

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR MATEMATIKA
DENGAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERORIENTASI KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH MATEMATIS PADA MATERI
POKOK INTEGRAL KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Diajukan Oleh:

REZA UTAMI
NPM. 176410819

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2021

PERSEMBAHAN



Yang paling utama dari segalanya maha suci Alah, Tuhan semesta alam. Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, membekali dengan ilmu serta menunjukkan setiap jalan yang aku lewati. Atas karunia dan kehendak serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam tak lupa selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Teriring rasa syukur atas limpahan nikmat-Nya yang tak terhingga, kupersembahkan karya ini untuk:

Ayahanda Rianto dan Ibunda Suliana tercinta

Sebagai tanda bakti dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat ku balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.

Kakak Laki-lakiku Rio Handika terimakasih atas kasih sayang dan dukungannya selama ini.

Sahabatku berbagi suka dan duka selama beberapa tahun ini selalu bersama, terima kasih untuk Siska Purwanti dan terima kasih untuk Serina, Weli, Widyanti dan teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas semangat dan dorongannya dan teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika, yang telah menemani berjuang bersama duduk di bangku kuliah yang penuh kenangan.

Semua Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih atas ilmunya, semoga bisa saya amalkan dikemudian hari.

Pengembangan Modul Ajar Matematika dengan Model *Problem Based Learning* Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Pokok Integral Kelas XI SMA

REZA UTAMI

NPM. 176410819

Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Riau

Pembimbing : Rezi Ariawan, M.Pd

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan dari pengembangan modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas XI SMA. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang dimodifikasi karena penelitian dilakukan pada masa *Covid-19* yang terdiri dari tahap (*Analysis, Design, dan Development*). Objek penelitian ini adalah modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik nontes dengan meminta validasi dari 2 dosen Pendidikan Matematika FKIP UIR dan 1 guru Matematika SMA N 14 Pekanbaru. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Berdasarkan uji validitas, modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis dinyatakan valid dengan validitas indeks Aiken sebesar 0,69 (validitas sedang). Dari hasil tersebut, mengidentifikasi bahwa modul yang dikembangkan valid.

Kata Kunci : *Modul, Model Problem Based Learning, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*

Development of Mathematics Teaching Module with Problem Based Learning Model Oriented to Mathematical Problem Solving Ability in Integral Main Material Class XI SMA

**REZA UTAMI
NPM. 176410819**

Thesis of Mathematics Education Study Program FKIP Islamic University Riau

Supervisor : Rezi Ariawan, M.Pd

ABSTRACT

The purpose of this research to determine the validity level of the development of mathematics teaching modules with *Problem Based Learning* model oriented mathematical problem solving skills on integral subject matter of class XI SMA. This type of research is a development research using the ADDIE model that was modified because the research was conducted during the *Covid-19* period consisting of stage (*Analysis, Design and Development*). The object of this study is a mathematical teaching module with a *Problem Based Learning* model oriented to mathematical problem solving skills on the subject matter integral. The data collection technique used is a nontest technique by requesting validation from 2 lecturers of Mathematics Education FKIP UIR and 1 math teacher of SMA N 14 Pekanbaru. The data analysis technique used is descriptive statistics. Based on validity test, mathematics teaching module with *Problem Based Learning* model oriented mathematical problem solving ability was declared valid with the Aiken index validity Of 0.69 (medium validity). From these results, identify that the developed module is valid.

Keywords: Modules, Models Problem Based Learning, Mathematical Problem Solving Skills

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul **“Pengembangan Modul Ajar Matematika dengan Model *Problem Based Learning* Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Pokok Integral Kelas XI SMA”** dengan baik.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau. Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, bantuan, dorongan dan petunjuk dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, dengan hati yang tulus dan ikhlas penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Amnah, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau.
2. Wakil Dekan Bidang Akademik, Wakil Dekan Bidang Administrasi dan Keuangan dan Wakil Dekan Bidang Mahasiswa dan Alumni FKIP Universitas Islam Riau.
3. Bapak Rezi Ariawan, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Riau dan Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Riau yang telah banyak membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama mengikuti perkuliahan.
5. Ibu Sari Herlina, S.Pd., M.Pd dan Ibu Endang Istikomah selaku validator yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Wan Azriani, S.Pd.I., selaku guru matematika kelas XI SMA N 14 Pekanbaru yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian serta menjadi validator yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Terimakasih kepada Ayah dan Ibu yang telah memberikan motivasi dan do'a dalam hidup penulis dan telah begitu banyak mencurahkan perhatian, pengorbanan serta kasih sayangnya yang tiada tara di dunia ini. Kemudian terima kasih kepada teman-teman yang memberi dukungan dan motivasi serta do'anya. Akhirnya penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan yang dimiliki. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan dari berbagai pihak demi peningkatan kualitas skripsi ini. Penulis mengharapkan skripsi ini bermanfaat bagi dunia pendidikan dan yang membutuhkannya. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. *Aamiin Ya Robbal Alamin.*

Pekanbaru, Oktober 2021

Penulis

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Spesifikasi Produk	7
1.6 Definisi Operasional	8
BAB 2 TINJAUAN TEORI	
2.1 Bahan Ajar	10
2.1.1 Pengertian Bahan Ajar	10
2.1.2 Fungsi Bahan Ajar	10
2.1.3 Jenis Bahan Ajar	11
2.2 Modul	11
2.2.1 Pengertian Modul	11
2.2.2 Fungsi Modul	12
2.2.3 Tujuan Modul	12
2.2.4 Manfaat Modul	13
2.2.5 Karakteristik Modul	14
2.2.6 Komponen Modul	15
2.2.7 Langkah-langkah Penyusunan Modul	20
2.2.8 Kelebihan dan Kekurangan Modul	22
2.3 Diktat	23
2.3.1 Pengertian Diktat	23
2.4 Model <i>Problem Based Learning</i>	23
2.4.1 Pengertian <i>Problem Based Learning</i>	23
2.4.2 Karakteristik <i>Problem Based Learning</i>	25
2.4.3 Langkah-langkah Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	25
2.4.4 Kelebihan dan Kekurangan <i>Problem Based Learning</i>	27
2.5 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	28
2.6 Materi Pokok Integral	29
2.7 Modul Ajar yang Valid	32
2.7.1 Validitas	32
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Bentuk Penelitian	35
3.2 Model Penelitian Pengembangan	35
3.3 Prosedur Pengembangan	36
3.4 Waktu Penelitian	40

3.5	Objek Penelitian.	40
3.6	Instrumen Pengumpulan Data.	40
3.6.1	Instrumen untuk mengukur kevalidan modul.	40
3.7	Teknik Pengumpulan Data.	41
3.7.1	Teknik Non-Tes.	41
3.8	Teknik Analisis Data.	42
3.8.1	Analisis data untuk mengukur kevalidan modul.	42
BAB 4	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian.	44
4.1.1	Tahap <i>Analysis</i>	44
4.1.2	Tahap <i>Design</i>	46
4.1.3	Tahap <i>Development</i>	51
4.2	Pembahasan Penelitian.	70
4.3	Kelemahan Penelitian.	72
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.	74
5.2	Saran.	74
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN	79



DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	26
Tabel 2.2	Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> Modifikasi Peneliti.....	26
Tabel 2.3	KI dan KD Pokok Bahasan Integral.	30
Tabel 2.4	Indikator Validitas Modul Modifikasi Peneliti.....	34
Tabel 3.1	Kisi-Kisi Lembar Validasi.....	40
Tabel 3.2	Kriteria Validitas.	42
Tabel 3.3	Kriteria Validitas Modifikasi Peneliti.....	42
Tabel 3.4	Kategori Validitas Modul.	43
Tabel 4.1	KI dan KD Pokok Bahasan Integral.	45
Tabel 4.2	Validator Modul Ajar Matematika.	57
Tabel 4.3	Hasil Validasi Modul Setiap Aspek.....	57
Tabel 4.4	Hasil Validasi Kelayakan Isi Modul.....	58
Tabel 4.5	Hasil Validasi Kelayakan Penyajian Modul.....	59
Tabel 4.6	Hasil Validasi Kelayakan Bahasa Modul.	59
Tabel 4.7	Hasil Validasi Kelayakan Grafis Modul.....	60
Tabel 4.8	Hasil Validasi Penilaian <i>Problem Based Learning</i>	60
Tabel 4.9	Hasil Validasi Kelayakan Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	61

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Tabel	Halaman
Gambar 3.1	Alur Pengembangan Modul.....	39
Gambar 4.1	Peta Konsep Pada Materi Integral.	47



DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Silabus.	80
Lampiran 2	Modul.....	85
Lampiran 3	Kisi-kisi Lembar Validasi Modul.	126
Lampiran 4	Kriteria Lembar Validasi Modul.	128
Lampiran 5	Lembar Validasi Modul.....	153
Lampiran 6	Lembar Validasi Modul (Validator-1).....	164
Lampiran 7	Lembar Validasi Modul (Validator-2).....	170
Lampiran 8	Lembar Validasi Modul (Validator-3).....	176
Lampiran 9	Hasil Analisis Data Validasi Modul	182

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peranan penting dalam kemajuan sebuah negara, karena kemajuan sebuah negara ditentukan oleh cerdasnya kehidupan bangsa. Sebagaimana dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa pendidikan nasional memiliki fungsi untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik, membina dan membangun, serta menanamkan nilai-nilai karakter yang positif pada peserta didik agar menjadi bangsa Indonesia yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa.

Pendidikan matematika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat penting dalam semua jenjang pendidikan mulai dari pendidikan dasar sampai perguruan tinggi. Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Wulandari et al., 2016: 102). Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang paling bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, karena matematika dapat mempersiapkan dan mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir logis, luwes, dan tepat untuk menyelesaikan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika dapat melatih beberapa kemampuan diantaranya ialah berpikir kritis, logis, analitis dan sistematis (Yolanda & Wahyuni, 2020: 170). Hampir setiap bagian dalam aspek kehidupan manusia mengandung unsur matematika. Matematika diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif serta kemampuan bekerja sama.

UU RI No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen Pasal 1 menyebutkan bahwa guru adalah seorang pendidik profesional yang memiliki tugas utama dalam mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Dalam Permendikbud No. 35 Tahun 2010 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Jabatan Fungsional Guru dan

Angka Kreditnya menyebutkan bahwa seorang guru memiliki kewajiban dalam pembelajaran/pembimbingan yaitu meliputi: 1)merencanakan pembelajaran/pembimbingan; 2) melaksanakan pembelajaran/pembimbingan yang bermutu; 3) menilai dan mengevaluasi hasil pembelajaran/pembimbingan; 4) melaksanakan perbaikan dan pengayaan; 5) melaksanakan pengembangan keprofesian berkelanjutan sesuai dengan kebutuhannya.

Salah satu kewajiban guru dalam Permendikbud No. 35 Tahun 2010 adalah merencanakan pembelajaran/pembimbingan. Perencanaan pembelajaran diantaranya meliputi penyusunan rencana pembelajaran, perangkat penilaian pembelajaran, penyiapan media dan sumber belajar, dan skenario pembelajaran. Dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan, salah satu tugas seorang guru adalah menyusun atau mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku (Ariawan & Januarita, 2020: 294).

Namun, kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa banyak guru yang tidak mengembangkan bahan ajar. Terbukti dengan hasil studi kasus yang dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu diantaranya ialah sebagai berikut:

- 1) Putra (2017: 5) mengungkapkan bahwa terdapat sekolah yang hanya menggunakan LKS sebagai bahan ajar tanpa buku teks, sehingga ketika guru memberikan soal yang bisa dikerjakan dengan banyak cara penyelesaian namun tidak banyak siswa yang bisa menyelesaikannya. Beberapa siswa hanya mampu menyelesaikan soal yang bentuknya hampir sama dengan contoh soal yang diberikan guru.
- 2) Khayati (2015: 1) mengungkapkan bahwa terdapat beberapa sekolah yang masih menggunakan buku yang belum berbasis masalah atau belum menggunakan buku berbasis kurikulum 2013. Buku pegangan yang digunakan oleh guru dan peserta didik lebih banyak berisi latihan soal sehingga siswa terbiasa menghafal rumus agar dapat menyelesaikan soal tanpa mengetahui bahwa konsep yang telah dipelajari berguna dalam kehidupan nyata.
- 3) Anggraini & Masykur (2018: 217) mengungkapkan bahwa banyak peserta didik yang tidak suka dengan mata pelajaran matematika, faktor yang

berpengaruh adalah bahan ajar, media dan pemakaian metode yang digunakan guru kurang melibatkan peserta didik dalam pembelajaran. Peserta didik menginginkan sebuah bahan ajar yang berbeda, bahan ajar yang menarik dan dapat membuat peserta didik lebih termotivasi dan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran.

- 4) Nurwani et al., (2017: 98) mengungkapkan bahwa kesulitan yang dihadapi peserta didik bukan hanya dari faktor internal siswa, tetapi juga dari cara guru dalam menyampaikan materi dan materi ajar yang digunakan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 1 Desember 2020 di SMA N 14 Pekanbaru dapat disimpulkan bahwa: 1) dalam pembelajaran guru hanya menggunakan buku paket; 2) guru menggunakan metode ceramah; 3) mayoritas siswa kurang aktif dalam pembelajaran; 4) siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang ada dalam buku paket; 5) siswa mengalami kejenuhan dalam belajar. Penggunaan buku paket dalam pembelajaran dianggap terlalu padat sehingga dalam pembelajaran siswa memerlukan dampingan seorang guru. Pembelajaran yang dilakukan dengan metode ceramah menjadikan siswa bergantung kepada guru, sehingga siswa tidak dibiasakan untuk menghubungkan sendiri konsep-konsep yang sebenarnya bisa dikembangkan oleh siswa. Hal tersebut menjadikan siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan mengalami kejenuhan dalam belajar.

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Kharisma & Asman (2018: 43) bahwa penggunaan bahan ajar matematika berbasis masalah dapat memfasilitasi atau mengembangkan dan melatih kemampuan pemecahan masalah dan prestasi belajar matematika siswa. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Khayati (2015: 105) pembelajaran menggunakan modul untuk pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan modul. Dalam penelitian Putra (2017: 91), penggunaan modul matematika berbasis pendekatan konstruktivisme mampu memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematika siswa.

Dari beberapa kajian teori dan hasil wawancara di atas, penggunaan bahan ajar harus diperhatikan oleh guru. Bahan ajar yang digunakan hendaknya dapat memudahkan siswa dalam memahami materi belajar. Bahan ajar yang digunakan siswa hendaknya dapat dipelajari siswa secara mandiri tanpa menunggu penyampaian atau penjelasan materi oleh guru terlebih dahulu. Bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi dan membimbing kemandirian belajar siswa dalam hal ini adalah modul.

Modul adalah bahan ajar yang dipersiapkan untuk proses belajar mandiri siswa (Prawiradilaga & Chaeruman, 2018: 2). Modul merupakan alat bantu pembelajaran yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran (Najuah et al., 2020: 6). Penggunaan modul pembelajaran ini sesuai dengan perkembangan kurikulum 2013, dimana modul dapat menjadikan proses pembelajaran lebih berpusat kepada keaktifan siswa (*student centered*) dari pada guru (*teacher centered*) (Najuah et al., 2020: 6). Keberadaan dan penggunaan modul dapat membuat peserta didik untuk belajar sendiri tanpa bantuan atau keberadaan pendidik yang biasanya selalu mendampingi di setiap proses pembelajaran.

Menurut Najuah et al., (2020: 13) “penggunaan modul dalam proses pembelajaran dimaksudkan agar tujuan pendidikan dapat dicapai secara efektif dan efisien”. Peserta didik dapat mengikuti program pembelajaran sesuai dengan kecepatan dan kemampuan sendiri mengingat kecepatan belajar masing-masing siswa tidak sama.

Dalam pembelajaran matematika siswa tidak hanya diharapkan dapat memahami materi yang diajarkan, tetapi siswa juga diharapkan dapat memiliki kemampuan matematis yaitu agar siswa memiliki kemampuan penalaran matematika, komunikasi matematika, koneksi matematika, representasi matematika dan pemecahan masalah matematika, serta perilaku tertentu yang harus siswa peroleh setelah ia mempelajari matematika (Sunandar dalam Ariawan & Nufus, 2017: 83). Pemerintah melalui Kemendikbud telah mengembangkan dan mengimplementasikan kurikulum baru sebagai salah satu terobosan bidang pendidikan yaitu kurikulum 2013. Dimana proses pembelajaran lebih dipusatkan

kepada siswa (*student center*). Salah satu model pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student center*), dan model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah model *Problem Based Learning*.

Model *Problem Based Learning* adalah seperangkat model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik utama mengembangkan keterampilan siswa dalam berkomunikasi, pemecahan masalah, materi dan pengaturan diri. Pembelajaran PBL terjadi jika pendidik merancang dan melaksanakan kegiatan pembelajaran yang dimulai dengan memberikan masalah kepada siswa. Dengan model *Problem Based Learning* siswa dapat melatih kemampuan memecahkan masalah dengan pengetahuan baru yang dimilikinya sehingga membuat pengetahuan baru tersebut lebih bermakna (Gunantara et al., 2014). Pembelajaran berbasis masalah berkaitan dengan penggunaan intelegensi dari dalam diri individu yang berada dalam sebuah kelompok orang, atau lingkungan untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan, dan kontekstual (Rusman, 2014: 211). Pembelajaran dengan PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah, memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Mayasari, 2020: 50).

Penggunaan modul berorientasi kemampuan pemecahan masalah akan menuntun dan melatih siswa untuk mencari pemecahan masalah secara mandiri (Suarsana & Mahayukti, 2013: 264). Kemampuan pemecahan masalah adalah proses dasar dalam mengidentifikasi masalah, mempertimbangkan pilihan, dan membuat pilihan informasi (Supiandi & Julung, 2016: 61). Menurut Bistari (dalam Ramadhani, 2016: 116) kemampuan pemecahan masalah adalah salah satu kemampuan dasar belajar matematika yang harus dimiliki oleh peserta didik. Menurut Branca (dalam Sumartini, 2016: 149) kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa sebab a) pemecahan masalah merupakan tujuan umum pelajaran matematika, b) pemecahan masalah yang meliputi metode, prosedur dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika, dan c) pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar matematika.

Integral merupakan salah satu materi kalkulus dari cabang ilmu matematika. Integral merupakan salah satu materi yang paling banyak memberikan kesulitan pada siswa. Menurut Zetriuslita et al., (2016: 59) ada beberapa kesulitan dalam materi integral, antara lain yaitu: (1) Sulit menentukan konsep luas yang akan digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang ada; (2) Sulit menggambar sketsa kurva dan menentukan batas-batas integralnya; dan (3) Sulit dalam memahami tentang konsep integral trigonometri. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi integral, sehingga hasil belajarnya rendah. Salah satu upaya yang dilakukan dalam mengatasi kesulitan tersebut adalah dengan menggunakan bahan ajar berupa modul. Modul yang digunakan menggunakan model *Problem Based Learning* yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis dimana dalam penggunaan modul tersebut akan menuntun dan melatih siswa untuk mencari pemecahan masalah secara mandiri

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti mengambil judul “Pengembangan Modul Ajar Matematika dengan Model *Problem Based Learning* Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Pokok Integral”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah hasil kevalidan dari pengembangan modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas XI SMA?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil kevalidan dari pengembangan modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas XI SMA

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Bagi peneliti
Menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman untuk peneliti sehingga peneliti dapat menerapkan wawasan yang diperoleh untuk menghadapi masalah dalam dunia pendidikan di masa mendatang.
- 2) Bagi sekolah
Untuk bahan pertimbangan dalam menentukan modul ajar yang dapat mempermudah siswa dalam belajar dan memahami materi yang dijelaskan oleh guru.
- 3) Bagi guru
Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran, melatih, menambah pengetahuan, serta memfasilitasi guru dalam membuat atau mengembangkan modul ajar.
- 4) Bagi siswa
Hasil penelitian ini dapat membantu siswa dalam memahami materi pokok integral dan dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa harus didampingi oleh guru.

1.5 Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar matematika berupa modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral. Modul ajar yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk proses pembelajaran.

Spesifikasi dari produk diantaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar cetak yang berbentuk modul ajar matematika.
- 2) Modul disusun menjadi 5 bagian. Terdiri dari pendahuluan, kegiatan belajar, evaluasi dan kunci jawaban, daftar pustaka dan glosarium.

