L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \text{ dengan } s = \frac{a+b+c}{2}$$

Dari uraian di atas diperoleh suatu aturan yaitu aturan sinus sebagai berikut.

Pada suatu segitiga sembarang ABC dengan sudut-sudutnya A , B , dan C serta sisi-sisinya di hadapan sudut-sudut tersebut berturut-turut a , b , dan c .

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Aturan sinus tersebut dapat dipergunakan dalam perhitungan untuk kasus berikut.

- a) Dua sudut dan sembarang sisi diketahui
- b) Dua sisi dan sudut di hadapan salah satu sisi tersebut diketahui.

D. Pengembangan Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran PBL *(Problem Based Learning)*

1. Pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.
2. Bahan ajar disusun sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran PBL.
3. Penyusunan bahan ajar pada pokok materi Trigonometri kelas X.
4. Bahan ajar yang dikembangkan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

E. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan penjelasan sementara terhadap suatu gejala yang menjadi objek permasalahan. Uma Sekaran dalam bukunya *Business Research* mengemukakan bahwa, kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

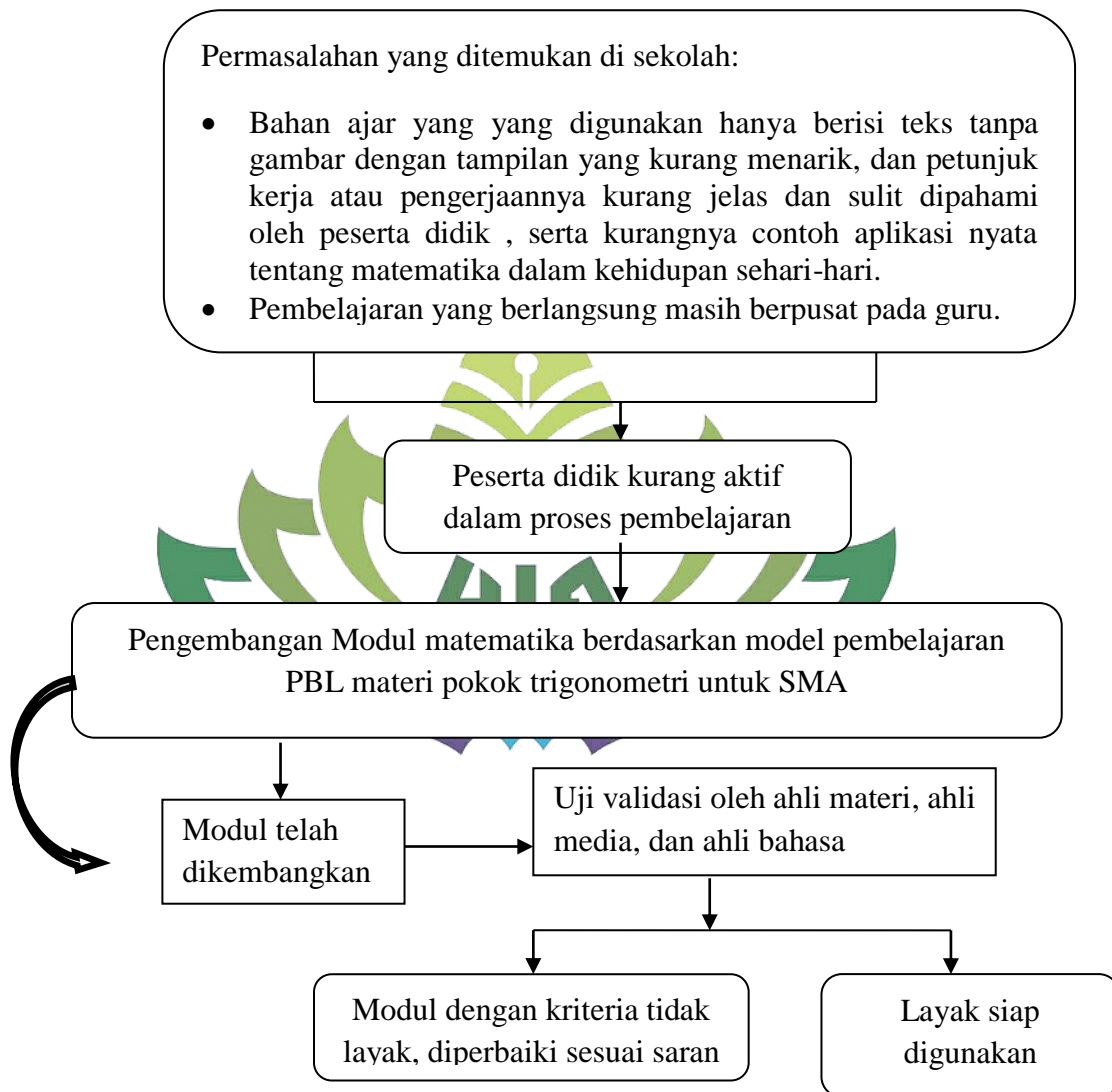
Berdasarkan teori yang dideskripsikan tersebut, selanjutnya dianalisis dan dideskripsikan secara sistematis, sehingga menghasilkan kesimpulan tentang hubungan variabel yang diteliti. Kesimpulan tentang variabel tersebut, selanjutnya digunakan untuk merumuskan hipotesis.

Berdasarkan Gambar 2.21 tentang kerangka pikir pengembangan modul di bawah ini terlihat berawal dari masalah yang ditemukan di sekolah. Salah satunya adalah bahan ajar yang digunakan di sekolah tersebut yaitu buku paket dan LKS hanya berisi materi berupa teks tanpa gambar dengan tampilan yang kurang menarik, dan petunjuk kerja atau pengerjaannya kurang jelas dan sulit

dipahami oleh peserta didik, serta kurangnya contoh aplikasi nyata tentang matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Dari permasalahan tersebut peneliti memberikan solusi dengan mengembangkan produk berupa modul pembelajaran matematika yang memberikan contoh realistik terhadap kehidupan sehari-hari, yaitu bahan ajar pembelajaran matematika berdasarkan model pembelajaran PBL. Bahan ajar yang terdiri atas suatu kegiatan belajar yang disusun secara sistematis sesuai dengan keadaan peserta didik yang digunakan untuk menciptakan proses belajar mandiri sehingga dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan-tujuan pembelajarannya. PBL (*problem based learning*) merupakan suatu strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.

Alur kerangka berpikir pengembangan bahan ajar yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 2.21 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.¹ Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji produk tersebut. Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan prodek yang akan dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model procedural, model konseptual dan model teoritik.²

Penelitian ini dikembangkan bahan ajar yang bersifat multi bahan yaitu modul. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X dari MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Pengembangan dilaksanakan pada mata pelajaran matematika, tahun ajaran 2018/2019 kelas X dari MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Penelitian bermaksud untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul berdasarkan model pembelajaran PBL

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (Bandung :Alfabert, 2013), h. 407.

² Nusa Putra, *Research and Development*. (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2013), h. 133.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian.³ Sedangkan menurut Sugiyono metode penelitian dapat diartikan cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam bidang pendidikan.⁴ Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian pengembangan Borg and Gall, yaitu:

Suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan mengesahkan produk bidang pendidikan. Langkah-langkah dalam proses ini pada umumnya dikenal sebagai siklus R & D, yang terdiri dari pengkajian terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan komponen-komponen pada produk yang akan dikembangkan, mengembangkannya menjadi sebuah produk, pengujian terhadap produk yang telah dirancang, dan peninjauan ulang dan mengoreksi produk tersebut berdasarkan hasil uji coba bahwa temuan dari kegiatan pengembangan yang dilakukan mempunyai obyektifitas.⁵

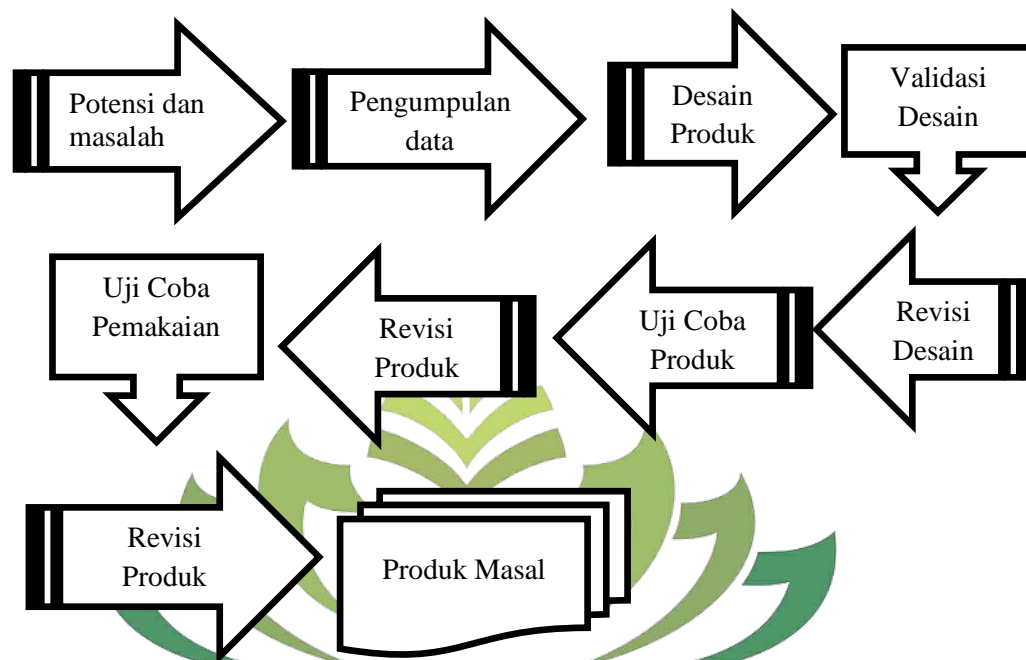
Jadi, metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang menghasilkan suatu produk yang telah divalidasi oleh tim kemudian diujikan keefektifannya di lapangan.

³ Galang Surya Gemilang, Metode Penelitian Kualitatif dalam Bidang Bimbingan dan Konseling, *Jurnal Fokus Konseling*, Vol 2, No. 2, (Agustus 2016), h. 144

⁴ Sugiyono. *Metode penelitian pendidikan Pendekatan kuantitatif kualitatif, dan R&D*. (Bandung: Alfabeta, 2013).

⁵ Suryadi. Pengembangan bahan ajar matematika berbasis pendekatan konstruktivisme dan pemecahan masalah sebagai media pembelajaran pada materi pokok bahasan segitiga. (*Skripsi Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung*, 2015).

Penelitian ini dilakukan menggunakan prosedur penelitian pengembangan yang mengacu pada model Borg dan Gall yang dimodifikasi dari Sugiyono. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah-langkah Penggunaan metode *Research and Development (R & D)*⁶

Semua prosedur penelitian tentu saja bukan merupakan langkah-langkah baku yang harus diikuti sepenuhnya secara keseluruhan. Menurut Ardana “setiap pengembangan tentu saja dapat memilih dan menentukan langkah-langkah yang paling tepat bagi dirinya berdasarkan kondisi khusus yang dihadapinya dalam proses pengembangan”.⁷ Oleh karena penelitian ini dilaksanakan di MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3 dan SMA

⁶sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (Bandung : Alfabert, 2013), h. 409.

⁷Tri Sevita Haryanto, Wasis Djoko Dwiyojo, Sulistyorini, “Pengembangan Pembelajaran Permainan Bolavoli Menggunakan Media Interaktif Di SMP Negeri 6 Kabupaten Situbondo”, *Jurnal Pendidikan Jasmani*, Vol. 25. No. 1 (Tahun 2015), h. 125.

Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dengan subyek berjumlah 30 peserta didik tiap masing sekolah yang diambil secara acak, maka langkah ke 8 sampai 10 tidak dilaksanakan. Adapun sistematika dari metode penelitian dan pengembangan Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran PBL adalah sebagai berikut: Potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, revisi produk.

C. Prosedur Penelitian Pengembangan

Pengembangan produk pada penelitian ini dilaksanakan ditiga Sekolah Menengah Atas yaitu Pengembangan Modul Matematika berdasarkan Model Pembelajaran PBL pada materi Trigonometri kelas X dari MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

1. Potensi dan Masalah

Kegiatan awal yang dilakukan untuk pengembangan terhadap bahan ajar ini adalah analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan guna melihat gambaran kondisi di lapangan yang berkaitan dengan proses belajar mengajar matematika, kemudian menganalisis permasalahan. Proses yang dilakukan penelitian ini adalah menganalisis literatur yang terkait dengan pengembangan bahan ajar dan wawancara dengan guru bertujuan untuk mengetahui masalah atau hambatan yang dihadapi di lapangan sehubungan dengan pembelajaran matematika.

2. Mengumpulkan Informasi

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual dan *up to date*, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

3. Desain Produk

Setelah langkah potensi dan masalah serta mengumpulkan informasi, selanjutnya pengembangan bahan ajar berdasarkan model pembelajaran PBL sebagai penunjang pelajaran matematika pada tingkat SMA. Sumber referensi untuk pengembangan modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL diperoleh dari sumber yang mengacu pada materi yang digunakan, Kompetensi Dasar, Standar Kompetensi, Indikator pencapaian Kompetensi, tujuan pembelajaran, kegiatan.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini bahan ajar sebagai penunjang pembelajaran matematika akan lebih menarik dari bahan ajar sebelumnya. Validasi ini dikatakan sebagai validasi rasional, karena validasi ini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan.⁸ validasi desain terdiri dari tiga tahap, yaitu:

⁸ Sugiyono, Op. Cit, h.414.

a) Validasi materi

Validasi materi bertujuan untuk menguji kelayakan dari segi materi yaitu materi trigonometri dan kesesuaian materi dengan kurikulum (standar isi) serta kesesuaian Modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL. Uji ahli materi yang dipilih adalah orang yang kompeten dalam bidang matematika yang terdiri dari 2 orang dosen matematika UIN Raden Intan Lampung dan 3 guru matematika dari MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

b) Validasi media

Validasi media bertujuan untuk mengetahui ketepatan standar minimal yang diterapkan dalam penyusunan Modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL untuk mengetahui kemenarikan serta keefektifan bahan ajar Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL dalam proses pembelajaran. Uji ahli media dilakukan oleh 2 orang dosen UIN Raden Intan Lampung dan 1 guru Komputer SMA AL-AZHAR 3 yang merupakan ahli dalam bidang teknologi. Ahli media mengkaji pada aspek kegrafikan, penyajian, dan kesesuaian Modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.

c) Uji ahli bahasa

Uji ahli bahasa bertujuan untuk mengetahui ketepatan standar minimal yang diterapkan dalam penyusunan modul matematika berdasarkan model

pembelajaran PBL untuk mengetahui kemenarikan serta keefektifan modul berdasarkan model pembelajaran PBL dalam proses pembelajaran. Uji ahli bahasa dilakukan oleh 1 orang dosen UIN Raden Intan Lampung, 1 guru Bahasa Indonesia MA Muhammadiyah Bandar Lampung, dan 1 Guru Bahasa Indonesia SMA AL-AZHAR 3 yang merupakan ahli dalam bidang bahasa. Ahli bahasa mengkaji pada aspek kebahasaan dan kesesuaian modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.

5. Perbaikan Desain

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa maka dapat diketahui kelemahan dari Modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik lagi. Apabila perubahan-perubahan yang dilakukan untuk menghasilkan produk baru tersebut sangat besar dan mendasar, evaluasi formatif yang kedua perlu dilakukan. Akan tetapi, apabila perubahan itu tidak terlalu besar dan tidak mendasar, produk baru itu siap dipakai dilapangan sebenarnya.

6. Uji Coba Produk

Produk yang telah selesai dibuat, selanjutnya diuji cobakan dalam kegiatan pembelajaran. Uji coba ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi apakah modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL ini menarik untuk uji coba produk dilakukan dengan 2 cara yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

a. Uji Kelompok Kecil

Pada tahap ini, Uji coba dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik dan dapat memberikan penilaian terhadap kualitas terhadap produk yang dikembangkan. Uji coba dilakukan pada 10 peserta didik diambil secara acak yang dapat mewakili populasi target.⁹

b. Uji coba lapangan

Uji coba lapangan merupakan tahap terakhir dari evaluasi formatif yang perlu dilakukan. Pada tahap ini tentunya media yang dikembangkan atau dibuat sudah mendekati sempurna setelah melalui tahap pertama tersebut. Pada uji lapangan diambil 30 peserta didik secara acak dengan berbagai karakteristik, sesuai dengan karekteristik populasi sasaran.¹⁰

7. Revisi Produk

Dari hasil uji coba produk, apabila respon peserta didik mengatakan bahwa produk ini baik dan menarik, maka dapat dikatakan bahwa bahan ajar telah selesai dikembangkan, sehingga menghasilkan produk akhir. Namun apabila produk belum sempurna maka hasil uji coba ini dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan bahan ajar yang dibuat, sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang menarik dan dapat digunakan disekolah.

⁹ Syarifah, S.. Pengembangan LKPD Berorientasi Nilai-nilai Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Materi Trigonometri. (*Skripsi UIN Raden Intan Lampung*, 2017), h. 53.

¹⁰ *Ibid*, h. 185.

D. Jenis Data

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan (*R&D*), peneliti menggunakan dua jenis data yang dikumpulkan, yaitu:

1. Data kuantitatif, yaitu data yang diolah dengan perumusan angka. Data kuantitatif diperoleh dari skor angket penilaian validator dan penilaian peserta didik.
2. Data kualitatif, yaitu data yang berupa deskripsi dalam bentuk kalimat. Data kualitatif ini berupa kritik dan saran validator terhadap produk yang dikembangkan dan deskripsi keterlaksanaan uji coba produk.

E. Teknik Pengumpulan Data

John W Creswell menjelaskan bahwa langkah-langkah pengumpulan data meliputi upaya pembatasan penelitian, mengumpulkan informasi melalui observasi dan wawancara, baik yang tidak terstruktur maupun terstruktur, dokumentasi serta upaya dalam mencatat informasi atau merekam.¹¹

Oleh karena itu, dalam penelitian pengembangan modul ini menggunakan empat jenis, yaitu:

1. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang

¹¹ John W. Creswell, *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, Cetakan ke-2, 2012), h. 290.

lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit.¹² Wawancara yang dilakukan untuk mengetahui data awal dalam penelitian dan informasi yang diperoleh digunakan sebagai masukan untuk mengembangkan modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.

2. Angket (Kuisisioner)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Angket digunakan pada saat evaluasi dan uji coba modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL. Evaluasi modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL dilakukan oleh validator ahli media dan validator ahli materi. Sedangkan uji coba modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL memberikan angket peserta didik.

3. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar.¹³

4. Dokumen

Dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dalam hal dokumen Bogdan menyatakan "*In most tradition of qualitative*

¹² Sugiyono, *Op.Cit.*h.193-194.

¹³ *Ibid* h. 199-203.

research, the phrase personal document is used broadly to refer to any first person narrative produced by an individual which describes his or her own actions, experience and belief'

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat yang berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan sesuatu. Selain menyusun modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL, disusun juga instrument penelitian yang digunakan untuk menilai bahan ajar yang dikembangkan. Berdasarkan pada tujuan penelitian, dirancang dan disusun instrument sebagai berikut:

1. Instrumen Studi Pendahuluan

Instrumen berupa wawancara kepada guru dan peserta didik yang disusun untuk mengetahui bahan ajar seperti apa yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan berfungsi untuk memberi masukan dalam pengembangan modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.

2. Instrumen Validasi Ahli

a. Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen ini berbentuk angket validasi terkait kegrafikan dan penyajian modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.

b. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen ini berbentuk angket validasi terkait kelayakan isi, kebahasaan dan kesesuaian modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL, serta berfungsi untuk memberi masukan dalam

pengembangan modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.

c. Instrumen Ahli Bahasa

Instrumen ini berbentuk angket validasi terkait kebahasaan, serta berfungsi untuk memberi masukan dalam pengembangan modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL.

3. Instrumen Uji Coba Produk

Instrumen ini berbentuk angket uji aspek kemenarikan yang diberikan kepada peserta didik. Angket uji aspek kemenarikan modul Matematika berdasarkan model pembelajaran PBL yang dikembangkan untuk mengetahui tingkat daya tarik peserta didik.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yang memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa Modul Matematika berdasarkan Model Pembelajaran PBL. Data yang diperoleh melalui instrumen uji coba dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif kualitatif. Analisis ini dimaksud untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing variabel.

Instrumen yang digunakan memiliki 4 jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut.¹⁴

¹⁴ Novitasari, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Untuk Mengoptimalkan Praktikum Virtual *Laboratory* Materi Induksi Elektromagnetik". *Jurnal Kimia*, (11 September 2014), h. 134.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dengan :

$$x_i = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{Skor maks}} \times 4$$

Keterangan : \bar{x} = rata – rata akhir

x_i = nilai uji operasional angket tiap peserta didik

n = banyaknya peserta didik yang mengisi angket

1. Analisis Data Validasi Ahli

Angket validasi ahli terkait kegrafikan, penyajian, kesesuaian isi, kebahasaan dan kesesuaian modul berdasarkan model pembelajaran PBL memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat validasi modul berdasarkan model pembelajaran PBL. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban dapat dilihat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor Penilaian Validasi Ahli (dimodifikasi)¹⁵

Skor	Pilihan Jawaban Kelayakan
4	Sangat Baik
3	Baik
2	cukup Baik
1	Kurang Baik

¹⁵ Rubhan Masykur, Nofrizal, M Syazali, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash”, *Al-jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 8. No. 2, (Tahun 2017) h. 180.

Hasil dari skor penilaian dari masing-masing validator ahli media, ahli materi dan ahli bahasa tersebut kemudian dicari rata-ratanya dan dikonversikan ke pertanyaan untuk menentukan kevalidan dan kelayakan modul berdasarkan model pembelajaran PBL. Penkonversian skor menjadi pertanyaan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Validasi (dimodifikasi)¹⁶

Skor Kualitas	Kriteria Kelayakan	Keterangan
$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Valid	Tidak Revisi
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Cukup Valid	Revisi sebagian
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Kurang Valid	Revisi sebagian & pengkajian ulang materi
$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Tidak Valid	Revisi Total

2. Analisis Data Uji Coba Produk

Angket respon peserta didik terhadap penggunaan produk memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban dapat dilihat dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Skor Penilaian Uji Coba (dimodifikasi)¹⁷

Skor	Pilihan Jawaban Kemenarikan
4	Sangat Menarik
3	Menarik
2	Kurang Menarik
1	Sangat Kurang Menarik

¹⁶*Ibid*, h.180-181.

¹⁷Novitasari, *Op.Cit*, h. 134.

Hasil dari skor penilaian dari masing-masing peserta didik tersebut kemudian dicari rata-rata dan dikonversikan ke pertanyaan untuk menentukan kemenarikan. Penkonversian skor menjadi pertanyaan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria untuk Uji Kemenarikan (dimodifikasi)¹⁸

Skor Kualitas	Pertanyaan Kualitas Aspek Kemenarikan
$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Sangat Menarik
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Menarik
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Kurang Menarik
$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Sangat Kurang Menarik



¹⁸ Novitasari, *Op.Cit*, h. 134.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan

Hasil utama dari penelitian dan pengembangan adalah Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Pokok Materi Trigonometri untuk SMA. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan mengacu pada model Borg dan Gall yang dimodifikasi dari Sugiyono yang dilakukan dari tahap 1 hingga tahap 7. Data hasil setiap tahapan prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Potensi dan Masalah

Hasil pada prosedur penelitian dalam *Research and development* (R&D) ini adalah hasil wawancara yang dilakukan kepada peserta didik dan guru matematika dari 3 Sekolah Menengah Atas yaitu MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3 dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Diketahui bahwa kebanyakan peserta didik tidak menyukai pelajaran matematika dan mengatakan bahwa matematika pelajaran yang sulit dipelajari. Bahan ajar dalam proses pembelajaran berupa buku paket dan lembar kerja siswa. Buku paket hanya digunakan sebagai pegangan guru dalam proses pembelajaran, dan bahan ajar berupa lembar kerja siswa sudah diterapkan, namun belum dikembangkannya suatu bahan ajar matematika menggunakan metode PBL yang bisa membuat peserta didik ikut serta penuh

dalam pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan hanya sebagai alat bantu untuk memberikan tugas karena bahan ajar yang tersedia belum menanamkan minat peserta didik secara mendalam, sehingga peserta didik masih kesulitan dalam memahami materi. Sehingga dengan bahan ajar yang dikembangkan diharapkan dapat membantu peserta didik dalam menyampaikan pelajaran, dan menjadikan peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran.

2. Mengumpulkan Informasi

Setelah proses potensi dan masalah selesai, maka tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan informasi berupa sumber yang menunjang pengembangan bahan ajar. Sumber atau referensi untuk pengembangan bahan ajar didapat dari sumber yang relevan yaitu:

- a. Buku “panduan Pengembangan Bahan Ajar “ oleh Depdiknas.
- b. Buku “Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik” oleh Ali Mudlofir, Evi Fatimatus Rusydiyah.
- c. Buku “Matematika SMA Kelas X Cetakan ke- 3, oleh Marwan dkk.
- d. Buku “Matematika untuk SMA/MA Kelas X Cetakan ke-1” oleh Tim Penyusun Kemdikbud.
- e. Buku “Matematika untuk SMA Kelas X” oleh Sartono Wirodikromo.

3. Desain Produk

Setelah dilakukan analisis kebutuhan langkah selanjutnya adalah desain produk. Hal yang dilakukan pada tahap ini desain produk adalah menentukan spesifikasi produk yang dikembangkan yaitu materi yang digunakan, indikator

pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, kegiatan percobaan atau pratikum yang memuat dalam materi trigonometri. Adapun langkah penyusunan modul ini adalah sebagai berikut:

a. Bagian awal

Pada bagian awal ini terdiri dari halaman depan (*cover* luar), *cover* dalam, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, langkah pembelajaran PBL, glosarium, dan skema materi trigonometri.

b. Bagian isi Modul

Kegiatan percobaan sesuai dengan langkah PBL.

c. Bagian penutup

Pada bagian ini terdiri dari evaluasi, rangkuman, kunci jawaban, daftar pustaka dan *cover* belakang.

4. Validasi Desain

Pada tahap ini sebelum lembar validasi digunakan sebagai instrumen penilaian produk yang akan diberikan kepada 11 ahli pendidik, instrumen ahli materi, ahli media dan instrumen ahli bahasa divalidasi terlebih dahulu. Instrumen ahli materi yang divalidasi yaitu terkait pada aspek kualitas isi dan aspek ketepatan cakupan, untuk instrumen ahli media yang divalidasi yaitu terkait pada ukuran modul, desain kulit modul dan desain isi modul, sedangkan instrumen ahli bahasa yang divalidasi yaitu terkait kebahasaan. Selanjutnya lembar validasi digunakan dan diuji oleh 11 ahli yang terdiri dari 5 ahli materi, 3 ahli media dan 3 ahli bahasa. Validasi dilakukan dua kali,

karena pada validasi tahap awal masih memperoleh nilai rendah, sehingga setelah validasi awal dan diberikan saran oleh validator dilakukan revisi ulang dan divalidasi tahap kedua agar hasil pengembangan yang dikembangkan lebih baik.