1. Pendahuluan berisi deskripsi modul, peta konsep, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dasar
2. Kegiatan belajar berisi uraian materi, rangkuman, dan tugas
- 3) Pada lampiran terdapat glosarium yang bertujuan untuk memberikan definisi dari istilah yang digunakan pada penjelasan materi dalam modul.
- 4) Isi modul ajar matematika yang dikembangkan dibuat dengan langkah-langkah model *Problem Based Learning*.
- 5) Materi yang digunakan pada pengembangan modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* ialah materi pokok integral.

1.6 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian ini, maka peneliti perlu mencoba memberika penjelasan beberapa istilah yaitu:

- 1) Pengembangan adalah proses penulisan dan pembuatan atau produksi suatu produk pembelajaran berupa modul.
- 2) Modul ajar adalah bahan ajar cetak yang dirancang sedemikian rupa agar dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran dan dapat memudahkan siswa dalam memahami materi belajar.
- 3) *Problem Based Learning* adalah langkah-langkah dalam kegiatan belajar yang dilakukan dalam modul ajar. Terdapat 5 langkah dalam kegiatan belajar, yang terdiri dari ayo mengamati, ayo menelaah, ayo mengumpulkan informasi, ayo mengolah data, ayo mengevaluasi.
- 4) Pemecahan masalah merupakan kemampuan paling dasar yang harus dikuasai oleh setiap peserta didik. Kemampuan pemecahan masalah dalam modul akan terlihat ketika siswa mencoba untuk menyelesaikan soal yang diberikan sehingga siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
- 5) Kevalidan adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Kevalidan suatu bahan ajar dinilai dari 4 aspek, yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan

bahasa dan aspek kelayakan grafis. Dalam hal ini peneliti mengembangkan bahan ajar berupa modul dengan memodifikasi dan menambahkan aspek penilaian *Problem Based Learning* dan penilaian kemampuan pemecahan masalah matematis.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB 2 TINJAUAN TEORI

2.1 Bahan Ajar

2.1.1 Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki peranan penting dalam pembelajaran. Bahan yang akan digunakan dapat berbentuk buku sumber utama atau buku penunjang lainnya. Keberhasilan seorang guru dalam pembelajaran tergantung dari wawasan, pengetahuan, dan tingkat kreativitasnya dalam mengelola bahan ajar. Bahan ajar dapat membantu siswa agar dapat mempelajari suatu kompetensi atau kompetensi dasar secara runtut dan sistematis sehingga siswa dapat menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu.

Menurut Majid (2013: 173) bahan ajar adalah semua bentuk bahan yang dapat digunakan untuk membantu guru atau pendidik dalam melakukan proses pembelajaran di dalam kelas. Menurut Prastowo (2014: 238) bahan ajar dapat diartikan sebagai segala sesuatu mengenai bahan (baik itu informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis yang dapat menampilkan kompetensi yang akan dikuasai oleh peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Dari beberapa pendapat di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis dan digunakan dalam proses pembelajaran di dalam kelas.

2.1.2 Fungsi Bahan Ajar

Fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua, diantaranya ialah sebagai berikut.

Fungsi bahan ajar bagi pendidik (Prastowo, 2014: 239):

- 1) Menghemat waktu pendidik dalam mengajar.
- 2) Mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator.
- 3) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif.
- 4) Pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan kegiatan yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran dan kompetensi yang akan diajarkan kepada peserta didik.
- 5) Alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran

Fungsi bahan ajar bagi peserta didik (Prastowo, 2014: 240):

- 1) Peserta didik dapat belajar tanpa harus ada pendidik atau teman peserta didik yang lain.
- 2) Peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja.
- 3) Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing.
- 4) Peserta didik dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri.
- 5) Membantu potensi peserta didik untuk menjadi pelajar/mahasiswa yang mandiri.
- 6) Pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua kegiatan yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran atau kompetensi yang harus dipelajari atau dikuasai.

2.1.3 Jenis Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2014: 248) jenis bahan ajar dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu sebagai berikut.

- 1) Bahan cetak (*printed*) adalah segala sesuatu yang disiapkan dalam bentuk kertas, berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi. Contohnya: *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa (lks), brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, model atau maket.
- 2) Bahan ajar dengar (*audio*) adalah segala sesuatu yang dapat didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. Contohnya: kaset, radio, piringan hitam dan *compact disk* audio.
- 3) Bahan ajar pandang dengar (audiovisual) adalah segala sesuatu yang dapat didengar dan dikombinasikan dengan gambar bergerak. Contohnya: video *compact disk* dan film.
- 4) Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*) adalah kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi dan video) yang penggunaannya dimanipulasi untuk mengendalikan suatu perintah dan/atau perilaku dari suatu presentasi. Contohnya: *compact disk* interaktif.

2.2 Modul

2.2.1 Pengertian Modul

Menurut Depdiknas, (2008b: 3), modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang sedemikian rupa agar dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. (Prawiradilaga & Chaeruman, 2018: 02) mendefinisikan bahwa modul adalah bahan belajar yang dipersiapkan untuk proses belajar mandiri siswa. Menurut (Prastowo, 2014: 379) “modul merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya agar mereka dapat

belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru”. Menurut Syafri (2018: 9) modul pembelajaran perangkat bahan ajar yang disusun secara terurut dan sistematis dengan isi materi, metode penggunaan dan bahan evaluasi pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri ataupun kelompok.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis oleh pendidik guna memudahkan siswa belajar secara mandiri dalam proses pembelajaran. Keberadaan modul dan penggunaannya dapat membuat peserta didik untuk belajar secara mandiri. Pembelajaran dengan menggunakan modul memungkinkan seorang siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar dapat menyelesaikan kegiatan belajar lebih cepat dari pada siswa lain (Istikomah & Herlina, 2020: 3). Bahan ajar apabila dikembangkan sesuai kebutuhan guru dan peserta didik dan digunakan dengan tepat maka dapat meningkatkan mutu pembelajaran. Dengan menggunakan bahan ajar yang telah di susun dengan baik, maka pembelajaran dapat diarahkan menjadi terpusat kepada siswa.

2.2.2 Fungsi Modul

Beberapa fungsi modul menurut (Prastowo, 2014:380) ialah sebagai berikut.

- 1) Bahan ajar mandiri. Penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kemampuan siswa agar dapat belajar mandiri tanpa tergantung oleh pendidik.
- 2) Pengganti fungsi pendidik. Modul sebagai bahan ajar harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik, jelas dan mudah dipahami oleh siswa.
- 3) Alat evaluasi. Modul dituntut agar dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat pengetahuannya terhadap materi yang telah dipelajari.
- 4) Bahan rujukan bagi siswa. Modul mengandung materi yang harus dipelajari oleh siswa.

2.2.3 Tujuan Modul

Pembuatan modul memiliki beberapa tujuan (Iktiar dalam Najuah et al., 2020: 8) diantaranya adalah:

- a. Memperjelas dan mempermudah penyampaian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.

- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang dan daya indera, baik siswa maupun guru.
- c. Penggunaan secara bervariasi agar siswa tidak bosan, memungkinkan siswa belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya dan memungkinkan siswa untuk mengukur hasil belajarnya sendiri.

Sementara menurut Prastowo (2014: 381) pembuatan modul dalam kegiatan pembelajaran memiliki lima tujuan, diantaranya ialah sebagai berikut.

- a. Siswa dapat belajar mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik.
- b. Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Melatih kejujuran siswa.
- d. Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar siswa.
- e. Agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajarinya.

2.2.4 Manfaat Modul

Manfaat penggunaan modul menurut Nasution (dalam Najuah et al., 2020: 12) adalah

- 1) Siswa mempunyai kesempatan untuk mendapatkan nilai tertinggi dengan menguasai bahan ajar secara tuntas.
- 2) Modul disusun secara jelas, sehingga siswa lebih terarah dalam penggunaannya.
- 3) Pembelajaran melalui langkah-langkah pembelajaran yang teratur akan mendorong motivasi siswa agar berusaha lebih giat.
- 4) Modul memberikan remedial untuk memperbaiki kesalahan, kelemahan ataupun siswa berdasarkan evaluasi yang diberikan secara individu.

Beberapa manfaat modul menurut Depdiknas (2008b: 7) antara lain yaitu:

- 1) Pembelajaran tetap efektif tanpa harus tatap muka secara teratur apabila kondisi geografis, sosial ekonomi dan situasi masyarakat tidak mendukung.
- 2) Waktu belajar dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan belajar peserta didik
- 3) Melalui kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya peserta didik dapat mengetahui pencapaian kompetensi yang telah dicapai.
- 4) Membantu peserta didik melakukan remedial apabila pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan belum tercapai.

Adapun beberapa keunggulan menggunakan modul menurut Mulyasana (dalam Najuah et al., 2020: 12) adalah:

- 1) Modul berfokus pada kemampuan individual siswa.
- 2) Dengan adanya standar kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik dapat mendorong hasil belajar siswa.

- 3) Relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya, sehingga siswa dapat mengetahui manfaat pembelajaran dan hasil yang akan diperoleh.

2.2.5 Karakteristik Modul

Menurut Sudjana (dalam Najuah et al., 2020: 8) modul memiliki beberapa karakteristik diantaranya yaitu sebagai berikut.

- a. Berbentuk unit pengajaran terkecil dan lengkap
- b. Berisi rangkaian kegiatan belajar yang telah disusun secara sistematis.
- c. Berisi tujuan khusus belajar yang telah dikemukakan dengan jelas.
- d. Memberikan siswa kesempatan belajar mandiri dan merupakan realisasi perbedaan individual serta perwujudan pengajaran individual.

Menurut pedoman penulisan modul yang dikeluarkan oleh (Depdiknas, 2008b: 3), modul dapat dikatakan baik apabila memiliki karakteristik sebagai berikut:

1) *Self Instruction*

Dengan menggunakan modul siswa dapat belajar secara mandiri tanpa didampingi oleh pendidik. Oleh sebab itu modul dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami agar siswa dapat memahami isi materi. beberapa karakter *self instruction* dalam harus terdapat dalam modul :

- a. Memuat tujuan pembelajaran dengan jelas.
- b. Memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- c. Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara khusus sehingga peserta didik dapat mempelajarinya secara tuntas.
- d. Terdapat contoh dan ilustrasi yang mendukung penyampaian materi.
- e. Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang dapat digunakan untuk mengukur penguasaan materi pembacanya.
- f. Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas dan lingkungan peserta didik.
- g. Bahasa yang digunakan sederhana sehingga mudah dipahami.
- h. Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- i. Terdapat instrument penilaian, sehingga peserta didik dapat melakukan penilaian hasil belajarnya sendiri.
- j. Terdapat umpan balik terhadap penilaian peserta didik untuk mengetahui tingkat penguasaan materi peserta didik.
- k. Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran yang dimaksud.

2) ***Self Contained***

Seluruh materi pembelajaran harus termuat dalam Standar kompetensi dasar kompetensi dasar. Tujuannya adalah untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik agar mempelajari materi pembelajaran dengan tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.

3) **Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)**

Stand alone atau berdiri sendiri yaitu modul tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain sehingga peserta didik dapat mengerjakan tugas dalam modul tersebut tanpa menggunakan media atau bahan ajar lain

4) ***Adaptive***

Modul hendaknya dapat menyesuaikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat hendaknya modul memiliki daya adaptif yang tinggi. Dengan sifat ini diharapkan modul masih dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama

5) **Bersahabat atau Akrab (*User Friendly*)**

Modul juga harus memenuhi kaidah bersahabat atau akrab dengan penggunaannya. Setiap petunjuk dan informasi yang disajikan bersifat membantu dan bersahabat dengan penggunaannya, termasuk kemudahan pengguna dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Oleh sebab itu, penyusun modul boleh menggunakan bahasa yang nonformal yang mudah dimengerti oleh peserta didik.

2.2.6 Komponen Modul

Menurut Sudjana dan Ahmad (dalam Pahlevi, 2012: 33) komponen-komponen modul meliputi:

- 1) Pedoman guru, yaitu berisi keterangan tentang bagaimana pembelajaran dapat berjalan secara efisien. Pedoman guru juga berisi penjelasan tentang jenis-jenis kegiatan yang mesti dilakukan oleh siswa di kelas, waktu yang disediakan untuk menyelesaikan modul yang bersangkutan, alat-alat pelajaran dan sumber belajar yang harus digunakan, dan prosedur evaluasi, dan jenis alat evaluasi.
- 2) Lembaran kegiatan siswa, yaitu berisi materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Susunan materi disesuaikan dengan tujuan instruksional yang ingin dicapai, disusun langkah demi langkah agar memudahkan siswa dalam belajar. Dalam lembaran kegiatan juga tercantum kegiatan-kegiatan (pengamatan, percobaan dan sebagainya) serta buku-buku yang harus dipelajari siswa sebagai pelengkap materi dalam modul.
- 3) Lembaran kerja, yaitu berisi materi pelajaran yang disusun sedemikian rupa agar siswa aktif dalam belajar. Lembaran ini berisi masalah-masalah yang harus dipecahkan oleh siswa.
- 4) Kunci lembaran kerja, berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa. Bila terdapat kesalahan dalam pekerjaannya, siswa dapat meninjau kembali pekerjaannya. Dengan adanya kunci jawaban ini, siswa dapat memeriksa dan mengoreksi kesalahan dalam pekerjaannya.

- 5) Lembaran tes, yaitu alat evaluasi untuk mengukur keberhasilan tujuan yang telah ditetapkan dalam modul. Evaluasi ini ditentukan hasil tes akhir yang terdapat pada lembaran evaluasi, bukan oleh jawaban-jawaban siswa yang terdapat pada lembar kerja. Landasan evaluasi dan kuncinya ini selalu disimpan oleh guru.
- 6) Kunci lembaran tes, merupakan alat koreksi terhadap penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri.

Adapun komponen modul dalam penelitian ini terdiri dari 5 bagian menurut Sukiman (dalam Putra, 2017: 31) yaitu:

- 1) Pendahuluan
Bagian pendahuluan meliputi:
 - a. Deskripsi singkat modul;
 - b. Manfaat atau relevansi;
 - c. Standar kompetensi;
 - d. Tujuan Instruksional (SK/KD);
 - e. Peta konsep;
 - f. Petunjuk penggunaan modul.
- 2) Kegiatan Belajar
Kegiatan belajar berisi tentang pembahasan materi modul sesuai dengan isi kurikulum atau silabus mata pelajaran. Setiap kegiatan belajar terdiri dari rumusan KD dan indikator, materi pokok, uraian materi, contoh, tugas/latihan.
- 3) Evaluasi dan Kunci Jawaban
Evaluasi berisi soal-soal untuk mengukur penguasaan materi peserta didik setelah mempelajari keseluruhan isi modul. Kunci jawaban disediakan dengan tujuan setelah peserta didik selesai mengerjakan semua soal dapat mencocokkan jawabannya sendiri jika modul dipelajari secara mandiri.
- 4) Glosarium
Glosarium merupakan daftar kata-kata yang dianggap sulit yang disertai penjelasannya. Glosarium membantu siswa dalam mempelajari modul secara mandiri
- 5) Daftar Pustaka
Daftar pustaka berisi sumber asal materi yang terdapat dalam modul. Daftar pustaka berguna bagi siswa yang ingin mendapatkan sumber yang lebih lengkap dengan merujuk pada sumber yang tertera pada daftar pustaka.

Format modul yang digunakan sesuai buku panduan penyusunan modul dari Depdiknas (Khayati, 2015: 16) meliputi unsur-unsur sebagai berikut.

- 1) Halaman sampul (*Cover*)
 - a. Judul modul.
 - b. Nama mata pelajaran, kelas, dan semester.
 - c. Pada bagian kanan atas halaman dituliskan kode modul.

- d. Jika dimungkinkan sebaiknya diberikan ilustrasi baik berupa gambar atau foto yang menggambarkan materi dalam modul sesuai dengan judul modul.
- e. Nama instansi atau tahun.
- 2) Halaman judul
Halaman terdiri dari beberapa bagian, yaitu:
 - a. Judul modul.
 - b. Nama mata pelajaran, kelas, dan semester.
 - c. Nama penyusun, dan penyunting (jika ada).
 - d. Nama instansi yang bertanggung jawab.
 - e. Tahun pembuatan/penyusunan.
- 3) Kata sambutan
Kata sambutan untuk setiap modul dimaksudkan untuk lebih memperkuat atau bahkan keabsahan suatu modul untuk digunakan.
- 4) Kata pengantar
Kata pengantar berisi ucapan terimakasih atas terselesaikannya modul, alasan penulisan modul dan manfaat yang bisa diperoleh dari modul tersebut.
- 5) Daftar isi
Daftar isi memberikan informasi kepada pembaca topik-topik yang akan ditampilkan dalam modul sesuai dengan urutan tampilan dan nomor halaman.
- 6) Pendahuluan
Latar belakang berisi alasan dan dasar pertimbangan penyusunan modul.
- 7) Deskripsi modul
Dalam deskripsi modul dimuat penjelasan singkat tentang lingkup materi pokok dalam kompetensi dasar, apa saja yang diuraikan dalam modul, keterkaitan dengan modul lain, dan hasil belajar yang akan dicapai setelah peserta didik menguasai modul.
- 8) Peta kedudukan modul
Pada peta kedudukan modul, dicantumkan struktur yang menunjukkan kedudukan modul yang akan dipelajari dalam keseluruhan modul untuk satu mata pelajaran.
- 9) Prasyarat
Sebagian modul ada yang mencantumkan prasyarat namun ada juga yang tidak menggunakan prasyarat. Prasyarat berisi keterangan untuk siapa modul tersebut dan hal apa saja yang harus dikuasai siswa terlebih dahulu sebelum mempelajari modul tersebut sehingga diharapkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang runtut (sistematis) dan benar-benar siap untuk mempelajari modul.
- 10) Glosarium (Daftar istilah)
Bagian ini memuat defeni operasional yang tertentu yang sering digunakan dalam uraian, termasuk kata-kata sulit, baik yang berasal dari bahasa asing maupun bahasa Indonesia yang memerlukan penjelasan sehingga dapat mempermudah pemahaman pemakai modul.
- 11) Petunjuk penggunaan modul
Petunjuk penggunaan modul memuat langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh peserta didik sebelum, selama proses, dan setelah selesai mempelajari

modul. Selain itu juga memuat tugas-tugas yang harus dikerjakan serta perlengkapan apa saja yang harus dipersiapkan jika diperlukan.

- 12) Standar kompetensi dan kompetensi dasar
Standar kompetensi dan kompetensi dasar diuraikan tentang spesifikasi yang diharapkan dikuasai siswa setelah mengikuti kegiatan belajar dalam modul. Rumusan kompetensi dasar memuat kompetensi yang diharapkan, kriteria keberhasilan, dan kondisi atau variabel yang diberikan.
- 13) Lembar cek kemampuan
Lembar ini memuat pertanyaan yang menjadi prasyarat untuk mempelajari materi dalam modul.
- 14) Kegiatan belajar
Dalam kegiatan belajar, termuat serangkaian pengalaman siswa yang diorganisasikan dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat mempermudah siswa dalam menguasai kinerja yang dipelajari. Dalam satu kegiatan memuat komponen-komponen berikut.
 - a. Judul materi.
 - b. Uraian materi.
 - c. Rangkuman.
 - d. Tugas.
 - e. Tes.
 - f. Balikan dan tindak lanjut, dalam hal ini diuraikan tentang apa yang harus dilakukan siswa setelah siswa menyelesaikan tes. Dalam penjelasannya dimuat juga rumus tertentu untuk mengetahui tingkat penguasaan materi, serta batasan minimal ketuntasan penguasaan materi. Selain itu diberikan pula penjelasan tentang apa yang harus dilakukan siswa jika belum mencapai batas minimal dan apa yang dilakukan siswa jika sudah mencapai batas minimal ketuntasan.
- 15) Penilaian
Penilaian berisi instrumen tes yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk mengetahui tingkat kompetensi sebagaimana tercantum dalam kompetensi dasar.
- 16) Daftar pustaka
Daftar pustaka memuat sumber-sumber referensi yang dijadikan rujukan dalam menyusun modul.
- 17) Lampiran-lampiran untuk memuat kunci jawaban tes.