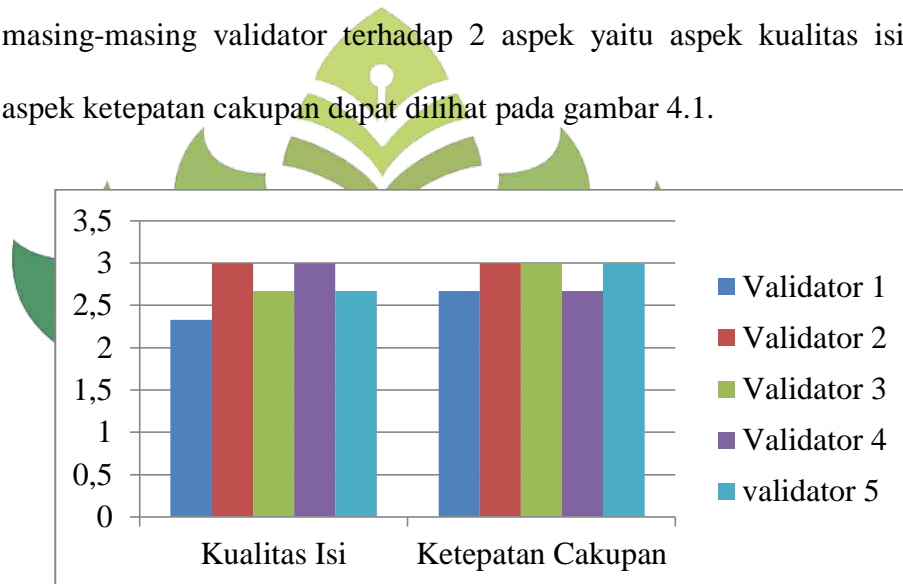
a. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk menguji kelengkapan materi, kebenaran materi, sistematika materi, dan kebenaran fenomena. Validator yang menjadi ahli materi terdiri dari 2 dosen matematika dari UIN Raden Intan Lampung, yaitu Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd dan M. Syazali, M.SI serta 3 pendidik matematika dari MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yaitu Eka Syifa Cahyati S.Pd, Siska Oktarina S.Pd, dan Farida Rosiana Swari S.Pd. Hasil data validasi ahli materi tahap 1 dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Tahap 1 oleh Ahli Materi

No	Aspek	Analisis	Validator				
			1	2	3	4	5
1	Kualitas Isi	\sum Skor	7	9	8	9	8
		X_i	2,33	3	2,67	3	2,67
		\bar{x}	2,73				
		Kriteria	Cukup Valid				
2	Ketepatan Cakupan	\sum Skor	8	9	9	8	9
		X_i	2,67	3	3	2,67	3
		\bar{x}	2,87				
		Kriteria	Cukup Valid				

Berdasarkan validasi tahap 1 oleh ahli materi pada Tabel 4.1 diperoleh hasil penilaian dari 5 validator dapat diketahui bahwa validasi ahli materi memperoleh nilai, yaitu pada aspek kualitas isi diperoleh nilai rata-rata sebesar 2,73 dengan kriteria “cukup valid”. Pada aspek ketepatan cakupan diperoleh nilai rata-rata sebesar 2,87 dengan kriteria “cukup valid”. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi tahap 1 oleh ahli materi, disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli materi tahap 1 dari masing-masing validator terhadap 2 aspek yaitu aspek kualitas isi dan aspek ketepatan cakupan dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1

Berdasarkan gambar 4.1 di atas hasil validasi tahap 1 oleh ahli materi dapat diketahui bahwa 1 validator menilai aspek kualitas isi dengan nilai 2,33 memiliki kriteria kurang valid, 2 Validator dengan nilai 3 memiliki kriteria cukup valid sedangkan 2 validator dengan nilai 2,67 memiliki kriteria cukup valid. Pada aspek ketepatan cakupan 2 validator menilai

dengan nilai 2,67 memiliki kriteria cukup valid sedangkan 3 validator dengan nilai 3 memiliki kriteria cukup valid. Dengan demikian hasil dari penilaian ahli materi tahap 1 tersebut disimpulkan bahwa modul matematika yang dikembangkan dinyatakan dalam kriteria cukup valid dan perlu revisi kembali untuk masing-masing aspek sesuai saran yang diberikan.

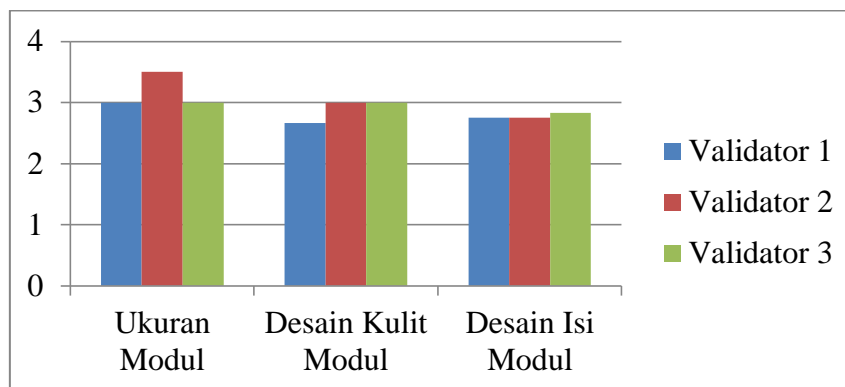
b. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media bertujuan untuk menguji ukuran modul, desain kulit modul dan desain isi modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL. Adapun validator yang menjadi ahli media yang terdiri dari 2 dosen matematika dari UIN Raden Intan Lampung yaitu Rosida Rakhmawati, M.Pd dan Rany Widyastuti, M.Pd serta 1 pendidik Komputer SMA AL-AZHAR 3 yaitu Sri Astuti, S.Kom. Hasil data validasi ahli media tahap 1 dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Tahap 1 oleh Ahli Media

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Ukuran Modul	\sum Skor	6	7	6
		X_i	3	3,5	3
		\bar{x}	3,17		
		Kriteria	Cukup Valid		
2	Desain Kulit Modul	\sum Skor	16	18	18
		X_i	2,67	3	3
		\bar{x}	2,89		
		Kriteria	Cukup Valid		
3	Desain Isi Modul	\sum Skor	33	33	34
		X_i	2,75	2,75	2,85
		\bar{x}	2,78		
		Kriteria	Cukup Valid		

Berdasarkan validasi tahap 1 oleh ahli media pada Tabel 4.2 diperoleh hasil penilaian dari 3 validator dapat diketahui bahwa validasi ahli media memperoleh nilai, yaitu pada aspek ukuran modul diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,17 dengan kriteria “cukup valid”. Pada aspek desain kulit modul diperoleh nilai rata-rata sebesar 2,89 dengan kriteria “cukup valid”. Pada aspek desain isi modul matematika diperoleh nilai rata-rata sebesar 2,78 dengan kriteria “cukup valid”. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi tahap 1 oleh ahli media, disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli media tahap 1 dari masing-masing validator terhadap 3 aspek yaitu aspek ukuran modul, desain kulit modul dan desain isi modul dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1

Berdasarkan gambar 4.2 di atas hasil validasi ahli media dapat diketahui bahwa 2 validator menilai aspek ukuran modul matematika dengan nilai 3 memiliki kriteria cukup valid sedangkan 1 validator dengan nilai 3,5 memiliki kriteria valid. Pada aspek desain kulit modul 1 validator menilai dengan nilai 2,67 memiliki kriteria cukup valid dan 2 validator dengan nilai 3 memiliki kriteria cukup valid. Kemudian pada aspek desain isi modul 2 validator menilai dengan nilai 2,75 memiliki kriteria cukup valid dan 1 validator dengan nilai 2,85 memiliki kriteria cukup valid. Dengan demikian hasil dari penilaian ahli media tahap 1 tersebut disimpulkan bahwa modul matematika yang dikembangkan dinyatakan dalam kriteria cukup valid dan perlu revisi kembali untuk masing-masing aspek sesuai saran yang diberikan.

c. Hasil Validasi Ahli Bahasa

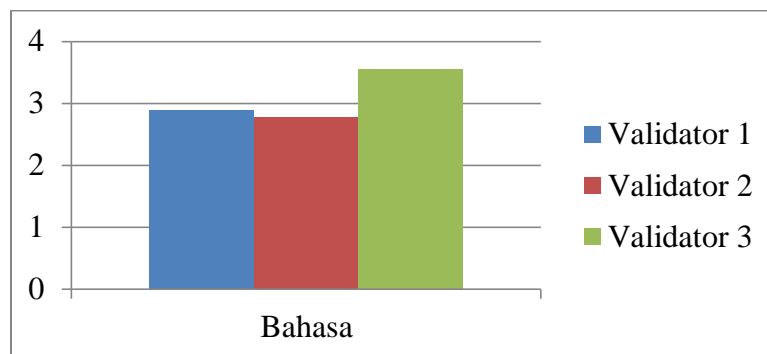
Validasi ahli bahasa bertujuan untuk menguji kebahasaan modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL. Adapun validator yang

menjadi ahli bahasa yang terdiri dari 1 dosen dari UIN Raden Intan Lampung yaitu Untung Nopriansyah, M.Pd serta 2 pendidik bahasa dari MA Muhammadiyah Bandar Lampung dan SMA AL-AZHAR 3 yaitu Ratu Faizatul Mufazah S.Pd dan Tiwi Fansisika, S.Pd. Hasil data validasi ahli bahasa tahap 1 dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Tahap 1 oleh Ahli Bahasa

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Bahasa	\sum Skor	26	25	32
		X_i	2,89	2,78	3,56
		\bar{x}	3,07		
		Kriteria	Cukup Valid		

Berdasarkan validasi tahap 1 pada Tabel 4.3 diperoleh hasil penilaian dari 3 validator dapat diketahui bahwa validasi ahli bahasa memperoleh nilai yaitu pada aspek bahasa diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,07 dengan kriteria “cukup valid”. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi tahap 1 oleh ahli bahasa disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli bahasa tahap 1 dari masing-masing validator terhadap satu aspek kebahasaan modul matematika. Bentuk grafik penilaian ahli bahasa tahap 1 dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 1

Berdasarkan gambar 4.3 di atas validasi ahli bahasa dapat diketahui bahwa 1 validator menilai aspek kebahasaan dengan nilai 2,89 memiliki kriteria cukup valid, 1 validator menilai aspek kebahasaan dengan nilai 2,78 memiliki kriteria cukup valid dan 1 validator dengan nilai 3,56 memiliki kriteria valid. Dengan demikian hasil dari penilaian ahli bahasa tahap 1 tersebut disimpulkan bahwa modul matematika yang dikembangkan dinyatakan dalam kriteria cukup valid dan perlu revisi kembali untuk masing-masing aspek sesuai saran yang diberikan.


5. Perbaikan Desain

Hasil validasi oleh para ahli terdapat beberapa saran mengenai modul matematika yang dibuat pengembang, antara lain adalah terdapat beberapa teks yang terlalu padat, penomoran pada gambar tidak ada dan gambar kurang jelas. Komentar dan saran tersebut dijadikan acuan untuk merevisi modul matematika yang telah dibuat penulis. Berikut adalah revisi produk berdasarkan saran ahli materi, ahli media dan ahli bahasa:

a. Validasi dan Revisi oleh Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh 2 dosen matematika UIN Raden Intan Lampung, dan 3 pendidik matematika dari MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3 dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung untuk menilai kelayakan modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL pokok materi Trigonometri. Saran perbaikan yang diberikan dalam modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL oleh ahli materi yaitu akurasi diperbaiki dari segi ketepatan dalam kalimat, tanda baca serta akurasi langkah PBL dalam modul kurang jelas.

Adanya perbaikan gambar dalam materi yaitu penambahan nomor dan sudut 90° pada gambar. Dengan demikian dari beberapa saran atau masukan yang diberikan oleh ahli materi telah diperbaiki. Tidak lanjut dari perbaikan menurut saran dan perbaikan dari ahli materi disajikan dalam gambar 4.4.

 **Contoh**

1. Tentukan nilai dari sinus, kosinus, dan tangen untuk $\angle BAC$ dan $\angle ABC$ pada segitiga di bawah, jika $a = 6$ dan $b = 8$.

Jawab:

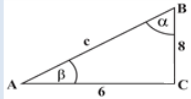
Pada gambar di samping ini, diketahui $AC = b = 8$, $BC = a = 6$, dan $AB = c$. nilai c dapat ditentukan dengan menggunakan teorema pythagoras.

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

$$c^2 = 6^2 + 8^2 = 100$$


$$c = \sqrt{100} = 10$$

Maka $\sin \angle BAC = \sin \beta$ $\sin \angle ABC = \sin \alpha$



Gambar 2.4 Segitiga siku-siku ABC

(a) Sebelum direvisi

 **Contoh**

1. Tentukan nilai dari sinus, kosinus, dan tangen untuk $\angle BAC$ dan $\angle ABC$ pada segitiga di bawah, jika $a = 6$ dan $b = 8$.

Jawab:

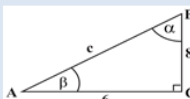
Pada gambar di samping ini, diketahui $AC = b = 8$, $BC = a = 6$, dan $AB = c$. nilai c dapat ditentukan dengan menggunakan teorema pythagoras.

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

$$c^2 = 6^2 + 8^2 = 100$$

$$c = \sqrt{100} = 10$$

Maka $\sin \angle BAC = \sin \beta$ $\sin \angle ABC = \sin \alpha$

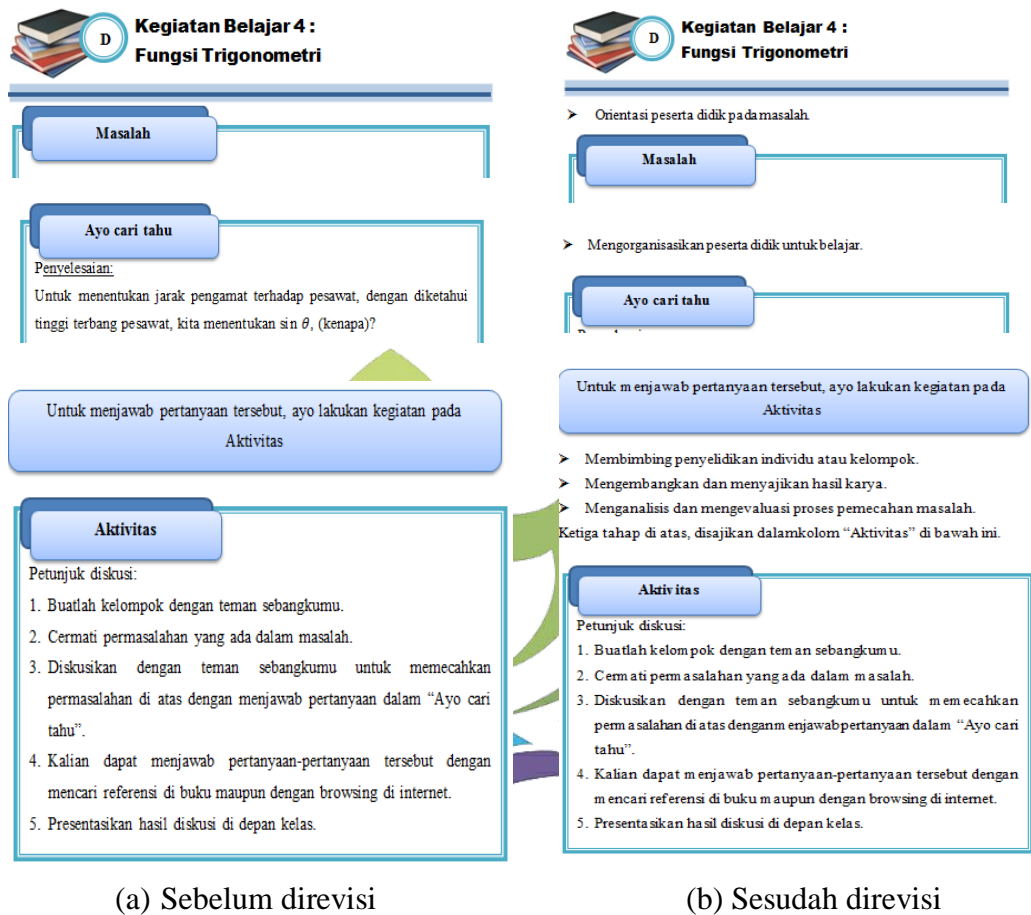


Gambar 2.4 Segitiga siku-siku ABC

(b) Sesudah direvisi

Gambar 4.4 Penambahan sudut siku-siku pada sudut 90°

Pada gambar 4.4 (a) belum ditambahkan sudut siku-siku, setelah direvisi pada gambar (b) sudah ditambahkan sudut siku-siku.

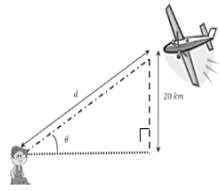


Gambar 4.5 Penjelasan langkah PBL

Pada gambar 4.5 (a) langkah PBL tidak jelas (b) langkah PBL sudah diperjelas.

Masalah

Pesawat Terbang

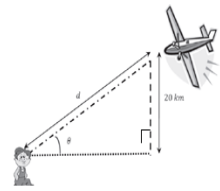


Daerah pedesaan yang jauh dari Bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat dan mendengar pesawat udara sedang melintas perkampungan mereka. Bolang Mengamati sebuah pesawat udara yang terbang dengan ketinggian 20 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Bolang) terhadap pesawat adalah sebesar θ . Bisakah kalian tentukan jarak pengamat ke pesawat jika $\theta = 30^\circ$, $\theta = 90^\circ$ dan $\theta = 120^\circ$!.

Ayo temukan jawaban masalah di atas, dengan menjawab di "Ayo cari tahu".

Masalah

Pesawat Terbang



Gambar 4.1 Bolang mengamati pesawat udara

Daerah pedesaan yang jauh dari Bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat dan mendengar pesawat udara sedang melintas perkampungan mereka. Bolang Mengamati sebuah pesawat udara yang terbang dengan ketinggian 20 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Bolang) terhadap pesawat adalah sebesar θ . Bisakah kalian tentukan jarak pengamat ke pesawat jika $\theta = 30^\circ$, $\theta = 90^\circ$ dan $\theta = 120^\circ$!.

Ayo temukan jawaban masalah di atas, dengan menjawab di "Ayo cari tahu".

(a) Sebelum direvisi

(b) Sesudah direvisi

Gambar 4.6 Penambahan nomor pada gambar

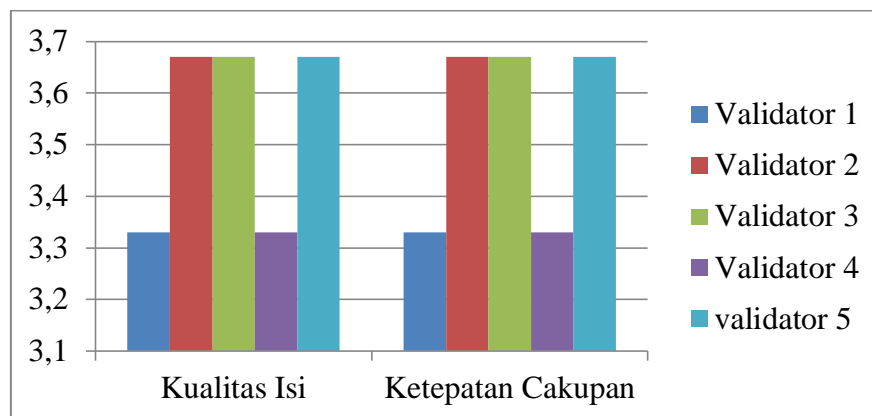
Pada gambar 4.6 (a) penambahan nomor pada gambar belum ada (b) penambahan nomor pada gambar sudah ada.

Setelah produk direvisi berdasarkan saran atau masukan dari para validator, maka dilakukan validasi tahap kedua. Adapun umpan balik mengenai revisi yang telah dilakukan yaitu produk sudah mengalami perbaikan dan layak digunakan sehingga validasi kepada ahli materi sampai tahap kedua. Data hasil validasi tahap 2 oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Tahap 2 oleh Ahli Materi

No	Aspek	Analisis	Validator				
			1	2	3	4	5
1	Kualitas Isi	\sum Skor	10	11	11	10	11
		X_i	3,33	3,67	3,67	3,33	3,67
		\bar{x}	3,53				
		Kriteria	Valid				
2	Ketepatan Cakupan	\sum Skor	10	11	11	10	11
		X_i	3,33	3,67	3,67	3,33	3,67
		\bar{x}	3,53				
		Kriteria	Valid				

Berdasarkan validasi tahap 2 oleh ahli materi pada Tabel 4.4 diperoleh hasil penilaian dari 3 validator dapat diketahui bahwa validasi ahli materi memperoleh nilai, yaitu pada aspek kualitas isi diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,53 dengan kriteria “valid”. Pada aspek ketepatan cakupan diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,53 dengan kriteria “valid”. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi tahap 2 oleh ahli materi, disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli materi tahap 2 dari masing-masing validator terhadap 2 aspek yaitu aspek kualitas isi dan aspek ketepatan cakupan. Bentuk grafik penilaian ahli materi tahap 2 dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 2

Berdasarkan gambar 4.7 di atas hasil validasi ahli materi dapat diketahui bahwa 2 validator menilai aspek kualitas isi dengan nilai 3,33 memiliki kriteria valid sedangkan 3 validator dengan nilai 3,67 memiliki kriteria valid. Pada aspek ketepatan cakupan 2 validator menilai dengan nilai 3,33 memiliki kriteria valid sedangkan 3 validator dengan nilai 3,67 memiliki kriteria valid. Dengan demikian hasil dari penilaian ahli materi tahap 2 tersebut disimpulkan bahwa modul matematika yang dikembangkan dinyatakan dalam kriteria valid dan tidak perlu direvisi kembali.

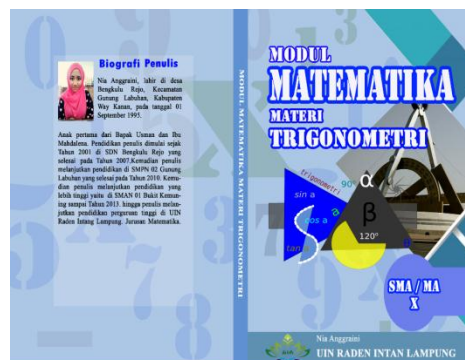
b. Validasi dari Revisi oleh Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh 2 dosen matematika UIN Raden Intan Lampung, 1 pendidik Komputer SMA AL-AZHAR 3. Adapun komentar atau saran serta tindak lanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.5.

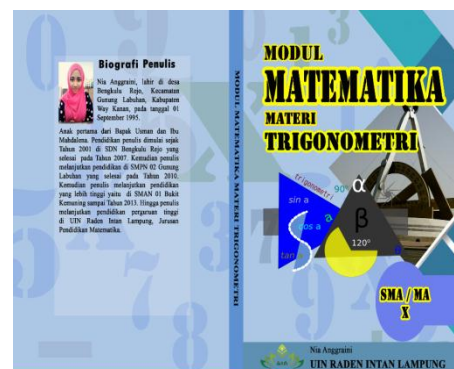
Tabel 4.5 Saran Perbaikan Validasi Ahli Media

No.	Saran/Masukan untuk perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Tampilan cover depan dan belakang diperbaiki	Tampilan cover depan dan belakang sudah diperbaiki
2.	Jenis huruf harus lebih konsisten	Jenis huruf sudah konsisten
3.	Gambar pada modul diperjelas	Gambar pada modul sudah diperjelas
4.	Tampilan dalam modul diperbaiki	Tampilan dalam modul sudah diperbaiki

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas saran perbaikan dari validasi ahli media yaitu tampilan cover depan yang harus diperbaiki dengan penambahan gambar tentang persamaan trigonometri, penulisan huruf lebih konsiten antara satu dengan yang lainnya, gambar diperjelas dan tampilan dalam modul diperbaiki. Dengan demikian saran perbaikan yang diberikan telah diperbaiki. Tindak lanjut dari perbaikan menurut komentar atau saran dari ahli media disajikan dalam gambar 4.8.



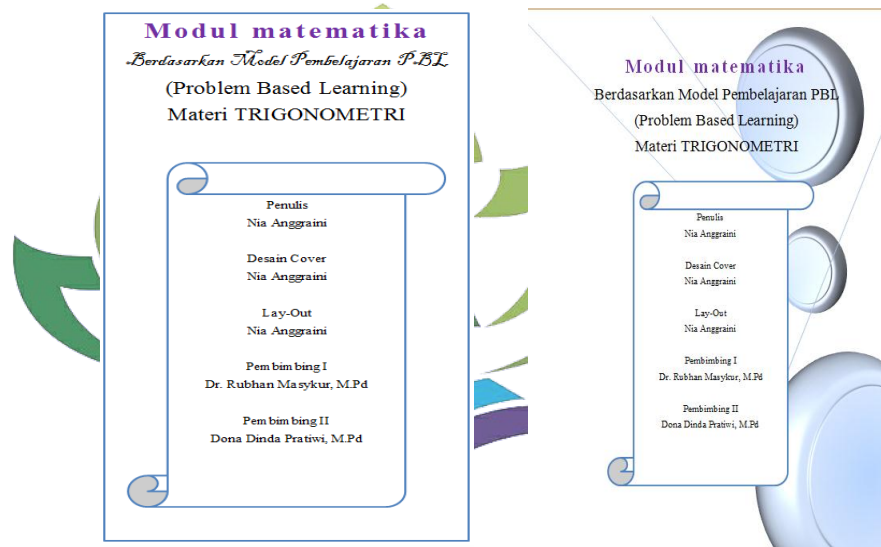
(a) Sebelum revisi



(b) Sesudah revisi

Gambar 4.8 Perbaikan Cover Modul Matematika

Perbaikan dilakukan karena cover depan dan belakang modul matematika pada produk awal pengembangan ukuran tulisan kurang serasi, huruf yang digunakan, dan pemilihan warna masih kurang menarik. Oleh karena itu dilakukan perbaikan agar lebih menarik dengan penambahan gambar yang berhubungan dengan materi persamaan trigonometri, pemilihan warna dan ukuran tulisan yang serasi sehingga dapat menarik perhatian peserta didik dalam belajar.



(a) Sebelum revisi

(b) Sesudah revisi

Gambar 4.9 Perbaikan Jenis Huruf yang Lebih Konsisten

Pada gambar 4.9 (a) Jenis huruf belum konsisten yang satu dengan yang lainnya. Setelah direvisi pada gambar (b) Jenis huruf lebih konsisten dengan yang lainnya.

menyerupai garis lurus, selintas posisi ini mirip dengan awal pada saat takbiratul ihram, akan tetapi telah didahului oleh gerakan lain. maka gerakan ini membentuk sudut (180°) terhadap kepala dan kaki dengan titik pusatnya di pusar.