Berdasarkan beberapa kajian teori di atas, maka peneliti memodifikasi komponen modul yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- 1) Halaman sampul (*Cover*)
- 2) Kata pengantar
Kata pengantar berisi ucapan terimakasih atas terselesaikannya modul, alasan penulisan modul dan manfaat yang bisa diperoleh dari modul tersebut.

3) Daftar isi

Daftar isi memberikan informasi kepada pembaca topik-topik yang akan ditampilkan dalam modul sesuai dengan urutan tampilan dan nomor halaman.

4) Pendahuluan

Pendahuluan meliputi beberapa bagian, yaitu

a. Deskripsi modul

Dalam deskripsi modul dimuat penjelasan singkat tentang lingkup materi pokok dalam kompetensi dasar.

b. Peta konsep

Pada peta konsep mencantumkan struktur yang menunjukkan kedudukan modul yang akan dipelajari.

c. Prasyarat

Prasyarat berisi hal apa saja yang harus dikuasai siswa terlebih dahulu sebelum mempelajari modul.

d. Petunjuk penggunaan modul

e. Petunjuk penggunaan modul memuat langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh peserta didik sebelum, selama proses, dan setelah selesai mempelajari modul.

f. Kompetensi dasar

Kompetensi dasar memuat tentang indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan dikuasai siswa setelah mengikuti kegiatan belajar dalam modul.

5) Kegiatan belajar

Dalam kegiatan belajar, termuat serangkaian pengalaman siswa yang diorganisasikan dalam kegiatan pembelajaran. Dalam satu kegiatan memuat komponen-komponen berikut.

a. Tujuan kegiatan belajar

b. Uraian materi.

c. Rangkuman.

d. Tugas.

e. Tes.

- 6) Umpan balik, dalam hal ini diuraikan tentang apa yang harus dilakukan siswa setelah siswa menyelesaikan tes.
- 7) Lampiran-lampiran untuk memuat kunci jawaban tes.
- 8) Glosarium
Bagian ini memuat definisi operasional tertentu yang sering digunakan dalam uraian, termasuk kata-kata sulit, baik yang berasal dari bahasa asing maupun bahasa Indonesia.
- 9) Daftar pustaka
Daftar pustaka memuat sumber-sumber referensi yang dijadikan rujukan dalam menyusun modul.

2.2.7 Langkah-langkah Penyusunan Modul

Menurut Sudjana dan Rifai (dalam Ramadhani et al., 2020: 8) modul disusun berdasarkan pada unsur dan karakteristik modul, sebagaimana pendidik dapat mengajar dan peserta didik menerima pelajaran. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- 1) Membuat *draft* modul. Menetapkan dan merumuskan sesuai dengan unsur-unsur yang termuat dalam modul.
- 2) Menulis program secara detail, dimana terdiri dari pembuatan pedoman pendidik, lembaran kegiatan peserta didik, lembar tugas peserta didik, lembar kunci jawaban dan daftar pustaka.

Adapun langkah-langkah dalam penyusunan modul menurut Widodo (dalam Najuah et al., 2020: 9) adalah sebagai berikut.

- a. Penentuan Standar Kompetensi dan Rencana Kegiatan Belajar Mengajar
Standar kompetensi ditetapkan terlebih dahulu sebagai tahap awal sebuah pembelajaran, sehingga tujuan kegiatan pembelajaran dapat dicapai dengan baik. Rencana kegiatan belajar mengajar diartikan sebagai pengembangan dari standar kompetensi atau biasa disebut Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) atau silabus.
- b. Analisis Kebutuhan Modul Pembelajaran
Kegiatan analisis kebutuhan dilakukan pada awal pengembangan modul pembelajaran dengan tujuan agar penyusun modul mengetahui apa saja isi dari sebuah modul agar sesuai dengan tujuan penggunaan modul.

- c. Penyusunan *Draft* Modul Pembelajaran
Kegiatan dalam penyusunan *draft* modul pembelajaran adalah menyusun dan mengatur materi pembelajaran dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan untuk mencapai suatu kompetensi tertentu atau sub kompetensi.
- d. Uji Coba
Uji coba dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam mengikuti materi yang diberikan dalam modul pembelajaran, dan kemudahan peserta didik dalam memahami materi dalam menggunakan modul.
- e. Validasi
Validasi adalah proses penilaian terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan. Validasi dilakukan dengan melibatkan pihak ahli sesuai bidang yang terkait dalam modul pembelajaran. Setelah validasi diharapkan modul pembelajaran yang akan dibuat valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
- f. Revisi dan Produksi
Revisi merupakan perbaikan atau proses penyempurnaan modul pembelajaran setelah memperoleh masukan dari uji coba dan validasi. Setelah proses revisi dilakukan maka modul pembelajaran siap diproduksi.

Sementara menurut Depdiknas (dalam Khayati, 2015: 15) menyebutkan bahwa langkah-langkah penyusunan modul meliputi hal-hal sebagai berikut.

- a. Analisis kurikulum
Analisis kurikulum bertujuan untuk menentukan standar kompetensi dan indikator pencapaian kompetensi yang memerlukan bahan ajar berupa modul. Dengan memahami standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok dan uraian materi pokok maka dapat ditetapkan indikator pencapaian kompetensi yang ingin dicapai, serta strategi dan sistem penilaian dalam mencapai kompetensi tersebut.
- b. Menentukan judul modul
Apabila dalam kompetensi dasar terdapat maksimal empat materi pokok, maka kompetensi tersebut dapat dijadikan satu modul, tetapi jika lebih maka dapat dipecah menjadi dua modul. Pemecahan satu kompetensi dasar menjadi beberapa modul bertujuan agar memudahkan pembelajaran. Penamaan judul modul dapat berupa kalimat tanya, kalimat atau pernyataan yang dapat menumbuhkan semangat dan memotivasi peserta didik dalam mempelajari modul ajar secara mandiri.
- c. Menentukan peta kedudukan modul
Penentuan peta kedudukan modul bertujuan untuk menggambarkan urutan atau kedudukan modul dalam keseluruhan modul per mata pelajaran sehingga dapat tergambar judul modul mana yang harus didahulukan.
- d. Menyusun atau menulis modul
Penyusunan modul biasanya dilakukan dengan menggunakan format tertentu menurut pada komponen modul yang digunakan

Langkah-langkah penyusunan modul yang digunakan oleh peneliti sudah dimodifikasi yaitu meliputi hal-hal sebagai berikut.

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum bertujuan untuk menentukan kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK) dalam modul. Dengan memahami kompetensi dasar dan uraian materi maka dapat ditentukan indikator pencapaian kompetensi (IPK).

b. Menentukan peta kedudukan modul

Penentuan peta kedudukan modul bertujuan untuk menggambarkan urutan atau kedudukan modul dalam keseluruhan modul per mata pelajaran sehingga dapat tergambar judul modul mana yang harus didahulukan.

c. Penyusunan *Draft* Modul Pembelajaran

Kegiatan dalam penyusunan *draft* modul pembelajaran adalah menyusun dan mengatur materi pembelajaran dari analisis kurikulum yang telah dilakukan untuk mencapai suatu kompetensi tertentu atau sub kompetensi.

2.2.8 Kelebihan dan Kekurangan Modul

Modul memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan modul menurut Yusuf et al., (2020: 8) ialah:

- 1) Modul memberikan umpan balik.
- 2) Menetapkan tujuan pembelajaran dengan jelas sehingga usaha murid terarah.
- 3) Desain modul menarik.
- 4) Modul mudah dipahami dan menjawab sesuai kebutuhan sehingga memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar lebih giat.
- 5) Bersifat fleksibel yaitu pembelajaran dapat disesuaikan antar perbedaan siswa dilihat dari kecepatan belajar, dan cara belajar.
- 6) Dapat menjalin kerjasama.
- 7) Dapat diulang.

Adapun kekurangan modul menurut menurut Yusuf et al., (2020: 8), diantaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Interaksi antar siswa berkurang.
- 2) Pendekatan tunggal menyebabkan pembelajaran menjadi monoton dan siswa dilanda kebosanan.
- 3) Kemandirian yang bebas.
- 4) Memerlukan perencanaan yang matang.

- 5) Persiapan materi memerlukan biaya yang lebih mahal dari pada metode ceramah

2.3 Diklat

2.3.1 Pengertian Diklat

Menurut (Supardi, 2019: 38) diklat adalah catatan tertulis suatu mata pelajaran yang dipersiapkan oleh pendidik agar mempermudah dan memperkaya materi yang disampaikan oleh guru dalam proses pembelajaran. Menurut (Wiyanto & Mustakim, 2012: 43) diklat adalah bahan ajar mata pelajaran tertentu yang ditulis oleh guru untuk mempermudah materi yang disampaikan kepada siswa. Diklat disajikan dengan bentuk ringkas dari materi pelajaran yang cakupannya luas (Maswan & Laila, 2016: 131). Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa diklat adalah catatan tertulis yang dibuat oleh guru guna mempermudah materi yang akan disampaikan kepada siswa.

2.4 Model *Problem Based Learning* (PBL)

2.4.1 Pengertian *Problem Based Learning*

Menurut Egen dan Kauchak (dalam Mayasari, 2020: 50) *Problem Based Learning* adalah seperangkat model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik utama mengembangkan keterampilan siswa dalam berkomunikasi, pemecahan masalah, materi dan pengaturan diri. PBL merupakan suatu model pembelajaran yang menyajikan masalah sebagai titik awal untuk mempelajari suatu materi pelajaran.

Mayasari (2020: 51) mendefinisikan bahwa model PBL merupakan model pembelajaran dengan menggunakan permasalahan nyata sebagai titik awal pembelajaran. Menurut Suprihatiningrum (2016: 215) “*Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang mana siswa sejak awal dihadapkan pada suatu masalah kemudian diikuti oleh proses pencarian informasi yang bersifat *student centered*”. Model PBL dapat melatih siswa dalam memecahkan masalah dengan pengetahuan yang dimilikinya dan prosesnya akan membentuk pengetahuan baru yang lebih bermakna bagi siswa (Gunantara et al., 2014).

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBM kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, baik disebabkan oleh kurangnya keinginan dan motivasi untuk meningkatkan kualitas keilmuan tenaga pendidik. PBL dapat memfasilitasi keberhasilan memecahkan masalah, komunikasi, kerja kelompok dan keterampilan interpersonal dengan lebih baik dibandingkan dengan pendekatan yang lain (Mayasari, 2020: 49).

Menurut Margetson (dalam Rusman, 2014: 212) kurikulum pembelajaran berbasis masalah dapat membantu siswa dalam meningkatkan perkembangan keterampilan belajar sepanjang hayat, dalam pola pikir yang terbuka, reflektif, kritis, dan belajar aktif. Pembelajaran dengan model PBL dapat dilaksanakan jika guru melakukan rancangan dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang dimulai dengan memberikan masalah kepada siswa. Pembelajaran dengan PBM memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah, memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

Melalui PBL siswa akan memperoleh pengalaman dalam menangani masalah-masalah yang realistis dan menekankan pada penggunaan komunikasi, kerja sama dan sumber yang ada untuk merumuskan ide dan mengembangkan keterampilan penalaran. Pembelajaran PBL menyajikan suatu masalah yang mengandung penyelidikan. Siswa menganalisis permasalahan tersebut kemudian menemukan solusi pemecahan masalah. Pembelajaran PBL dilaksanakan secara berkelompok kecil, sehingga semua siswa terlibat dalam proses tersebut. Guru berperan sebagai fasilitator yang memfasilitasi belajar dalam kelompok dan belajar individu. Guru mengarahkan siswa dengan mengajukan pertanyaan saat siswa berusaha memecahkan masalah. Menurut Saputri (dalam Ariawan & Januarita, 2020: 295) dalam pembelajaran yang menerapkan model PBL, siswa bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah dalam dunia nyata, masalah yang diberikan bukan hanya sekedar memberikan latihan setelah diberikan contoh soal, tetapi siswa akan dihadapkan dengan permasalahan yang membangkitkan

rasa ingin untuk melakukan penyelidikan sehingga siswa dapat menemukan sendiri jawabannya dan mengemukakan hasilnya kepada orang lain.

2.4.2 Karakteristik *Problem Based Learning*

Karakteristik pembelajaran berbasis masalah menurut (Mayasari, 2020: 51) adalah sebagai berikut:

- 1) Permasalahan menjadi *starting poin* dalam belajar.
- 2) Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur.
- 3) Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*).
- 4) Permasalahan menantang pengetahuan oleh siswa, sikap dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- 5) Belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama.
- 6) Pemanfaatannya sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBM.
- 7) Belajar adalah kolaboratif, komunikatif dan kooperatif.
- 8) Pengembangan keterampilan inkuiri dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari dan integrasi dari sebuah proses belajar
- 9) PBM melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar.

2.4.3 Langkah-langkah Pembelajaran *Problem Based Learning*

Pelaksanaan pembelajaran penerapan *Problem Based Learning* terdiri dari lima langkah yang dimulai ketika guru memperkenalkan siswa dengan situasi masalah nyata yang dapat ditentukan dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Menurut Shoimin (2014: 131) langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* ialah sebagai berikut.

- 1) Guru menjelaskan tujuan pembelajaran. Menjelaskan logistik yang dibutuhkan. Memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
- 2) Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut (menetapkan topik, tugas, jadwal dll).
- 3) Guru mengajak siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalahnya, pengumpulan data, hipotesis dan pemecahan masalah.
- 4) Guru membantu siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu siswa berbagi tugas dengan temannya.
- 5) Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

Adapun menurut Arends (Ngalimun, 2012: 96) langkah-langkah model *Problem Based Learning* ialah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Sintaks Model *Problem Based Learning*

Fase	Tingkah laku guru
Fase 1: Orientasi siswa pada masalah.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar.	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Fase 3: Membimbing penyelidikan individual dan kelompok.	Guru membimbing siswa dalam mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalahnya.
Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Guru membantu siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, seperti laporan, video, dan model serta membantu berbagai tugas dengan temannya.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

Adapun langkah-langkah model *Problem Based Learning* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2.2 Sintaks Model *Problem Based Learning* Modifikasi Peneliti

Fase	Tingkah laku siswa
Fase 1: Ayo mengamati / Orientasi siswa pada masalah.	Fase ini terdapat di kegiatan belajar. Dimana siswa mengamati masalah yang disajikan dalam modul.
Fase 2: Ayo menelaah / Mengorganisasikan siswa untuk belajar.	Fase ini terdapat di kegiatan belajar. Dimana siswa melakukan telaah setelah mengamati masalah yang disajikan dalam modul
Fase 3: Ayo mengumpulkan informasi / Membimbing penyelidikan individual dan kelompok.	Fase ini terdapat di kegiatan belajar. Dimana siswa mengumpulkan informasi apa saja yang diketahui dalam masalah.
Fase 4:	Fase ini terdapat di kegiatan belajar.

Ayo mengolah data / Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Siswa mengolah masalah dengan menggunakan informasi yang telah dikumpulkan.
Fase 5: Ayo mengevaluasi / Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Fase ini terdapat di evaluasi. Siswa melakukan evaluasi kegiatan belajar yang telah dilakukan.

Sumber: modifikasi Arends (Ngalimun, 2012: 96)

Langkah-langkah model pembelajaran *Problem Based Learning* yang dilaksanakan secara sistematis berpotensi dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dan sekaligus dapat menguasai pengetahuan yang sesuai dengan kompetensi dasar tertentu.

2.4.4 Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Learning*

Penggunaan model memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Beberapa kelebihan *Problem Based Learning* menurut Shoimin (2014: 132) antara lain:

- 1) Siswa didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi nyata.
- 2) Siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar.
- 3) Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak berhubungan tidak perlu dipelajari oleh siswa. Hal ini akan mengurangi beban siswa dalam menghafal dan menyimpan informasi.
- 4) Terjadi aktivitas ilmiah pada siswa melalui kerja kelompok.
- 5) Siswa terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internet, wawancara dan observasi.
- 6) Siswa memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri.
- 7) Siswa memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka.
- 8) Kesulitan belajar siswa secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

Beberapa kekurangan menurut Shoimin (2014: 132) antara lain:

- 1) PBM tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran, ada bagian guru berperan aktif dalam menyajikan materi, PBM lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah.
- 2) Dalam suatu kelas memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.

Antisipasi yang dilakukan peneliti agar kelemahan model *Problem Based Learning* tidak muncul dalam modul ajar matematika ini adalah:

- 1) Modul ajar matematika ini menggunakan model *Problem Based Learning* dengan berorientasi pada kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi integral.
- 2) Dalam suatu kelas memiliki tingkat keragaman siswa, salah satunya adalah keragaman tingkat kemampuan intelektual siswa, sehingga antisipasi yang dilakukan adalah mengorganisasikan setiap siswa melakukan setiap kegiatan belajar yang ada dalam modul. Agar siswa yang mengalami kesulitan dapat dibantu oleh siswa lainnya yang dapat menguasai pelajaran.

2.5 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Menurut Sabandar (dalam Ariawan & Nufus, 2017: 83) pembelajaran matematika di sekolah selain bertujuan agar siswa mampu memahami materi matematika yang diajarkan, tujuan-tujuan utama lainnya adalah agar siswa memiliki kemampuan penalaran matematika, komunikasi matematika, koneksi matematika, representasi matematika dan pemecahan masalah matematika, serta perilaku tertentu yang harus siswa peroleh setelah ia mempelajari matematika. Pemecahan masalah merupakan kemampuan paling dasar yang harus dikuasai oleh setiap peserta didik. Menurut Husna (dalam Yustianingsih et al., 2017: 259) kemampuan pemecahan masalah dapat dikatakan sebagai suatu keterampilan dasar atau kecakapan hidup (*life skill*) yang harus dimiliki oleh setiap orang, karena setiap manusia harus mampu memecahkan masalahnya sendiri. Menurut Kharisma & Asman (2018: 35) siswa harus memiliki kemampuan memecahkan masalah dengan pembelajaran dibuat secara kompleks agar siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah matematisnya.

Menurut Sumarno (dalam Ariawan & Nufus, 2017: 85) kemampuan pemecahan masalah sangat penting, karena melalui pemecahan masalah siswa dapat (1) mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah; (2) membuat model matematik dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya; (3) memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan

masalah matematika dan atau di luar matematika; (4) menjelaskan dan menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban; (5) menerapkan matematika secara bermakna.

Kemampuan pemecahan masalah diperoleh dari banyaknya pengalaman seseorang dalam memecahkan masalah yang sama ataupun masalah yang berbeda (Asfar & Nur, 2018: 25). Kemampuan pemecahan masalah peserta didik ditentukan dari tingkat perkembangan peserta didik itu sendiri, dan masalah yang diberikan pun harus sesuai dengan tingkat kesulitannya. Semakin tinggi kemampuan/kecerdasan seseorang maka semakin tinggi pula ia melakukan sesuatu atas inisiatif sendiri (Asfar & Nur, 2018: 28).

Keterlibatan siswa dalam pemecahan masalah matematika akan membuat siswa memahami konsep-konsep yang diajarkan. Dalam pembelajaran matematika kemampuan pemecahan masalah sangat penting, karena siswa didorong untuk berpikir secara intensif dan kreatif dalam menyelesaikan masalah. Menurut Putri et al., (2020: 66) kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kegiatan memahami pemecahan masalah dan memilih strategi penyelesaian yang tepat serta mampu menjelaskan ataupun menguraikan solusinya.

Orientasi merupakan pengenalan atau pandangan yang mendasari suatu pikiran. Berorientasi dapat diartikan sebagai melihat-lihat atau meninjau, menitikberatkan pandangan kepada sesuatu hal. Berorientasi kemampuan pemecahan masalah dapat diartikan sebagai menuntun siswa untuk mencari dan melatih kemampuan pemecahan masalah. Jadi, modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis dapat diartikan sebagai bahan ajar yang menggunakan model *Problem Based Learning* yang dapat melatih dan menuntun kemampuan pemecahan masalah siswa secara mandiri. Kemampuan pemecahan masalah dalam modul akan terlihat ketika siswa mencoba untuk menyelesaikan soal yang diberikan sehingga siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

2.6 Materi Pokok Integral

Materi integral adalah materi yang dapat dikategorikan sulit oleh siswa. oleh sebab itu salah satu solusinya adalah dengan menggunakan model PBL. Dengan berorientasi kepada kemampuan pemecahan masalah siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan materi integral. Materi modul yang dikembangkan adalah materi pokok integral kelas XI semester genap pada kurikulum 2013. Adapun kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi ialah sebagai berikut.

Tabel 2.3 KI dan KD Pokok Bahasan Integral

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
KI-3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	3.10 Mendeskripsikan integral tak tentu (antiturunan) fungsi aljabar dan menganalisis sifat-sifatnya berdasarkan sifat-sifat turunan fungsi.
KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (antiturunan) fungsi aljabar.

Terdapat 8 indikator pencapaian kompetensi dalam pokok bahasan Integral, diantaranya ialah sebagai berikut.

- 1) Menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi

- 2) Memahami notasi integral.
- 3) Menemukan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu.
- 4) Memahami kecepatan dan percepatan dalam integral
- 5) Menggunakan konsep Integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi dalam menyelesaikan masalah.
- 6) Menggunakan notasi integral
- 7) Menggunakan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu dalam menyelesaikan masalah.
- 8) Menggunakan rumus kecepatan dan percepatan dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

1. Konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi

Definisi

$f: R \rightarrow R$ dan $F: R \rightarrow R$ disebut antiturunan atau integral tak tentu jika $F'(x) = f(x) \forall x \in R$

Sifat 1

Proses menemukan y dari $\frac{dy}{dx}$ merupakan kebalikan dari sebuah proses turunan disebut antiturunan

Sifat 2

Jika $F(x)$ adalah sebuah fungsi dengan $F'(x) = f(x)$ dapat dikatakan bahwa

- a. turunan $F(x)$ adalah $f(x)$ dan
- b. antiturunan dari $f(x)$ adalah $F(x)$

2. Notasi integral

Antiturunan dari sebuah fungsi $f(x)$ ditulis dengan menggunakan notasi " \int " (dibaca: integral).

3. Rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu

Sifat 3

Jika $F(x)$ adalah fungsi dengan $F'(x) = f(x)$ maka $\int f(x) dx = F(x) + c$

Sifat 4

Untuk n bilangan rasional dengan $n \neq -1$ dengan a dan c konstanta real, maka

- (i) $\int x^n dx = \frac{1}{n+1}x^{n+1} + c$
- (ii) $\int ax^n dx = \frac{a}{n+1}x^{n+1} + c$

Sifat 5

Misalkan k bilangan real, $f(x)$ dan $g(x)$ merupakan dua fungsi yang dapat ditentukan integralnya, maka

1. $\int dx = x + c$
2. $\int k dx = kx + c$
3. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$
4. $\int k f(x) dx = k \int f(x) dx$
5. $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$

Sifat 6

Misalkan $f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)$ adalah fungsi yang dapat diintegrasikan. Integral tak tentu hasil penjumlahan dua fungsi atau lebih sama dengan integral tak tentu dari masing-masing fungsi, yaitu

$$\int (f_1(x) + f_2(x) + \dots + f_n(x)) dx = \int f_1(x) dx + \int f_2(x) dx + \dots + \int f_n(x) dx$$

2.7 Modul Ajar yang Valid

2.7.1 Validitas

Validitas adalah suatu alat atau sarana yang digunakan untuk mengukur sesuatu apa yang ingin diukur. Menurut Yusuf & Daris (2018: 50) uji validitas merupakan cara untuk menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen yang digunakan dalam penelitian. Validitas adalah kriteria yang paling kritis dan menunjukkan sejauh mana suatu instrumen mengukur apa yang seharusnya diukur (Duli, 2019: 104). Dalam hal ini yang akan diukur kevalidannya adalah modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral yang telah dikembangkan.

Validasi produk dilakukan oleh para ahli untuk menentukan kualitas produk pengembangan yang dihasilkan. Kualitas produk dikatakan valid apabila memiliki keterkaitan, tujuan dari pengembangan produk harus benar-benar dipertimbangkan (Hidayati, 2018:91). Hasil pengembangan dikatakan memenuhi

validitas isi apabila komponen-komponen dari materi yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum.

Menurut Depdiknas (2008a: 28), aspek-aspek yang dinilai dalam modul meliputi komponen-komponen berikut.

- 1) Komponen kelayakan Isi, meliputi antara lain:
 - a. Kesesuaian materi dengan SK dan KD
 - b. Kesesuaian dengan perkembangan anak
 - c. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
 - d. Kebenaran substansi pembelajaran
 - e. Manfaat untuk menambah wawasan
 - f. Kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai sosial
- 2) Komponen kebahasaan, meliputi antara lain:
 - a. Keterbacaan
 - b. Kejelasan informasi
 - c. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - d. Pemanfaatana bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)
- 3) Kelayakan Penyajian, meliputi antara lain:
 - a. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
 - b. Urutan sajian
 - c. Pemberian motivasi, daya tarik
 - d. Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
 - e. Kelengkapan informasi
- 4) Komponen kegrafikan, meliputi antara lain:
 - a. Penggunaan *font*, jenis dan ukuran
 - b. *Lay out* atau tata letak
 - c. Ilustrasi, gambar, foto
 - d. Desain tampilan

Sementara, berdasarkan PP No.19 Tahun 2005 pasal 43 ayat 5 tentang Standar Nasional Pendidikan, sebuah buku teks pelajaran dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), aspek yang dinilai adalah kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan.

- 1) Aspek kelayakan isi, indikator penilaiannya adalah:
 - a. Kesesuaian materi dengan SK dan KD
 - b. Keakuratan materi
 - c. Kemuktahiran materi
 - d. Mendorong keingintahuan
 - e. Praktikum dan Kewirausahaan
 - f. Pengayaan
- 2) Aspek kelayakan penyajian, indikator penilaiannya adalah:
 - a. Teknik penyajian
 - b. Pendukung penyajian
 - c. Penyajian pembelajaran

- d. Koherensi dan keruntutan konsep alur fikir
- 3) Aspek kelayakan bahasa
 - a. Lugas
 - b. Komunikatif
 - c. Dialogis dan interaktif
 - d. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
 - e. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia
 - f. Penggunaan istilah, simbol, dan ikon
- 4) Aspek kelayakan grafis

Adapun indikator validitas yang digunakan dalam penelitian ini sudah dimodifikasi oleh peneliti yaitu sebagai berikut.

Tabel 2.4 Indikator Validitas Modul Modifikasi Peneliti

ASPEK	INDIKATOR
I. Aspek Kelayakan Isi	<ul style="list-style-type: none"> a. Kesesuaian materi dengan KD b. Keakuratan materi c. Kemuktahiran materi d. Mendorong keingintahuan
II. Aspek Kelayakan Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> a. Teknik penyajian b. Pendukung penyajian c. Penyajian pembelajaran d. Koherensi dan keruntutan konsep alur fikir
III. Aspek Kelayakan Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> a. Lugas b. Komunikatif c. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia
IV. Aspek Kelayakan Grafis	<ul style="list-style-type: none"> a. Ukuran modul b. Desain sampul modul c. Desain isi modul
V. Aspek Penilaian <i>Problem Based Learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Orientasi siswa pada masalah b. Pengorganisasian siswa c. Penyelidikan d. Mengembangkan dan menyajikan hasil e. Menganalisis dan mengevaluasi proses
VI. Aspek Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> a. Identifikasi kecukupan data b. Membuat model matematika c. Menerapkan strategi penyelesaian d. Menginterpretasi hasil penyelesaian e. Menerapkan matematika secara bermakna

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan atau yang biasa dikenal dengan *Research and Development* (R & D). Menurut Sugiyono (2013: 297) *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Sutarti & Irawan (2017: 5) mendefinisikan bahwa penelitian dan pengembangan pendidikan (R & D) merupakan proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Menurut Saputro (2011:8) *Research & Development* adalah metode penelitian yang menghasilkan suatu produk tertentu yang diikuti produk sampingan serta memiliki efektifitas dari produk tersebut.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Peneliti melakukan penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan suatu produk berupa modul ajar. Alasan peneliti melakukan penelitian pengembangan adalah setelah mengamati permasalahan di kelas yaitu guru hanya menggunakan buku paket dalam pembelajaran sehingga siswa mengalami kesulitan dalam belajar, dimana penggunaan buku paket tersebut dianggap terlalu padat. Oleh sebab itu, peneliti melakukan penelitian pengembangan modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis. Pengembangan dilakukan pada mata pelajaran matematika yaitu pada materi integral kelas XI SMA.

3.2 Model Penelitian Pengembangan

Model penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Model ini terdiri dari lima tahap yaitu : (1) *Analysis* (Analisis), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Development* (Pengembangan), (4) *Implement* (Implementasi), dan (5) *Evaluate* (Evaluasi). Peneliti menggunakan

model ADDIE karena model ADDIE bersifat sederhana, sistematis dan mudah dipelajari, sesuai dengan pendapat (A. F. Anggraini et al., 2016: 169) dan (Soesilo & Munthe, 2020: 233) bahwa model ADDIE memiliki kelebihan sederhana, mudah dipelajari dan strukturnya yang sistematis. Komponen yang terstruktur secara sistematis tidak bisa diurutkan secara acak. Sifatnya yang sederhana dan terstruktur dengan sistematis maka model desain ini akan mudah dipelajari oleh para pendidik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral.

3.3 Prosedur Pengembangan

Menurut Rayanto & Sugianti (2020: 34) pengembangan ADDIE memiliki beberapa prosedur diantaranya sebagai berikut.

1) Tahap Analisa (*Analysis*)

Dalam tahap analisa pengembang membaca kajian-kajian pustaka dari buku yang relevan dan hasil peneliatian sebelumnya, pencarian informasi aktual yang terjadi di lapangan yang terdiri dari informasi tentang kemampuan siswa, pemahaman karakteristik siswa, dan pemahaman sikap siswa agar mendukung pengembang untuk mengetahui kebutuhan.

2) Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap desain, jika pengembang memiliki rencana untuk melakukan pengembangan rancangan pembelajaran maka pengembang perlu mendesain sesuai apa yang diteliti. Jika pengembang mengembangkan bahan ajar maka pengembang harus dapat mengembangkan tujuan, analisa tugas dan kriteria penilaian yang sesuai dengan bahan ajar yang disusun.

3) Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, pengembangan dilakukan dengan mengembangkan sesuai dengan pengembangan yang akan dilakukan. Jika rancangan pembelajaran ataupun pengajaran maka pengembangan yang dilakukan harus sesuai dengan bidang pengembangan itu sendiri.

4) Tahap Implementasi (*Implement*)

Produk penelitian yang telah dihasilkan harus diuji melalui beberapa tahapan, sehingga kevalidan, dan hasil kegunaan bisa terukur dan teruji dengan melakukan uji ahli, uji kelompok kecil, dan uji lapangan.

5) Tahap evaluasi (*Evaluate*)

Tahap ini dilakukan setelah melakukan empat tahap awal sebelumnya. Tahap ini dapat dilakukan dengan memberikan evaluasi formatif maupun sumatif agar memperoleh pengetahuan dan pemahaman dari siswa selama pembelajaran.

Adapun langkah-langkah dalam pengembangan produk ini disesuaikan dengan kebutuhan peneliti yang dimodifikasi dari model ADDIE yaitu melalui beberapa tahapan yaitu: 1) analisis, 2) desain, 3) pengembangan. Peneliti melakukan tiga tahapan ini karena terbatas oleh kondisi pada masa ini yang tidak memungkinkan untuk melakukan penelitian, karena terkendala bencana non alam yaitu pandemi *Covid-19*. Dimana prosedur yang akan dilakukan peneliti adalah sebagai berikut.

1) Tahap Analisa (*Analysis*)

Tahap analisa merupakan tahap pra-perencanaan tentang produk berupa modul pembelajaran. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan belajar, mengidentifikasi isi/materi pembelajaran, dan lingkungan belajar. Pada tahap ini peneliti mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik, yaitu melakukan analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, dan analisis materi.

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah melakukan identifikasi masalah bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran sehingga dibutuhkan pengembangan modul ajar. Analisis yang dilakukan adalah melakukan wawancara tidak terstruktur dengan guru.

b. Analisis siswa

Analisis siswa bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik siswa sesuai dengan jenjang pendidikannya menurut teori perkembangan peserta didik. Analisis ini dilakukan dengan melakukan kajian pustaka.

c. Analisis materi

Analisis materi bertujuan untuk menentukan isi dalam pengembangan modul ajar. Analisis materi dilakukan dengan merinci isi KI, KD, IPK sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Analisis ini dilakukan dengan melakukan kajian pustaka.

2) **Tahap Perencanaan (*Design*)**

Pada tahap desain, peneliti akan mendesain modul dengan hasil dari tahapan analisis. Kegiatan dalam mendesain modul antara lain:

- a. Mendesain *cover* modul
- b. Menyusun peta konsep modul yang memuat struktur yang akan dipelajari dalam keseluruhan modul untuk satu mata pelajaran.
- c. Penentuan kerangka modul yang meliputi pendahuluan, kegiatan belajar, evaluasi dan kunci jawaban, daftar pustaka dan glosarium.
- d. Menetapkan desain tampilan modul yang meliputi jenis huruf, ukuran dan spasi.
- e. Menyusun lembar validasi dan lembar respon guru dan siswa.

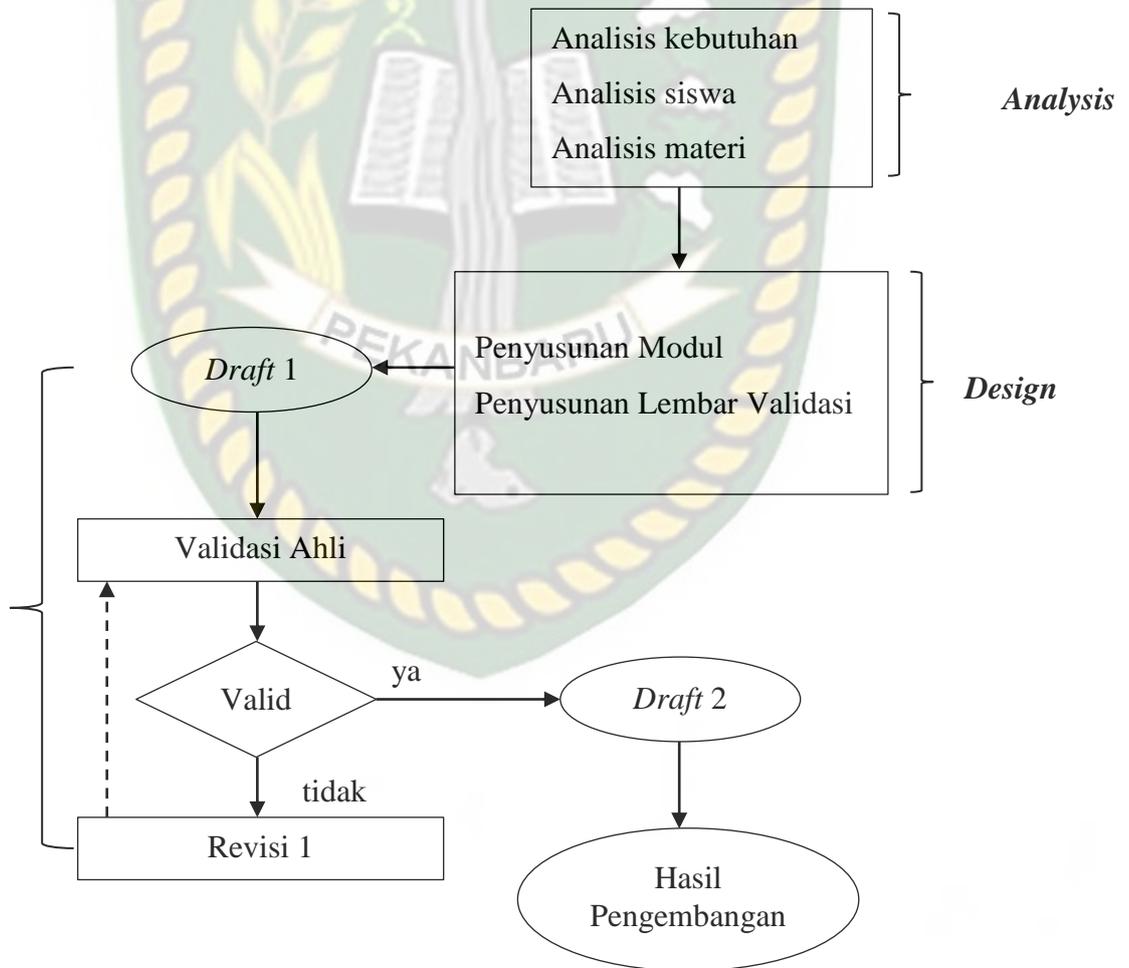
3) **Tahap Pengembangan (*Development*)**

Pada langkah pengembangan, bahan ajar yang dikembangkan adalah modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral. Penulisan *draft* modul disesuaikan dengan kerangka modul yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dengan memperhatikan spesifikasi sebagai berikut.

- a. Bentuk media cetak yang terdiri atas halaman judul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, kegiatan belajar, soal evaluasi, glosarium, kunci jawaban dan daftar pustaka
- b. Di desain dengan menerapkan model *Problem Based Learning*

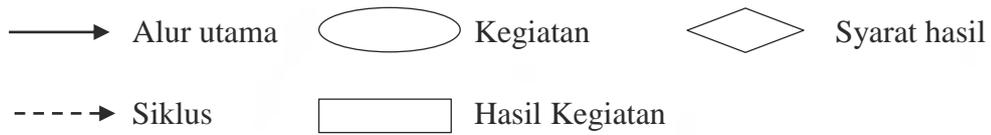
- c. Ditampilkan dengan *layout* sesuai dengan desain tampilan modul yang telah ditentukan pada tahap desain.

Setelah melakukan tahap pengembangan, tahapan selanjutnya adalah melakukan validasi modul kepada validator agar mengetahui tingkat validitas modul dan revisi yang perlu dilakukan berdasarkan saran dan masukan para ahli. Aspek yang dinilai dalam modul ini adalah aspek kelayakan, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan kegrafikaan, penilaian *Problem Based Learning* dan penilaian kemampuan pemecahan masalah matematis yang ada dalam modul. Setelah tahap validasi oleh para ahli, selanjutnya dilakukan penyuntingan, yaitu melakukan revisi sesuai dengan kekurangan yang ada pada modul. Setelah modul dikatakan layak, modul siap untuk diproduksi.



Gambar 3.1 Alur Pengembangan Modul

Keterangan:



3.4 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021.

3.5 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas XI di SMA semester genap tahun ajaran 2020/2021.