4. Terakhir gerakan Sujud. posisi ini seolah olah membentuk sudut (45°). Terhadap bagian pusar dan kaki dengan titik pusatnya di bagian kepala yang menyentuh sajadah. Karna dalam satu raka'at di lakukan sujud sebanyak dua kali, maka $2 \times 45^\circ$

Jadi, bila kita jumlahkan maka:
 $0^\circ + 90^\circ + 180^\circ + 90^\circ = 360^\circ$.

Dapat kita simpulkan dalam gerakan shalat sepadan dengan Ukuran suatu sudut pusat untuk satu putaran penuh dari suatu lingkaran adalah 360° .

(a) Sebelum revisi

3. I'tidal. Posisi tubuh saat ini menyerupai garis lurus, selintas posisi ini mirip dengan awal pada saat takbiratul ihram, akan tetapi telah didahului oleh gerakan lain. maka gerakan ini membentuk sudut (.....) terhadap kepala dan kaki dengan titik pusatnya di pusar.

4. Terakhir gerakan Sujud. Posisi ini seolah olah membentuk sudut (.....) Terhadap bagian pusar dan kaki dengan titik pusatnya di bagian kepala yang menyentuh sajadah. Karena dalam satu raka'at di lakukan sujud sebanyak dua kali, maka $2 \times (\dots)$

Jadi, bila kita jumlahkan maka:
 $(\dots) + (\dots) + (\dots) + (\dots) = (\dots)$

(b) Sesudah revisi

Gambar 4.10 Perbaikan pada gambar

Pada gambar 4.10 (a) gambar gerakan orang shalat tidak jelas dan kurang konsisten terhadap gambar gerakan orang shalat yang lainnya (b) gambar gerakan orang shalat telah diperbaiki.

Kegiatan 1
Sudut dan Pengukurannya

Gerakan Shalat

Gambar 1. Gerakan pada saat shalat

Tentunya kita sebagai umat islam yang taat kepada perintah Allah SWT akan menjalankan shalat 5 waktu. Bila kita cermati, terdapat empat gerakan pada saat kita melakukan shalat yaitu takbiratul ihram, ruku', I'tidal dan sujud. Tentukan sudut-sudut yang terdapat pada gerakan shalat.

Pemvelasaan:

1. Takbiratul Ihram dengan posisi berdiri lurus. Secara Matematis posisi ini membentuk posisi (0°) nol derajat terhadap seluruh badan dari kepala, pusar, sampai ke kaki.

(a) Sebelum Revisi

**Kegiatan Belajar 1 :
 Sudut dan Pengukurannya**

> Orientasi peserta didik pada masalah.

Masalah

Tentunya kita sebagai umat islam yang taat kepada perintah Allah SWT akan menjalankan shalat 5 waktu. Bila kita cermati, terdapat empat gerakan pada saat kita melakukan shalat yaitu takbiratul ihram, ruku', I'tidal dan sujud. Tentukan sudut-sudut yang terdapat pada gerakan shalat!
 Ayo temukan jawaban masalah di atas, dengan menjawab di "Ayo cari tahu".

> Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.

Ayo cari tahu

Pemvelasaan:

1. Takbiratul Ihram dengan posisi berdiri lurus. Secara Matematis posisi ini membentuk posisi (.....) derajat terhadap seluruh badan dari kepala, pusar, sampai ke kaki.

2. Posisi Ruku' bisa di analisa sebagai posisi yang membentuk (.....) terhadap kepala dan kaki dengan titik pusat di pusar atau yang di kenal dengan sudut siku-siku.

(b) Sesudah revisi

Gambar 4.11 Perbaikan desain dalam modul

Pada gambar 4.11 (a) Desain dalam modul tidak menarik dan perlu di perbaiki (b) desain dalam modul telah diperbaiki

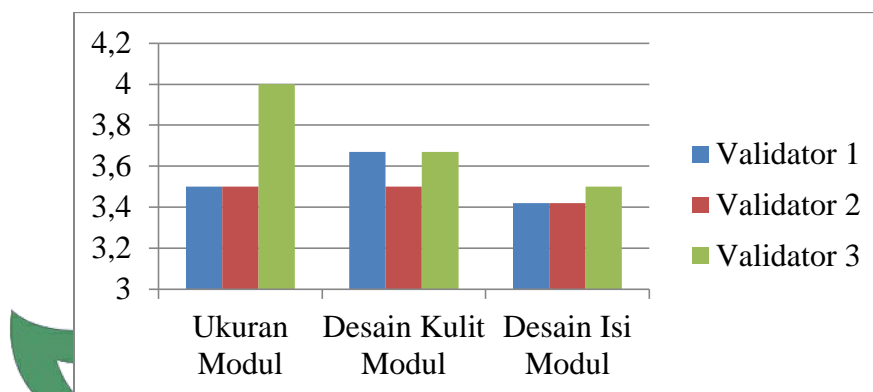
Setelah produk direvisi berdasarkan komentar atau saran dari para validator, maka dilakukan validasi tahap kedua. Adapun umpan balik revisi yang telah dilakukan yaitu produk sudah mengalami perbaikan dan menarik digunakan sehingga validasi produk kepada ahli media cukup sampai di tahap kedua. Data hasil validasi tahap 2 oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Tahap 2 oleh Ahli Media

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Ukuran Modul	\sum Skor	7	7	8
		X_i	3,5	3,5	4
		\bar{x}	3,67		
		Kriteria	Valid		
2	Desain Kulit Modul	\sum Skor	22	21	22
		X_i	3,67	3,5	3,67
		\bar{x}	3,61		
		Kriteria	Valid		
3	Desain Isi Modul	\sum Skor	41	41	42
		X_i	3,42	3,42	3,5
		\bar{x}	3,44		
		Kriteria	Valid		

Berdasarkan validasi tahap 2 oleh ahli media pada Tabel 4.6 diperoleh hasil penilaian dari 3 validator dapat diketahui bahwa validasi ahli media memperoleh nilai, yaitu pada aspek ukuran modul diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,67 dengan kriteria “valid”. Pada aspek desain kulit modul diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,61 dengan kriteria “valid”. Pada aspek

desain isi modul diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,44 dengan kriteria “valid”. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi tahap 2 oleh ahli media, disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli media tahap 2 dari masing-masing validator terhadap 3 aspek yaitu aspek ukuran modul, desain kulit modul dan desain isi modul. Bentuk grafik penilaian ahli media tahap 2 dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 2

Berdasarkan gambar 4.12 di atas hasil validasi ahli media tahap 2 dapat diketahui bahwa 2 validator menilai aspek ukuran modul dengan nilai 3,5 memiliki kriteria valid sedangkan 1 validator dengan nilai 4 memiliki kriteria valid. Pada aspek desain kulit modul 2 validator menilai dengan nilai 3,67 memiliki kriteria valid, 1 validator dengan nilai 3,5 memiliki kriteria valid. Kemudian pada aspek desain isi modul 2 validator menilai dengan nilai 3,42 memiliki kriteria valid sedangkan 1 validator dengan nilai 3,5 memiliki kriteria valid. Dengan demikian hasil dari penilaian ahli media tahap 2 tersebut disimpulkan bahwa modul matematika yang

dikembangkan dinyatakan dalam kriteria valid dan tidak perlu revisi kembali.

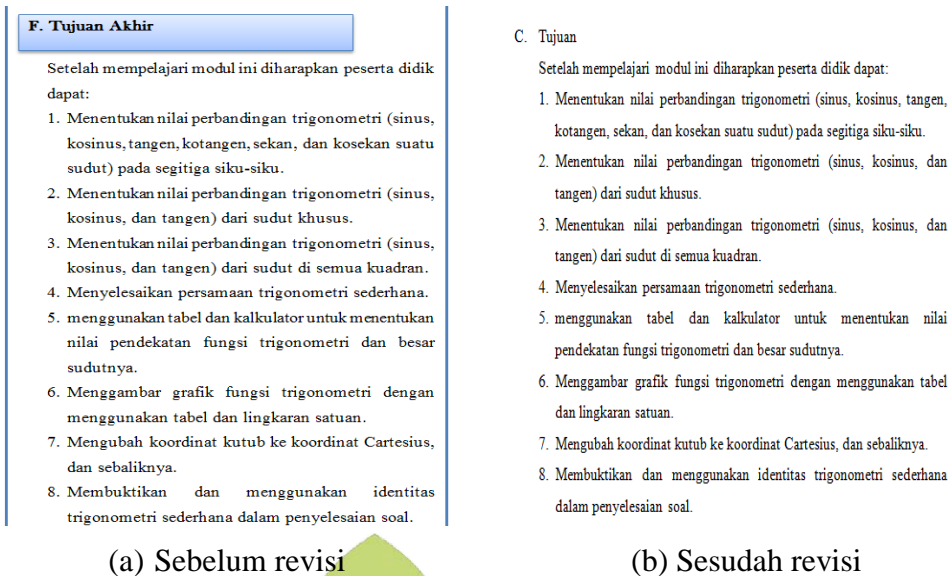
c. Validasi dari Revisi oleh Ahli Bahasa

Validasi bahasa dilakukan oleh 1 dosen UIN Raden Intan Lampung, 2 pendidik bahasa dari MA Muhammadiyah Bandar Lampung dan SMA AL-AZHAR 3. Adapun komentar atau saran serta tindak lanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Saran Perbaikan Validasi Ahli bahasa

No.	Saran/Masukan untuk perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Bahasa yang digunakan belum baku	Bahasa yang digunakan sudah baku

Berdasarkan Tabel 4.7 di atas saran perbaikan dari validasi ahli bahasa yaitu bahasa yang digunakan belum baku harus diperbaiki dengan bahasa yang lebih mudah dipahami. Dengan demikian saran perbaikan yang diberikan telah diperbaiki. Tindak lanjut dari perbaikan menurut komentar atau saran dari ahli media disajikan dalam gambar 4.13.



Gambar 4.13 Penggunaan Bahasa Baku

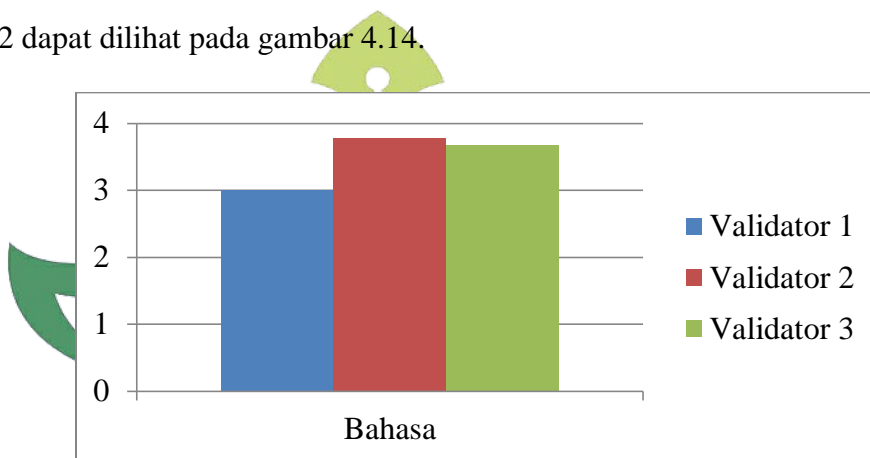
Pada gambar 4.13 (a) bahasa yang digunakan belum baku. Setelah direvisi pada gambar (b) bahasa yang digunakan sudah baku.

Setelah produk direvisi berdasarkan komentar atau saran dari para validator, maka dilakukan validasi tahap kedua. Adapun umpan balik revisi yang telah dilakukan yaitu produk sudah mengalami perbaikan dan menarik digunakan sehingga validasi produk kepada ahli media cukup sampai di tahap kedua. Data hasil validasi tahap 2 oleh ahli bahasa dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Tahap 2 oleh Ahli Bahasa

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Bahasa	\sum Skor	27	34	33
		Xi	3	3,78	3,67
		\bar{x}	3,48		
		Kriteria	Valid		

Berdasarkan validasi tahap 2 pada Tabel 4.8 diperoleh hasil penilaian dari 3 validator dapat diketahui bahwa validasi ahli bahasa memperoleh nilai, yaitu pada aspek bahasa diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,48 dengan kriteria “valid”. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi tahap 2 oleh ahli bahasa disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian ahli bahasa tahap 2 dari masing-masing validator terhadap satu aspek bahasa modul matematika. Bentuk grafik penilaian ahli bahasa pada tahap 2 dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 2

Berdasarkan gambar 4.14 di atas hasil validasi ahli bahasa tahap 2 dapat diketahui bahwa 1 validator menilai aspek bahasa dengan nilai 3 memiliki kriteria cukup valid, 1 validator dengan nilai 3,78 memiliki kriteria valid dan 1 validator dengan nilai 3,67 memiliki kriteria valid. Dengan demikian hasil dari penilaian ahli bahasa tahap 2 tersebut disimpulkan bahwa modul matematika yang dikembangkan dinyatakan dalam kriteria valid dan tidak perlu revisi kembali.