3.6 Instrumen Pengumpulan Data

Berikut instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah:

3.6.1 Instrumen untuk mengukur kevalidan modul

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah: Angket validasi yaitu bertujuan untuk memvalidasi modul yang akan dijadikan dasar untuk menentukan valid atau tidaknya modul untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Angket validasi modul untuk validator memuat aspek penilaian, skala penilaian dan saran ahli terhadap modul yang dikembangkan.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Lembar Validasi

KRITERIA	INDIKATOR	NOMOR SOAL
I. Aspek Kelayakan Isi	a. Kesesuaian materi dengan KD b. Keakuratan materi c. Kemuktahiran materi d. Mendorong keingintahuan	1, 2 3, 4 5 6
II. Aspek Kelayakan Penyajian	a. Teknik penyajian b. Pendukung penyajian c. Penyajian pembelajaran d. Koherensi dan keruntutan konsep alur fikir	7 8, 9, 10, 11, 12, 13 14 15, 16
III. Aspek Kelayakan Bahasa	a. Lugas b. Komunikatif c. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	17, 18, 19 20 21, 22

KRITERIA	INDIKATOR	NOMOR SOAL
	d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia	23, 24, 25, 26
IV. Aspek Kelayakan Grafis	a. Ukuran modul b. Desain sampul modul c. Desain isi modul	27 28, 29 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39
V. Aspek Penilaian <i>Problem Based Learning</i>	a. Orientasi siswa pada masalah b. Pengorganisasian siswa c. Penyelidikan d. Mengembangkan dan menyajikan hasil e. Menganalisis dan mengevaluasi proses	40 41 42 43 44
VI. Aspek Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	a. Identifikasi kecukupan data b. Membuat model matematika c. Menerapkan strategi penyelesaian d. Menginterpretasi hasil penyelesaian e. Menerapkan matematika secara bermakna	45 46 47 48 49

3.7 Teknik Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik Non-Tes

1) Angket validasi

Angket validasi ini dinilai oleh validator ahli bertujuan untuk mengetahui kualitas dan kesesuaian materi dengan model pembelajaran berorientasi kemampuan pemecahan masalah dan konsep pembelajaran. Dalam mengisi angket validasi, validator diminta untuk memilih salah satu jawaban yang telah disediakan sesuai dengan nilai yang akan diberikan, adapun skala penilaian tersebut yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kriteria Validitas

No	Skor Penilaian	Kriteria
1	5	Sangat Baik
2	4	Baik
3	3	Sedang
4	2	Buruk
5	1	Sangat Buruk

Sumber: Wirawan (2012:192)

Penggunaan skala likert dengan 5 skala dengan kategori jawaban yang ditengah seperti sedang, netral, ataupun ragu-ragu akan mempunyai arti ganda yaitu belum bisa memutuskan atau memberikan jawaban. Jika disediakan kategori jawaban ini maka akan menghilangkan banyak data penelitian sehingga mengurangi jumlah informasi yang diperoleh dari responden. Maka peneliti memodifikasi skala likert dengan 4 skala yaitu dengan menghilangkan kategori jawaban yang di tengah, tujuannya adalah untuk menjaring data agar lebih akurat.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Modifikasi Peneliti

No	Skor Penilaian	Kriteria
1	4	Sangat Setuju
2	3	Setuju
3	2	Kurang Setuju
4	1	Tidak Setuju

Sumber: modifikasi Wirawan (2012:192)

3.8 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis kemudian digunakan untuk merevisi modul ajar yang dikembangkan sehingga diperoleh modul ajar yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan yaitu valid.

3.8.1 Analisis data untuk mengukur kevalidan modul

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah hasil validasi modul pembelajaran oleh ahli yang dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Analisis

kevalidan perangkat pembelajaran menggunakan indeks validitas Aiken dengan rumus sebagai berikut (Retnawati & Susanto, 2016).

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \text{ dengan } s = r - l_0$$

Keterangan:

V = indeks validitas butir

s = skor yang ditetapkan rater (validator) dikurangi skor terendah dalam kategori

r = skor kategori pilihan rater (validator)

l_0 = skor terendah kategori penyekoran

c = kategori yang dapat dipilih rater (validator)

n = banyaknya rater (validator)

Hasil validasi dan hasil analisis validitas setelah diketahui tingkat validitasnya dapat dicocokkan dengan kriteria validitas sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kategori Validitas Modul

No	Indeks Aiken	Validitas
1	$0,8 < V \leq 1$	Tinggi
2	$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
3	$0 < V \leq 0,4$	Rendah

Sumber: (Retnawati, 2016)

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Bab ini menguraikan hasil pengembangan modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas XI SMA. Pengembangan bahan ajar modul tersebut dilakukan dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis-Design-Development-Implement-Evaluate*) yang telah dimodifikasi oleh peneliti yaitu meliputi tahap (1) *Analysis* (Analisis); (2) *Design* (Perancangan); dan (3) *Development* (Pengembangan). Berikut ini hasil penelitian dan pembahasan setiap pengembangan bahan ajar modul tersebut.

4.1.1 Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis dalam penelitian ini meliputi analisis kebutuhan, analisis siswa dan analisis materi. Berikut ini akan dijelaskan hasil dari tahap analisis.

a) Analisis Kebutuhan

Keberadaan bahan ajar dalam pembelajaran matematika sangat penting dalam proses pembelajaran matematika. Seperti yang terjadi di tingkat SMA/ sederajat di sekitar kita, masih diperlukan bahan ajar yang dapat mendukung kegiatan belajar baik untuk belajar secara berkelompok maupun mandiri. Khususnya untuk belajar mandiri, pengembangan bahan ajar tersebut juga dirasakan sangat di butuhkan di SMA N 14 Pekanbaru yaitu bahan ajar berupa modul.

Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan melakukan wawancara tidak terstruktur dengan guru matematika kelas XI SMA N 14 Pekanbaru. Dari wawancara tersebut diperoleh informasi bahwa: 1) dalam pembelajaran guru hanya menggunakan buku paket; 2) guru menggunakan metode ceramah; 3) mayoritas siswa kurang aktif dalam pembelajaran; 4) siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang ada dalam buku paket; 5) siswa mengalami kejenuhan dalam belajar. Penggunaan buku paket dalam pembelajaran dianggap terlalu padat sehingga dalam pembelajaran siswa memerlukan dampingan seorang

guru. Oleh sebab itu, dibutuhkan bahan ajar yang hendaknya dapat dipelajari siswa secara mandiri tanpa menunggu penyampaian atau penjelasan materi oleh guru terlebih dahulu. Bahan ajar yang dapat membantu siswa belajar secara mandiri tanpa arahan atau bimbingan guru ialah modul.

b) Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan dengan melakukan kajian pustaka. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kondisi dan perkembangan kognitif siswa. Rentang usia siswa SMA berkisar antara 15–18 tahun. Pada rentang usia ini anak berada pada masa menuju dewasa. Menurut teori Piaget (Budiningsih, 2012: 39) rentang usia 11/12– 18 tahun berada pada tahap operasional formal umur, dimana pada tahap ini anak sudah dapat berpikir abstrak dan logis dengan menggunakan pola berpikir “kemungkinan”. Secara umum, semakin tinggi tahap perkembangan kognitif siswa akan semakin teratur dan semakin abstrak pula cara berpikirnya. Pada tahap ini anak mulai memiliki kemampuan menarik kesimpulan, menafsirkan dan mengembangkan hipotesa. Pada tahap ini mula-mula Piaget percaya bahwa sebagian remaja mencapai *formal operation* paling lambat pada usia 15 tahun.

c) Analisis Materi

Analisis materi dilakukan dengan merinci KI dan KD pada materi integral. Sebelum mempelajari materi integral siswa diharuskan sudah menguasai materi turunan. Modul ajar matematika ini di rancang untuk membantu siswa dalam belajar mandiri.

Tabel 4.1 KI dan KD Pokok Bahasan Integral

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
KI-3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait	3.10 Mendeskripsikan integral tak tentu (antiturunan) fungsi aljabar dan menganalisis sifat-sifatnya berdasarkan sifat-sifat turunan fungsi.

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	
KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (antiturunan) fungsi aljabar.

Terdapat 8 indikator pencapaian kompetensi dalam pokok bahasan Integral, diantaranya ialah sebagai berikut.

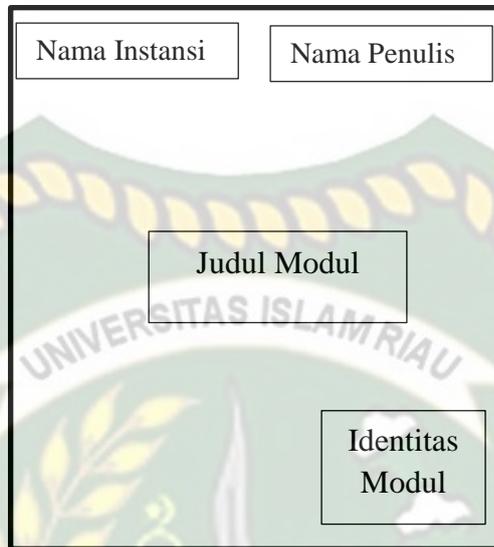
- 1) Menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi
- 2) Memahami notasi integral.
- 3) Menemukan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu.
- 4) Memahami kecepatan dan percepatan dalam integral
- 5) Menggunakan konsep Integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi dalam menyelesaikan masalah.
- 6) Menggunakan notasi integral
- 7) Menggunakan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu dalam menyelesaikan masalah.
- 8) Menggunakan rumus kecepatan dan percepatan dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

4.1.2 Tahap *Design* (Perancangan)

Setelah dilakukan penelitian awal dan pengumpulan informasi, tahap selanjutnya adalah tahap desain, yaitu merancang modul ajar yang menghasilkan:

a. Desain cover modul

Tampilan sampul modul memuat judul modul dan identitas modul sesuai dengan model yang digunakan yaitu model *Problem Based Learning*.



b. Menyusun peta konsep

Penyusunan peta konsep modul bertujuan untuk mengetahui isi dari keseluruhan materi dengan memperhatikan urutannya. Adapun penyusunan peta konsep modul pada materi integral ialah sebagai berikut.



Gambar 4.1 Peta Konsep Pada Materi Integral

c. Menentukan kerangka modul

Kerangka modul meliputi pendahuluan, kegiatan belajar, evaluasi dan kunci jawaban, daftar pustaka dan glosarium. Penyusunan kerangka modul dalam modul ajar ini adalah sebagai berikut.

1) Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan, berisi deskripsi modul, peta konsep, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, kompetensi inti dan kompetensi dasar.

2) Kegiatan belajar

Pada bagian kegiatan belajar, berisi uraian materi integral, yang meliputi menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi, notasi integral, rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu, posisi kecepatan dan percepatan dalam integral.

3) Evaluasi dan Kunci jawaban

Pada bagian evaluasi berisi soal-soal pilihan ganda dan essay dari setiap kegiatan belajar. Pada bagian kunci jawaban berisi kunci jawaban dari soal pada bagian evaluasi dan latihan yang terdapat dalam setiap kegiatan belajar.

4) Daftar pustaka dan Glosarium

Pada bagian daftar pustaka berisi sumber referensi yang menjadi rujukan dalam penulisan modul ini. Glosarium berisi definisi dari istilah-istilah yang sering digunakan dalam uraian.

d. Menetapkan desain tampilan modul

Desain tampilan modul meliputi jenis huruf, ukuran, dan spasi. Jenis huruf yang digunakan dalam modul yaitu *Times New Roman* dan *Comic Sans MS*. Jenis huruf yang digunakan merupakan huruf yang mudah dibaca. Ukuran huruf yang digunakan ada 3 yaitu 12 point, 14 point dan 16 point. Ukuran huruf 12 point digunakan untuk menulis uraian materi pelajaran, ukuran huruf 14 point digunakan untuk menulis judul sub-judul dalam kegiatan belajar, dan ukuran huruf 16 digunakan untuk menulis judul pada setiap kegiatan belajar. Spasi yang digunakan dalam menulis modul ini adalah 1,5 lines.

BAB I
PENDAHULUAN

Times New Roman, 16 Point

A. DESKRIPSI MODUL

Times New Roman, 14 Point

Modul ajar matematika ini berisi tentang

sub-integral, yaitu integral tak tentu, menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi, notasi integral, rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu, dan kecepatan dan percepatan dalam integral. Peran modul dalam proses pembelajaran ini ialah agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa arahan atau bimbingan guru. Melalui kajian materi integral ini diharapkan dapat memperdalam pengetahuan siswa mengenai materi integral.

B. PETA KONSEP



Rumus

Jika $f'(x) = x^n$, maka $f(x) = \frac{1}{n+1}x^{n+1} + c$, $n \neq -1$ dengan c konstanta

Contoh 1

Comic Sans MS

Misalkan diberikan fungsi turunan $y' = \frac{dy}{dx} = x^3$, dapatkah kamu menentukan nilai y dan x dari fungsi tersebut?

Penyelesaian:

Modul Matematika oleh Reza Utami

7

e. Menyusun lembar validasi

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah lembar validasi modul. Pada lembar validasi tersebut terdapat beberapa aspek penilaian, diantaranya adalah aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan bahasa, aspek kelayakan kegrafisan. Dan dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan peneliti yaitu dengan menambahkan aspek penilaian *Problem Based Learning* dan aspek indikator kemampuan pemecahan masalah. Berikut ini merupakan rincian dari tiap aspek indikator penilaian.

1) Aspek kelayakan isi

Aspek kelayakan isi berisi 6 butir pernyataan dengan empat indikator yaitu, kesesuaian materi dengan KD, keakuratan materi, kemutakhiran materi, dan mendorong keingintahuan.

- 2) Aspek kelayakan penyajian
 Aspek kelayakan penyajian berisi 10 butir pernyataan dengan empat indikator yaitu teknik penyajian, pendukung penyajian, penyajian pembelajaran, dan koherensi dan keruntuta konsep alur fikir.
- 3) Aspek kelayakan bahasa
 Aspek kelayakan bahasa berisi 10 butir pernyataan dengan empat indikator yaitu, lugas, komunikatif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik dan kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia.
- 4) Aspek kelayakan kegrafisan
 Aspek kelayakan kegrafisan berisi 13 butir pernyataan dengan tiga indikator yaitu, ukuran modul, desain sampul modul dan desain isi modul.
- 5) Aspek penilaian *Problem Based Learning*
 Aspek penilaian *Problem Based Learning* berisi 5 butir pernyataan dengan lima indikator yaitu, orientasi siswa pada masalah, pengorganisasian siswa, penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses.
- 6) Aspek indikator kemampuan pemecahan masalah
 Aspek indikator kemampuan pemecahan masalah berisi 5 butir pernyataan dengan lima indikator yaitu, identifikasi kecukupan data, membuat model matematika, menerapkan strategi penyelesaian, menginterpretasi hasil penyelesaian, dan menerapkan matematika secara bermakna.

KISI-KISI LEMBAR VALIDASI MODUL

KRITERIA	INDIKATOR	NOMOR PERNYATAAN
I. Aspek Kelayakan Isi	a. Kesesuaian materi dengan KD	1, 2
	b. Keakuratan materi	3, 4
	c. Kemuktahiran materi	5
	d. Mendorong keingintahuan	6
II. Aspek Kelayakan Penyajian	a. Teknik penyajian	7
	b. Pendukung penyajian	8, 9, 10, 11, 12, 13
	c. Penyajian pembelajaran	14
	d. Koherensi dan keruntutan konsep alur fikir	15, 16
III. Aspek Kelayakan Bahasa	a. Lugas	17, 18, 19
	b. Komunikatif	20
	c. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	21, 22
	d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia	23, 24, 25, 26
IV. Aspek Kelayakan Grafis	a. Ukuran modul	27
	b. Desain sampul modul	28, 29
	c. Desain isi modul	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39
V. Aspek Penilaian <i>Problem Based Learning</i>	a. Orientasi siswa pada masalah	40
	b. Pengorganisasian siswa	41
	c. Penyelidikan	42
	d. Mengembangkan dan menyajikan hasil	43
	e. Menganalisis dan mengevaluasi proses	44
VI. Modul	a. Identifikasi kecukupan data	45
	b. Membuat model matematika	46
	c. Menempatkan strategi penyelesaian	47
	d. Menginterpretasi hasil penyelesaian	48
	e. Menerapkan matematika secara bermakna	49
Jumlah Butir		49

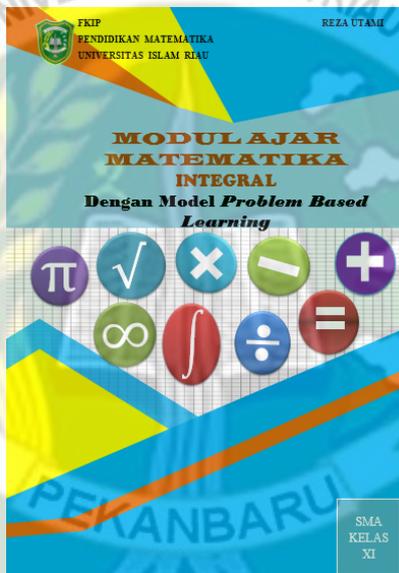
4.1.3 Tahap *Development* (Pengembangan)

Dalam tahap pengembangan ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Bentuk media cetak

Media cetak berisi halaman judul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, kegiatan belajar, evaluasi, kunci jawaban, glosarium, dan daftar pustaka. Berikut ini merupakan susunan media cetak dalam modul.

- 1) Halaman judul. Halaman judul berisi judul, gambar, nama penyusun, institusi dan sasaran penggunaan modul. Berikut ini adalah tampilan halaman judul dari modul yang telah di desain.



- 2) Kata pengantar. Kata pengantar berisi ucapan terima kasih penulis kepada Tuhan Yang Maha Esa, tujuan penulis dalam penggunaan modul dan harapan yang diinginkan penulis dalam penggunaan modul. Berikut ini adalah tampilan kata pengantar yang terdapat dalam modul.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan "Modul Ajar Matematika dengan Model *Problem Based Learning* Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI SMA" dapat diselesaikan. Modul pembelajaran ini merupakan bahan ajar yang dapat digunakan oleh peserta didik sebagai sarana belajar secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Materi yang terdapat dalam modul ini merupakan hasil rangkuman materi dari berbagai sumber mengenai materi Integral dengan acuan standar isi yang telah ditetapkan.

Modul integral ini disusun dengan tujuan memperkenalkan kepada siswa mengenai materi integral. Dengan adanya modul ini siswa diharapkan mampu memahami materi mengenai integral serta dapat memancing rasa ingin tahu siswa untuk lebih memperdalam pengetahuannya.

Penulis menyadari bahwa di dalam modul ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun selalu penulis harapkan dari para pembaca agar di masa mendatang modul ini dapat menjadi lebih baik lagi. Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga modul pembelajaran ini memberikan manfaat untuk penggunaannya, baik siswa maupun guru-guru di sekolah. Terimakasih.

- 3) Daftar isi. Daftar isi berisi materi yang diikuti halaman yang muncul pada modul. Daftar isi bertujuan agar dapat memudahkan siswa dalam menemukan halaman dalam setiap materi yang akan dipelajari. Berikut ini adalah tampilan daftar isi yang terdapat dalam modul.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi Modul	1
B. Peta Konsep	1
C. Prasyarat	2
D. Petunjuk Penggunaan Modul	2
E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	3
BAB II KEGIATAN BELAJAR 1	5
A. Tujuan Kegiatan Belajar 1	5
B. Menemukan Konsep Integral Tak Tentu sebagai Kebalikan dari Turunan Fungsi	5
C. Notasi Integral	9
D. Rangkuman	11
E. Evaluasi	11
F. Umpan Balik	12
BAB III KEGIATAN BELAJAR 2	14
A. Tujuan Kegiatan Belajar 2	14
B. Rumus Dasar dan Sifat Dasar Integral Tak Tentu	14
C. Kecepatan dan Percepatan dalam Integral	19
D. Rangkuman	21
E. Evaluasi	22
F. Umpan Balik	24
KUNCI JAWABAN	28
DAFTAR PUSTAKA	37
GLOSARIUM	37

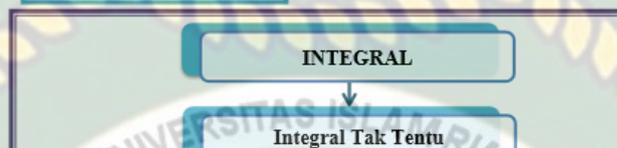
- 4) Pendahuluan. Pendahuluan berisi deskripsi modul, peta konsep, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dasar. Deskripsi modul memuat penjelasan singkat tentang lingkup materi yang akan dipelajari dalam modul. Peta konsep berisi gambaran singkat mengenai materi yang akan dipelajari dalam modul. Prasyarat memuat materi yang harus dikuasai oleh siswa sebelum mempelajari modul. Petunjuk penggunaan modul memuat langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh peserta didik sebelum, selama dan setelah selesai mempelajari modul. Kompetensi dasar memuat kompetensi inti dan kompetensi dasar dari materi yang akan dipelajari dalam modul, serta memuat tujuan akhir dari pembelajaran modul memuat tujuan yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa setelah menggunakan modul. Berikut ini adalah tampilan pendahuluan yang terdapat dalam modul.

BAB I PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI MODUL

Modul ajar matematika ini berisi tentang materi Integral. Modul ini membahas sub-integral, yaitu integral tak tentu, menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi, notasi integral, rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu, dan kecepatan dan percepatan dalam integral. Melalui kajian materi integral tersebut diharapkan dapat memperdalam pengetahuan siswa mengenai materi integral.

B. PETA KONSEP



C. PRASYARAT

Untuk mempelajari modul ini, anda dituntut prasyarat yang tegas, sebaiknya anda telah memahami materi turunan.

D. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Langkah yang perlu diikuti secara berurutan dalam mempelajari modul ini adalah sebagai berikut:

- a. Mulailah kerjakan modul ini dengan membaca *basmallah*.

E. KOMPETENSI INTI (KI), KOMPETENSI DASAR (KD) DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

Kompetensi Inti:

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang

- 5) Kegiatan belajar. Pada setiap kegiatan belajar memuat tujuan kegiatan belajar, uraian materi, rangkuman dan tugas. Tujuan kegiatan belajar disampaikan pada setiap awal kegiatan belajar. Dalam uraian materi menerapkan model *Problem Based Learning*. Rangkuman berisi ringkasan dari uraian materi yang dianggap penting. Tugas berisi latihan dari uraian materi dalam setiap kegiatan belajar. Berikut ini adalah tampilan kegiatan belajar yang terdapat dalam modul.

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

1. Menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi
2. Menggunakan konsep Integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi

B. Menemukan Konsep Integral Tak Tentu sebagai Kebalikan dari Turunan Fungsi

Integral adalah konsep yang juga banyak berperan dalam perkembangan ilmu matematika dan penerapan diberbagai bidang. Ini berarti integral banyak diterapkan di

**Fase 1 : Orientasi siswa pada masalah
(Ayo mengamati)**



Berikut ini adalah fungsi diferensial yang dapat diketahui turunannya. Melalui proses pendiferensialan kalian dapat menemukan konsep integral. Coba kalian amati

**Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar
(Ayo menelaah)**



Setelah mengamati beberapa fungsi diatas, coba kalian telaah bagaimana cara

**Fase 3 : Membimbing penyelidikan
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
(Ayo mengumpulkan informasi dan mengolah data)**



Isilah tabel di bawah agar kamu lebih paham.

D. Rangkuman

1. Integral merupakan antiturunan, sehingga integral saling invers dengan turunan.
2. Jika $F(x)$ adalah sebuah fungsi dengan $F'(x) = f(x)$ dapat dikatakan bahwa:
 - a. Turunan dari $F(x)$ adalah $f(x)$ dan
 - b. Antiturunan dari $f(x)$ adalah $F(x)$



Ayo berlatih!

1. Ditunjukkan sebuah fungsi integral dari sebuah fungsi turunan adalah $y = 3x^5 - 5x^3$, dapatkah kamu menentukan integral dari $(x^4 - x^2)$
2. Misalkan diberikan fungsi turunan seperti di bawah ini dapatkah kamu

- 6) Evaluasi. Evaluasi memuat tes yang berbentuk soal pilihan ganda dan essay yang terdapat dalam setiap kegiatan belajar. Berikut ini adalah tampilan evaluasi yang terdapat dalam modul.

dalam mempelajari modul. Berikut ini adalah tampilan glosarium yang terdapat dalam modul.

GLOSARIUM

Diferensial	: Proses pencarian turunan disebut pendiferensialan.
Integral	: Integral adalah antiturunan dari sebuah fungsi.
Notasi	: Lambang (tanda) yang menggambarkan bilangan (aljabar).
Integral tak tentu	: Integral tak tentu dari sebuah fungsi akan mempunyai

b. Mendesain dengan model *Problem Based Learning*

Langkah-langkah model *Problem Based Learning* yang diimplementasikan dalam modul ialah sebagai berikut.

- 1) Orientasi siswa pada masalah
Modul menyajikan materi yang berkaitan dengan yang harus di amati oleh siswa sebagai bentuk kegiatan orientasi pada masalah.
- 2) Pengorganisasian siswa
Pengorganisasian siswa dalam modul yaitu dilakukan setelah mengamati dengan cara menemukan permasalahan dari masalah yang telah dikemukakan dalam modul.
- 3) Penyelidikan
Kegiatan penyelidikan dalam modul yaitu dengan membimbing siswa dalam mengumpulkan informasi yang diketahui dari dalam soal.
- 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya dimunculkan setelah kegiatan penyelidikan dilakukan. Dimana setelah mengumpulkan informasi/data, data tersebut di olah sehingga di dapat penyelesaian. Dalam tahap ini siswa dapat berkomunikasi, bekerja sama, dan tukar pendapat dengan siswa lain.
- 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses
Menganalisis dan mengevaluasi proses dimunculkan setelah kegiatan belajar dilakukan yaitu pada kegiatan evaluasi. Dimana bertujuan untuk mengevaluasi proses yang telah dilakukan setelah kegiatan belajar.

c. Validasi dan penilaian produk

Validasi produk dimaksudkan untuk meminta pertimbangan ahli mengenai kelayakan modul yang telah dikembangkan. Peneliti meminta validator ahli untuk mengevaluasi *draft* modul yang telah dibuat dengan cara mengisi lembar penilaian modul yang telah dibuat sebelumnya. Berdasarkan validasi ahli, diharapkan saran mengenai kekurangan dan kelemahan produk. Kekurangan-kekurangan tersebut selanjutnya diperbaiki sesuai saran validator.

Validasi dilakukan oleh dosen FKIP Pendidikan Matematika Universitas Islam Riau dan guru matematika SMA N 14 Pekanbaru. Validasi ini bertujuan untuk melanjutkan informasi kritik dan saran tentang *draft* modul yang di buat terutama dari segi materi. Validasi dilakukan dengan memberikan angket penilaian kepada validator. Berikut ini adalah daftar validator modul.

Tabel 4.2 Validator Modul Ajar Matematika

No	Nama Validator	Keterangan
1	SH, S.Pd., M.Pd	Dosen FKIP Pend. Matematika UIR
2	EI, S.Pd., M.Ed	Dosen FKIP Pend. Matematika UIR
3	WA, S.Pd.I	Guru Matematika SMA N 14 Pekanbaru

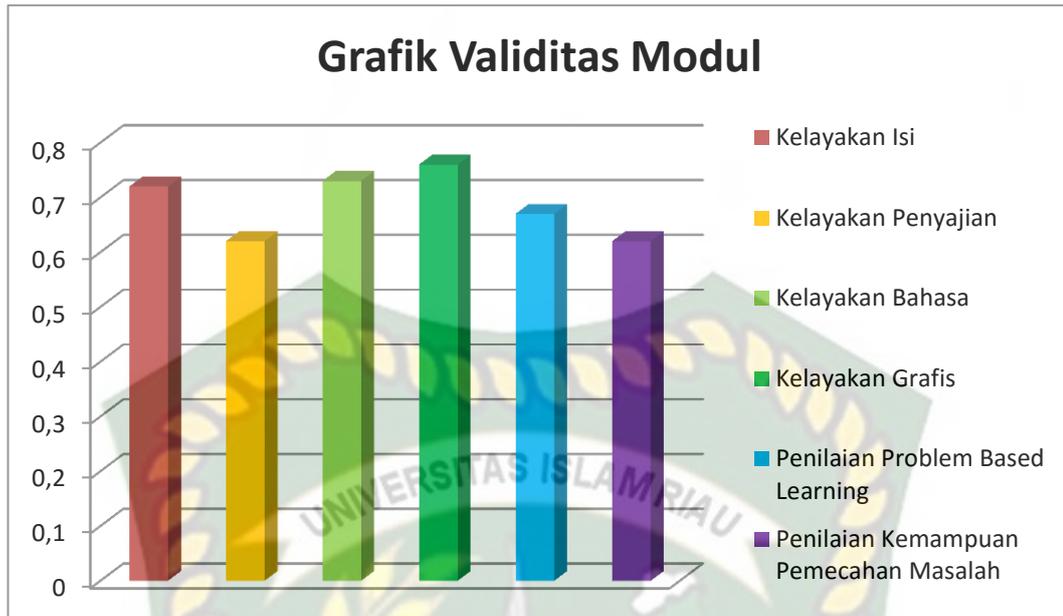
4.1.3.1 Analisis Kevalidan modul

(1) Hasil Validasi

Berdasarkan hasil validasi, peneliti dapat mengetahui aspek atau bagian-bagian mana yang masih perlu diperbaiki. Secara umum hasil yang diperoleh dari penilaian validator ahli adalah sebagai berikut.

Tabel 4.3 Hasil Validitas Modul setiap Aspek

No	Aspek yang dinilai	Skor Validator			Indeks Aiken	Validitas
		V1	V2	V3		
1	Kelayakan Isi	21	22	16	0,72	Sedang
2	Kelayakan Penyajian	17	21	19	0,66	Sedang
3	Kelayakan Bahasa	13	20	26	0,67	Sedang
4	Kelayakan Grafis	27	24	32	0,76	Sedang
5	Penilaian <i>Problem Based Learning</i>	13	9	11	0,73	Sedang
6	Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	5	10	13	0,62	Sedang
Rata-rata Seluruh Aspek					0,69	Sedang



Kategori kelayakan modul diperoleh dengan mengkonversi skor tiap aspek ke dalam tabel konversi kelayakan. Dapat dilihat bahwa dari kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan grafis, penilaian *Problem Based Learning* dan penilaian kemampuan pemecahan masalah pada modul yang dikembangkan sudah dinyatakan valid dan layak digunakan. Aspek-aspek dari setiap kelayakan tersebut akan diuraikan sebagai berikut.

1) Kelayakan isi modul

Berikut ini adalah hasil penilaian kelayakan isi oleh validator. Pada penilaian kelayakan isi terdapat empat indikator penilaian. Rata-rata indikatornya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Kelayakan Isi Modul

No	Aspek yang dinilai	Skor Validator			Indeks Aiken	Validitas
		V1	V2	V3		
1	Kesesuaian materi dengan KD	8	8	4	0,77	Sedang
2	Keakuratan materi	5	6	5	0,88	Tinggi
3	Kemutakhiran materi	3	3	2	0,55	Sedang
4	Mendorong keingintahuan	3	3	3	0,66	Sedang
Rata-rata Seluruh Indikator					0,72	Sedang

Ditinjau dari aspek kelayakan isi, modul yang dikembangkan memenuhi klasifikasi layak digunakan namun perlu revisi.

2) Kelayakan penyajian modul

Berikut ini adalah hasil penilaian kelayakan penyajian oleh validator. Pada penilaian kelayakan penyajian terdapat empat indikator penilaian. Rata-rata indikatornya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Kelayakan Penyajian Modul

No	Aspek yang dinilai	Skor Validator			Indeks Aiken	Validitas
		V1	V2	V3		
1	Teknik penyajian	4	3	3	0,77	Sedang
2	Pendukung penyajian	18	18	18	0,66	Sedang
3	Penyajian pembelajaran	2	3	4	0,66	Sedang
4	Koherensi dan keruntutan alur fikir	6	6	4	0,55	Sedang
Rata-rata Seluruh Indikator					0,66	Sedang

Ditinjau dari aspek kelayakan penyajian, modul yang dikembangkan memenuhi klasifikasi layak digunakan namun perlu revisi.

3) Kelayakan bahasa

Berikut ini adalah hasil penilaian kelayakan bahasa oleh validator. Pada penilaian kelayakan penyajian terdapat empat indikator penilaian. Rata-rata indikatornya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Kelayakan Bahasa Modul

No	Aspek yang dinilai	Skor Validator			Indeks Aiken	Validitas
		V1	V2	V3		
1	Lugas	7	9	10	0,62	Sedang
2	Komunikatif	3	3	4	0,77	Sedang
3	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5	6	7	0,66	Sedang
4	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia	8	12	15	0,63	Sedang
Rata-rata Seluruh Indikator					0,67	Sedang

Ditinjau dari aspek kelayakan bahasa, modul yang dikembangkan memenuhi klasifikasi layak digunakan namun perlu revisi.

4) Kelayakan grafis

Berikut ini adalah hasil penilaian kelayakan grafis oleh validator. Pada penilaian kelayakan grafis terdapat tiga indikator penilaian. Rata-rata indikatornya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Hasil Validasi Kelayakan Grafis Modul

No	Aspek yang dinilai	Skor Validator			Indeks Aiken	Validitas
		V1	V2	V3		
1	Ukuran sampul modul	4	3	4	0,88	Tinggi
2	Desain sampul modul	6	6	7	0,72	Sedang
3	Desain isi modul	30	28	34	0,68	Sedang
Rata-rata Seluruh Indikator					0,76	Sedang

Ditinjau dari aspek kelayakan grafis, modul yang dikembangkan memenuhi klasifikasi layak digunakan namun perlu revisi.

5) Penilaian *Problem Based Learning*

Berikut ini adalah hasil penilaian *Problem Based Learning* oleh validator. Pada penilaian kelayakan *Problem Based Learning* terdapat lima indikator penilaian. Rata-rata indikatornya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Penilaian *Problem Based Learning*

No	Aspek yang dinilai	Skor Validator			Indeks Aiken	Validitas
		V1	V2	V3		
1	Orientasi siswa pada masalah	3	3	3	0,66	Sedang
2	Pengorganisasian siswa	3	3	3	0,66	Sedang
3	Penyelidikan	4	3	3	0,77	Sedang
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil	2	2	3	0,66	Sedang
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses	4	3	4	0,88	Tinggi
Rata-rata Seluruh Indikator					0,73	Sedang

Ditinjau dari penilaian *Problem Based Learning*, modul yang dikembangkan memenuhi klasifikasi layak digunakan namun perlu revisi.

6) Penilaian kemampuan pemecahan masalah

Berikut ini adalah hasil penilaian kemampuan pemecahan masalah oleh validator. Pada penilaian kemampuan pemecahan masalah terdapat lima indikator penilaian. Rata-rata indikatornya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.9 Hasil Validasi Kelayakan Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

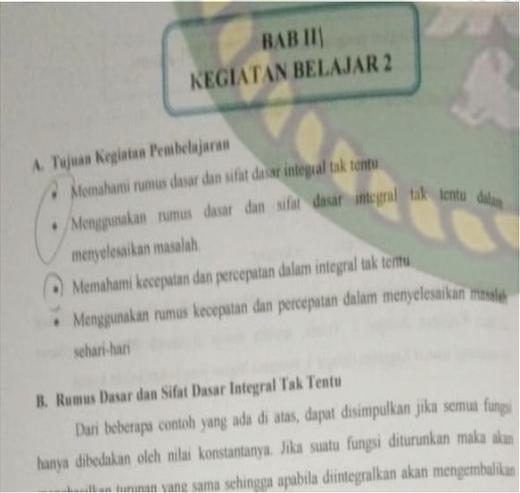
No	Aspek yang dinilai	Skor Validator			Indeks Aiken	Validitas
		V1	V2	V3		
1	Identifikasi kecukupan data	2	3	4	0,66	Sedang
2	Membuat model matematika	1	3	4	0,55	Sedang
3	Menerapkan strategi penyelesaian	2	3	4	0,66	Sedang
4	Menginterpretasi hasil penyelesaian	3	3	4	0,77	Sedang
5	Menerapkan matematika secara bermakna	2	3	2	0,44	Sedang
Rata-rata Seluruh Indikator					0,62	Sedang

Ditinjau dari penilaian kemampuan pemecahan masalah, modul yang dikembangkan memenuhi klasifikasi layak digunakan namun perlu revisi.

(2) Revisi Produk

Revisi produk dilakukan setelah produk dinilai kelayakannya oleh validator. Adapun masukan-masukan yang berkenan dengan kualitas modul dapat dipertimbangkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan modul yang dikembangkan. Berikut ini akan dibahas secara rinci mengenai revisi yang dilakukan peneliti untuk perbaikan produk sebagai berikut.

Sebelum revisi	Sesudah revisi
Aspek Kelayakan Isi	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">DAFTAR PUSTAKA</div> <p>Kemendikbud. 2017. <i>Buku Guru Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI</i>. Jakarta: Kemendikbud.</p> <p>Kemendikbud. 2017. <i>Buku Siswa Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI</i>. Jakarta: Kemendikbud.</p> <p>Noormandiri. 2007. <i>Matematika untuk SMA Kelas XII IPA</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Pesta dan Cecep Anwar. 2008. <i>Matematika Aplikasi untuk SMA dan MA Kelas XII Program Studi Ilmu Alam</i>. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.</p>
Tambahkan sumber pustaka	
Aspek Kelayakan Penyajian	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">BAB I PENDAHULUAN</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">A. DESKRIPSI MODUL</div> <p>Modul ajar matematika ini berisi tentang materi Integral. Modul ini membahas sub-integral, yaitu integral tak tentu, menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi, notasi integral, rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu, dan kecepatan dan percepatan dalam integral. Melalui kajian materi integral tersebut diharapkan dapat memperdalam pengetahuan siswa mengenai materi integral.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">B. PETA KONSEP</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">BAB I PENDAHULUAN</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">A. DESKRIPSI MODUL</div> <p>Modul ajar matematika ini berisi tentang materi Integral. Modul ini membahas sub-integral, yaitu integral tak tentu, menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi, notasi integral, rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu, dan kecepatan dan percepatan dalam integral. Peran modul dalam proses pembelajaran ini ialah agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa arahan atau bimbingan guru. Melalui kajian materi integral ini diharapkan dapat memperdalam pengetahuan siswa mengenai materi integral.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">B. PETA KONSEP</div>
Modul belum memuat informasi peran modul dalam pembelajaran	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">GLOSARIUM</div> <p>Diferensial : Proses pencarian turunan disebut pendiferensialan.</p> <p>Integral : Integral adalah antiturunan dari sebuah fungsi.</p> <p>Notasi : Lambang (tanda) yang menggambarkan bilangan (aljabar).</p> <p>Integral tak tentu/ Antiderivatif : Integral tak tentu dari sebuah fungsi akan mempunyai konstanta yang belum dapat ditentukan nilainya.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">GLOSARIUM</div> <p>Diferensial : Proses pencarian turunan disebut pendiferensialan.</p> <p>Integral : Integral adalah antiturunan dari sebuah fungsi.</p> <p>Notasi : Lambang (tanda) yang menggambarkan bilangan (aljabar).</p> <p>Integral tak tentu/ Antiderivatif : Integral tak tentu dari sebuah fungsi akan mempunyai konstanta yang belum dapat ditentukan nilainya.</p> <p>Invers : Kebalikan aksi dari suatu fungsi.</p> <p>Substitusi : Metode penyelesaian dengan cara substitusi kepada bentuk yang lebih sederhana.</p>
Glosarium belum memuat semua arti istilah dalam modul	

Sebelum revisi	Sesudah revisi
<p>D. Rangkuman</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika dengan $F'(x) = f(x)$ maka $\int f(x) dx = F(x) + c$ Jika $f(x)$ dan $g(x)$ merupakan dua fungsi yang dapat diintegrasikan dan c, k bilangan real, serta n bilangan rasional dengan $n \neq -1$, maka: <ol style="list-style-type: none"> $\int dx = x + c$ $\int k dx = kx + c$ $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$ $\int k f(x) dx = k \int f(x) dx$ $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$ Jika u suatu fungsi yang dapat didiferensialkan dan n suatu bilangan rasional tak nol, dengan $n \neq -1$, dan c konstanta, maka $\int (u(x))^n u'(x) dx = \frac{1}{n+1} (u(x))^{n+1} + c$ Rumus kecepatan dan percepatan terhadap <ol style="list-style-type: none"> $v(t) = \frac{ds(t)}{dt}$ sehingga $s(t) = \int v(t) dt$ $a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$ sehingga $v(t) = \int a(t) dt$ 	<p>D. Rangkuman</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika dengan $F'(x) = f(x)$ maka $\int f(x) dx = F(x) + c$ Jika $f(x)$ dan $g(x)$ merupakan dua fungsi yang dapat diintegrasikan dan c, k bilangan real, serta n bilangan rasional dengan $n \neq -1$, maka: <ol style="list-style-type: none"> $\int dx = x + c$ $\int k dx = kx + c$ $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$ $\int k f(x) dx = k \int f(x) dx$ $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$ Jika u suatu fungsi yang dapat didiferensialkan dan n suatu bilangan rasional tak nol, dengan $n \neq -1$, dan c konstanta, maka $\int (u(x))^n u'(x) dx = \frac{1}{n+1} (u(x))^{n+1} + c$ Kecepatan adalah turunan jarak terhadap waktu dan percepatan adalah turunan kecepatan terhadap waktu. Rumus kecepatan dan percepatan terhadap waktu <ol style="list-style-type: none"> $v(t) = \frac{ds(t)}{dt}$ sehingga $s(t) = \int v(t) dt$ $a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$ sehingga $v(t) = \int a(t) dt$
<p>Rangkuman kurang jelas. Aspek Kelayakan Bahasa</p>	
<p>Perhatikan kembali masalah pada kegiatan belajar sebelumnya. Alternatif penyelesaian di atas, dapat kita tuliskan kembali dengan menggunakan notasi integral tersebut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Turunan dari $F(x) = 3x^3 + 3$ adalah $F'(x) = f(x) = y' = \frac{d}{dx}(3x^3 + 3) = 3 \cdot 3x^{3-1} = 9x^2$ sehingga $F(x) = \int f(x) dx = \int 9x^2 dx = 3x^3 + c$ Maka, $\int 9x^2 dx = 3x^3 + c$ Turunan $F(x) = 3x^3 + 7$ adalah $F'(x) = f(x) = y' = \frac{d}{dx}(3x^3 + 7) = 3 \cdot 3x^{3-1} = 9x^2$ sehingga $F(x) = \int f(x) dx = \int 9x^2 dx = 3x^3 + c$ Maka, $\int 9x^2 dx = 3x^3 + c$ Turunan $F(x) = 3x^3 - 1$ adalah $F'(x) = f(x) = y' = \frac{d}{dx}(3x^3 - 1) = 3 \cdot 3x^{3-1} = 9x^2$ sehingga $F(x) = \int f(x) dx = \int 9x^2 dx = 3x^3 + c$ 	<p style="text-align: center;">c = konstanta penggunaan</p> <p>Coba perhatikan beberapa fungsi di bawah ini. Alternatif penyelesaiannya dapat kita tuliskan kembali dengan menggunakan notasi integral.</p> <ol style="list-style-type: none"> $F(x) = 3x^3 + 3$ $F(x) = 3x^3 + 7$ $F(x) = 3x^3 - 1$ $F(x) = 3x^3 - 10$ $F(x) = 3x^3 - 99$ <p>Penyelesaian:</p> <ol style="list-style-type: none"> Turunan dari $F(x) = 3x^3 + 3$ adalah $F'(x) = f(x) = y' = \frac{d}{dx}(3x^3 + 3) = 3 \cdot 3x^{3-1} = 9x^2$ sehingga $F(x) = \int f(x) dx = \int 9x^2 dx = 3x^3 + c$ Maka, $\int 9x^2 dx = 3x^3 + c$ Turunan $F(x) = 3x^3 + 7$ adalah $F'(x) = f(x) = y' = \frac{d}{dx}(3x^3 + 7) = 3 \cdot 3x^{3-1} = 9x^2$
<p>Kalimat yang digunakan belum mengikuti tata kalimat bahasa Indonesia.</p>	
 <p>BAB II KEGIATAN BELAJAR 2</p> <p>A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> Memahami rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu Menggunakan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu dalam menyelesaikan masalah. Memahami kecepatan dan percepatan dalam integral tak tentu Menggunakan rumus kecepatan dan percepatan dalam menyelesaikan masalah sehari-hari <p>B. Rumus Dasar dan Sifat Dasar Integral Tak Tentu</p> <p>Dari beberapa contoh yang ada di atas, dapat disimpulkan jika semua fungsi hanya dibedakan oleh nilai konstantanya. Jika suatu fungsi diturunkan maka akan menghasilkan turunan yang sama sehingga apabila diintegrasikan akan mengembalikan</p>	<p style="text-align: center;">BAB III KEGIATAN BELAJAR 2</p> <p>A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> Memahami rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu. Menggunakan rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu dalam menyelesaikan masalah. Memahami kecepatan dan percepatan dalam integral tak tentu Menggunakan rumus kecepatan dan percepatan dalam menyelesaikan masalah sehari-hari <p>B. Rumus Dasar dan Sifat Dasar Integral Tak Tentu</p> <p>Dari beberapa contoh yang ada di atas, dapat disimpulkan jika semua fungsi hanya dibedakan oleh nilai konstantanya. Jika suatu fungsi diturunkan maka akan menghasilkan turunan yang sama sehingga apabila diintegrasikan akan mengembalikan</p>
<p>Tujuan kegiatan belajar menggunakan <i>numbering</i>.</p>	

Sebelum revisi	Setelah revisi
Aspek kelayakan grafis	
<p>b. $a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$ sehingga $v(t) = \int a(t) dt$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi (Ayo mengevaluasi)</p> </div> <p style="text-align: center;">Modul Matematika oleh Reza Utami 21</p> <hr/> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> MATERI INTEGRAL </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">EVALUASI</p> </div> <p>1. Diturunkan sebuah fungsi $f(x) = 4x^3 - 3x^2 + 8x - 5$, dapatkan kamu menentukan integral dari fungsi tersebut?</p> <p>a. $4x^4 - 3x^3 - 8x^2 - 5x + c$ d. $4x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + c$ b. $x^4 + x^3 + 4x^2 - 5x + c$ e. $x^4 - x^3 + 4x^2 - 5x + c$ c. $x^4 - x^3 + 4x^2 + 5x + c$</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi (Ayo mengevaluasi)</p> </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">EVALUASI</p> </div> <p>1. Diturunkan sebuah fungsi $f(x) = 4x^3 - 3x^2 + 8x - 5$, dapatkan kamu menentukan integral dari fungsi tersebut?</p> <p>a. $4x^4 - 3x^3 - 8x^2 - 5x + c$ d. $4x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + c$ b. $x^4 + x^3 + 4x^2 - 5x + c$ e. $x^4 - x^3 + 4x^2 - 5x + c$ c. $x^4 - x^3 + 4x^2 + 5x + c$</p> <p>2. Misalkan diberikan fungsi turunan $f(x) = \frac{2x+7}{x^2}$, dapatkan kamu menentukan integral dari fungsi tersebut?</p>
Teks dan ilustrasi belum disajikan dalam satu halaman	
Aspek Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	
<p>Contoh 4:</p> <p>Sebuah benda bergerak pada garis lurus dengan percepatan a yang memenuhi persamaan $a = 2t - 1$, a dalam m/s^2 dan t dalam detik. Jika kecepatan awal benda $v = 5 m/s$ dan posisi benda saat $t = 6$ adalah $s = 92 m$, maka tentukan persamaan posisi benda tersebut saat t detik!</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>$a(t) = 2t - 1$ $v(t) = \int a(t) dt$ $v(t) = \int (2t - 1) dt = t^2 - t + c$</p> <p>... maka saat $t = 0$ nilai $v = 5$</p>	<p>2. Sebuah benda bergerak dari keadaan diam. Percepatan benda tersebut ialah $t^2 + 2t$, di mana t adalah lamanya waktu dalam detik yang dihitung setelah benda mulai bergerak. Dapatkan kamu menentukan rumus kecepatan benda dan menentukan besar kecepatan benda bergerak setelah 3 detik?</p> <p>Diketahui: $a(t) = t^2 + 2t$ Ditanya: a. $v(t) \dots?$ b. $v(3) \dots?$</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>a. $v(t) = \int (t^2 + 2t) dt = \int t^2 dt + \int 2t dt$ $v(t) = \frac{1}{2+1} t^{2+1} + \frac{2}{1+1} t^{1+1} = \frac{t^3}{3} + t^2$ $v(t) = \frac{t^3}{3} + t^2$ b. $v(3) = \frac{(3)^3}{3} + (3)^2$ $v(3) = \frac{27}{3} + 9 = 9 + 9 = 18 m/s$</p> <p>Maka besar kecepatan benda setelah 3 detik ialah 18 m/s.</p>
Soal belum memunculkan model matematika dan penyelesaian masalah dibuat dari diketahui sampai dengan penyelesaian.	
<p>10. Sebuah bola dilemparkan vertikal ke atas dari tanah dengan kecepatan awal $60 m/s$. Jika arah positif di ambil ke atas, persamaan gerak adalah $s(t) = -16t^2 + 60t$. Misalkan t menyatakan waktu sejak bola dilemparkan dinyatakan dalam detik, dan s jarak bola dari titik awal dinyatakan dalam meter pada saat t detik. Dapatkan kamu menentukan percepatan dan kecepatan dari fungsi di atas? Tentukan juga kecepatan dan percepatan bola sesaat bola setelah 2 detik!</p> <p>E. Umpan Balik</p> <p>Cocokkan jawaban Anda dengan kunci jawaban latihan yang terdapat di akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.</p> <p style="text-align: right;">Jumlah Jawaban Benar $\times 100\%$</p>	<p>13. Suatu benda bergerak sepanjang garis lurus dan melalui satu titik tetap P. Kecepatan benda ialah $t^2 - 3t - 10$ dengan t adalah waktu. Dapatkan kamu menentukan percepatan benda apabila kecepatannya ialah 18 meter per detik?</p> <p>14. Sebuah benda bergerak dengan laju $10t + 7$ meter per detik, pada saat 3 detik posisi benda berada pada jarak 70 meter dari titik asal. Dapatkan kamu menentukan rumus posisi benda sebagai fungsi waktu?</p> <p>15. Kurva kecepatan suatu benda yang bergerak dengan kecepatan pada saat waktu adalah sebuah garis lurus dengan persamaan $5 - 2t$. Jika diketahui bahwa jarak awal untuk waktu sama dengan nol, dapatkan kamu menentukan sebuah rumus fungsi jarak s pada saat t?</p>
Tambahkan soal dalam kehidupan sehari-hari.	

Pada saat memvalidasi modul, validator memberikan beberapa saran kepada peneliti diantaranya ialah: 1) menambahkan sumber pustaka pada modul; 2) menambahkan soal aplikasi dalam kehidupan sehari-hari; dan 3) penyelesaian masalah dibuat dari diketahui sampai dengan penyelesaian.

(3) Modul yang Sudah di Revisi

KATA PENGANTAR

Pada modul pembelajaran Matematika SMA Kelas XI Tahun Ajaran Baru ini, sebagai persiapan Modul Ajar Matematika dengan Model Pembelajaran Berbasis Kompetensi (MKBK) Matematika SMA Kelas XI SMA/MA/MAK/MAKBK, Modul pembelajaran ini merupakan salah satu yang dapat digunakan oleh guru dalam memilih materi belajar yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa yang selaras dengan tuntutan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) SMA/MA/MAK/MAKBK. Modul pembelajaran ini merupakan hasil kerjasama antara dua lembaga pemberi layanan modul belajar matematika SMA/MA/MAK/MAKBK.

Modul belajar ini disusun dengan tujuan mempersiapkan kepada siswa kemampuan dalam memilih, dengan adanya modul ini siswa diharapkan mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika yang terdapat dalam modul ini, serta dapat mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Demikianlah, semoga modul ini dapat menjadi salah satu sumber belajar yang bermanfaat bagi para guru dan siswa yang berkeinginan untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika SMA/MA/MAK/MAKBK. Semoga modul pembelajaran ini dapat memberikan manfaat dan peningkatan hasil belajar siswa para SMA/MA/MAK/MAKBK.

Pekanbaru, Juni 2021

Penyusun

Maha Nurhidayah dan Riza Yana

MATERI PENDAHULUAN

BAB I PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI MODUL

Modul ini merupakan salah satu modul yang dapat digunakan oleh siswa sebagai sumber belajar dalam mempelajari materi integral. Modul ini disusun dengan tujuan mempersiapkan kepada siswa kemampuan dalam memilih, dengan adanya modul ini siswa diharapkan mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika yang terdapat dalam modul ini, serta dapat mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

B. PETA KONSEP

```

        graph TD
            A[Integral] --> B[Integral Tak Tentu]
            B --> C[Mencantumkan Konsep Integral Tak Tentu sebagai Kelahiran dari Turunan Fungsi]
            C --> D[Notasi Integral]
            D --> E[Suatu Daerah dan Sifat Daerah Integral Tak Tentu]
            E --> F[Kemampuan dan Penguasaan dalam Integral]
            
```

Maha Nurhidayah dan Riza Yana

MATERI PENDAHULUAN

C. PRASYARAT

Modul ini merupakan modul ini, yang disusun dengan tujuan mempersiapkan kepada siswa kemampuan dalam memilih, dengan adanya modul ini siswa diharapkan mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika yang terdapat dalam modul ini, serta dapat mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

D. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Langkah-langkah yang perlu diikuti oleh siswa dalam mempelajari modul ini adalah sebagai berikut:

1. Membaca petunjuk umum yang terdapat di bagian awal modul.
2. Baca dan pahami petunjuk pembelajaran.
3. Baca setiap bab dan pahami konsep-konsep yang terdapat di bagian awal bab.
4. Kerjakan setiap latihan yang terdapat di bagian akhir bab.
5. Carilah informasi lain yang dapat mendukung pada pembahasan.
6. Profesi baik pekerjaan rumah yang ada di bagian akhir bab dan dikerjakan secara mandiri.
7. Jika ada kesulitan dalam memahami materi, jangan ragu untuk bertanya kepada guru atau teman sebangkunya.
8. Jika ada kesulitan dalam memahami materi, jangan ragu untuk bertanya kepada guru atau teman sebangkunya.
9. Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar dan tabel yang terdapat di bagian akhir bab.

Maha Nurhidayah dan Riza Yana

MATERI PENDAHULUAN

E. KOMPETENSI INTI (KI), KOMPETENSI DASAR (KD), DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

Kompetensi Inti

3.1. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan kerangka dasar keilmuan dan keprofesionalan, serta hal-hal lainnya dengan menggunakan kemampuan literasi matematika, keterampilan komunikasi, dan penalaran untuk pemecahan masalah dan kolaborasi, serta menggunakan pengetahuan prosedural pada tingkat lanjut yang spesifik untuk menganalisis hal-hal dan situasi yang memerlukan kemampuan literasi matematika dan keprofesionalan.

3.2. Mengetahui, memahami dan menerapkan ilmu dan keilmuan dan keprofesionalan yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan kualitas diri, serta menyadari kebermanakmukuan, keadilan, cinta damai, dan komitmen terhadap keberlanjutan kehidupan manusia.

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.1.1. Memahami konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.	3.1.1.1. Menjelaskan konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.
3.1.2. Mengetahui, memahami dan menerapkan konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.	3.1.2.1. Mengetahui, memahami dan menerapkan konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.
3.1.3. Mengetahui, memahami dan menerapkan konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.	3.1.3.1. Mengetahui, memahami dan menerapkan konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.

Maha Nurhidayah dan Riza Yana

MATERI PENDAHULUAN

BAB II KEGIATAN BELAJAR I

Modul ini merupakan salah satu modul yang dapat digunakan oleh siswa sebagai sumber belajar dalam mempelajari materi integral. Modul ini disusun dengan tujuan mempersiapkan kepada siswa kemampuan dalam memilih, dengan adanya modul ini siswa diharapkan mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika yang terdapat dalam modul ini, serta dapat mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

1. Mengetahui konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.
2. Mengetahui konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.
3. Mengetahui konsep integral tak tentu sebagai kelahirannya dari turunan fungsi.

B. Mencantumkan Konsep Integral Tak Tentu sebagai Kelahiran dari Turunan Fungsi

Integral adalah konsep yang dapat menjadi bagian dari pemahaman dan penguasaan siswa dalam mempelajari materi integral. Modul ini disusun dengan tujuan mempersiapkan kepada siswa kemampuan dalam memilih, dengan adanya modul ini siswa diharapkan mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika yang terdapat dalam modul ini, serta dapat mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Maha Nurhidayah dan Riza Yana

MATERI PENDAHULUAN

Langkah 1: Operasi aritmetika pada masalah (Ayo mengamati)

Sebelum mempelajari materi integral, kita akan melakukan operasi aritmetika pada masalah yang berkaitan dengan turunan.

Langkah 2: Mengembangkan konsep integral (Ayo memahami)

Sebelum mempelajari materi integral, kita akan melakukan operasi aritmetika pada masalah yang berkaitan dengan turunan.

Langkah 3: Menemukan konsep integral (Ayo memahami)

Sebelum mempelajari materi integral, kita akan melakukan operasi aritmetika pada masalah yang berkaitan dengan turunan.

No	$f(x)$	$f'(x) = f(x) - f'$
1	$3x^2 + 8$	$\frac{d}{dx}(3x^2 + 8) = 6x + 0 = 6x$
2	$5x^3 - 2$	$\frac{d}{dx}(5x^3 - 2) = 15x^2 + 0 = 15x^2$
3	$2x^4 + 1$	$\frac{d}{dx}(2x^4 + 1) = 8x^3 + 0 = 8x^3$
4	$7x^5 - 3$	$\frac{d}{dx}(7x^5 - 3) = 35x^4 + 0 = 35x^4$
5	$4x^6 - 9$	$\frac{d}{dx}(4x^6 - 9) = 24x^5 + 0 = 24x^5$

Maha Nurhidayah dan Riza Yana

MATERI PENDAHULUAN

Langkah 4: Menemukan konsep integral (Ayo memahami)

Sebelum mempelajari materi integral, kita akan melakukan operasi aritmetika pada masalah yang berkaitan dengan turunan.

Langkah 5: Menemukan konsep integral (Ayo memahami)

Sebelum mempelajari materi integral, kita akan melakukan operasi aritmetika pada masalah yang berkaitan dengan turunan.

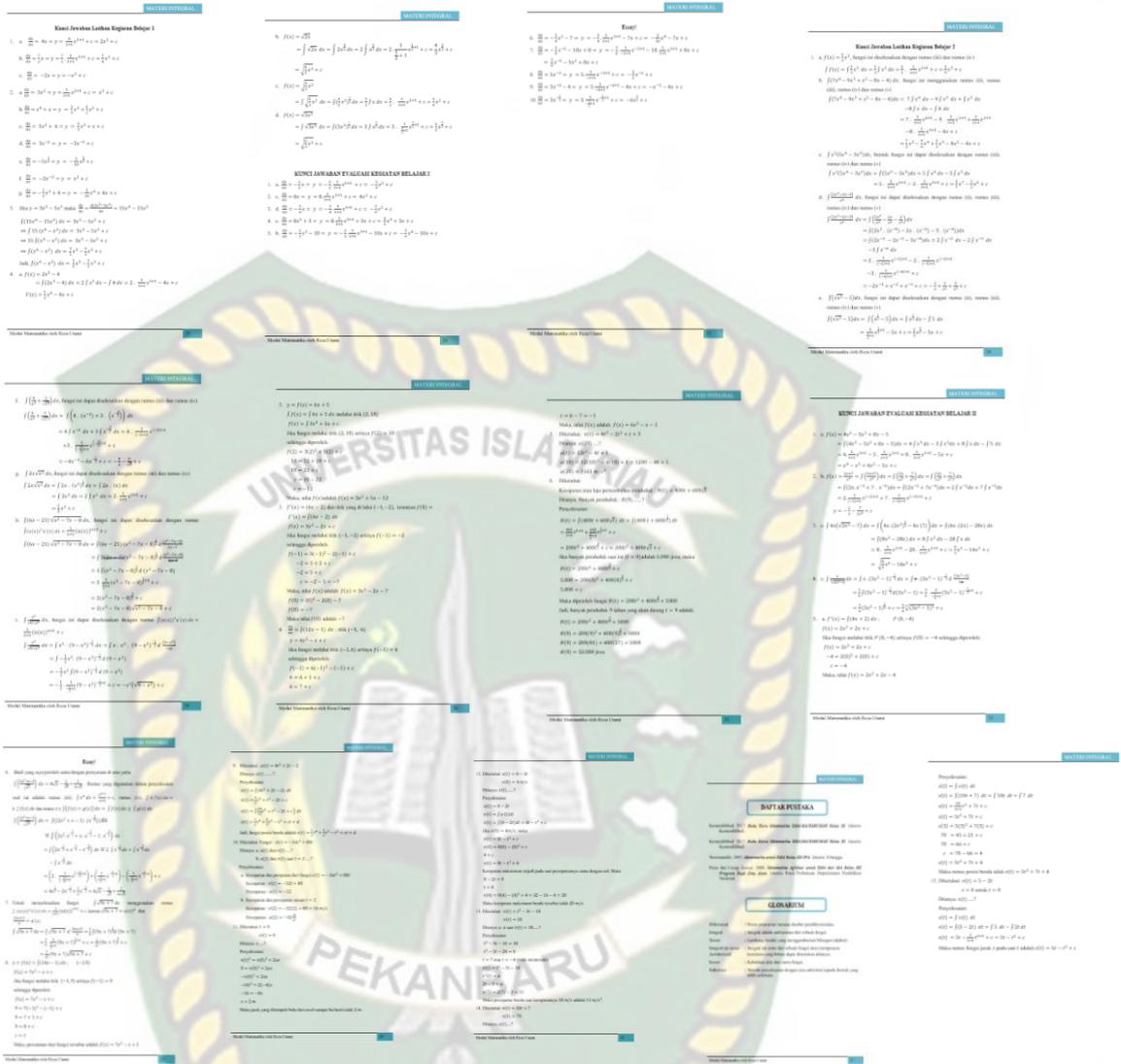
Langkah 6: Menemukan konsep integral (Ayo memahami)

Sebelum mempelajari materi integral, kita akan melakukan operasi aritmetika pada masalah yang berkaitan dengan turunan.

Langkah 7: Menemukan konsep integral (Ayo memahami)

Sebelum mempelajari materi integral, kita akan melakukan operasi aritmetika pada masalah yang berkaitan dengan turunan.

Maha Nurhidayah dan Riza Yana



Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki fungsi diantaranya yaitu sebagai berikut.

- a. Bahan ajar mandiri, dimana melalui kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa, siswa mampu belajar sendiri dan membuat siswa memiliki keterampilan untuk menggali informasi sendiri. Dari gambar berikut ini menunjukkan bahwa siswa membaca materi yang disajikan, menggali informasi dengan menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi dengan mengisi tabel, tabel tersebut memiliki pola dalam mendapatkan turunan dan antiturunan kemudian siswa akan menyimpulkan,

bahwa fungsi turunan memiliki antiturunan yang nilai konstantanya berbeda. Gambar dibawah menjelaskan bahwa siswa mengamati beberapa fungsi yang ada pada dibawah bagaimana turunan nilai konstantanya dan bagaimana cara menghubungkan kembali fungsi awal dengan turunannya dan antiturunannya. Setelah mengamati fungsi tersebut siswa mencoba menurunkan fungsi tersebut siswa menelaah apa yang terjadi setelah itu. Selanjutnya siswa menggali informasi tentang bagaimana cara menurunkan fungsi tersebut dengan mengisi tabel tabel tersebut mengisi pola dalam mendapatkan turunan dan antiturunan. Selanjutnya siswa diminta untuk menyimpulkan dari kegiatan yang telah dilakukan bagaimana konsep antiturunan menurut mereka sehingga modul dapat dikatakan sebagai bahan ajar mandiri.

Fase 1 : Orientasi siswa pada masalah (Ayo mengamati)



Berikut ini adalah fungsi diferensial yang dapat diketahui turunannya. Melalui proses pendifensialan kalian dapat menemukan konsep integral. Coba kalian amati fungsi di bawah, bagaimana turunan nilai konstantanya dan bagaimana cara menghubungkan kembali fungsi awal dengan turunannya serta antiturunannya.

- a. $F(x) = 3x^3 + 3$
- b. $F(x) = 3x^3 + 7$
- c. $F(x) = 3x^3 - 1$
- d. $F(x) = 3x^3 - 10$
- e. $F(x) = 3x^3 - 99$

Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar (Ayo menelaah)



Setelah mengamati beberapa fungsi diatas, coba kalian telaah bagaimana cara menurunkan fungsi tersebut? Apa yang terjadi?

**Fase 3 : Membimbing penyelidikan
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
(Ayo mengumpulkan informasi dan mengolah data)**



Isilah tabel di bawah agar kamu lebih paham.

No	$F(x)$	$F'(x) = f(x) = y'$
1.	$3x^3 + 3$	$\frac{d}{dx}(3x^3 + 3) = 3 \cdot 3x^{3-1} = 9x^2$
2.	$3x^3 + 7$	$\frac{d}{dx}(3x^3 + 7) = \dots \cdot 3x^{\dots} = 9x^2$
3.	$3x^3 - 1$	$\frac{d}{dx}(3x^3 - 1) = 3 \cdot \dots x^{\dots} = \dots$
4.	$3x^3 - 10$	$\frac{d}{dx}(\dots \dots \dots) = \dots \cdot \dots x^{\dots} = 9x^2$
5.	$3x^3 - 99$	$\frac{d}{dx}(3x^3 - 99) = 3 \cdot 3x^{3-1} = \dots$

Dari beberapa fungsi diatas, maka seluruh fungsi $F(x)$ di atas adalah antiturunan dari fungsi $f(x) = 9x^2$, sementara fungsi $F(x)$ mempunyai konstanta yang berbeda-beda. Jadi, dapat ditunjukkan bahwa sebuah fungsi dapat memiliki banyak antiturunan. Jika $F(x)$ adalah fungsi yang dapat diturunkan, yaitu $f(x)$ maka antiturunan dari $f(x)$ adalah $F(x) + c$ dengan c adalah sembarang konstanta.

- b. Pengganti fungsi pendidik dimana modul disusun secara jelas dan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Dari gambar di bawah terlihat bahwa materi dalam modul disusun oleh peneliti dengan jelas dan dengan kalimat yang baik dan mudah dipahami oleh siswa sehingga siswa dapat memahami materi dalam modul dan modul dapat mengganti fungsi pendidik dalam menjelaskan materi. Gambar di bawah ini modul menjelaskan bahwa notasi untuk antiturunan adalah " \int ". Maka rumus untuk pengintegralan sebuah fungsi $f(x)$ terhadap x dapat ditulis sebagai: $\int f(x) = F(x) + c$.

C. Notasi Integral

Kita telah banyak membahas tentang turunan dan antiturunan serta hubungannya pada beberapa fungsi yang sederhana pada sub-kegiatan belajar di atas. Pada kesempatan ini, kita akan menggunakan sebuah notasi operator antiturunan tersebut. Antiturunan dari sebuah fungsi $f(x)$ ditulis dengan menggunakan notasi " \int " (dibaca: integral).

Pengintegralan fungsi $f(x)$ terhadap x dinotasikan sebagai berikut.

$$\int f(x) dx = F(x) + c$$

Dengan:

\int = notasi integral

$f(x)$ = fungsi integran

$F(x)$ = fungsi integral umum yang bersifat $F'(x) = f(x)$

c = konstanta pengintegralan

- c. Alat evaluasi dimana siswa dapat mengukur sendiri sejauh mana kemampuan penguasaan materi dari pembelajaran yang sudah mereka lakukan. Dari gambar di bawah ini dapat dilihat bahwa terdapat umpan balik sebagai alat evaluasi untuk menghitung sejauh mana kemampuan belajar siswa sesudah mempelajari materi integral. Setelah menghitung tingkat penguasaan siswa, nilai tersebut dicocokkan dengan kriteria pada gambar di bawah dimana $< 70\%$ = kurang, $70 - 79\%$ = cukup, $80 - 89\%$ = baik, dan $90 - 100\%$ = baik sekali.

E. Umpan Balik

Cocokkan jawaban Anda dengan kunci jawaban latihan yang terdapat di akhir modul ini. hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan : $90 - 100\%$ = baik sekali

$80 - 89\%$ = baik

$70 - 79\%$ = cukup

$< 70\%$ = kurang

- d. Bahan rujukan bagi siswa dimana modul sebagai salah satu rujukan atau referensi dari materi yang harus dipelajari siswa. Dari gambar di bawah ini terlihat bahwa materi yang harus dipelajari oleh siswa adalah materi integral. Dengan sub bahasan konsep integral tak tentu, notasi integral rumus dasar dan sifat dasar integral tak tentu, dan percepatan dan kecepatan dalam integral.

Jika $f'(x) = x^n$, maka $f(x) = \frac{1}{n+1}x^{n+1} + c$, $n \neq -1$ dengan c konstanta

$$\int f(x) dx = F(x) + c$$

Jika $f(x)$ dan $g(x)$ merupakan dua fungsi yang dapat diintegrasikan, c konstanta, k bilangan real, serta n bilangan rasional dengan $n \neq -1$, maka:

- (i). $\int dx = x + c$
- (ii). $\int k dx = kx + c$
- (iii). $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$
- (iv). $\int k f(x) dx = k \int f(x) dx$
- (v). $\int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$

Jika n bilangan rasional dan $n \neq -1$, a dan c konstanta real, maka

- a. $\int x^n dx = \frac{1}{n+1}x^{n+1} + c$
- b. $\int ax^n dx = \frac{a}{n+1}x^{n+1} + c$

Kecepatan adalah turunan jarak terhadap waktu dan percepatan adalah turunan kecepatan terhadap waktu.

Rumus kecepatan dan percepatan terhadap waktu

- a. $v(t) = \frac{ds(t)}{dt}$ sehingga $s(t) = \int v(t) dt$
- b. $a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$ sehingga $v(t) = \int a(t) dt$

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas XI SMA bertujuan untuk mengetahui kevalidan dari modul yang dikembangkan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, langkah-langkah pengembangan modul yang digunakan berdasarkan model pengembangan ADDIE melalui tahap *analysis*, *design* dan *development*. Penelitian ini dalam pelaksanaannya tidak menggunakan tahap *implementation* (implementasi) dan *evaluation* (evaluasi), dikarenakan pembelajaran peserta didik dilakukan secara daring akibat adanya wabah *covid-19*, sehingga pembelajaran yang dikembangkan tidak dilakukan uji coba produk. Modul ajar yang dikembangkan telah teruji kevalidannya, karena nilai yang didapat pada setiap aspek telah memenuhi kriteria valid.

Pada tahap *analysis* dilakukan analisis kebutuhan, analisis siswa dan analisis materi. Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas XI SMA N 14 Pekanbaru. Dari wawancara tersebut diketahui bahwa guru masih menggunakan buku paket, penggunaan buku paket yang digunakan oleh guru dianggap terlalu padat sehingga siswa

memerlukan dampingan seorang guru dalam pembelajaran. Analisis siswa dilakukan dengan mengidentifikasi karakteristik siswa sesuai dengan jenjang pendidikannya menurut teori perkembangan peserta didik. Analisis materi dilakukan dengan merinci isi KI, KD dan IPK sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Oleh karena itu, disusun modul yang dapat membantu siswa dalam memahami materi dan membimbing kemandirian siswa dalam belajar.

Pada tahap *design* dilakukan perancangan modul. Perancangan modul dilakukan dengan mendesain *cover* (sampul) modul, menyusun peta konsep, menyusun kerangka modul. Kegiatan belajar dalam modul dila, menetapkan desain tampilan modul, dan menyusun lembar validasi. Tampilan sampul modul memuat judul modul dan identitas modul sesuai dengan model yang digunakan yaitu model *Problem Based Learning*. Peta konsep modul berisi sub-judul materi integral untuk mengetahui keseluruhan materi dengan memperhatikan urutannya. Kerangka modul berisi komponen modul yang meliputi: pendahuluan, kegiatan belajar yang dirancang dengan model *Probem Based Learning* terdiri, evaluasi dan kunci jawaban, daftar pustaka dan glosarium. Desain tampilan modul berisi jenis huruf, ukuran huruf dan spasi. Lembar validasi berisi beberapa aspek penilaian.

Pada tahap *development* dilakukan pengembangan modul, dilanjutkan dengan validasi yang dilakukan oleh 2 dosen FKIP Matematika Universitas Islam Riau dan satu guru matematika SMA N 14 Pekanbaru. Setelah melakukan validasi, dilakukan proses penyuntingan yaitu melakukan revisi berdasarkan komentar dan saran dari validator. Validator memberikan saran untuk menambahkan sumber pustaka, menambah soal dalam kehidupan sehari-hari, dan penyelesaian masalah dibuat dari diketahui sampai dengan penyelesaian.

Setelah modul di validasi oleh validator, diperoleh rata-rata indeks Aiken semua aspek adalah 0,69 dengan kategori validitas sedang. Adapun rata-rata indeks Aiken pada aspek kelayakan isi 0,72 (validitas sedang), dengan revisi yang disarankan oleh validator ialah menambah daftar pustaka. Indeks Aiken pada spek kelayakan penyajian 0,66 (validitas sedang), dengan revisi yang disarankan oleh validator ialah modul belum memuat informasi peran modul dalam

pembelajaran, glosarium belum memuat semua arti istilah dalam modul dan rangkuman yang disajikan kurang jelas. Indeks Aiken pada aspek kelayakan bahasa 0,67 (validitas sedang), revisi yang diberikan validator ialah kalimat yang digunakan belum menggunakan tata kalimat bahasa Indonesia, tujuan kegiatan belajar menggunakan *numbering*, penulisan simbol tidak konsisten, kalimat yang digunakan belum sesuai dengan tata kalimat bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan tata letak sama dengan (=) harus sejajar dengan fungsi sebelumnya. Indeks Aiken pada aspek kelayakan grafis 0,76 (validitas sedang), dengan revisi yang diberikan validator adalah teks dan ilustrasi belum disajikan dalam satu halaman. Indeks Aiken pada penilaian *Problem Based Learning* 0,73 (validitas sedang). Indeks Aiken pada penilaian kemampuan pemecahan masalah 0,62 (validitas sedang), dengan revisi dari validator yaitu soal belum memunculkan model matematika dan tambahkan soal dalam kehidupan sehari-hari.

Kesimpulan yang diperoleh melalui keterangan di atas yaitu modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas X1 SMA memiliki kategori validitas sedang.

4.3 Kelemahan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, penelitian ini memiliki kelemahan berupa kendala selama pelaksanaan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan peneliti tidak dapat diuji cobakan sehingga tidak diketahui keefektifan dari modul tersebut.
2. Peneliti masih kesulitan memasukkan kemampuan pemecahan masalah dalam modul.
3. Peneliti hanya dapat melakukan 3 tahap model pengembangan ADDIE yaitu tahap analisis, desain dan pengembangan. Sedangkan tahap implementasi dan evaluasi tidak dapat dilakukan karena wabah *Covid-19*.

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa produk akhir yang dihasilkan pada penelitian ini adalah modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas XI SMA dengan validitas indeks Aiken sebesar 0,69 yang memenuhi tingkat validitas sedang. Oleh karena itu, produk yang dihasilkan sudah layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran, serta dapat membantu guru dan peserta didik dalam melakukan pelaksanaan proses pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan modul yang telah dilaksanakan oleh peneliti, maka peneliti akan memberikan beberapa saran untuk penelitian lanjutan yang berhubungan dengan pengembangan modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning*

1. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan agar lebih memperhatikan IPK dan kegiatan belajar yang dilakukan agar IPK yang ditentukan dapat sesuai dengan kegiatan belajar yang dilakukan dalam modul.
2. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan agar menggunakan modul pada penelitian ini untuk diuji kelayakannya ditinjau dari kepraktisan dan keefektifannya.
3. Untuk pengembangan produk lebih lanjut dapat dilakukan dengan model pembelajaran yang berbeda, sehingga meminimalisir setiap kekurangan yang ada pada produk yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, A. F., Erviana, N., Anggraini, S., & Prasetya, D. D. (2016). Aplikasi Game Edukasi Petualangan Nusantara. *Prosiding SENTIA*, 8, 168–172.
- Anggraini, N., & Masykur, R. (2018). Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Materi Pokok Trigonometri. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 217–228.
<http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/index>
- Ariawan, R., & Januarita, K. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning disertai Pendekatan Visual Thinking pada Pokok Bahasan Kubus dan Balok Kelas VIII. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(3), 293–302.
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2017). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research Of Mathematics)*, 1(2), 82–91.
- Asfar, A. M. I. T., & Nur, S. (2018). *Model Pembelajaran Problem Posing & Solving: Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*. Sukabumi: CV Jejak.
- Budiningsih, A. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2008a). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (pp. 1–29).
- Depdiknas. (2008b). *Penulisan Modul* (pp. 1–27).
- Duli, N. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Beberapa Konsep Dasar Untuk Penulisan Skripsi & Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Deepublish.
- Gunantara, G., Suarjana, M., & Riastini, P. N. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1).
- Hidayati, T. (2018). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Suplemen History Of Mathematics*. Semarang: Pena Persada.
- Istikomah, E., & Herlina, S. (2020). Integral Calculus Module Through Mobile Learning In Mathematics Learning. *Mathematics Research and Education Journal*, 4, 1–6.
- Kharisma, J. Y., & Asman, A. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Prestasi Belajar Matematika. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 1(1), 34–47.

- Khayati, F. (2015). *Pengembangan Modul Matematika Untuk Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Pada Materi Pokok Persamaan Garis Lurus Kelas VIII SMP*. Program Studi Magister Pendidikan Matematika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Majid, A. (2013). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Maswan, & Laila, A. F. (2016). *Membangun Karsa Menjadi Penulis Populer*. Yogyakarta: Deepublish.
- Mayasari, D. (2020). *Program Perencanaan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Deepublish.
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Apikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Ngalimun. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Nurwani, Putra, R. W. Y., Putra, F. G., & Putra, N. W. (2017). Pengembangan Desain Didaktis Bahan Ajar Materi Pemfaktoran Bentuk Aljabar pada Pembelajaran Matematika SMP. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 97–102.
- Pahlevi, R. F. (2012). *Pengembangan Modul Untuk Meningkatkan Prestasi Siswa Pada Mata Diklat Menginterpretasikan Gambar Teknik Di SMK Muhammadiyah 01 Paguyangan Brebes*. Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktis*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Prawiradilaga, D. S., & Chaeruman, U. A. (2018). *Modul Hypercontent: Teknologi Kinerja (Performance Technology)*. Jakarta: Kencana.
- Putra, A. (2017). *Pengembangan Modul Matematika Berbasis Pendekatan Konstruktivisme Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Putri, H. E., Muqodas, I., Wahyudy, M. A., Abdulloh, A., Sasqia, A. S., & Afita, L. A. N. (2020). *Kemampuan-Kemampuan Matematis dan Pengembangan Instrumennya*. Bandung: UPI Sumedang Press.
- Ramadhani, R. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika yang Berorientasi pada Model Problem Based Learning. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 116–122.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v7i2.7300>

- Ramadhani, Y. R., Masrul, Ramadhani, R., Rahim, R., Tamrin, A. F., Daulay, J. S., Purba, A., Tasnim, Pasaribu, A. N., AB, M. A., Agustin, T., Prianto, C., & Simarmata, J. (2020). *Metode dan Teknik Pembelajaran Inovatif*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model Addie dan R2D2: Teori & Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*. Yogyakata: Parama Publishing.
- Retnawati, H., & Susanto, E. (2016). Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL ntuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189–197.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v3i2.10631>
- Rusman. (2014). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Edutech*, 1(2), 211–230.
- Saputro, B. (2011). *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) bagi Penyusun Tesis dan Disertasi*. Yogyakarta: Aswaja Presindo.
- Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Ar-ruzz Media.
- Soesilo, A., & Munthe, A. P. (2020). Pengembangan Buku Teks Matematika Kelas 8 Dengan Model ADDIE. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3), 231–243.
- Suarsana, I. ., & Mahayukti, G. . (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(2), 264–275.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5(2), 148–158.
- Supardi, B. (2019). *Writing is Easy*. Bandung: Duta.
- Supiandi, M. I., & Julung, H. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60–64.
- Suprihatiningrum, J. (2016). *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi*.

Yogyakarta: Ar-ruzz Media.

- Sutarti, T., & Irawan, E. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Syafri, F. S. (2018). *Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Elementer di Program Studi Tadris Matematika IAIN Bengkulu*. Bengkulu: Zigie Utama.
- Wirawan. (2012). *Evaluasi: Teori, Model, Standar, Aplikasi, dan Profesi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Wiyanto, A., & Mustakim. (2012). *Panduan Karya Tulis Guru*. Yogyakarta: Pustaka Grhatama.
- Wulandari, P., Mujib, & Putra, F. G. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Investigasi Kelompok berbantuan Perangkat Lunak Maple terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 101–107.
- Yolanda, F., & Wahyuni, P. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbantuan Macromedia Flash. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(2), 170–177.
- Yustianingsih, R., Syarifuddin, H., & Yerizon. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VIII. *Jurnal JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 258–274.
- Yusuf, M., & Daris, L. (2018). *Analisis Data Penelitian: Teori dan Aplikasi dalam Bidang Perikanan*. Bogor: IPB Press.
- Yusuf, Y., Setyorini, R., Rachmawati, R., Sabar, Tyaningsih, R. Y., Nuramila, Ardiana, D. P. Y., & Hanika, I. M. (2020). *Call For Book Tema 3 (Media Pembelajaran)*. Surabaya: Jakad Media Publishing.
- Zetriuslita, Ariawan, R., & Nufus, H. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Uraian Kalkulus Integral Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa. *Infinity: Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 5(1), 56–65.