6. Uji Coba Produk

Setelah produk melalui tahap validasi oleh ahli materi, ahli media dan ahli bahasa serta telah selesai diperbaiki, selanjutnya produk diuji cobakan di MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3 dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung untuk mengetahui respon dari peserta didik dengan uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 10 peserta didik, uji coba kelompok besar yang terdiri dari 30 peserta didik, adapun hasil uji coba produk sebagai berikut:

a. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil terdiri atas 10 peserta didik diambil secara acak. Pada uji ini peserta didik diminta untuk mengisi angket kemenarikan modul matematika yang dikembangkan. Instrumen penilaian yang dinilai oleh peserta didik memiliki kriteria yang dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Kecil Kelompok Kecil

No	Nama Sekolah	Aspek	Hasil Analisis	
			\bar{x}	Kriteria
1	MA Muhammadiyah Bandar Lampung	Kemenarikan	3,13	Menarik
2	SMA AL-AZHAR 3		2,9	Menarik
3	SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung		3,14	Menarik

Berdasarkan Tabel 4.9 di atas didapat bahwa tingkat kemenarikan modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL pokok materi trigonometri dengan uji coba kelompok kecil di MA Muhammadiyah Bandar Lampung dengan skor rata-rata 3,13, SMA AL-AZHAR 3 dengan

skor rata-rata 2,9 dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dengan skor rata-rata 3,14 termasuk pada kategori menarik.

b. Uji Coba Lapangan

Setelah uji kelompok kecil tahap selanjutnya adalah uji coba lapangan terdiri dari 30 peserta didik diambil secara acak. Peserta didik diminta untuk mengisi angket kemenarikan modul matematika yang dikembangkan. Instrumen penilaian yang dinilai oleh peserta didik memiliki kriteria yang dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Lapangan

No	Nama Sekolah	Aspek	Hasil Analisis	
			\bar{x}	Kriteria
1	MA Muhammadiyah Bandar Lampung	Kemenarikan	3,65	Sangat Menarik
2	SMA AL-AZHAR 3		3,55	Sangat Menarik
3	SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung		3,53	Sangat Menarik

Berdasarkan Tabel 4.10 di atas didapat bahwa tingkat kemenarikan modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL pokok materi trigonometri dengan uji coba lapangan di MA Muhammadiyah Bandar Lampung dengan skor rata-rata 3,65, SMA AL-AZHAR 3 dengan skor rata-rata 3,55 dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dengan skor rata-rata 3,53 termasuk pada kategori sangat menarik. Modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL yang telah diuji coba dan direvisi menghasilkan bahan ajar berupa modul matematika berdasarkan model

pembelajaran PBL pokok materi trigonometri untuk SMA kelas X dengan kriteria sangat menarik, hal ini berarti modul matematika yang dikembangkan oleh penulis dapat digunakan sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar pada materi trigonometri untuk SMA kelas X.

7. Revisi Produk

Setelah dilakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan untuk mengetahui kemenarikan modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL pokok materi trigonometri, produk dikatakan kemenarikannya sangat tinggi sehingga tidak dilakukan uji coba ulang. Selanjutnya modul matematika dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta didik dan pendidik di SMA/MA pada materi trigonometri untuk kelas X.

B. Pembahasan

Pada pembahasan penelitian pengembangan ini memaparkan tentang kesesuaian produk akhir dengan tujuan pengembangan, hasil validasi ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa dan uji coba serta kelebihan dan kekurangan produk akhir bahan ajar yang dihasilkan.

1. Kesesuaian Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran PBL dengan Tujuan Pengembangan

Modul ini dibuat berdasarkan model pembelajaran PBL materi pokok trigonometri. Ketepatan Model pembelajaran yang diterapkan dalam modul matematika telah disesuaikan dengan model pembelajaran PBL. PBL adalah suatu strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Modul ini membantu kemampuan peserta didik dalam memprediksi, mengamati dan menjelaskan, membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dengan aktif sehingga peserta didik ada kemauan untuk mencoba sendiri dalam setiap pengerjaan soal dan memahami materi. Hal ini sesuai dengan kelebihan PBL bahwa dengan pemecahan masalah dapat mengembangkan pengetahuan peserta didik untuk berpikir kritis, inovatif, dan memotivasi peserta didik untuk belajar dan mengembangkan kemampuan yang ada pada dirinya.

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam pengembangan mengacu pada model pengembangan *Borg and Gall* dalam Ardana yang hanya dibatasi sampai tujuh langkah penelitian dan pengembangan, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, dan revisi produk.

Proses awal dalam pengembangan ini adalah potensi dan masalah berupa hasil wawancara salah satu peserta didik dan guru matematika di MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah Bandar Lampung. Setelah proses potensi dan masalah selesai, maka tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan informasi berupa sumber yang menunjang pengembangan bahan ajar. Setelah dilakukan analisis kebutuhan langkah selanjutnya adalah desain produk. Hal yang dilakukan pada tahap ini desain produk adalah menentukan spesifikasi produk yang dikembangkan yaitu materi yang digunakan, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, kegiatan percobaan atau pratikum yang memuat dalam materi trigonometri.

Selanjutnya validasi desain yang dilakukan oleh 11 validator terdiri dari 5 validator ahli materi, 3 validator ahli media, dan 3 validator ahli bahasa. Setelah validasi desain dilakukan selanjutnya perbaikan desain dalam langkah ini produk diperbaiki sesuai dengan saran para ahli. Selanjutnya uji coba produk pada langkah ini uji coba menjadi 2 bagian yaitu uji coba kelompok kecil terdiri dari 10 peserta didik yang diambil secara acak untuk mewakili sampel dan uji coba lapangan terdiri dari 30 peserta didik yang diambil secara acak yang akan di uji cobakan di MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Selanjutnya revisi produk setelah melalui tahap uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan untuk mengetahui kemenarikan modul matematika

berdasarkan model pembelajaran PBL, produk dikatakan kemenarikannya sangat tinggi sehingga tidak dilakukan uji coba ulang.

Model pembelajaran PBL mengharuskan peserta didik sampai tahap evaluasi yang disesuaikan dengan klasifikasi taksonomi bloom dilihat dari tingkat kemampuan kognitif peserta didik jenjang Sekolah Menengah Atas terdiri atas: C1 (Pengetahuan), C2 (Pemahaman), C3 (Penerapan), C4 (Analisis), C5 (Sintesis), dan C6 (Evaluasi).

Sistematika modul matematika yang disajikan secara berurut, yaitu bagian awal, bagian isi dan bagian penutup. Pada bagian awal ini terdiri dari halaman depan (*cover* luar), *cover* dalam, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, langkah pembelajaran PBL, glosarium, dan skema materi trigonometri. Pada bagian isi terdapat materi trigonometri dan soal-soal kegiatan peserta didik dengan langkah PBL. Serta pada bagian penutup terdiri dari evaluasi, rangkuman, kunci jawaban, daftar pustaka dan *cover* belakang.

Desain tampilan pada modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL secara keseluruhan telah melalui tahapan-tahapan validasi oleh para ahli media dan sudah dilakukan perbaikan-perbaikan sesuai saran para validator sehingga dikatakan bahwa modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL yang dikembangkan telah sesuai dengan standar bahan ajar pembelajaran dan dinyatakan oleh para validator bahwa modul

matematika berdasarkan model pembelajaran PBL yang telah di kembangkan oleh peneliti layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

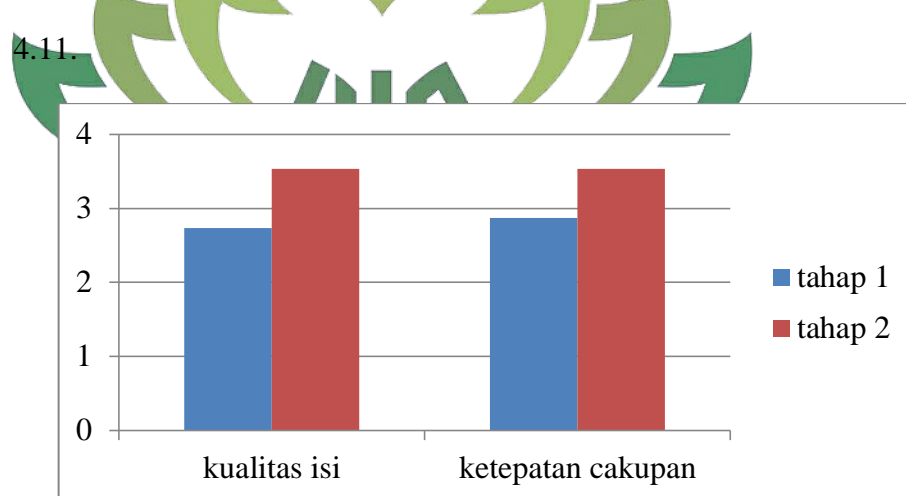
Materi yang tersaji dalam modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL telah melewati proses uji ahli materi dan uji ahli bahasa sehingga dapat dikatakan bahwa modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL telah sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ditetapkan BSNP serta bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik. Berdasarkan hasil uji media, uji materi dan uji bahasa dapat disimpulkan bahwa modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL yang dihasilkan telah sesuai dan layak menjadi bahan ajar yang menuntut peserta didik dalam kegiatan percobaan sehingga membuat peserta didik lebih aktif, kreatif, dan mandiri dalam pembelajaran matematika.

Hal ini sesuai dengan hasil respon peserta didik bahwa modul ini sangat menarik sebagai penunjang pembelajaran matematika. Secara tampilan modul ini memberikan kejelasan teks maupun kesesuaian materi dan gambar dengan gradasi warna yang tidak mencolok. Selain itu, secara kualitas isi dan bahasa dalam kriteria baik karena bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami, materi yang disajikan jelas dan pendekatan yang digunakan memudahkan peserta didik menyelesaikan permasalahan yang ada dalam modul. Modul ini juga dapat membantu peserta didik memahami konsep trigonometri yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

2. Pembahasan Validasi Ahli Materi, Validasi Ahli Media, Validasi Ahli Bahasa, dan Uji Coba Produk

a. Validasi Ahli Materi

Hasil penilaian validasi ahli materi tahap 1 mengalami peningkatan pada validasi ahli materi tahap 2. Adapun nilai untuk aspek kualitas isi pada tahap 1 diperoleh rata-rata skor sebesar 2,73 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor kelayakan isi sebesar 3,53 dengan kriteria “valid”. Rata-rata skor pada aspek ketepatan cakupan pada tahap 1 sebesar 2,87 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap 2 diperoleh rata-rata sebesar 3,53 dengan kriteria “sangat bavalidik”. Dapat dilihat pada gambar

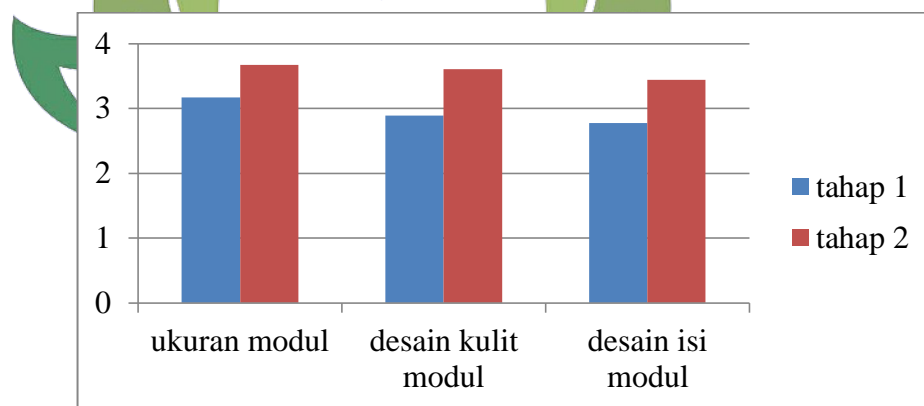


Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1 dan Tahap 2

b. Validasi Ahli Media

Hasil penilaian validasi ahli media tahap 1 mengalami peningkatan pada validasi ahli media tahap 2. Adapun nilai untuk aspek ukuran modul pada

tahap 1 diperoleh rata-rata skor 3,17 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor aspek ukuran modul sebesar 3,67 dengan kriteria “valid”. Rata-rata skor untuk aspek desain kulit modul pada tahap 1 adalah 2,89 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor aspek desain kulit modul sebesar 3,61 dengan kriteria “valid”. Sedangkan Rata-rata skor untuk aspek desain isi modul pada tahap 1 adalah 2,78 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap 2 rata-rata skor aspek desain isi modul sebesar 3,44 dengan kriteria “valid”. Perbandingan hasil validasi ahli media pada tahap 1 dan tahap 2 dapat dilihat juga melalui gambar 4.12.

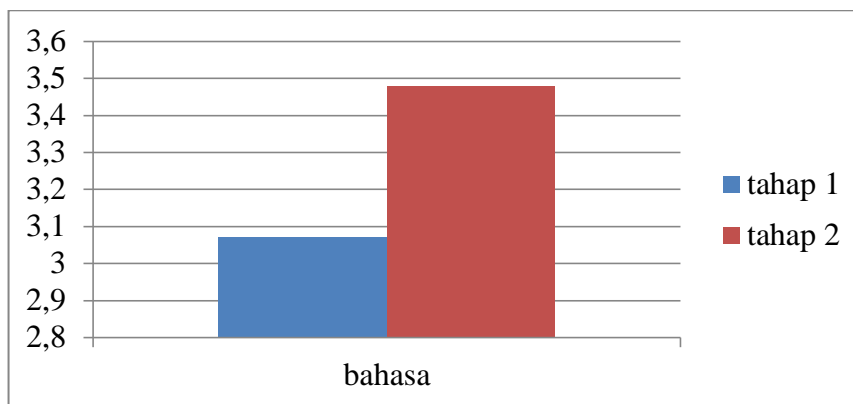


Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1 dan Tahap 2

c. Validasi Ahli Bahasa

Hasil penilaian validasi ahli bahasa tahap 1 mengalami peningkatan pada validasi ahli media tahap 2. Adapun nilai untuk aspek bahasa pada tahap 1 diperoleh rata-rata skor 3,07 dengan kriteria “cukup valid” dan pada tahap

2 rata-rata skor aspek bahasa sebesar 3,48 dengan kriteria “valid”. Perbandingan hasil validasi ahli bahasa pada tahap 1 dan tahap 2 dapat dilihat juga melalui gambar 4.13.

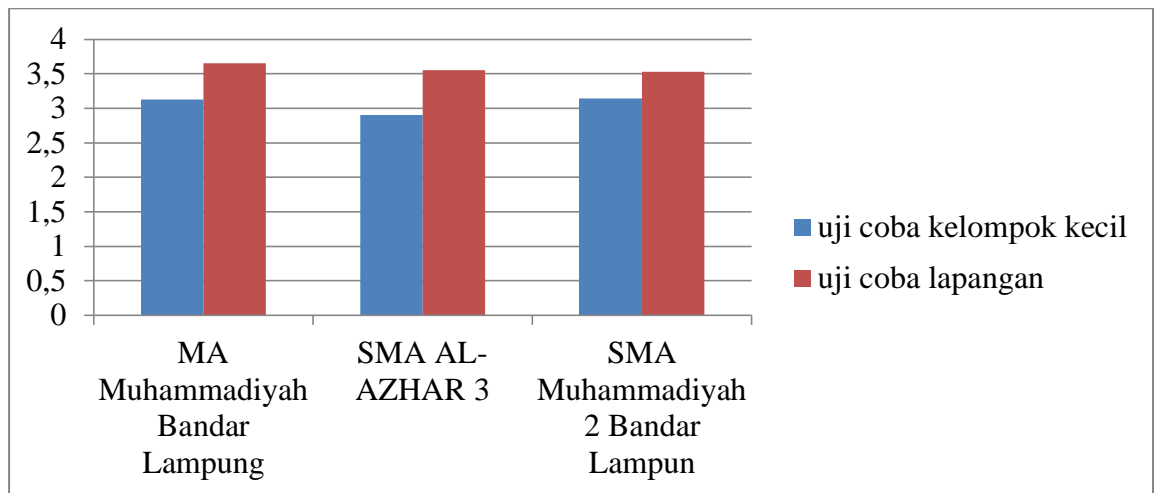


Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Hasil Validasi Ahli bahasa Tahap 1 dan Tahap 2

d. Uji Coba

Hasil uji coba terkait kemenarikan modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL dilakukan melalui dua tahapan yaitu uji kelompok kecil dan uji lapangan mengalami peningkatan rata-rata skor pada aspeknya. Adapun hasil uji kelompok kecil di MA Muhammadiyah Bandar Lampung diperoleh rata-rata sebesar 3,13 dengan kriteria “menarik” dan pada uji lapangan diperoleh rata-rata skor 3,65 dengan kriteria “sangat menarik”. Hasil uji kelompok kecil di SMA AL-AZHAR 3 diperoleh rata-rata sebesar 2,9 dengan kriteria “menarik” dan pada uji lapangan diperoleh rata-rata skor 3,55 dengan kriteria “sangat menarik”. Hasil uji kelompok kecil di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung diperoleh rata-rata sebesar

3,14 dengan kriteria “menarik” dan pada uji lapangan diperoleh rata-rata skor 3,53 dengan kriteria “sangat menarik”. Perbandingan hasil uji coba dapat dilihat juga pada grafik 4.14.



Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Uji Coba Kelompok Kecil dan Uji Coba Lapangan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan diperoleh bahwa modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL yang telah dikembangkan melalui tahap validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli bahasa dan diuji cobakan, telah mencapai standar kelayakan dan mendapatkan respon positif dari peserta didik. Sesuai dengan hasil penelitian Syahrir dan Susilawati yang berjudul “Pengembangan Modul Matematika Siswa SMP” yang mendapatkan hasil respon positif dari peserta didik. Selanjutnya hasil penelitian Khayati, Sujadi dan Sari Suprpto yang berjudul “Pengembangan Modul Matematika untuk Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) pada Materi Pokok Persamaan

Garis Lurus Kelas VII SMP” memperoleh hasil positif dari peserta didik sebagai berikut: Kelas eksperimen besar 30,91%.

Perbedaan penelitian ini dari penelitian sebelumnya adalah pada modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL materi pokok trigonometri, dituangkan dalam langkah-langkah PBL, contoh masalah yang ada pada modul ini terintegrasi oleh nilai-nilai islami. Sistematika modul matematika yang disajikan secara berurut, yaitu bagian awal, bagian isi dan bagian penutup. Pada bagian awal ini terdiri dari halaman depan (*cover* luar), *cover* dalam, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, langkah pembelajaran PBL, glosarium, dan skema materi trigonometri. Pada bagian isi terdapat materi trigonometri dan soal-soal kegiatan peserta didik dengan langkah PBL. Serta pada bagian penutup terdiri dari evaluasi, rangkuman, kunci jawaban, daftar pustaka dan *cover* belakang.

3. Kelebihan Produk Hasil Pengembangan

Produk pengembangan ini memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut ini:

- a. Modul matematika yang dikembangkan memberikan wawasan pengetahuan baru kepada peserta didik, baik dalam segi materi matematika maupun keterkaitan antara materi trigonometri dengan kehidupan sehari-hari.

- b. Modul matematika ini memuat materi trigonometri yang disusun dengan langkah model pembelajaran PBL yang mengharuskan peserta didik bisa sampai tahap C6 (Evaluasi).
- c. Modul matematika pada materi trigonometri ini mendapat respon sangat menarik dari peserta didik secara tampilan, kualitas isi dan bahasa yang digunakan. Respon positif ini mendorong peserta didik bisa belajar secara mandiri.

4. Kekurangan Produk Hasil Pengembangan

Produk hasil pengembangan ini memiliki beberapa kekurangan sebagai berikut ini:

- a. Pengembangan modul matematika ini belum sampai pada tahap uji coba pemakaian sehingga belum bisa dilihat seberapa besar tingkat keefektifitasannya.
- b. Modul matematika ini masih terbatas pada materi trigonometri dalam bentuk cetakan dan belum tersedia secara *online* sehingga belum bisa digunakan secara luas untuk peserta didik maupun pendidik diberbagai sekolah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL yang telah dikembangkan melalui tahap validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa dan diuji cobakan di MA Muhammadiyah Bandar Lampung, SMA AL-AZHAR 3, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung telah mencapai standar kelayakan dan mendapatkan respon positif dari peserta didik.

B. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk modul matematika ini yaitu sebagai berikut:

1. Modul matematika berdasarkan model pembelajaran PBL hanya menyajikan materi trigonometri sehingga diharapkan untuk penulis selanjutnya dapat mengembangkan modul matematika dengan materi yang lebih luas.
2. Agar diperoleh hasil yang lebih optimal, maka seharusnya pembelajaran dengan menggunakan PBL dilakukan secara bertahap, disesuaikan dengan kompetensi yang diinginkan serta dilakukan dalam waktu yang relatif lama.

3. Pembelajaran PBL dapat disosialisasikan dan diterapkan oleh setiap guru kepada peserta didik, sehingga para peserta didik dapat terbiasa dengan pembelajaran PBL.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro Sri Bambang “Pengembangan Modul Matematika dengan Strategi Problem Solving untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa”. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 6 No. 2, Tahun 2015.
- Chyanti Syifa Eka, Wawancara dengan Guru Matematika MA Muhammadiyah Bandar Lampung, 29 Agustus 2017.
- Departemen Pendidikan Nasional, *Sistem Pendidikan Nasional*, Jakarta: Sinar Grafika, 2013.
- Ekayana Gde A. A, Suharsono Naswan, Tegeh Made I, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Advance Virtual Risc (AVR) Dalam Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroler”. *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, Vol. 3, No. 2, Tahun 2013.
- F Chandra Lucky, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Materi Tekanan Mencakup Ranah Kognitif, Afektif dan Psikomotor Sesuai Kurikulum 2013 untuk Siswa SMP/MTs”. *Jurnal Jurusan Fisika*, Vol. 1. No. 2. Tahun 2014.
- Gemilang Surya Galang, Metode Penelitian Kualitatif dalam Bidang Bimbingan dan Konseling, *Jurnal Fokus Konseling*, Vol 2, No. 2, Agustus 2016.
- Hariyati Endang, Mardiyana, Usodo Budi, “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Dan Problem Based Learning (PBL) Pada Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Multiple Intelligences Siswa SMP Kabupaten Lampung Timur Tahun Pelajaran 2012/2013”. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, Vol.1, No.7, Desember 2013.
- Haryanto Sevita Tri, Dwiyojo Djoko Wasis, Sulistyorini, “Pengembangan Pembelajaran Permainan Bolavoli Menggunakan Media Interaktif Di SMP Negeri 6 Kabupaten Situbondo”, *Jurnal Pendidikan Jasmani*, Vol. 25, No. 1, Tahun 2015.
- Khayati, F., Sujadi, I., & Sari Suprpto, R.. Pengembangan Modul Matematika untuk Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) pada Materi Pokok Persamaan Garis Lurus Kelas VIII SMP. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, Vol. 4, No. 7, Tahun 2016.

- Marwanta dkk, *Matematika SMA Kelas X* Cetakan ke- 3, Jakarta: Yudistira, 2013.
- Masykur Rubhan, Nofrizal, Syazali M, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash”. *Jurnal Al-jabar : Pendidikan Matematika*, vol 8, No. 2, Tahun 2017.
- Mudlofir Ali, Rusydiyah Fatimatus Evi, *Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik*, Jakarta: Rajawali Pers, 2016.
- Negara Sastra Hasan, *Konsep Dasar Matematika Untuk PGSD*, (Bandar Lampung: CV Anugrah Utama Raharja, 2014.
- Novitasari, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk Mengoptimalkan Praktikum Virtual *Laboratory* Materi Induksi Elektromagnetik”. *Jurnal*, Vol. 5, No. 3, 11 September 2014.
- Oktarina Siska, Wawancara dengan Guru Matematika SMA AL-AZHAR 3 Bandar Lampung. 29 Agustus 2017.
- Paloloang Baharuddin Fachri Muhammad, Penerapan Model Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Panjang Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran di Kelas VIII SMP Negeri 19 Palu, *Jurnal : Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, Vol. 2, No. 1, 1 September 2015.
- Partasisi Nurashri, Pengembangan Lembar Kerja Siswa Trigonometri dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) di SMA Gajah Mada Bandar Lampung, *Jurnal: FKIP Unila*, Vol 1, No. 1, 30 Juni 2016.
- Pratiwi Dinda Dona, “Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif”. *Jurnal Al-jabar: Pendidikan Matematika*, Vol. 7, No. 1, Tahun 2016.
- Syahrir, S., & Susilawati, S. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, Vol. 1, No. 2, Tahun 2015.
- Setiawati Neni, Pengembangan Desain Didaktis Bahan Ajar Gradien dan Persamaan Garis guna Siswa SMA, *Skripsi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*, 2018.

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D Bandung* : Alfabeta, 2013.

Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2013.

Suryadi, Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Pendekatan Konstruktivisme Dan Pemecahan Masalah Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Pokok Bahasan Segitiga, *Skripsi Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan, Lampung*, 2015.

Susanti Enggar Asih, “Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX dalam Pelajaran Ekonomi”. *A Jurnal Of Language, Literature, Culture, and Education POLYGLOT*, Vol. 12, 1 Januari 2016.

Swari Rosiana Farida, Wawancara dengan Guru Matematika SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, 18 April 2017.

Syarifah, S.. Pengembangan LKPD Berorientasi Nilai-nilai Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Materi Trigonometri. (*Skripsi UIN Raden Intan Lampung*, 2017).

Tim Penyusun Kemendikbud, *Matematika untuk SMA/MA Kelas X* Cetakan ke-1, Jakarta : KDT, 2013.

Umam Khotibul “Pengembangan Modul Memahami Dasar Kekuatan Bahan dan Kompetensi Mesin untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Tuban”. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 2 No. 3, Tahun 2014.

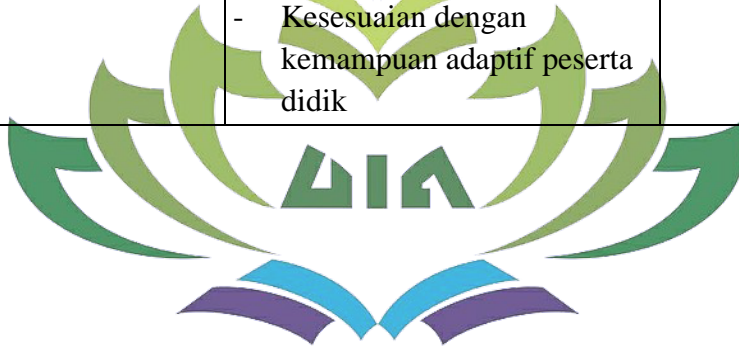


LAMPIRAN

Lampiran 1

Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi
Modul Matematika Materi Pokok Trigonometri

No.	Aspek	Indikator	Nomor Item
1.	Kualitas Isi	<ul style="list-style-type: none">- Memberikan pengalaman dan pengetahuan belajar pada peserta didik- Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	1,2,3
2.	Ketepatan Cakupan	<ul style="list-style-type: none">- Kesesuaian dengan KI, KD dan Indikator- Kesesuaian dengan kemampuan adaptif peserta didik	4,5,6



Lampiran 2

Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1

No	Aspek	Butir Aspek	V1	V2	V3	V4	V5	
1	Kualitas Isi	1	3	3	3	3	2	
		2	2	3	3	3	3	
		3	2	3	2	3	3	
	Σ Skor			7	9	8	9	8
	x_i			2,33	3	2,67	3	2,67
	\bar{x}			2,73				
	kriteria			Cukup Valid				
2	Ketepatan Cakupan	4	3	3	3	3	4	
		5	3	3	3	3	3	
		6	2	3	3	2	2	
	Σ Skor			8	9	9	8	9
	x_i			2,67	3	3	2,67	3
	\bar{x}			2,87				
	kriteria			Cukup Valid				

Lampiran 3

Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 2

No	Aspek	Butir Aspek	V1	V2	V3	V4	V5	
1	Kualitas Isi	1	4	4	4	3	3	
		2	3	4	4	3	4	
		3	3	3	3	4	4	
	Σ Skor			10	11	11	10	11
	x_i			3,33	3,67	3,67	3,33	3,67
	\bar{x}			3,53				
	kriteria			Valid				
2	Ketepatan Cakupan	4	4	4	4	4	4	
		5	4	4	3	3	4	
		6	2	3	4	3	3	
	Σ Skor			10	11	11	10	11
	x_i			3,33	3,67	3,67	3,33	3,67
	\bar{x}			3,53				
	kriteria			Valid				



Lampiran 4

Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media

Modul Matematika Materi Pokok Trigonometri

No	Aspek	Indikator	Nomor Item
1	Ukuran Modul	<ul style="list-style-type: none">- Kesesuaian ukuran Modul dengan standar ISO- Kesesuaian ukuran Modul dengan materi isi Modul	1,2
2	Desain Kulit Modul (Cover)	<ul style="list-style-type: none">- Penampilan unsur tata letak pada kulit muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten	3,4,5,6,7,8
3	Desain Isi Modul	<ul style="list-style-type: none">- Konsisten penempatan unsur tata letak- Konsisten penempatan unsur tata letak- Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20

Lampiran 5

Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1

No	Aspek	Butir Aspek	V1	V2	V3	
1	Ukuran Modul	1	3	3	3	
		2	3	4	3	
	Σ Skor		6	7	6	
	xi		3	3,5	3	
	\bar{x}		3,17			
	kriteria		Cukup Valid			
2	Desain Kulit Modul	3	3	3	3	
		4	3	3	3	
		5	2	3	3	
		6	2	3	3	
		7	3	3	3	
		8	3	3	3	
		Σ Skor		16	18	18
		xi		2,67	3	3
	\bar{x}		2,89			
	kriteria		Cukup Valid			
3	Desain Isi Modul	9	3	3	3	
		10	3	3	3	
		11	2	2	3	
		12	3	3	3	
		13	3	3	3	
		14	3	3	3	
		15	3	3	2	
		16	3	3	2	
		17	3	3	3	
		18	2	2	3	
		19	2	2	3	
		20	3	3	3	
	Σ Skor		33	33	34	
	xi		2,75	2,75	2,83	
\bar{x}		2,78				
kriteria		Cukup Valid				

Lampiran 6

Hasil Validasi Ahli Media Tahap 2

No	Aspek	Butir Aspek	V1	V2	V3	
1	Ukuran Modul	1	3	3	4	
		2	4	4	4	
	\sum Skor		7	7	8	
	xi		3,5	3,5	4	
	\bar{x}		3,67			
	kriteria		Valid			
2	Desain Kulit Modul	3	4	4	3	
		4	4	4	4	
		5	4	3	4	
		6	4	4	4	
		7	3	3	4	
		8	3	3	3	
		\sum Skor		22	21	22
		xi		3,67	3,5	3,67
	\bar{x}		3,61			
	kriteria		Valid			
3	Desain Isi Modul	9	4	4	3	
		10	4	4	3	
		11	3	3	4	
		12	3	3	4	
		13	4	4	4	
		14	3	3	4	
		15	3	3	3	
		16	3	3	3	
		17	4	4	3	
		18	3	3	3	
		19	3	3	4	
		20	4	4	4	
	\sum Skor		41	41	42	
	xi		3,42	3,42	3,5	
\bar{x}		3,44				

Lampiran 7

Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Bahasa

Modul Matematika Materi Pokok Trigonometri

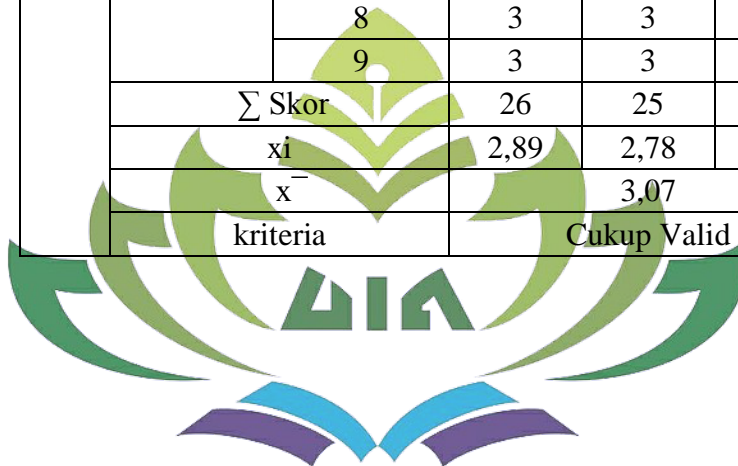
No	Aspek	Indikator	Nomor Item
1	Bahasa	<ul style="list-style-type: none">- Menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar- Kalimat yang digunakan untuk menjelaskan materi mudah dipahami	1,2,3,4,5,6,7,8,9



Lampiran 8

Data Hasil Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Bahasa

No	Aspek	Butir Aspek	V1	V2	V3
1	Bahasa	1	3	3	4
		2	3	2	4
		3	3	2	4
		4	3	3	3
		5	3	3	3
		6	3	3	4
		7	2	3	2
		8	3	3	4
		9	3	3	4
		Σ Skor		26	25
	x_i		2,89	2,78	3,56
	\bar{x}		3,07		
	kriteria		Cukup Valid		



Lampiran 9

Data Hasil Validasi Tahap 2 Oleh Ahli Bahasa

No	Aspek	Butir Aspek	V1	V2	V3
1	Bahasa	1	3	3	4
		2	3	4	4
		3	3	4	4
		4	3	4	3
		5	3	4	3
		6	3	4	4
		7	3	3	3
		8	3	4	4
		9	3	4	4
		Σ Skor		27	34
	xi		3	3,78	3,67
	\bar{x}			3,48	
	kriteria			Valid	



Lampiran 10

Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik

Modul Matematika Materi Pokok Trigonometri

No	Aspek	Indikator	Nomor Item
1	Kualitas Isi	<ul style="list-style-type: none">- Materi yang disajikan lengkap dan jelas- Materi yang disajikan mudah dipahami- Informasi jelas- Kemenarikan Modul	1,2,3,4
2	Tampilan	<ul style="list-style-type: none">- Kemenarikan tulisan, desain Modul, gambar- Kemenarikan warna sampul Modul	5,6
4	Bahasa	<ul style="list-style-type: none">- Bahasa yang digunakan mudah dipahami	7,8

Lampiran 11

Data Hasil Uji Coba Kelompok Kecil MA Muhammadiyah Bandar Lampung

Aspek	Penilaian										
	Kriteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kualitas Isi	1	4	3	2	3	3	3	3	4	4	3
	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	4
	3	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3
	4	2	2	3	3	4	3	3	4	4	3
Tampilan	5	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4
	6	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3
Bahasa	7	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3
	8	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
Σ Skor		21	20	21	23	28	26	27	29	28	27
xi		2,6	2,5	2,6	2,9	3,5	3,3	3,4	3,6	3,5	3,4
\bar{x}		3,13									
kriteria		Menarik									



Lampiran 12

Data Hasil Uji Coba Kelompok Kecil SMA AL-AZHAR 3

Aspek	Penilaian										
	Kriteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kualitas Isi	1	2	2	4	2	3	3	3	3	3	4
	2	3	2	4	2	3	2	3	3	4	2
	3	3	3	4	1	3	3	2	2	4	3
	4	4	1	3	1	4	2	2	4	3	3
Tampilan	5	4	1	3	2	4	4	3	3	3	3
	6	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3
Bahasa	7	3	3	2	3	4	3	4	4	3	2
	8	3	2	4	3	2	3	3	3	3	2
Σ Skor		26	17	27	17	27	23	22	25	26	22
xi		3,3	2,1	3,4	2,1	3,4	2,9	2,8	3,1	3,3	2,8
\bar{x}		2,9									
kriteria		Menarik									



Lampiran 13

Data Hasil Uji Coba Kelompok Kecil SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung

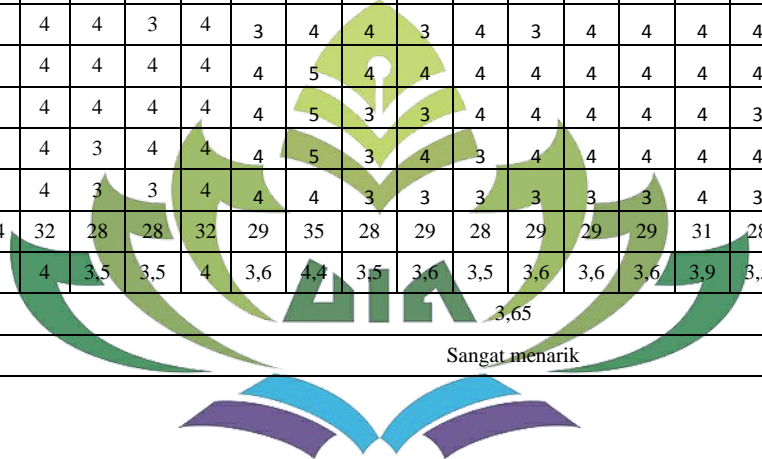
Aspek	Penilaian											
	Kriteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Kualitas Isi	1	3	3	2	3	4	4	2	2	4	3	
	2	2	2	3	4	3	3	2	2	4	3	
	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	
	4	2	4	3	3	3	4	4	3	3	4	
Tampilan	5	3	3	2	4	3	4	4	3	3	4	
	6	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	
Bahasa	7	2	3	2	4	3	4	3	3	4	3	
	8	4	2	3	4	3	2	3	3	4	3	
\sum Skor		23	24	20	29	26	27	25	21	29	27	
x_i		2,9	3	2,5	3,6	3,3	3,4	3,1	2,6	3,6	3,4	
\bar{x}		3,14										
kriteria		Menarik										



Lampiran 14

Data Hasil Uji Coba Lapangan MA Muhammadiyah Bandar Lampung

Aspek	Penilaian																															
	Kriteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Kualitas Isi	1	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	
	2	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	
	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3
	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4
Tampilan	5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	
	6	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4
Bahasa	7	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	5	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3
	8	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4
\sum Skor		29	28	32	29	30	24	32	28	28	32	29	35	28	29	28	29	29	29	31	28	24	27	32	27	28	26	28	29	27	30	
xi		3,6	3,5	4	3,6	3,8	3	4	3,5	3,5	4	3,6	4,4	3,5	3,6	3,5	3,6	3,6	3,6	3,9	3,5	3	3,4	4	3,4	3,5	3,3	3,5	3,6	3,4	3,8	
\bar{x}		3,65																														
kriteria		Sangat menarik																														



Lampiran 15

Data Hasil Uji Coba Lapangan SMA AL-AZHAR 3

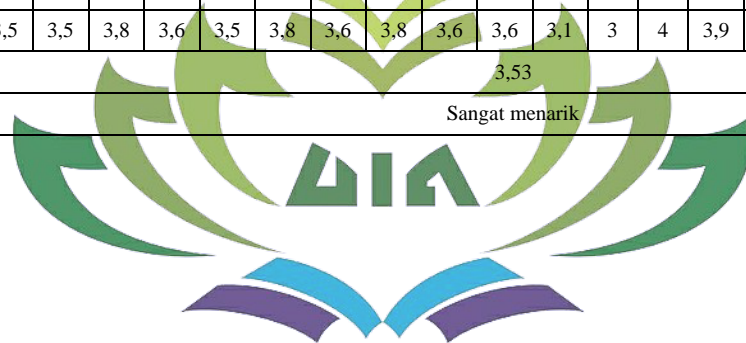
Aspek	Penilaian																														
	Kriteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Kualitas Isi	1	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3
	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4
	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4
	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
Tampilan	5	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
	6	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Bahasa	7	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3
	8	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
\sum Skor		27	27	30	26	30	32	28	27	28	29	30	26	26	26	27	26	26	26	32	29	29	29	28	30	30	32	30	29	28	29
xi		3,4	3,4	3,8	3,3	3,8	4	3,5	3,4	3,5	3,6	3,8	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3	4	3,6	3,6	3,6	3,5	3,8	3,8	4	3,8	3,6	3,5	3,6
\bar{x}		3,55																													
kriteria		Sangat menari																													



Lampiran 16

Data Hasil Uji Coba Lapangan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung

Aspek	Penilaian																													
	Kriteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Kualitas Isi	1	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4
	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4
	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3
Tampilan	5	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
	6	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4
Bahasa	7	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4
	8	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4
Σ Skor		27	28	30	27	27	28	28	30	29	28	30	29	30	29	29	25	24	32	31	32	32	32	32	28	29	28	30	26	32
xi		3,4	3,5	3,8	3,4	3,4	3,5	3,5	3,8	3,6	3,5	3,8	3,6	3,8	3,6	3,6	3,1	3	4	3,9	4	4	4	4	3,5	3,6	3,5	3,8	3,3	4
\bar{x}		3,53																												
kriteria		Sangat menarik																												



UJI COBA KELOMPOK KECIL



Gambar Lp 01 Uji coba kelompok kecil MA Muhammadiyah Bandar Lampung



Gambar Lp 02 Uji coba kelompok kecil SMA AL-AZHAR 3



Gambar Lp 03 Uji coba kelompok kecil SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung

UJI COBA KELOMPOK LAPANGAN



Gambar Lp 04 Uji coba lapangan MA Muhammadiyah Bandar Lampung



Gambar Lp 05 Uji coba lapangan SMA AL-AZHAR 3



Gambar Lp 06 Uji coba lapangan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung