

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
MATEMATIKA MELALUI PENDEKATAN M-APOS UNTUK
MELATIH PEMAHAMAN KONSEP DAN KONEKSI MATEMATIS
SISWA**

SKRIPSI

Oleh:

**Ratna Pratiwi
NIM.D74213086**



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ratna Pratiwi
NIM : D74213086
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika
dan IPA/Pendidikan
Matematika
Fakultas: : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian maupun seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 31 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Ratna Pratiwi

NIM. D74213086

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Ratna Pratiwi

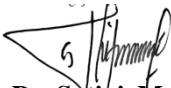
NIM : D74213086

Judul : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
MATEMATIKA MELALUI PENDEKATAN M-APOS
UNTUK MELATIH PEMAHAMAN KONSEP DAN
KONEKSI MATEMATIS SISWA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 31 Juli 2019

Pembimbing I



Dr. Sutini, M.Si
NIP. 197701032009122001

Pembimbing II



Drs. Usman Yudi
NIP.196501241991031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh **Ratna Pratiwi** ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi.
Surabaya, 18 Juli 2019
Dekan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Ali Mas'ud

Ali Mas'ud, M.Ag., M.Pd.I.
NIP. 196301231993031002

Tim Penguji
Penguji I,

Agus Prasetyo

Agus Prasetyo Kurniawan, M.Pd
NIP. 19830821208011009
Penguji II,

Lisanul Uswah

Lisanul Uswah Sadieda, S.Si, M.Pd
NIP. 198309262006042002
Penguji III,

Dr. Suwchi

Dr. Suwchi, M.Si
NIP. 197701032009122001
Penguji III,

Drs. Usman Yudi

Drs. Usman Yudi, M.Pd.I
NIP. 196501241991031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ratna Pratiwi
NIM : D74213086
Fakultas/Jurusan : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
E-mail address : ratnapratiwie@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI
PENDEKATAN M-APOS UNTUK MELATIH PEMAHAMAN DAN KONEKSI
MATEMATIS SISWA

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Juli 2019



Penulis

(RATNA PRATIWI)

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN MODEL M-APOS UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KONEKSI MATEMATIS SISWA
SMA**

Oleh : Ratna Pratiwi

ABSTRAK

Kemampuan pemahaman dan koneksi matematis merupakan satu hal yang penting dalam proses pembelajaran matematika. Kemampuan pemahaman dan koneksi matematis dapat dilatihkan dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS, karena dalam model tersebut siswa akan diajak berperan aktif dan membiasakan diri untuk memenuhi indikator-indikator pemahaman dan koneksi matematis. Dalam penelitian ini akan dikembangkan perangkat pembelajaran model M-APOS. Tujuan peneliti adalah mengetahui kevalidan, kepraktisan, keefektifan pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan, serta kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa setelah menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari tiga fase, diantaranya fase pendahuluan (*Preliminary Research*), fase pembuatan *prototype* (*Prototyping Phase*), dan fase penilaian (*Assessment Phase*). Perangkat yang dikembangkan meliputi RPP dan LKS. Uji coba dilakukan di SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan kelas XI-IPA1 sebanyak 20 siswa.

Data penelitian dianalisis dan memperoleh hasil sebagai berikut: 1) kevalidan RPP berkategori valid dengan rata-rata penilaian 3,96 dan kevalidan LKS berkategori valid dengan rata-rata penilaian 4,05; 2) masing-masing perangkat pembelajaran dinilai praktis dengan nilai rata-rata B untuk RPP dan LKS; 3) penerapan pembelajaran dinyatakan “efektif” hal ini dapat dilihat: a) persentase aktivitas siswa aktif dalam pembelajaran sebesar 93,4%; b) kemampuan guru melaksanakan pembelajaran dengan “sangat baik” dengan rerata sebesar 3,74%; c) respon positif siswa sebesar 86,24; d) hasil belajar siswa “efektif” dengan TPS minimal kategori sedang sebesar 85%. Setelah diberikan pembelajaran menggunakan model M-APOS, terdapat 6 atau 30% siswa termasuk dalam kategori tinggi, 11 atau 55% siswa termasuk dalam kategori sedang, 3 atau 15% siswa termasuk dalam kategori rendah.

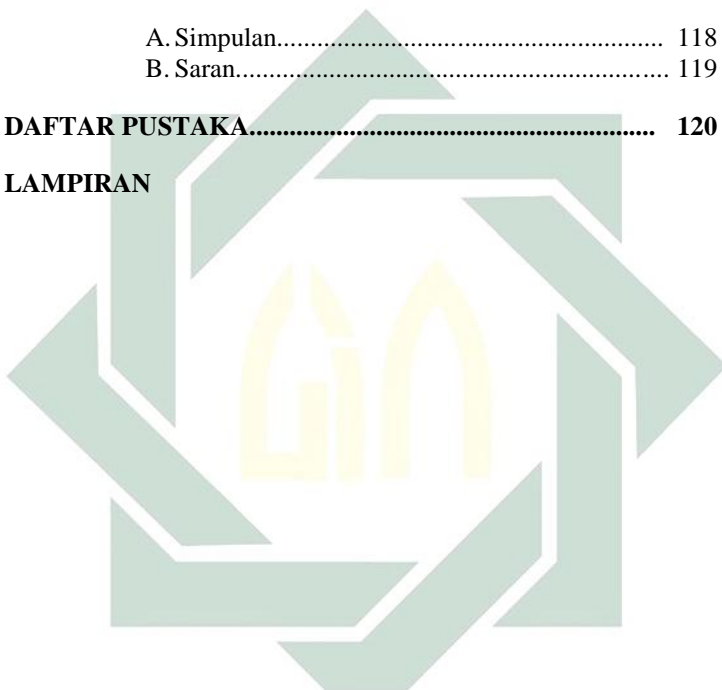
Kata kunci : M-APOS, Pemahaman, Koneksi matematis.

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Spesifikasi produk yang dikembangkan....	8
E. Manfaat penelitian.....	9
F. Asumsi dan keterbatasan.....	9
G. Definisi Operasional.....	10
BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....	12
A. Model Pembelajaran M-APOS.....	12
B. Pemahaman Konsep Matematika.....	19

C. Koneksi Matematis	23
D. Pemahaman dan koneksi matematis siswa	28
E. Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran.....	31
BAB III : METODE PENELITIAN.....	37
A. Model Penelitian dan Pengembangan.....	37
B. Prosedur penelitian dan pengembangan.....	37
C. Uji coba produk.....	43
BAB IV : HASIL PENELITIAN.....	62
A. Data Uji Coba.....	62
1. Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran.....	62
2. Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran.....	73
3. Data Keefektifan Pengembangan Perangkat Pembelajaran.....	75
4. Data Tes Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis Siswa.....	89
B. Analisis Data.....	94
1. Analisis Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran.....	94
2. Analisis Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran.....	98
3. Analisis Data Keefektifan Perangkat Pembelajaran.....	100
4. Analisis Data Pemahaman Dan Koneksi Matematis Siswa.....	107
C. Revisi produk.....	109
1. Revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) oleh Validator.....	109
2. Revisi Lembar Kerja Siswa (LKS) oleh Validator.....	112

3. Revisi Soal Tes Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis.....	114
D. Kajian Produk Akhir.....	115
E. Kelemahan Penelitian.....	117
BAB VI : PENUTUP.....	118
A. Simpulan.....	118
B. Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA.....	120
LAMPIRAN	



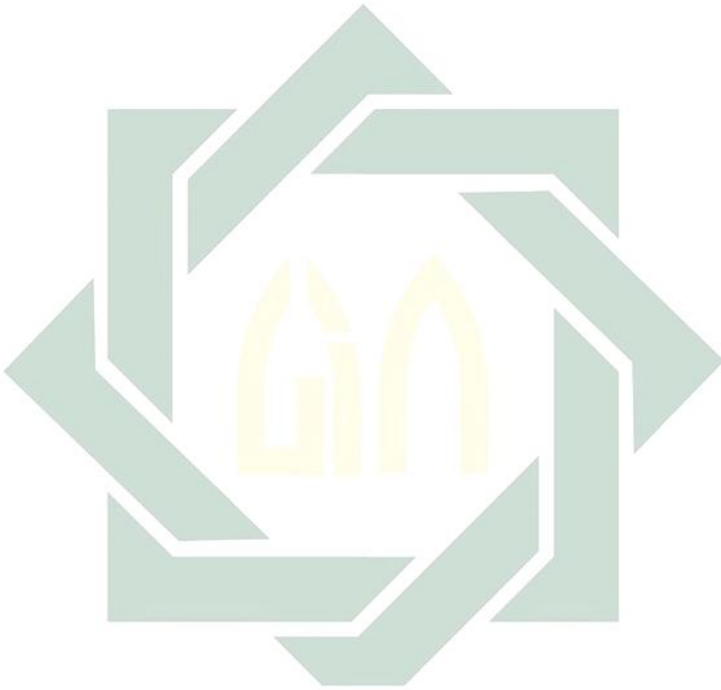
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Pemahaman dan Koneksi Matematis.....	30
Tabel 3.1	Indikator Aspek Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	47
Tabel 3.2	Skala Penilaian Kevalidan Perangkat Pembelajaran.....	49
Tabel 3.3	Pengolahan Data Kevalidan RPP.....	50
Tabel 3.4	Interval Tingkat Kevalidan RPP	51
Tabel 3.5	Indikator Kevalidan LKS	52
Tabel 3.6	Pengolahan Data Kevalidan LKS	54
Tabel 3.7	Interval Tingkat Kevalidan LKS	55
Tabel 3.8	Kriteria Penilaian Kepraktisan Perangkat Pembelajaran	56
Tabel 3.9	Skala Penilaian Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks Pembelajaran	57
Tabel 3.10	Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran	58
Tabel 3.11	Kriteria Penilaian Tes Hasil Belajar	60
Tabel 3.12	Kriteria Pengelompokan Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis Siswa	60
Tabel 4.1	Daftar Nama Validator Perangkat Pembelajaran	63

Tabel 4.2	Data Hasil Penilaian RPP oleh Validator	63
Tabel 4.3	Data Hasil Penilaian LKS oleh Validator	68
Tabel 4.4	Data Hasil Penilaian Soal Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa	71
Tabel 4.5	Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran	74
Tabel 4.6	Data Hasil Observasi Aktivitas Siswa	76
Tabel 4.7	Data Hasil Observasi Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks Pembelajaran.....	78
Tabel 4.8	Data Hasil Respon Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran.....	85
Tabel 4.9	Data Hasil Respon Siswa Terhadap Lembar Kerja Siswa	86
Tabel 4.10	Pengelompokan Indikator Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa.....	88
Tabel 4.11	Data Hasil Tes Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis Siswa.....	90
Tabel 4.12	Data Hasil Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa.....	93
Tabel 4.14	Kategori Aktivitas Siswa	102
Tabel 4.15	Rata-rata Respon Siswa	105
Tabel 4.16	Persentase Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa	107

DAFTAR GAMBAR

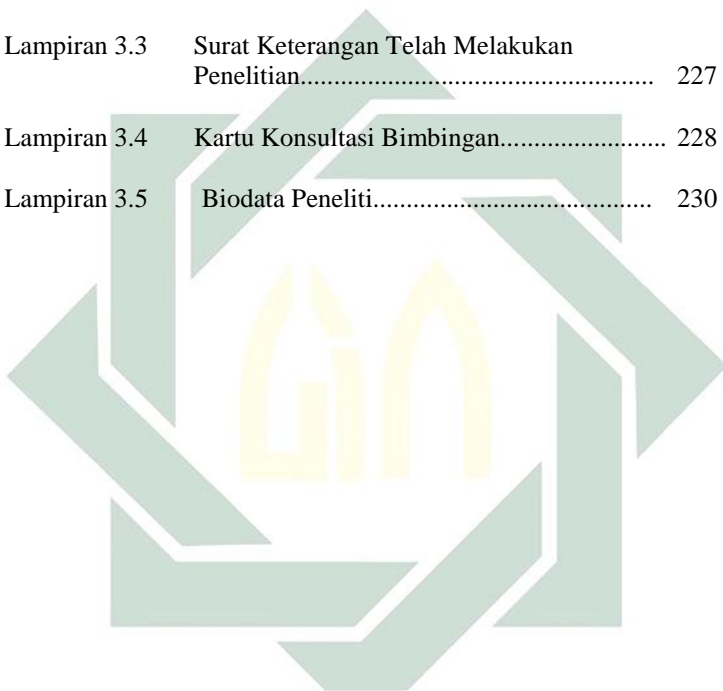
Gambar 3.1 Model Pengembangan Ploomp.....	38
Gambar 3.2 Alur Rancangan Penelitian.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	123
Lampiran 1.2	Lembar kerja siswa (LKT) Pertemuan ke-1	140
Lampiran 1.3	Lembar kerja siswa (LKS) Pertemuan ke-1	144
Lampiran 1.4	Lembar kerja siswa (LKT) Pertemuan ke-2	148
Lampiran 1.5	Lembar kerja siswa (LKS) Pertemuan ke-2	152
Lampiran 1.6	Lembar Validasi RPP.....	149
Lampiran 1.7	Lembar Validasi LKS.....	152
Lampiran 1.8	Hasil Validasi RPP.....	162
Lampiran 1.9	Hasil Validasi LKS.....	171
Lampiran 2.1	Lembar Validasi Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis.....	180
Lampiran 2.2	Hasil Validasi Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis.....	183
Lampiran 2.3	Lembar Observasi Aktivitas Siswa.....	192
Lampiran 2.4	Hasil Observasi Aktivitas Siswa.....	194
Lampiran 2.5	Lembar Observasi Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks.....	202
Lampiran 2.6	Hasil Observasi Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks.....	206
Lampiran 2.7	Soal Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis.....	215

Lampiran 2.8	Hasil Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis.....	218
Lampiran 3.1	Surat Tugas.....	225
Lampiran 3.2	Surat Izin Penelitian.....	226
Lampiran 3.3	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	227
Lampiran 3.4	Kartu Konsultasi Bimbingan.....	228
Lampiran 3.5	Biodata Peneliti.....	230



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan sejak Sekolah Dasar (SD) sampai dengan perguruan tinggi. Hal itu menunjukkan pentingnya peranan matematika dalam dunia pendidikan dan perkembangan teknologi sekarang ini.¹ Pembelajaran matematika disekolah dasar merupakan dasar bagi penerapan konsep matematika pada jenjang berikutnya. Dalam kegiatan belajar mengajar tidak hanya sekedar *transfer of knowledge* atau hanya menyampaikan pesan kepada siswa, akan tetapi lebih dari itu, pembelajaran diharapkan merupakan aktivitas profesional, untuk menciptakan pembelajaran yang kondusif, inspiratif dan menyenangkan.²

Kurikulum 2013 dalam Permendiknas No. 59 Tahun 2014 menyatakan tujuan pembelajaran matematika di SMA diantaranya memahami konsep matematika, merupakan kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah. Selain itu juga menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi) yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (dunia nyata). Serta memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri

¹ Asrul Karim, "Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar" *jurnal pendidikan matematika*: Edisi khusus no. 1 (Agustus 2011), 21.

² Jhon Helmi, "Kompetensi Profesionalisme Guru" *jurnal pendidikan* (juni 2010), 318

dalam pemecahan masalah.³ Sejalan dengan itu NCTM 2000 menyebutkan bahwa tujuan umum pembelajaran matematika adalah belajar bernalar, belajar untuk memecahkan masalah, belajar untuk mengaitkan ide, dan pembentukan sikap positif terhadap matematika.⁴ Dalam hal tersebut dapat diartikan bahwa pemahaman matematis, kemampuan koneksi, serta sikap positif merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran matematika.

Menurut kamus bahasa Indonesia, pemahaman adalah perihal menguasai (mengerti dan memahami).⁵ Seseorang dikatakan paham terhadap sesuatu jika orang tersebut mengerti benar sesuatu itu, dalam arti seseorang itu mampu menjelaskan konsep tersebut kepada orang lain. Istilah pemahaman matematis sebagai terjemahan dari istilah *mathematical understanding* memiliki tingkat kedalaman tuntutan kognitif yang berbeda, misalnya seorang pakar matematika memahami suatu teorema matematika, maka ia mengetahui secara mendalam tentang teorema yang bersangkutan. Selain ia menguasai aspek-aspek deduktif dan pembuktian teorema itu, ia juga paham akan contoh aplikasi dan akibat teorema itu, serta memahami dengan teorema yang lainnya.⁶

Kemampuan pemahaman siswa dalam pembelajaran menurut Skemp dapat dilihat dari pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Dapat menjelaskan konsep atau fakta matematis merupakan indikasi seseorang memahami sebuah konsep. Pemahaman relasional memiliki tingkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman instrumental, dimana pemahaman relasional dapat mengaitkan satu konsep dengan lainnya. NCTM menyatakan apabila para siswa dapat menghubungkan gagasan matematis, maka pemahaman mereka akan lebih mendalam.⁷ Sehingga untuk menjelaskan suatu konsep

³ BSNP, *Permendikbud RI No.59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*, (Jakarta: 2014)

⁴ The National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). *Principles and Standards for School Mathematics I*. Reston, VA: NCTM. 2000, 64.

⁵ Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Pusat Bahasa, 2008), 103

⁶ Utari Sumarno, *Proses Berpikir Matematika: Apa dan Mengapa Dikembangkan* (Bandung: FPMIPA UPI, 2013), 429

⁷ The National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). 2000. *Principles and Standards for School Mathematics I*. Reston, VA: NCTM, 64

tentunya dibutuhkan koneksi yang baik pula, hal ini berkaitan dengan kemampuan koneksi matematis.⁸

Sejalan dengan pernyataan di atas, Sumarno menyatakan bahwa untuk mencapai pemahaman yang bermakna, maka siswa harus memiliki kemampuan koneksi matematis yang memadai.⁹ Sejalan dengan itu, keterkaitan antara kemampuan pemahaman dan koneksi matematis dinyatakan NCTM bahwa kemampuan koneksi matematis sangat dibutuhkan diantaranya adalah untuk menghubungkan ide dan gagasan antar konsep yang satu dengan konsep yang lain, menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga dapat terlihat apabila pemahaman matematis siswa berkembang secara optimal maka kemampuan koneksinya pun akan ikut berkembang, dan apabila kemampuan koneksi berkembang, peningkatan kemampuan siswa untuk menghubungkan antara konsep dan ide menjadi lebih baik/meningkat, sehingga kemampuan relasional siswa ikut bertambah pula.

Programme for International Student Assesment (PISA) dan *The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Thomson, ditunjukkan hasil TIMSS tahun 2011 bahwa rata-rata skor prestasi siswa Indonesia di bidang matematika yaitu 386, sedangkan standar rata-rata internasional adalah 500.¹⁰ Berdasarkan hasil survei TIMSS ini menunjukkan bahwa kemampuan matematika anak indonesia masih di bawah rata-rata skor internasional yang ditetapkan oleh TIMSS. Hal ini didukung juga oleh hasil survei PISA Indonesia hanya menduduki rangking 64 dari 65 negara peserta dengan rata-rata skor 375, padahal rata-rata skor internasional yang ditetapkan oleh PISA adalah 494. Rata-rata skor 375 menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa Indonesia masih berada di bawah skor internasional yang ditetapkan. Selain itu, laporan hasil TIMSS dan PISA

⁸ Skemp, R.R Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematis Teaching*, (1976). 77, 20-26

⁹ Utari Sumarno, Disertasi." *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*". (Bandung : UPI, 1987) hlm. 35

¹⁰ Rialita Fitri Azizah, Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Siswa usia 15 Tahun di SMA Negeri 1 Jember, (*Jurnal Pendidikan Matematika vol.8 no.1 2017*), 98

menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah.¹¹

Salah satu materi yang dianggap sulit dipahami oleh siswa, khususnya siswa SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan adalah program linear, padahal program linear merupakan materi yang berkaitan dalam konteks kehidupan sehari-hari. Hal tersebut bisa dilihat dari rata-rata nilai ulangan harian pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan adalah 60, sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus dicapai adalah 70. Selain itu berdasarkan hasil penelitian Wildana dkk menyatakan bahwa kesalahan yang dialami siswa dalam menjawab soal kelas XI IPA MAN Makasar yakni siswa belum terlalu memahami konsep program linear.¹² Vonti menyatakan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pada mata pelajaran program linear dikarenakan kesulitan mengubah kalimat verbal menjadi model matematika, dan kesulitan saat menggambar grafik dan menentukan langkah-langkah penyelesaian. Faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan adalah siswa kurang aktif bertanya, siswa kurang teliti, dan terburu-buru dalam menyelesaikan masalah.¹³ Selain itu penelitian Khusnul Khotimah juga menyatakan bahwa rendahnya pemecahan masalah pada materi program linear dikarenakan siswa belum mampu menghubungkan konsep-konsep matematika dengan kenyataan yang ada dan kurangnya latihan soal berkaitan materi tersebut.

Sementara itu, berdasarkan hasil analisis peneliti terhadap hasil tes kemampuan awal pemahaman dan koneksi matematis dari beberapa siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan, didapatkan bahwa rata-rata siswa telah mampu menerapkan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dalam pemecahan masalah program linear, menggunakan metode substitusi serta grafik, akan tetapi kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah, hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah program linear dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada saat membuat

¹¹ Ibid, 100

¹² Wiladana, "Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menjawab Soal Program Linear Kelas XII IPA MAN 1 Makasar, *Jurnal Matematika dan Pembelajaran (Mapan)* vol. 5 no.1 juni 2016:93-101. 88

¹³ Yuni Vonti, Skripsi." *Analisis Kemampuan Dan Kesulitan Siswa Kelas X Bisnis Manajemen Pada Materi Program Linear di SMK Marsudi Luhur 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*". Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma, 2015, 60

model matematika dari soal cerita atau keterkaitan antar topik dalam matematika, menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik, selain itu langkah-langkah penyelesaian yang cukup panjang membuat siswa kurang cermat dan teliti, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menentukan langkah-langkah untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah. Selain itu Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan beberapa SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan diperoleh informasi bahwa siswa masih mengalami kesulitan saat memodelkan soal cerita kedalam bentuk matematika, dan langkah-langkah penyelesaian masalah yang cukup panjang membuat siswa tersebut menjadi kurang cermat dan teliti. Siswa juga terkadang masih bingung untuk menentukan daerah penyelesaian pada grafik dan menentukan nilai optimum dan minimum menggunakan garis selidik.

Salah satu yang menyebabkan siswa kurang dalam memahami konsep matematika adalah kemampuan untuk menggali konsep-konsep dasar matematika.¹⁴ Sejak tahun 1930-an kebanyakan siswa belajar dengan tanpa pemahaman, oleh karenanya belajar dengan pemahaman terus ditekankan dalam setiap kurikulum. Rokhaeni menyatakan bahwa penyebab rendahnya pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika diantaranya karena proses belajar mengajar dikelas yang kurang optimal. Pada umumnya proses belajar mengajar dikelas masih cenderung pada penyelesaian soal-soal yang hanya bersifat prosedural, sehingga mengakibatkan siswa hanya mampu mengerjakan seperti yang dicontohkan oleh guru tanpa pemahaman konsep yang memadai.¹⁵

Aktivitas pembelajaran yang rutin mengakibatkan siswa hanya menghafal rumus dan algoritma langkah-langkah pengerjaan soal tanpa memahami suatu konsep.¹⁶ Terlihat dari apa yang

¹⁴ Wahyudin, *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika dan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika*, (Bandung: PPS IKIP,1999), 22

¹⁵ Rokhaeni Arsinah, Tesis Magister. “*Pendekatan M-Apos untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Serta Habits Of Taking Responsible Risk Matematika Siswa*”.(Bandung: UPI, 2014), 3

¹⁶ Turmudi, *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika Berparadigma Eksploratif dan Investigasi*. (Jakarta Pusat: PT Leuser Cita Pustaka, 2012), 56

dikemukakan di atas, kualitas pembelajaran matematika belum begitu baik sehingga perlu adanya perbaikan.

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa masih rendahnya kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa, oleh karena itu perlu adanya pembenahan dalam proses pembelajaran matematika. Pembenahan itu bisa dimulai dari penerapan model pembelajaran, strategi, metode dan pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran. Rokhaeni menyatakan bahwa pembelajaran yang berpusat kepada siswa akan memberikan hasil yang lebih baik. Model pembelajaran yang berpusat pada siswa, bekerja dalam kelompok kecil, melatih menganalisis suatu permasalahan dengan mengkonstruksi dan menghubungkan ide matematisnya melalui tindakan, proses, serta objek matematika, yang kemudian diorganisasikan dalam suatu skema untuk dapat digunakan dalam memecahkan suatu permasalahan, salah satunya adalah dengan pembelajaran M-APOS.¹⁷

Sejalan dengan itu tujuan utama menggunakan pembelajaran M-APOS adalah untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa. Teori APOS adalah teori konstruktivis yang mempelajari bagaimana belajar konsep matematika.¹⁸ Siswa mengkonstruksi atau merekonstruksi ide-ide melalui ide-ide matematika serta melalui tindakan, proses, objek matematika yang kemudian diorganisasikan dalam suatu skema untuk dimanfaatkannya dalam menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi. Nurlaelah menyatakan M-APOS adalah model pembelajaran yang berdasarkan teori APOS, mengkondisikan siswa belajar dalam kelompoknya, dan memanfaatkan tugas sebagai pengganti aktivitas siswa dalam kerangka model pembelajaran APOS.¹⁹

¹⁷ E. Dubinsky, *The APOS Theory of Learning Mathematic: Pedagogical Applications and Results*. Paper Presented at the Eighteenth Annual Meeting of the Southern African Association for Research in Mathematic, Science and Tecnologi Education. Durban, South Africa

¹⁸ E. Dubinsky, "Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses" *Jurnal Kent State University*, p.11

¹⁹ Elah Nurlaelah, Disertasi: "Pencapaian Daya Dan Kreativitas Matematik Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS", Pendidikan Matematika, 2009.

Permasalahan pembelajaran yang telah dikemukakan di atas, mengindikasikan bahwa model pembelajaran M-APOS dapat dijadikan alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat menjembatani kemampuan siswa yang heterogen dalam mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri, dengan mengandalkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, serta pengalaman untuk merumuskan ide dan gagasan, untuk menghubungkan suatu konsep yang satu dengan yang lainnya, sehingga pemahaman matematis dan kemampuan koneksinya dapat berkembang dengan baik. Proses pembelajaran matematika yang baik, siswa harus terlihat aktif baik fisik maupun mental selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa belajar atas kemauannya sendiri, misalnya melalui kerja kelompok, pemecahan masalah, diskusi dan saling bertukar ide. Jadi, dalam pembelajaran matematika diharapkan terjadi interaksi, baik interaksi antara siswa itu sendiri maupun dengan siswa dengan guru.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis tertarik akan melaksanakan suatu penelitian yang meninjau pemahaman matematis dan kemampuan koneksi dengan judul “**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Melalui Pembelajaran M-APOS untuk Melatih Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa**”.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana perangkat pembelajaran matematika menggunakan pendekatan M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA kelas XI yang valid?
2. Bagaimana perangkat pembelajaran matematika menggunakan pendekatan M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA kelas XI yang praktis?
3. Bagaimana perangkat pembelajaran matematika menggunakan pendekatan M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA kelas XI yang efektif?

4. Bagaimana kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran matematika menggunakan pendekatan M-APOS?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mendeskripsikan perangkat pembelajaran matematika menggunakan pendekatan M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA kelas XI yang valid.
2. Mendeskripsikan perangkat pembelajaran matematika menggunakan pendekatan M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA kelas XI yang praktis.
3. Mendeskripsikan perangkat pembelajaran matematika menggunakan pendekatan M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA kelas XI yang efektif.
4. Mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran matematika menggunakan M-APOS.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS sesuai dengan pembelajaran melalui pendekatan M-APOS dengan menggunakan siklus ADL (Aktivitas, Diskusi dan Latihan) yang akan dipadukan dengan kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa. Adapun penjelasan dari produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran yang akan dikembangkan sesuai dengan tahapan pada pembelajaran melalui pendekatan M-APOS dan sesuai dengan siklus ADL dipadukan dengan kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa. RPP yang akan dikembangkan dapat digunakan jika RPP tersebut dikatakan valid dan praktis oleh para ahli.

2. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa (LKS) berisi masalah yang terkait. Lembar kerja siswa yang baik akan dapat menuntun siswa mengkonstruksi fakta, konsep, prinsip atau prosedur-prosedur matematika sesuai dengan materi yang dipelajari. Dalam Lembar Kerja Siswa disediakan pula tempat bagi siswa untuk menyelesaikan masalah atau soal. Penggunaan LKS dapat pula memudahkan guru mengelola pembelajaran matematika dengan model investigasi kelompok yang melatih kemampuan koneksi matematis siswa. Melalui LKS, pembelajaran di kelas akan berpusat kepada siswa, dan memudahkan guru dan siswa untuk melaksanakan kegiatan tersebut, LKS yang dikembangkan dapat digunakan jika dikatakan valid dan praktis oleh para ahli.

E. Manfaat Pengembangan

Peneliti berharap hasil dari penelitian ini bermanfaat bagi:

1. Para guru, sebagai tambahan referensi dalam memilih strategi pembelajaran yang efektif dan informasi pembelajaran yang berhubungan dengan kemampuan pemahaman matematis dan kemampuan koneksi matematis siswa.
2. Siswa, dapat memberikan pengalaman untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran matematika di kelas sehingga dapat berlatih mengerjakan soal-soal untuk kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa.
3. Peneliti, dapat menjadi sarana bagi pengembangan diri peneliti dan dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi untuk peneliti lain (penelitian yang relevan) dan pada penelitian yang sejenis.

F. Asumsi dan Keterbatasan

1. Asumsi Penelitian
Asumsi adalah kondisi yang ditetapkan sehingga jangkauan penelitian atau riset jelas batasnya. Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa siswa mengisi angket respon siswa dengan sebenar-benarnya.
2. Batasan penelitian

Penelitian ini akan diujikan pada siswa kelas XI semester 1 di SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan Pada penelitian ini pembelajaran matematika yang akan diajarkan hanya dibatasi pada materi Program Linear.

G. Definisi Operasional

Agar memperoleh kesamaan pandangan dan menghindari penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, perlu dikemukakan definisi operasional sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan pendekatan M-APOS adalah modifikasi dari pembelajaran APOS (*Action, Process, Object, Schema*) dengan pendekatan ADL (Aktivitas, Diskusi, Latihan).
 - a. Aksi, pada tahap ini terjadi transformasi objek yang diperlukan.
 - b. Proses, proses mental yang terjadi secara internal ketika telah melakukan tahap aksi berkali-kali.
 - c. Objek, merupakan hasil dari pengkonstruksian mental yang dilakukan pada tahap proses.
 - d. Skema, merupakan gabungan dari aksi, proses dan objek. Pembelajaran ini merupakan suatu strategi belajar, dimana proses pembelajaran berpandangan bahwa pengetahuan dan pemahaman matematika seseorang untuk merespon terhadap suatu situasi matematika dan merefleksikannya pada konteks sosial.
2. Kemampuan pemahaman konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah Pemahaman instrumental dan pemahaman relasional yang merupakan mengaitkan satu konsep atau prinsip dengan konsep atau prinsip yang lainnya.
3. Indikator Koneksi matematis, antara lain:
 - a. Menghubungkan representasi dari konsep-konsep atau prosedural.
 - b. Menyadari hubungan antara topik dalam matematika.
 - c. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.
4. Perangkat pembelajaran diaktakan valid apabila rata-rata nilai yang diberikan oleh validator berada interval skor kategori “sangat valid” atau “valid”.

5. Perangkat pembelajaran dikatakan praktis apabila para ahli (validator) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran tersebut dapat digunakan di lapangan dengan “sedikit revisi” atau “tanpa revisi”.
6. Keefektifan perangkat pembelajaran merupakan seberapa besar pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam ketercapaian indikator-indikator keefektifan dalam penilaian ini meliputi: 1) aktivitas siswa dikatakan aktif, jika presentase siswa yang aktif lebih besar daripada siswa yang pasif, 2) kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran. Guru dikatakan mampu melaksanakan sintaks pembelajaran adalah jika tingkat keterlaksanaan kemampuan guru mengelola pembelajaran minimal cukup baik, 3) respon siswa positif. Respon dikatakan positif jika 70% atau lebih siswa merespon dalam kategori positif.



BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Model Pembelajaran M-APOS

1. Teori APOS

Model Pembelajaran berdasarkan teori APOS merupakan suatu model pembelajaran matematika yang memiliki karakteristik diantaranya sebagai berikut:¹

- a.) Menganalisis pengkonstruksian mental dalam memahami suatu konsep.
- b.) Penggunaan komputer dalam pembelajaran.
- c.) Siswa belajar dalam kelompok kecil.
- d.) Pembelajaran dengan menggunakan siklus ADL (Aktivitas, Diskusi, dan Latihan soal).

Teori APOS adalah teori konstruktivis yang mempelajari bagaimana belajar konsep matematika². Teori ini didasarkan pada hipotesis tentang sifat pengetahuan matematika dan bagaimana pengetahuan matematika:

*An individual's mathematical knowledge is her or his tendency to respond to perceived mathematical problems situations by reflecting on problems and their solutions in a social context and by enctructing or reconstructing mathematical action, processes and objects and organizing these in schemas to use in dealing with situations.*³

Maksudnya adalah pengetahuan dan pemahaman matematika seseorang merupakan suatu kecenderungan seseorang untuk merespon terhadap suatu situasi matematika dan merfleksinya pada konteks sosial. Selanjutnya individu tersebut mengkonstruksi atau

¹ Rohana, " Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang"(*Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 2011), 115

² E Dubinsky, " Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses", *Jurnal Kent State University*, P.11

³ Meel David E. "Models and Theories of Mathematical Understanding: Comparing Pirie and Kieren's Model of the Growth of Mathematical Understanding and APOS Theory", (*American Mathematical Society: CBMS Issues in Mathematics Education, Vol.12, 2003*), 78

merekonstruksi ide-ide matematika melalui tindakan, proses dan objek matematika yang kemudian diorganisasikan dalam suatu skema untuk dapat dimanfaatkannya dalam menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi. Berkaitan dengan paradigma tersebut dapat dikatakan bahwa didalam menyelesaikan suatu masalah matematika terdapat dua hal yang harus dimiliki seseorang yaitu mengerti konsep dan memanfaatkannya ketika diperlukan.

Asiala et al menyatakan bahwa tujuan yang ingin dicapai dari teori APOS adalah terbentuknya konstruksi mental siswa.⁴ Konstruksi mental dalam konteks ini adalah terbentuknya aksi (*action*), yang direnungkan (*interiorized*) menjadi proses (*process*), selanjutnya dirangkum (*encapsulated*) menjadi objek (*object*), objek dapat diurai kembali (*de encapsulated*) menjadi proses. Aksi, proses, dan objek dapat diorganisasi menjadi suatu skema (*schema*), yang selanjutnya disingkat menjadi APOS.⁵

Berdasarkan pernyataan di atas, dalam memahami konsep matematika maka seseorang perlu memulai dengan melakukan manipulasi konstrukksi mental melalau beberapa aksi. Aksi tersebut terus direnungkan atau direfleksikan dan selanjutnya diresapi untuk menjadi proses yang kemudian dirangkum untuk membentuk objek. Objek akan diurai kembali menjadi proses apabila diperlukan. Aksi, proses, dan objek akan diatur menjadi suatu skema untuk digunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan suatu permasalahan yang dihadapi.

Selanjutnya Asia et al menyatakan definisi aksi, proses, objek dan skema sebagai berikut.⁶ Aksi adalah transformasi objek-objek yang dirasakan individu sebagai sesuatu yang diperlukan, serta instruksi tahap demi tahap bagaimana melakukan operasi. Proses adalah suatu

⁴ Utari Sumarno. Berfikir dan disposisi matematik: Apa Mengapa Dan Bagaimana Dikembangkan Pada Siswa Sekolah Dasar Dan Menengah. (*FPMIPA UPI 2003*), 3

⁵ *Ibid*

⁶ *Ibid.*, 47

konstruksi mental yang terjadi secara internal yang diperoleh ketika seseorang sudah bisa melakukan tingkat aksi secara berulang kali. Dalam konstruksi mental tingkat proses individu tersebut tidak teralalu banyak memerlukan rangsangan dari luar karena dia merasa bahwa suatu konsep tertentu sudah berada dalam ingatannya. Pada tingkat ini dia dapat menelusuri kebalikan dan mengkomposisikan dengan proses lainnya. Objek dikonstruksi dari proses ketika individu telah mengetahui proses sebagai suatu totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses tersebut. Skema untuk suatu konsep matematika tertentu adalah kumpulan aksi, proses, dan objek atau skema yang dihubungkan oleh beberapa prinsip secara umum. Jadi skema adalah suatu totalitas pemahaman individu terhadap suatu konsep yang sejenis. Pada tingkat skema individu sudah dapat membedakan mana yang termasuk kedalam suatu fenomena dan mana yang tidak.

2. Implementasi Teori APOS

Implementasi teori APOS dalam pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan siklus ADL (aktivitas, diskusi kelas, latihan soal) yang merupakan terjemahan dari siklus ACE (*activities, class discussion, exercises*).

Aktivitas bertujuan untuk mengenalkan siswa pada suatu situasi atau informasi (konsep-konsep) yang baru. Hal ini dilakukan dengan menugaskan siswa untuk membuat media pada komputer. Tujuan dari aktivitas ini agar siswa mendapat pengalaman untuk menemukan sesuatu, tidak hanya sekedar mendapat jawaban yang benar.

Diskusi kelas merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di kelas biasa. Pada diskusi kelas ini siswa bekerja di dalam kelompok. Pertemuan di dalam kelas biasa. Pada diskusi kelas ini siswa bekerja dalam kelompok. Pertemuan di dalam kelas bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan temuan-temuan yang diperoleh laboratorium komputer. Berbagai masalah yang muncul

dari setiap kelompok selama berada dilaboratorium dikemukakan pada pertemuan kelas ini. Keuntungan yang diharapkan dari diskusi kelas ini adalah terjadinya pertukaran informasi yang saling melengkapi sehingga siswa mempunyai pemahaman yang benar terhadap suatu konsep. Kegiatan pembelajaran ini memberi kesempatan kepada siswa untuk bertukar pendapat dalam forum diskusi dikelas, sehingga akan memberikan latihan yang sangat berharga dalam usaha meningkatkan kemampuan siswa dalam bernalar secara deduktif.

Latihan soal bertujuan untuk memantapkan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dikonstruksi dalam bentuk penyelesaian soal-soal. Kegiatan yang dilaksanakan dalam latihan soal ini adalah siswa diberi tugas tambahan baik berupa tugas yang harus menggunakan komputer ataupun tugas yang berupa latihan-latihan soal.

3. Modifikasi – Aksi, Proses, Objek dan Skema (M-APOS)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pengimplementasian strategi pembelajaran APOS oleh Usdiyana teridentifikasi beberapa kelemahan dari strategi APOS.⁷ Kelemahan itu terjadi pada fase aktivitas. Kegiatan pada fase tersebut tidak berjalan sebagaimana mestinya dikarenakan siswa tidak dapat mengkonstruksi pengetahuan secara optimal melalui aktivitas. Kendala itu terutama terjadi ketika siswa menyusun suatu konsep pada program komputer. Misalnya karena terjadi sedikit kesalahan dalam pengetikan menyebabkan program yang disusun tidak jalan dan siswa tidak menarik kesimpulan dari konsep yang termuat dalam dalam program itu. Akibatnya pada fase diskusi kelas siswa lebih tertarik untuk mendiskusikan penyusunan program komputernya dibandingkan dengan mendiskusikan konsep yang termuat

⁷ Elah Nurlaelah, *Disertasi*: “Pencapaian Daya dan Kreativitas Matematik Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS”, pendidikan matematika, 2009.

dalam program komputer tersebut. Padahal tujuan dari penggunaan media komputer pada aktivitas itu adalah siswa dapat memahami materi atau konsep. Lebih jauh lagi kegagalan dalam penggunaan media komputer menyebabkan motivasi belajar siswa menurun.

Solusi untuk mengatasi persoalan di atas agar tujuan pembelajaran dapat tercapai tanpa menghilangkan aktivitas pendahuluan tersebut dapat dilaksanakan melalui berbagai kegiatan. Aktivitas pengganti di laboratorium komputer adalah pemberian tugas. Tugas yang diberikan disusun dalam lembar kerja. Pada lembar kerja tersebut disusun serangkaian perintah yang memiliki peran yang sama seperti aktivitas yang dilakukan di laboratorium komputer. Model pembelajaran yang memanfaatkan lembar kerja sebagai panduan aktivitas siswa dalam kerangka strategi pembelajaran APOS selanjutnya disebut model pembelajaran Modifikasi-Aksi, Proses, objek dan Skema (M-APOS).⁸

Hal lain yang menjadi kendala adalah kesulitan penggunaan pada saat akan digunakan untuk aktivitas tersebut. Untuk mengatasi persoalan di atas maka diperlukan alternatif aktivitas sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai tanpa menghilangkan aktivitas pendahuluan tersebut. Peran dari pembagian tugas untuk memandu siswa adalah mempelajari materi, mengerjakan soal-soal dan lain sebagainya mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. Tugas untuk mempelajari materi ini diberikan pada setiap akhir pembelajaran dan akan dibahas pada pertemuan berikutnya. Pemberian tugas ini bertujuan untuk meningkatkan kegiatan belajar siswa sehingga dalam pelaksanaan pengajaran siswa tidak lagi pasif.

Pemberian tugas resitasi akan memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan sendiri segala informasi yang diperlukan, sehingga siswa memperoleh pengetahuan atau informasi itu dari berbagai sumber. Akibatnya siswa sendiri yang menemukan informasi

⁸Ibid, 5

pengetahuan yang harus dipelajari dan dikuasainya. Keadaan ini sesuai dengan keadaan yang diungkapkan oleh Semiawan bahwa para guru tidak perlu untuk menjejalkan seluruh informasi dalam benak siswa karena mereka sendiri pada hakekatnya telah memiliki potensi dalam dirinya untuk mencari informasi yang benar-benar mendasar dan untuk mencari informasi selanjutnya. Hal ini sejalan dengan jiwa pembelajaran konstruktivisme. Hasil belajar atau ilmu pengetahuan yang diperoleh siswa melalui hasil belajar sendiri diharapkan akan tertanam lebih lama dalam ingatan siswa, disamping itu tugas pemberian ini merupakan salah satu usaha guru untuk membantu meningkatkan kesiapan siswa dalam proses belajar mengajar.

Akibat lain yang diharapkan dari kegiatan pemberian tugas ini adalah siswa menjadi lebih aktif belajar dan termotivasi untuk meningkatkan belajar mandiri yang lebih baik, memupuk inisiatif dan berani bertanggung jawab. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemberian tugas penting untuk diberikan dalam kegiatan belajar mengajar, hal ini disebabkan untuk membantu kesiapan siswa dalam mengikuti perkuliahan yang akan disampaikan oleh dosen, pengetahuan yang diperoleh siswa dari hasil belajar melalui pemberian tugas diharapkan tertanam lebih lama dalam ingatan, meningkatkan aktivitas siswa, melatih siswa untuk berpikir kritis, memupuk rasa tanggung jawab dan harga diri atas segala tugas yang dikerjakan.

4. Langkah-langkah Modifikasi-APOS (M-APOS)

1. Pada tahapan aktivitas, pembelajaran yang sebelumnya dilakukan di lab komputer dimodifikasi menjadi pemberian Lembar Kerja Tugas (LKT).
2. Diskusi, pada tahapan ini siswa dikelompokkan menjadi 3-4 anggota. Kemudian guru memberikan Lembar Kerja Diskusi (LKD).
3. Aksi, pada tahap ini siswa mengumpulkan informasi yang diperoleh dari Lembar Kerja Tugas (LKT) dan informasi pada tahap ini masih bersifat umum/luas.

4. Proses, pada tahapan ini siswa mengambil kesimpulan atau hasil dari informasi yang sebelumnya masih bersifat umum menjadi khusus sesuai yang diminta pada Lembar Kerja Diskusi (LKD).
5. Objek, dikonstruksi dari proses ketika individu telah mengetahui bahwa proses sebagai suatu totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses tersebut. Pada tahapan ini siswa sudah dapat menyelesaikan masalah dan menuliskannya pada LKD.
6. Skema adalah kumpulan aksi, proses, dan objek atau skema yang dihubungkan oleh beberapa prinsip secara umum.
7. Setelah siswa selesai mengerjakan LKD, siswa diberikan kesempatan untuk menyajikan hasil pekerjaannya. Pada kegiatan ini ditunjuk beberapasiswa yang mewakili kelompoknya. Bagi siswa yang menjelaskan, hal ini merupakan kesempatan untuk menggal, mengkomunikasikan dan menguji pengetahuan atau pemahaman yang telah diperolehnya. Kegiatan inipun memungkinkan siswa tersebut memperoleh pengetahuan secara tidak langsung dari aktivitas saat berargumentasi dengan temannya yang mendapat kesulitan. Dalam hal ini, peran guru pada pembelajaran dengan M-APOS adalah sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan diskusi supaya dicapai pemahaman suatu konsep serta koneksi matematis yang benar. Selain itu, guru membantu siswa jika terjadi kebuntuan pada diskusi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong siswa menemukan solusi yang diharapkan.
8. Latihan soal, setelah diskusi selesai siswa diberikan latihan soal untuk memantapkan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dikonstruksi dalam bentuk soal-soal. Kegiatan yang harus dilaksanakan dalam latihan soal ini adalah siswa diberi tugas tambahan latihan-latihan soal.

B. Pemahaman Konsep Matematika

1. Pemahaman Konsep Matematika

Menurut kamus bahasa Indonesia, pemahaman adalah perihal menguasai (mengerti dan memahami).⁹ Seseorang dikatakan paham terhadap sesuatu jika orang tersebut mengerti benar sesuatu itu, dalam arti seseorang itu mampu menjelaskan konsep tersebut kepada orang lain. Istilah pemahaman matematik sebagai terjemahan dari istilah *mathematical understanding* memiliki tingkat kedalaman tuntutan kognitif yang berbeda, misalnya seorang pakar matematika memahami suatu teorema matematika, maka ia mengetahui secara mendalam tentang teorema yang bersangkutan. Selain ia menguasai aspek-aspek deduktif dan pembuktian teorema itu, ia juga paham akan contoh aplikasi dan akibat teorema itu, serta memahami dengan teorema yang lainnya.¹⁰ Kondisi pemahaman tersebut tidak dapat disamakan dengan pemahaman yang dimiliki oleh seorang siswa. Oleh sebab itu pemahaman memiliki beberapa jenis.

Menurut Polya dan Lia Kurniawati, pemahaman dibedakan menjadi empat jenis yaitu:

- 1.) Pemahaman mekanikal, yaitu apat mengingat dan menerapkan sesuatu secara rutin atau perhitungan sederhana.
- 2.) Pemahaman induktif yaitu menerapkan rumus atau konsep dalam kasus sederhana dan tahu bahwa sesuatu itu berlaku dalam kasus serupa.
- 3.) Pemahaman rasional yaitu dapat membuktikan kebenaran sesuatu.

⁹ Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Bahasa Indonesia*, (Jakarta :pusat bahasa, 2008), 103

¹⁰ Utari Sumarno, *Proses Berpikir Matematika : Apa dan Mengapa Dikembangkan*, (Bandung : FPMIPA UPI, 2013), 29

- 4.) Pemahaman intuitif yaitu dapat memperkirakan kebenaran sesuatu tanpa ragu-ragu sebelum menganalisis secara analitik.¹¹

Berbeda dengan Polya, Pollatsek menggolongkan pemahaman dalam dua jenis, yaitu:

- 1.) Pemahaman komputasional, yaitu dapat menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana dan mengerjakan perhitungan secara rutin/sederhana, atau mengerjakannya secara algoritmik saja.
- 2.) Pemahaman fungsional, yaitu dapat mengaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.¹²

Serupa dengan Pollastek, Skemp menggolongkan pemahaman dalam dua jenis, yaitu:

- 1.) Pemahaman instrumental, merupakan hafal konsep/prinsip tanpa mengaitkan dengan yang lainnya, dapat menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan rendah.
- 2.) Pemahaman relasional, merupakan dapat mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip yang lainnya. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat tinggi.¹³

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman jenis kemampuan yang mengharapkan seseorang mampu memahami arti atau konsep serta faktayang diketahuinya. Dalam hal ini ia tidak hanya menghafalnya secara verbalitas melainkan menguasai dan mengerti tentang sesuatu. Pemahaman menuntut kemampuan untuk menerjemahkan, menafsirkan, menentukan model atau prosedur, memahami konsep,

¹¹ Lia Kurniawati, "Pembelajaran dengan Pendekatan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa SMP", *Algoritma Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, vol 1, juni 2006, 80

¹² *ibid*

¹³ Utari Sumarno, *Proses Berpikir Matematika : Apa dan Mengapa Dikembangkan*, (Bandung : FPMIPA UPI, 2013), 436

kaidah, prinsip, kaitan antara fakta, isi pokok, dan dapat mengartikan tabel atau grafik.

Beralih dari pengertian pemahaman, konsep juga memiliki pengertian yang berbeda-beda. Dalam Kamus Bahasa Indonesia, konsep adalah ide atau pengertian yang diabstrakan dari peristiwa konkret. Menurut Gagne, konsep memiliki dua pengertian yaitu konsep konkret dan konsep abstrak.¹⁴

Pemahaman konsep matematika merupakan salah satu tujuan mata pelajaran matematika disekolah, yaitu agar siswa memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.¹⁵ Objek dalam matematika sendiri terdiri dari fakta, konsep, prinsip dan keterampilan. Objek-objek tersebut merupakan perantara bagi siswa untuk menguasai kompetensi dasar yang dimuat dalam standar isi mata pelajaran matematika.¹⁶

Oemar Hamalik menyatakan untuk mengetahui apakah siswa telah mengetahui suatu konsep, paling tidak ada empat hal yang harus diperbuatnya, yaitu sebagai berikut:

- 1.) Dapat menyebutkan nama contoh-contoh konsep
- 2.) Dapat menyatakan ciri-ciri konsep tersebut
- 3.) Dapat memilih, membedakan antara contoh dan bukan contoh konsep
- 4.) Mampu memecahkan masalah yang berkenaan dengan konsep tersebut.¹⁷

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematik adalah kemampuan untuk menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi,

¹⁴ Mulyati. *Pengantar Psikologi Belajar*. (Yogyakarta : Quality Publshing, 2007), 59

¹⁵ Sri Wardhani, *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs Untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*, (Yogyakarta : Pusat Pengemebangan dan Pemberdayaan Pendidikan Tenaga Kependidikan, 2008), 9

¹⁶ *Ibid*, hlm.10

¹⁷ Oemar Hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2003), 166

menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah berdasarkan pembentukan dan pengetahuannya sendiri, bukan sekedar menghafal.

2. Indikator Pemahaman Konsep

Menurut Kilpatrick dan Findellada tujuh indikator pemahaman konsep, yaitu:

- a.) Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep yang telah dipelajari.
- b.) Kemampuan mengklarifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- c.) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma.
- d.) Kemampuan memberikan contoh dan yang bukan contoh dari konsep yang telah dipelajari.
- e.) Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.
- f.) Kemampuan mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).
- g.) Kemampuan mengembangkan syarat perlunya dan syarat cukup suatu konsep.¹⁸

Peraturan Dirjen Dikdasmen nomor 506/C/Kep/PP/2004, menyatakan bahwa indikator siswa memahami konsep matematika adalah mampu:

- a.) Menyatakan ulang sebuah konsep;
- b.) Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya;
- c.) Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep;
- d.) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi;
- e.) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
- f.) Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah.

Dalam penelitian ini penulis mengambil indikator pemahaman konsep dari Dirjen Dikdasmen, dari keenam indikator tersebut penulis hanya memerlukan 4 indikator

¹⁸ *ibid*, Rohana, 115

dalam penelitiannya hal ini dikarenakan 4 indikator tersebut untuk menyesuaikan model serta perangkat pembelajaran, berikut empat indikator yang diambil antara lain:

- a.) Menyatakan ulang sebuah konsep;
- b.) Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya;
- c.) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi;
- d.) Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah.

C. Koneksi Matematis

1. Koneksi matematis

Koneksi berasal dari kata *connection* dalam bahasa Inggris diartikan hubungan. Koneksi secara umum adalah suatu hubungan atau keterkaitan. Koneksi dalam kaitannya dengan matematika yang disebut dengan koneksi matematika dapat diartikan sebagai berkaitan secara internal dan eksternal. Keterkaitan secara internal adalah keterkaitan antara konsep-konsep matematika yaitu berhubungan dengan matematika itu sendiri dan keterkaitan secara eksternal yaitu keterkaitan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari. Koneksi matematika (*mathematical connection*) merupakan salah satu dari lima kemampuan standar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika yang ditetapkan dalam NCTM yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan membuat koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*).¹⁹

Koneksi matematika juga merupakan salah satu dari lima keterampilan yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika di Amerika pada tahun 1989. Lima keterampilan itu adalah sebagai berikut: *communication* (komunikasi matematika), *reasoning* (berpikir secara matematika), *connection* (koneksi matematika), *problem solving* (pemecahan masalah), *understanding* (pemahaman matematika), sehingga dapat disimpulkan bahwa koneksi matematika merupakan salah satu komponen dari kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa dalam belajar matematika. “*when student can connect*

¹⁹ The National Council Of Teachers Of mathematics (NCTM), *Principles and Standards Of School Mathematics*. Reston, VA: NCTM, 2000.

mathematical ideas, their understanding is deeper and more lasting".²⁰ Apabila para siswa dapat menghubungkan gagasan-gagasan matematis, maka pemahaman mereka akan lebih mendalam dan lebih bertahan lama. Pemahaman siswa akan lebih mendalam jika siswa dapat mengaitkan antar konsep yang telah diketahui siswa dengan konsep baru yang akan dipelajari siswa. Seseorang akan lebih mudah mempelajari sesuatu bila belajar itu didasari kepada apa yang telah diketahui orang tersebut. Oleh karena itu untuk mempelajari suatu materi matematika yang baru, pengalaman belajar yang lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar materi matematika tersebut. Adanya keterkaitan antara kehidupan sehari-hari dengan materi pelajaran yang akan dipelajari oleh siswa juga akan menambah pemahaman siswa dalam belajar matematika.

Kegiatan yang mendukung dalam peningkatan kemampuan koneksi matematika siswa adalah ketika siswa mencari hubungan keterkaitan antar topik matematika, dan mencari keterkaitan antara konteks eksternal diluar matematika dengan matematika. Konteks eksternal yang diambil adalah mengenai hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Konteks tersebut dipilih karena pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa dapat melihat masalah yang nyata dalam pembelajaran. Mudah sekali mempelajari matematika kalau kita melihat penerapannya didunia nyata.²¹ Menurut NCTM (*National council of teacher of mathematics*)²², indikator untuk kemampuan koneksi matematika yaitu:

- a. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan dalam matematika.
- b. Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.
- c. Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika.

²⁰ *Ibid*, 64

²¹ B Johnson Elanie,. *Contextual Teaching And Learning: Menjadi Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikan Dan Bermakna.*(Bandung: Kaifa, 2010),.51

²² *Ibid*, The National Council of Teachers Of Mathematics (NCTM), 64

Menurut Asep Jihad, koneksi matematika merupakan suatu kegiatan yang meliputi hal-hal berikut ini:

- a. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
- b. Memahami hubungan antar topik matematika
- c. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari
- d. Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama
- e. Mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen
- f. Menggunakan koneksi antar topik matematika dengan topik lain.

Menurut Utari Sumarno, kemampuan koneksi matematika siswa dapat dilihat dari indikator-indikator berikut:

- a. Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama
- b. Mengenali hubungan prosedur matematika suatu representasi ke prosedur representasi yang ekuivalen
- c. Menggunakan dalam menilai keterkaitan antar topik matematika
- d. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.²³

Konsep-konsep matematika terusun secara hirarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang palung kompleks. Dalam matematika terdapat topik atau konsep perryarat sebagai dasar untuk memahami topik atau konsep selanjutnya²⁴. Kemampuan siswa dalam mengkoneksikan keterkaitan antar topik matematika dan dalam mengkoneksikan antara dunia nyata dan matematika dinilai sangat penting, karena keterkaitan itu dapat membantu siswa memahami topik-topik yang ada dalam matematika. Siswa dapat menuangkan masalah dalam kehidupan sehari-hari ke model matematika, hal ini dapat membantu siswa mengetahui kegunaan matematika. Maka dari itu, efek yang dapat

²³ Utari Sumarno. "Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa Mengapa Dan Bagaimana Dikembangkan Pada Siswa Sekolah Dasar Dan Menengah". (*Jurnal FPMIPA UPI*, 2010), 6

²⁴ Eman Suherman, *Strategi Pembelajaran Kontemporer*. (Bandung: Pendidikan Matematika FMIPA UPI, 2003), 22

ditimbulkan dari peningkatan kemampuan koneksi matematika adalah siswa dapat mengetahui koneksi antara ide-ide matematika dan siswa dapat mengetahui kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dua hal tersebut dapat memotivasi siswa untuk terus belajar matematika.

Berdasarkan kajian teori di atas, secara umum terdapat tiga aspek kemampuan koneksi matematika, yaitu:

- a. Menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika. Pada aspek ini, diharapkan siswa mampu mengkoneksikan antara masalah pada kehidupan sehari-hari dan matematika.
- b. Menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban. Pada aspek ini, diharapkan siswa mampu menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban guna memahami keterkaitan antar konsep matematika yang akan digunakan.
- c. Menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika
Pada aspek ini, diharapkan siswa mampu menuliskan hubungan antar konsep matematika yang digunakan dalam menjawab soal yang diberikan.

Dari ketiga aspek di atas, pengukuran koneksi matematika siswa dilakukan dengan indikator-indikator yaitu: menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika, menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban, menuliskan hubungan antar obyek dan konsep.

Ditinjau dari kedalaman atau kekompleksan kegiatan matematis, daya matematis dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu berpikir tingkat rendah (*lower-order thinking*) dan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking*). Jadi, daya matematis adalah kemampuan berpikir matematika atau kemampuan melaksanakan kegiatan dan proses matematika dengan cara berpikir tingkat rendah (*lower-order thinking*) maupun berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking*) yang meliputi kemampuan menggali,

menyusun konjektur, membuat alasan-alasan logis, memecahkan masalah non rutin, berkomunikasi mengenai dan melalui matematika, menghubungkan berbagai ide matematika dengan aktivitas intelektual lainnya. Seperti sudah dijelaskan di atas, koneksi matematika merupakan salah satu komponen dari kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sejalan dengan hal tersebut, NCTM menyatakan bahwa program pembelajaran di sekolah seharusnya²⁵:

- 1.) Menggali dan menggunakan koneksi antar ide-ide atau gagasan dalam matematika.
- 2.) Memahami bagaimana keterkaitan atau koneksi ide-ide dalam matematika dan menyusunnya untuk menghasilkan suatu hubungan yang koheren.
- 3.) Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama.

Asep Jihad menyatakan bahwa koneksi matematik (*Mathematical Connection*) merupakan kegiatan yang meliputi:²⁶

- 1.) Mencari hubungan anantara berbagai representasi konsep dan prosedur.
- 2.) Memahami hubungan antar topik matematika.
- 3.) Menggunakan matematika dalam bidang studi lain.
- 4.) Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama.
- 5.) Mencari koneksi satu prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
- 6.) Menggunakan koneksi antar topik matematika, dan antar topik matematika dengan topik lain.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan koneksi matematika adalah salah satu komponen kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui kegiatan yang meliputi mencari hubungan antar topik matematika, hubungan matematika dengan ilmu yang lain dan hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Koneksi dimunculkan dengan

²⁵ *Ibid*, The National council of Teachers of Mathematics (NCTM)

²⁶ Asep Jihad. *Pengembangan Kurikulum Matematika (Tinjauan Teoritis dan Historis)*. (Bandung : multipressindo, 2008) , 169

melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Secara umum terdapat empat aspek kemampuan koneksi matematis siswa, anatara lain:

- 1.) Membuat representasi yang ekuivalen dari konsep yang sama.
- 2.) Menjelaskan hubungan antara berbagai representasi konsep dan prosedur.
- 3.) Menjelaskan hubungan atau keterkaitan antar topik matematika.
- 4.) Menggunakan konsep matematika dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- 5.) Membuat contoh konsep dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam penelitian ini penulis mengambil indikator koneksi matematis menurut Utari Sumarno untuk menyesuaikan model, perangkat pembelajaran, serta agar dapat dihubungkan dengan indikator pemahaman konsep, indikator koneksi matematis yang diambil antara lain :

- a. Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama
- b. Mengenali hubungan prosedur matematika suatu representasi keprosedur representasi yang ekuivalen
- c. Menggunakan dalam menilai keterkaitan antar topik matematika
- d. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.²⁷

D. Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa

Seperti yang dikemukakan pada uraian sebelumnya, Seseorang dikatakan paham terhadap sesuatu jika orang tersebut mengerti benar sesuatu itu, dalam arti seseorang itu mampu menjelaskan konsep tersebut kepada orang lain. Istilah pemahaman matematis sebagai terjemahan dari istilah *mathematical understanding* memiliki tingkat kedalaman tuntutan kognitif yang berbeda, misalnya seorang pakar matematika memahami suatu teorema matematika, maka ia mengetahui secara mendalam tentang

²⁷Ibid, Utari Sumarno. 6

teorema yang bersangkutan. Selain ia menguasai aspek-aspek deduktif dan pembuktian teorema itu, ia juga paham akan contoh aplikasi dan akibat teorema itu, serta memahami dengan teorema yang lainnya.²⁸

Kemampuan pemahaman siswa dalam pembelajaran menurut Skemp dapat dilihat dari pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Pemahaman instrumental merupakan hafal secara terpisah atau dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan sederhana, mengerjakan sesuatu secara algoritmik. Pemahaman instrumental diartikan sebagai pemahaman konsep yang saling terpisah dan hanya hafal rumus dalam perhitungan sederhana. Dalam hal ini seseorang hanya memahami urutan pengerjaan atau algoritma. Sedangkan pemahaman relasional, yaitu dapat mengaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan. Pemahaman relasional termuat struktur yang dapat digunakan pada penjelasan masalah yang lebih luas dan sifat pemakaiannya lebih bermakna.

Pada penelitian ini, penulis akan menggunakan indikator kemampuan pemahaman matematis menurut pendapat Skemp. Berdasarkan penjelasan mengenai jenis pemahaman menurut Skemp dapat diketahui bahwa ada berapa indikator yang menyatakan tingkat pemahaman seseorang.

Dapat menjelaskan konsep atau fakta matematis merupakan indikasi seseorang memahami sebuah konsep. Pemahaman relasional memiliki tingkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman instrumental, dimana pemahaman relasional dapat mengaitkan satu konsep dengan lainnya. NCTM menyatakan apabila para siswa dapat menghubungkan gagasan matematis, maka pemahaman mereka akan lebih mendalam.²⁹ Sehingga untuk menjelaskan suatu konsep tentunya dibutuhkan koneksi yang baik pula, hal ini berkaitan dengan kemampuan koneksi matematis.³⁰ Sumarno menyatakan

²⁸ Ibid, 6

²⁹ Ibid, The national council of teachers of mathematics (NCTM). 64

³⁰ Skemp, R.R Relational Understanding and instrumental understanding. *Mathematis Teaching*, (1976). 77, 20-26

bahwa untuk mencapai pemahaman yang bermakna, maka siswa harus memiliki kemampuan koneksi matematis yang memadai.³¹

Sejalan dengan itu, keterkaitan antara kemampuan pemahaman dan koneksi matematis dinyatakan NCTM bahwa kemampuan koneksi matematis sangat dibutuhkan diantaranya adalah untuk menghubungkan ide dan gagasan antar konsep yang satu dengan konsep yang lain, menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga dapat terlihat apabila pemahaman matematis siswa berkembang secara optimal maka kemampuan koneksinya pun akan ikut berkembang, dan apabila kemampuan koneksi berkembang, peningkatan kemampuan siswa untuk menghubungkan antara konsep dan ide menjadi lebih baik/meningkat, sehingga kemampuan relasional siswa ikut bertambah pula.

Adapun dalam penelitian ini, peneliti mengambil indikator pemahaman dari Dirjen Dikdasmen dan koneksi matematis siswa dari Utari Sumarno yang digabung lalu disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2.1
Indikator Pemahaman dan Koneksi Matematis

Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Koneksi Matematis	Indikator Pemahaman dan Koneksi Matematis
Menyatakan ulang sebuah konsep	Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama	Siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan
Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya.	Mengenali hubungan prosedur matematika keprosedur representasi yang	Siswa mampu menggunakan ide untuk membuat model matematika dalam menyelesaikan

³¹ Utari Sumarno. Disertasi. "Kemampuan pemahaman dan penalaran matematika siswa SMA dikaitkan dengan kemampuan penalaran logik siswa dan beberapa unsur proses belajar mengajar". (Bandung : UPI, 1987) 35

	sama	masalah
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi	Menilai keterkaitan antar topik matematika	Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan berbagai macam cara atau prosedur
Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam penyelesaian masalah	Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan konsep dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari

Berdasarkan uraian di atas, menurut peneliti kemampuan pemahaman dan koneksi matematis merupakan satu kecakapan siswa dimana siswa mampu menjelaskan konsep atau fakta matematis yang merupakan indikasi seseorang memahami sebuah konsep serta pemahaman relasional memiliki tingkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman instrumental, dimana pemahaman relasional dapat mengaitkan satu konsep dengan lainnya.

E. Penelitian Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Menurut Seels & Richey, penelitian pengembangan berorientasi pada pengembangan produk yang proses pengembangannya dideskripsikan setelah mungkin dan produk akhirnya dievaluasi. Produk yang dikembangkan pembelajaran, perangkat pembelajaran dan instrumen-instrumen yang diperlukan dalam suatu penelitian.³² Sementara itu, Sujadi mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan.³³ Sedangkan perangkat pembelajaran merupakan sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan siswa dan guru melakukan kegiatan

³² Hobri, "Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)", (Jember: Pena Salsabila, 2010), 1

³³ Sujadi, "Metodologi Penelitian Pendidikan", (Jakarta : Rinepka Cipta, 2003), 164

pembelajaran.³⁴ Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan perangkat pembelajaran merupakan suatu serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengembangkan produk pembelajaran berdasarkan teori yang telah ada.

Perangkat pembelajaran merupakan sekumpulan media atau sarana yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran agar dapat berjalan dengan lancar, efektif dan efisien. Dengan demikian suatu perangkat pembelajaran dikatakan layak harus memenuhi kriteria kelayakan perangkat pembelajaran, meliputi:

1. Validitas Perangkat Pembelajaran

Suatu perangkat dikatakan valid apabila ia merefleksikan jiwa pengetahuan (*state-of-the-artknowledge*). Ini yang sering kita sebut sebagai validitas isi; sementara itu komponen-komponen perangkat pembelajaran tersebut harus konsisten satu sama lain (validitas konstruk)³⁵. Suatu perangkat pembelajaran yang baik (valid) sangatlah diperlukan bagi setiap guru, agar keberhasilan dalam proses pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Kevalidan suatu perangkat pembelajaran didasarkan pada penilaian yang dilakukan oleh ahli ataupun praktisi, atau yang sering dikenal dengan validator. Kelayakan dinilai dari 4 aspek kelayakan yang ditentukan oleh depdiknas tahun 2007 yaitu meliputi kelayakan isi, kelayakan keabsahan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan³⁶. Sedangkan menurut Dalyana idealnya seorang pengembang perangkat pembelajaran perlu melakukan pemeriksaan ulang kepada para ahli (validator), khususnya mengenai; (a) ketepatan isi; (b) materi pembelajaran; (c) kesesuaian dengan tujuan pembelajaran; (d) desain fisik dan lain-lain³⁷.

³⁴ Hobri, op.cit., 31

³⁵ M Rohman dan Sofan Amri, strategi & Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran, (Jakarta: Prestasi Pustakarya, 2016), 207

³⁶ Venti Indiani, Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Contextual Teaching And Learning (Ctl) Pada Materi Barisan dan Deret untuk Siswa SMA kelas X.*” (Universitas Negeri Yogyakarta, 2015),28.

³⁷ Dalyana, Tesis : “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Mateatika Ralistik Pada Pokok Bahasan Perbandingan di Kelas II SLTP.*”. (Surabaya: Program Pasca Sarjana UNESA, 2004), 71

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa suatu perangkat pembelajaran dapat dikatakan valid apabila telah dinilai baik oleh para validator melalui uji kelayakan atau uji kevalidan dan dalam pelaksanaan pembelajaran sebagai uji coba dapat menciptakan atau membuat pembelajaran menjadi lebih baik.

2. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini didasarkan pada penilaian para ahli (validator) dengan cara mengisi lembar validasi masing-masing perangkat pembelajaran. Penilaian tersebut meliputi beberapa aspek diantaranya yaitu:

- a. Dapat digunakan tanpa revisi.
- b. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.
- c. Dapat digunakan dengan banyak revisi.
- d. Tidak dapat digunakan.

3. Efektivitas Perangkat pembelajaran

Keefektivan suatu perangkat pembelajaran yaitu seberapa besar pembelajaran dengan menggunakan perangkatan yang dikembangkan mencapai indikator yang dikembangkan mencapai indikator yang dikembangkan dari kompetensi dasar. Adapun indikator-indikator efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini meliputi: a) Aktivitas siswa; b) keterlaksanaan sintaks pembelajaran; c) respons siswa; dan d) hasil belajar.

F. Perangkat Pembelajaran

Sebelum melangsungkan kegiatan pembelajaran, terdapat hal yang perlu dipersiapkan oleh guru, yakni perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran matematika yang sesuai sangat penting dalam upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika. Selain itu perangkat pembelajaran dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk belajar. Slavin mengemukakan bahwa agar pembelajaran dapat terlaksana dengan baik, dengan memberikan kegiatan yang berisi pertanyaan atau petunjuk yang

direncanakan untuk dikerjakan.³⁸ Terdapat berbagai jenis perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam pengelolaan proses pembelajaran, diantaranya adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar Kerja Siswa (LKS), instrumen evaluasi dan Tes Hail Belajar (THB), media pembelajaran, serta buku ajar. Perangkat yang akan dikembangkan pada penelitian ini hanya terbatas pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

1) **Renacana Pelaksanaan pembelajaran (RPP)**

Berdasarkan permendikbud No. 22 Tahun 2016, Renacana Pelaksanaan pembelajaran (RPP) merupakan suatu rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu kali pertemuan atau lebih. Pengembangan RPP didasarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran siswa sebagai upaya mencapai kompetensi dasar (KD). Setiap guru pada satuan pendidikan diberikan kewajiban untuk menyusun RPP secara lengkap dan sistematis, agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi siswa untuk aktif berpartisipasi, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Penyusunan RPP berdasarkan KD atau subtema yang dilaksanakan setiap kali pertemuan atau lebih. Selain itu terdapat implementasi dari RPP yang terletak pada bagian kegiatan pelaksanaan pembelajaran yang langkah-langkahnya meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Berikut penjelasannya:

a. Kegiatan Pendahuluan

Beberapa kegiatan yang termasuk dalam kegiatan pendahuluan antara lain, menyiapkan siswa secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran; memberi motivasi belajar siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari; mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari; menjelaskan tujuan pembelajaran

³⁸ Hobri, *ibid.*,32

atau kompetensi dasar yang akan dicapai; dan menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

b. Kegiatan Inti

kegiatan ini berisi tentang kegiatan berlangsungnya proses pembelajaran yang disesuaikan dengan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang digunakan sesuai dengan karakteristik siswa dan mata pelajaran.

c. Kegiatan Penutup

kegiatan penutup merupakan kegiatan untuk mengevaluasi pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan peserta didik secara individual maupun kelompok secara refleksi. Adapun kegiatan yang dievaluasi diantaranya adalah seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah langsung; memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individu maupun tugas kelompok; serta menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.³⁹

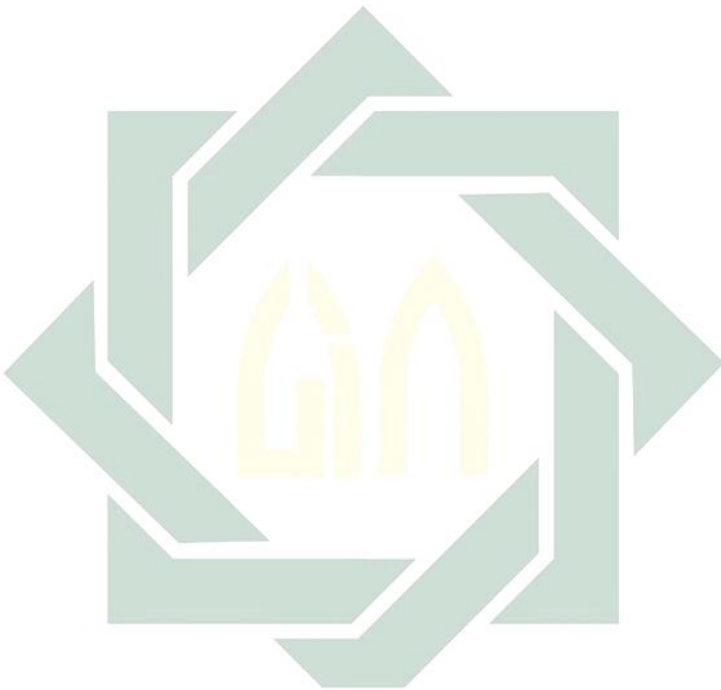
2) **Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Lembar kerja siswa (LKS) adalah kumpulan kegiatan dasar yang harus dilakukan oleh siswa guna mendapatkan pemahaman secara maksimal sebagai upaya untuk membentuk kemampuan dasar siswa yang disesuaikan dengan indikator pencapaian hasil belajar. Lembar kerja siswa (LKS) berisi langkah-langkah yang memandu siswa dalam melakukan pemecahan masalah⁴⁰. Dengan adanya Lembar kerja siswa (LKS) maka dapat meminimalkan peran guru dan

³⁹ Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kemendikbud, *ibid.*, 11

⁴⁰ Trianto, " *Model Pembelajaran Terpadu*", (Jakarta : Kencana Prenada Media Grup, 2010), 111

memaksimalkan peran siswa, memudahkan siswa dalam proses pemahaman materi, ringkas dan kaya tugas untuk melatih kemampuan matematis siswa, serta memudahkan proses pelaksanaan pengajaran kepada siswa.⁴¹



⁴¹ Moh. Syaifullah, skripsi : “ *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode Kumon Dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 3e Pada Materi Persamaan Kuadrat*”. (surabaya, UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 8

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

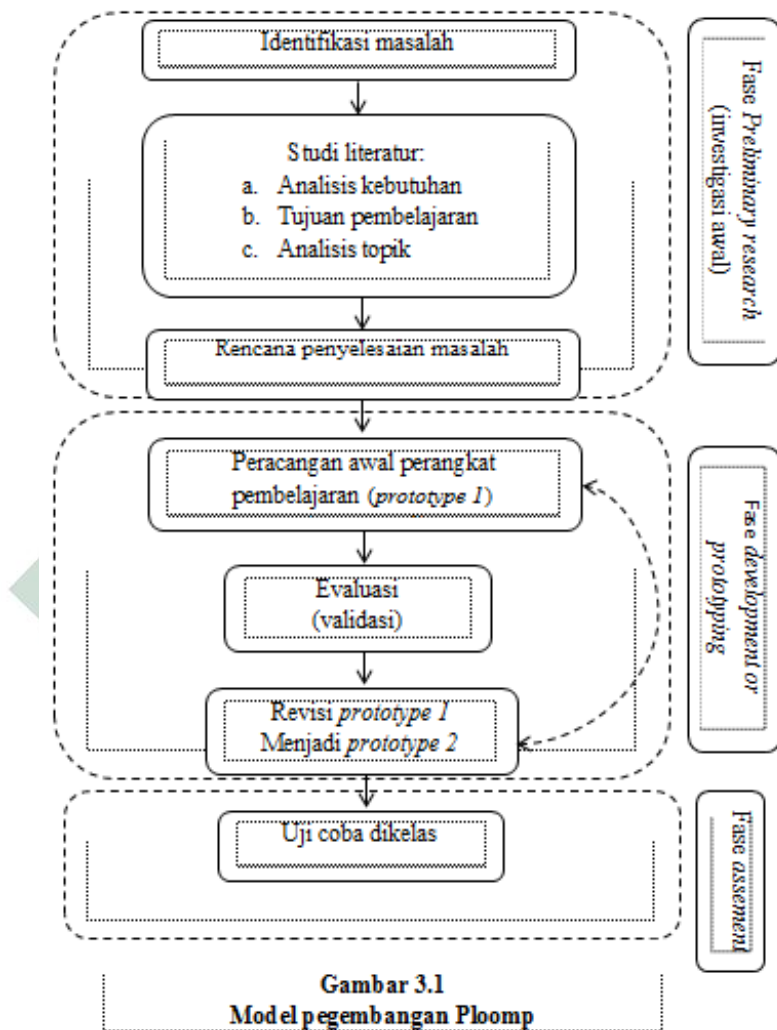
Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Development Research*). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga fase, diantaranya 1) fase penelitian pendahuluan (*Preliminary Research*), 2) fase pengembangan atau *prototype* (*Development or Prototyping Phase*), serta 3) fase penilaian (*Assesment Phase*).¹

Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang mengembangkan suatu produk. Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa perangkat pembelajaran yang menggunakan model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa SMA. Perangkat pembelajaran tersebut meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan Lembar kerja siswa (LKS).

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Pada penelitian ini, prosedur penelitian dan pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan Plomp. Adapun fase dari model pengembangan plomp terdiri dari 3 fase, antara lain fase penelitian pendahuluan, fase pembuatan *prototype*, dan fase penelitian. Berikut langkah-langkah dari ketiga fase pengembangan ditunjukkan pada gambar berikut:

¹ Tjeerd Plomp & Nienke Nieven, "Educational Design Research: An introduction", (Netherlands: netherlands institute for curriculum development (SLO), 2103), 19



1. Fase Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Fase awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah fase penelitian pendahuluan. Fase ini dilakukan di tempat yang akan digunakan sebagai tempat penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kebutuhan yang dibutuhkan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan dalam fase penelitian pendahuluan ini adalah menggali informasi mengenai permasalahan yang ada dalam kegiatan pembelajaran matematika terdahulu atau yang sedang berlangsung serta merumuskan informasi yang diperlukan untuk proses perancangan pengembangan pembelajaran menggunakan model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman konsep serta koneksi matematis siswa. Adapun tahapan pada kegiatan ini adalah a) analisis awal akhir, b) analisis kurikulum, c) analisis siswa dan d) informasi yang diperlukan untuk merencanakan langkah selanjutnya. Untuk lebih jelasnya, keempat hal tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a.) Analisis Ujung Depan

Untuk menentukan kebutuhan dasar yang diperlukan oleh peneliti dalam proses pengembangan perangkat penelitian, maka langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan analisis ujung depan. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah menganalisis teori belajar yang dilakukan di tempat yang akan dijadikan tempat penelitian serta informasi lain yang diperlukan oleh peneliti.

Analisis ujung depan dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 1 Kokop-Bangkalan sebagai tempat penelitian.

b.) Analisis Kurikulum

Dalam fase ini analisis kurikulum ini dilakukan oleh kegiatan berupa telaah kurikulum yang berlaku di tempat penelitian. Saat ini, kurikulum yang menjadi pedoman dalam penelitian pengembangan ini adalah kurikulum 2013. Langkah yang dilakukan peneliti pada tahap ini adalah mengkaji kurikulum 2013 dengan mengumpulkan literatur terkait teori-

teori pembelajaran M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa. Pada tahap ini juga, peneliti menentukan kompetensi inti dan kompetensi dasar pada peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan republik indonesia nomor 24 tahun 2016 yang sesuai dengan model pembelajaran M-APOS.

c.) Analisis Siswa

Analisis siswa merupakan kegiatan analisis terhadap karakteristik siswa yang meliputi latar belakang pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari guru dan hasil nilai ulangan siswa kelas XI-IPA 1 berkemampuan matematika yang beragam. Dari 36 siswa, terdapat kurang dari 11 siswa yang berkemampuan matematika dalam kategori baik, sedangkan siswa yang lain berkemampuan matematika sedang dan rendah.

d.) Analisis Materi Ajar

analisis materi ajar ditujukan untuk memilih dan menetapkan, merinci dan menyusun secara sistematis materi ajar yang sesuai dan relevan untuk diajarkan kepada siswa. Materi yang akan diajarkan dalam penelitian ini adalah materi yang sesuai dengan model pembelajaran M-APOS dan nantinya dapat melatih pemahaman dan koneksi matematis siswa.

2. Fase Pembuatan *Prototype*

Pada fase pembuatan *prototype*, kegiatan yang dilakukan adalah merancang perangkat pembelajaran dan instrumen-instrumen yang dibutuhkan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan *prototype*. Adapun langkah-langkah dalam perancangan perangkat pembelajaran dan instrumen antara lain:

a.) Penyusunan Perangkat Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) merupakan rangkaian kegiatan yang disusun dalam skenario kegiatan sebagai panduan langkah-langkah yang dilakukan oleh guru dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti

menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS.

Adapun komponen utama RPP yang disusun, antara lain: 1) identitas sekolah, 2) identitas mata pelajaran, 3) kelas/semester, 4) materi pokok, 5) alokasi waktu, 6) kompetensi inti, 7) kompetensi dasar, 8) indikator, 9) tujuan pembelajaran, 10) materi pembelajaran, 11) model/metode pembelajaran, 12) alat/media/sumber belajar, 13) langkah-langkah pembelajaran, 14) penilaian.

b.) Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa (LKS) yang dikembangkan dalam penelitian ini berisi tentang sasaran pengguna LKS, tujuan umum dan tujuan khusus, materi atau isi pelajaran, serta penggunaan model M-APOS. Fokus dari LKS yang akan dikembangkan adalah untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Pada penelitian ini, komponen lembar kerja siswa (LKS) terdiri atas: 1) judul LKS; 2) Materi pokok; 3) identitas siswa; 4) petunjuk pengerjaan; 5) KD dan indikator; 6) alokasi waktu; dan 7) langkah-langkah kerja menggunakan model M-APOS yang bertujuan untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa.

c.) Penyusunan Instrumen Penelitian

Terdapat empat instrumen penelitian yang disusun dalam penelitian ini, antara lain 1) instrumen validasi perangkat pembelajaran, yang berisi tentang penilaian dan saran dari validator, 2) instrumen observasi, yang terdiri dari instrumen kemampuan guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran, aktivitas siswa serta pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa, 3) instrumen angket, yang digunakan untuk melihat respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS dan 4) instrumen tes, yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep dan

koneksi matematis siswa. Selanjutnya, hasil penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian dari fase ini disebut *prototype I*.

3. Fase Penilaian (*Assasement phase*)

Pada fase penilaian terdapat dua kegiatan yang dilakukan, antara lain: 1) validasi perangkat pembelajaran oleh ahli, 2) uji coba *prototype* hasil dari validasi. Kedua kegiatan ini dijelaskan sebagai berikut:

a.) Validasi Perangkat Pembelajaran oleh Ahli

Pada kegiatan ini, *prototype I* yang telah disusun akan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing yang kemudian divalidasi oleh validator. Dari hasil validasi tersebut, maka akan dihasilkan *prototype II* yang merupakan hasil revisi *prototype I* dan selanjutnya digunakan untuk kegiatan uji coba terbatas.

b.) Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas merupakan pelaksanaan uji coba pada *prototype II* untuk melihat proses pelaksanaan dan dampak yang didapatkan dari penerapan perangkat pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa. Uji coba *prototype II* ini dilakukan pada kelas terbatas. Sebelum pelaksanaan uji coba, terlebih dahuludiberikan arahan kepada pengamat yang akan mengamati proses pembelajaran dengan menggunakan instrumen penelitian yang berupa lembar pengamatan guna tidak terjadi penyimpangan dalam proses penelitian.

Upaya uji coba terbatas ini dilakukan agar memperoleh masukan, koreksi, serta perbaikan terhadap perangkat pembelajaran yang disusun serta untuk mengetahui pelaksanaan dilapangan dalam skala kecil dengan menggunakan *prototype II*. Kegiatan ini dilaksanakan sesuai jadwal yang telah dikonsultasikan dan disepakati dengan guru mitra di tempat penelitian.

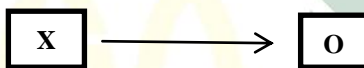
Dalam proses uji coba, guru mengajar dengan menggunakan RPP dan LKS yang telah dikembangkan

sebelumnya. Sementara itu, observer mengamati kemampuan guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran, aktivitas siswa, serta kemampuan guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran, aktivitas siswa, serta kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa. Setelah proses pembelajaran selesai, peneliti memberikan soal tes pemahaman konsep dan koneksi matematis.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

One shout case adalah rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yakni suatu pendekatan dengan menggunakan satu kali pengumpulan data. Adapun desain penelitian menurut Sugiono, digambarkan sebagai berikut:²



Gambar 3.2
Alur Rancangan Penelitian

Keterangan:

X : Penerapan pembelajaran pada materi program linear dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa.

O : Data yang diperoleh setelah dilakukan penerapan pembelajaran yang berupa data tentang kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran, aktivitas siswa, respon siswa, hasil observasi literasi matematis siswa, respon siswa, hasil tes literasi matematis siswa.

2. Waktu dan Tempat Uji Coba

Uji coba produk dilaksanakan pada tahun ajaran 2018-2019 di SMA Negeri 1 Kokop-Bangkalan

² Sugiono, "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D, (Bandung: Alfabeta, 2012), 74

a. Subjek Uji Coba

Subjek pada penelitian ini adalah 20 siswa kelas XI-IPA 1 SMA Negeri 1 Kokop-Bangkalan yang mengikuti seluruh kegiatan uji coba menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Dalam penelitian ini, siswa dilibatkan agar peneliti mendapatkan data keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi observasi dan tes kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa serta respon siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran.

3. Jenis Data

a.) Data Hasil Validasi Ahli Terhadap Perangkat Pembelajaran

Data hasil validasi ahli berupa pernyataan mengenai kevalidan dan kepraktisan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Sumber data validasi diambil dari beberapa orang ahli yang berkompeten dalam bidang pengembangan perangkat pembelajaran.

b.) Data Hasil Uji Coba

Data hasil uji coba yaitu data hasil pelaksanaan pembelajaran yang berupa data kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran, aktivitas siswa, dan respon siswa terhadap pembelajaran M-APOS. Tujuan pengambilan data ini adalah untuk memberikan dukungan dan kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sudah sesuai dengan kriteria keefektifan. Sumber data adalah guru dan siswa yang mengikuti uji coba perangkat pembelajaran.

c.) Data Kemampuan Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis Siswa

Data kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis berupa data hasil observasi dan tes pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa. Tujuan dari pengambilan data ini adalah untuk melihat bagaimana kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran menggunakan model M-APOS. Sumber

data adalah hasil tes oleh peneliti tentang kegiatan pemahaman konsep dan koneksi matematis selama pembelajaran serta skor siswa setelah mengisi tes pemahaman konsep dan koneksi matematis yang dinilai sesuai dengan pedoman penilaian.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Terdapat empat jenis pengumpulan data, antara lain:

a.) Lembar Validasi

Instrumen lembar validasi digunakan untuk mendapatkan data mengenai kevalidan dan kepraktisan perangkat pembelajaran. Lembar validasi ini berupa lembar validasi RPP, LKS dan soal tes pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa yang dilampirkan pada lampiran 1.1 sampai 1.9.

b.) Lembar Pengamatan

Terdapat tiga jenis observasi yang dikembangkan, antara lain : 1) observasi kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran; 2) observasi aktivitas siswa. Lembar observasi kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran berisi kolom centang untuk menilai kemampuan guru dalam mengajar dengan menggunakan pembelajaran M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa yang dilampirkan pada lampiran 2.3 sampai 2.6

c.) Lembar Angket Respon Siswa

Lembar angket respon siswa diberikan setelah proses pembelajaran M-APOS telah selesai. Lembar angket disusun oleh peneliti dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Lembar angket ini digunakan untuk mengetahui pendapat siswa selama mengikuti proses pembelajaran. Angket tersebut berbentuk *check-list* yang berisi pernyataan-pernyataan mengenai respon siswa dan pilihan alternatif jawaban.

Tujuan dikembangkannya angket respon siswa ini adalah untuk memperoleh data mengenai respon atau tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran M-

APOS untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa.

d.) Lembar Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Koneksi Matematis

Tes kemampuan pemahaman dan koneksi matematis ini berupa soal penyelesaian masalah matematika yang harus dikerjakan oleh siswa dalam rentang waktu tertentu untuk mengetahui kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa setelah proses pembelajaran.

Tujuan dari adanya lembar tes kemampuan matematis ini adalah untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran model M-APOS. Tes kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis ini dilaksanakan dua kali yakni, 1) tes kemampuan awal pemahaman dan koneksi matematis siswa, 2) tes kemampuan akhir pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa. Isi dari lembar tes pemahaman konsep dan koneksi matematis ini berupa soal uraian yang disesuaikan dengan indikator kompetensi pemahaman dan koneksi matematis siswa yang dilampirkan pada lampiran 2.7 sampai 2.8

5. Teknik Analisis Data

Setelah memperoleh data, maka dilakukan analisis data sebagai berikut:

a.) Analisis Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Analisis data kevalidan perangkat pembelajaran adalah kegiatan analisis data hasil penilaian yang diberikan oleh validator terhadap lembar validasi perangkat pembelajaran.

1.) Analisis Kevalidan RPP

Rencana perangkat pembelajaran (RPP) dikatakan valid apabila rata-rata nilai yang diberikan oleh para ahli (validator) berada pada kategori “sangat valid” atau “valid”. Dalam penelitian ini, terdapat enam aspek yang dinilai dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), antara lain: 1) ketercapaian

indikator; 2) materi yang disajikan; 3) langkah-langkah pembelajaran; 4) waktu; 5) metode pembelajaran; 6) bahasa, yang kemudian dari masing-masing aspek penilaian tersebut diturunkan indikator sebagai berikut:

Tabel 3.1
Indikator Aspek Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No.	Aspek penilaian	Indikator
1.	Ketercapaian indikator	1. Menuliskan kompetensi inti (KI) yang disesuaikan kebutuhan dengan lengkap 2. Menuliskan kompetensi dasar (KD) yang disesuaikan dengan kebutuhan dengan lengkap 3. Menuliskan indikator yang diturunkan dari kompetensi dasar dengan tepat. 4. Menuliskan tujuan pembelajaran yang diturunkan dari indikator dengan jelas.
	Materi	1. Materi sesuai dengan KD dan indikator 2. Materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa 3. Materi dapat mencerminkan

		<p>pengembangan dan pengorganisasian materi pembelajaran</p> <p>4. Tugas yang diberikan sesuai dengan konsep yang telah disampaikan</p>
	Langkah pembelajaran	<p>1. Model pembelajaran sesuai dengan indikator</p> <p>2. Langkah-langkah pembelajaran ditulis secara lengkap dalam RPP</p> <p>3. Langkah-langkah pembelajaran memuat urutan kegiatan pembelajaran yang logis.</p> <p>4. Langkah-langkah pembelajaran memuat dengan jelas peran guru dan siswa</p> <p>5. Langkah-langkah pembelajaran dapat dilaksanakan oleh guru</p> <p>6. Memunculkan indikator-indikator komunikasi matematis dalam pembelajaran</p>
	Waktu	<p>1. Pembagian waktu di setiap langkah/kegiatan dinyatakan dengan jelas</p> <p>2. Kesesuain waktu</p>

		disetiap langkah/kegiatan
	Metode pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan kesempatan bertanya kepada siswa 2. Membimbing siswa untuk berdiskusi 3. Membimbing siswa dan memberikan arahan dalam pemecahan masalah 4. Mengarahkan siswa untuk mencari kesimpulan

Sementara itu, kriteria untuk menyatakan bahwa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dikembangkan adalah valid terdiri atas lima skala penilaian, antara lain:³

Tabel 3.2
Skala Penilaian Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Skala	Keterangan
1	Tidak baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

Adapun kegiatan penentuan nilai rata-rata total aspek penilaian kevalidan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) antara lain:⁴

³ Hobri, “*Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*”, (Jember: Pena Salsabila, 2010), 37.

⁴ Hobri, *Ibid.*, 52

- a.) Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan RPP ke dalam tabel 3.3 yang meliputi aspek penilaian (A_j), Indikator (I_i), dan Hasil penilaian validator (V_{ji}).

Tabel 3.3

Pengolahan Data Kevalidan RPP

Aspek penilaian	indikator	validator			Rata-rata indikator	Rata-rata aspek
		1	2	3		
Rata-rata total validitas (RTV) RPP						

- b.) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk indikator dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

I_i = rata-rata indikator ke- i

V_{ji} = skor hasil penilaian validator ke- j untuk indikator ke- i

n = banyaknya validator

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom tabel yang sesuai

- c.) Menentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian dengan rumus

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n I_{ji}}{m}$$

Keterangan:

A_i = rata-rata nilai untuk aspek ke- i

I_{ji} = rata-rata untuk aspek ke- i indikator ke- j

m = banyaknya indikator dalam aspek ke- i

hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom tabel yang sesuai

- d.) Mencari rata-rata total (RTV RPP) dengan rumus:

$$RTV\ RPP = \frac{\sum_{j=1}^n A_i}{n}$$

Keterangan:

$RTV\ RPP$ = rata-rata total RPP

A_i = rata-rata nilai untuk aspek ke- i

n = banyaknya aspek

hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom tabel yang sesuai

- e.) Kemudian nilai rata-rata total validitas RPP (RTV RPP) dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan perangkat pembelajaran berikut:

Tabel 3.4
Interval Tingkat Kevalidan RPP

Kategori	Keterangan
$1 \leq RTV\ RPP < 2$	Tidak valid
$2 \leq RTV\ RPP < 3$	Kurang valid
$3 \leq RTV\ RPP < 4$	Cukup valid
$4 \leq RTV\ RPP < 5$	Valid
$RTV\ RPP = 5$	Sangat valid

- f.) Jika hasil validasi menunjukkan belum valid (cukup valid, kurang valid dan tidak valid)

maka perlu dilakukan revisi terhadap RPP yang sedang dikembangkan

2.) Analisis Kevalidan LKS

Lembar kegiatan siswa (LKS) dikatakan valid apabila rata-rata nilai yang diberikan oleh para ahli (validator) berada pada kategori “sangat valid” atau “valid”. Dalam penelitian ini, terdapat enam aspek penilaian LKS, meliputi: 1) petunjuk; 2) KD dan indikator; 3) tampilan; 4) isi; 5) pertanyaan; dan 6) bahasa, yang kemudian dari masing-masing aspek penilaian tersebut diturunkan indikator sebagai berikut:

Tabel 3.5
Indikator Kevalidan LKS

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1	Petunjuk	1. LKS memuat petunjuk yang dinyatakan dengan jelas
2	KD dan Indikator	1. Mencantumkan kompetensi dasar 2. Mencantumkan indikator
3	Tampilan	1. Desain sesuai dengan jenjang kelas 2. Adanya ilustrasi dan gambar yang membantu pemahaman siswa untuk belajar 3. Penggunaan huruf yang dan terbaca 4. Pewarnaan yang menarik dan memperjelas konten LKS
4	Isi	1. Materi LKS sesuai dengan indikator pada RPP
5	Pertanyaan	1. Membuat latihan soal yang menunjang ketercapaian KD

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Memuat langkah-langkah M-APOS 3. Permasalahan pada LKS mengkondisikan siswa untuk melatih kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis sesuai dengan indikator-indikator pemahaman konsep dan koneksi matematis yang telah ditentukan
6	Bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaidah bahasa indonesia yang digunakan dalam LKS harus baik dan benar 2. Kalimat yang digunakan dalam soal tidak mengandung makna ganda

Sementara itu, kriteria untuk menyatakan bahwa lembar kerja siswa (LKS) yang dikembangkan adalah valid terdiri atas lima skala penilaian, antara lain:⁵

- a. Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan LKS ke dalam tabel 3.6 yang meliputi Aspek penilaian (A_j), Indikator (I_i), dan Hasil Penilaian Validator (V_{ji})

⁵ Hobri, “*Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*”, (Jember: Pena Salsabila, 2010),37.

Tabel 3.6
Pengolahan Data Kevalidan LKS

Aspek penilaian	Indikator	Validator			Rata-rata indikator	Rata-rata tiap aspek
		1	2	3		
Rata-rata validitas (RTV) RPP						

- b.) Menentukan rata-rata hasil dari semua validator untuk indikator dari rumus:

$$I_i = \frac{\sum_j V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

I_i = rata-rata indikator ke- i

V_{ji} = Skor hasil penilaian validator ke- j untuk indikator ke- i

n = banyaknya validator

hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom tabel yang sesuai

- c.) Menentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaiannya dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n I_{ji}}{m}$$

Keterangan:

A_i = rata-rata nilai untuk aspek ke- i

I_{ji} = rata-rata untuk aspek ke- i indikator ke- j

m = banyaknya indikator dalam aspek ke- i

hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom tabel yang sesuai

- d.) Mencari rata-rata total (RTV LKS) dengan rumus:

$$RTV \text{ LKS} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Keterangan:

$RTV\ LKS$ = rata-rata total LKS

A_i = rata-rata nilai untuk aspek ke- i

n = banyaknya aspek

hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom tabel yang sesuai

- e.) Kemudian nilai rata-rata total validitas LKS ($RTV\ LKS$) dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan perangkat pembelajaran berikut:

Tabel 3.7
Interval Tingkat Kevalidan LKS

Kategori	keterangan
$1 \leq RTV\ LKS < 2$	Tidak valid
$2 \leq RTV\ RPP < 3$	Kurang valid
$3 \leq RTV\ RPP < 4$	Cukup valid
$4 \leq RTV\ RPP < 5$	Valid
$RTV\ LKS = 5$	Sangat valid

- f.) Jika hasil validasi menunjukkan belum valid (cukup valid, kurang valid dan tidak valid) maka perlu direvisi terhadap LKS yang sedang dikembangkan.

3. Analisis Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran dikatakan praktis apabila para ahli (validator menyatakan bahwa perangkat pembelajaran tersebut dapat digunakan di lapangan dengan “sedikit revisi” atau “tanpa revisi”. Sementara itu, terdapat empat kriteria penilaian umum kepraktisan perangkat pembelajaran, sebagaimana ditunjukkan sebagai berikut:⁶

⁶ Ibid. Hobri 54

Tabel 3.8
Kriteria Penilaian Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Kode Nilai	Keterangan
A	Dapat digunakan tanpa revisi
B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
C	Dapat digunakan dengan banyak revisi
D	Tidak dapat digunakan

4. Analisis Data Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Terdapat empat indikator utama untuk dapat menyatakan keefektifan perangkat pembelajaran, antara lain: 1) keterlaksanaan sintaks pembelajaran memperoleh skala minimal 4 (baik) ; 2) aktivitas siswa aktif lebih dari 50%; 3) respon siswa yang merespon secara positif minimal 75%; 4) hasil belajar siswa yang memperoleh persentase siswa mencapai skor lebih dari 60 minimal 80%. Berikut penjelasannya:

a.) Analisis Data Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa

Analisis penilaian terhadap lembar pengamatan aktivitas siswa berasal dari deskripsi hasil pengamatan aktivitas siswa. Data ini merupakan deskripsi aktivitas siswa dari pengamatan selama proses pembelajaran dalam uji coba lapangan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis aktivitas siswa antara lain:

- 1.) Hasil pengamatan aktivitas siswa untuk setiap kategori aktivitas dalam satu kali pertemuan ditentukan frekuensinya dan dicari rata-rata frekuensi dari dua orang pengamat. Selanjutnya ditentukan pula frekuensi rata-rata dari rata-rata frekuensi untuk dua kali pertemuan.
- 2.) Mencari persentase frekuensi dengan cara membagi besarnya frekuensi dengan jumlah frekuensi untuk semua indikator. Kemudian hasil pembagian dikalikan 100%.⁷ Hasil inilah yang menjadi persentase

⁷ Hobri, *Ibid.*, .59

aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran. Secara sederhana rumus tersebut ditulis sebagai berikut:

$$\text{aktivitas siswa} = \frac{\sum \text{frekuensi aktivitas siswa ke } - n \text{ yang muncul}}{\sum \text{frekuensi aktivitas siswa seluruh siswa yang muncul}} \times 100$$

Setelah itu, peneliti menentukan aktivitas siswa yang paling dominan dengan memperhatikan besarnya persentase aktivitas siswa dalam tiap kategori. Apabila persentase aktivitas siswa yang aktif lebih besar dari pada siswa yang pasif maka aktivitas siswa dapat dikatakan efektif.

b.) Analisis Data Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

Keterlaksanaan sintaks pembelajaran didapatkan melalui observasi yang dilakukan oleh satu observer yang sudah diberi arahan. Arahan diberikan dengan tujuan agar observer dapat mengoprsikan lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran. Adapun penilaian untuk setiap guru ketika melaksanakan sintaks pembelajaran terdiri atas 5 derajat skala penilaian, antara lain:⁸

Tabel 3.9
Skala Penilaian Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks Pembelajaran

Nilai	keterangan
1	Tidak baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

Rumus berikut digunakan untuk menganalisis hasil penilaian kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran:

⁸ Hobri, *Ibid.*,44

$$RT = \frac{\sum_i^n RG_i}{n}$$

Keterangan:

RT = rata-rata total penilaian

RG_i = rata-rata kegiatan ke- i

n = banyaknya kegiatan

kemudian mencocokkan hasil rata-rata total penilaian dengan kriteria seperti pada tabel berikut:⁹

Tabel 3.10
Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

Kategori	Keterangan
$1 \leq RT < 2$	Tidak baik
$2 \leq RT < 3$	Kurang baik
$3 \leq RT < 4$	Cukup baik
$4 \leq RT < 5$	Baik
$RT = 5$	Sangat baik

Guru dikatakan mampu melaksanakan sintaks pembelajaran adalah jika tingkat pencapaian keterlaksanaan sintaks guru mengelola pembelajaran minimal cukup baik. Apabila tingkat keterlaksanaan sintaks dibawah cukup baik, maka peneliti perlu memberikan masukan untuk meningkatkan penguasaan dan keterampilan guru dalam melaksanakan pembelajaran. Kemudian dilakukan uji coba ulang dengan tujuan untuk mendapatkan suatu pengembangan produk yang efektif ditinjau dari indikator kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran.¹⁰

c.) Analisis Data Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

Untuk mengukur pendapat siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan digunakan angket respon siswa. Data yang diperoleh berdasarkan angket tentang respon siswa terhadap perangkat pembelajaran dan kegiatan pembelajaran dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif, yaitu menghitung persentase tentang

⁹ Hobri, *Ibid.*,49

¹⁰ Hobri, *Ibid.*,64

pertanyaan yang diberikan. Persentase respon siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{presentase respon siswa} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = banyak siswa yang memberikan respon positif (minimal 75%)

B = jumlah siswa (responden)

Analisis respon siswa terhadap proses pembelajaran ini dilakukan melalui deskripsi respon siswa terhadap proses pembelajaran. Persentase tiap respon dihitung dengan cara, jumlah aspek yang muncul dibagi dengan seluruh jumlah siswa dikalikan 100%. Angket respon siswa diberikan kepada siswa setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan. Respon dikatakan efektif jika 70% atau lebih siswa merespon dalam kategori positif.¹¹

d.) Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil tes belajar siswa ditentukan berdasarkan tingkat penguasaan siswa terhadap seluruh isi materi yang diujikan, sehingga nilai yang diperoleh siswa dapat mencerminkan tingkat penguasaan siswa pembelajaran dinyatakan sangat efektif, apabila 80% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai nilai acuan patokan keberhasilan indikator pencapaian kompetensi dasar yang telah ditetapkan.

Berdasarkan uraian di atas, kriteria ketuntasan pembelajaran adalah minimal 80% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai tingkat penguasaan materi minimal sedang atau minimal 80% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai minimal skor 60 (skor maksimal 100). Inteval skor penentuan tingkat penguasaan siswa ditetapkan sebagai berikut:

¹¹ Hobri, Ibid, 64

Tabel 3.11
Kriteria Penilaian Tes Hasil Belajar

Kategori	Keterangan
$0 \leq TPS < 40$	Sangat rendah
$40 \leq TPS < 60$	Rendah
$60 \leq TPS < 75$	Sedang
$75 \leq TPS < 90$	Tinggi
$90 \leq TPS < 100$	Sangat tinggi

Keterangan:

TPS = Tingkat Penguasaan Siswa

Apabila kriteria di atas belum dipenuhi maka perlu diadakan peninjauan ulang proses dan hasil pembelajaran yang sudah dilakukan dan hasilnya didiskusikan pada guru mitra. Kemudian dilakukan uji coba ulang dengan tujuan untuk mendapatkan model yang efektif ditinjau dari hasil belajar siswa.

5. Analisis Data Kemampuan Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis

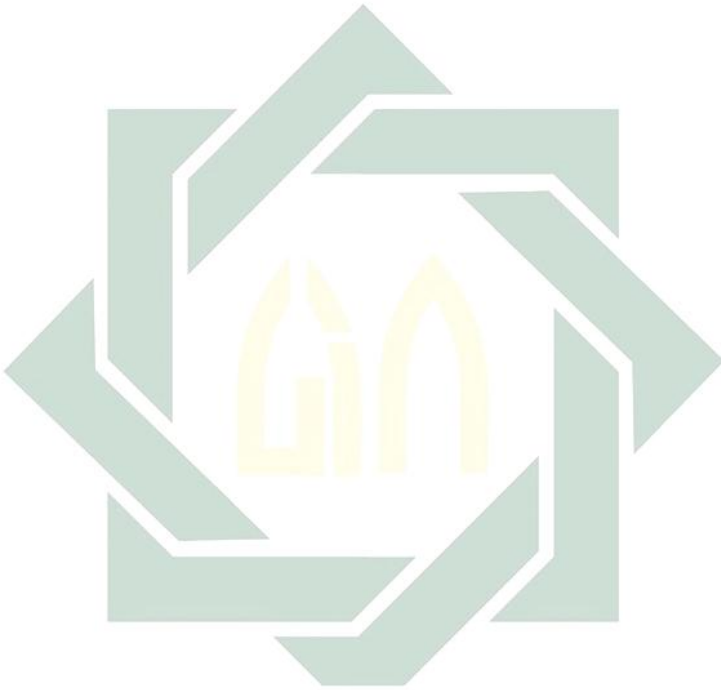
Analisis data kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa diperoleh dari data hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa dan hasil observasi pemahaman dan koneksi matematis. kedua data tersebut dihimpun menjadi satu kemudian dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a.) Mengelompokkan hasil tes kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa yaitu tinggi, sedang, rendah.

Tabel 3.12
Kriteria Pengelompokan Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis Siswa

Total Skor	Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa
$6 < s \leq 8$	Tinggi
$3 < s \leq 6$	Sedang
$0 \leq s \leq 4$	Rendah

- b.) Membuat persentase masing-masing kategori dari hasil pemahaman dan koneksi matematis siswa.



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Data Uji Coba

1. Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Penelitian ini mengacu pada model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari tiga fase, diantaranya fase pendahuluan (*Preliminary Research*), fase pembuatan *prototype* (*Prototyping Phase*), dan fase penilaian (*Assessment Phase*). Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan dalam setiap tahapan proses pengembangan perangkat pembelajaran. Berikut rincian waktu dan kegiatan dalam pengembangan pembelajaran.

a. Data kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan validasi perangkat pembelajaran yang telah dihasilkan pada *prototype* I kepada para ahli. *Prototype* I yang telah dihasilkan pada fase sebelumnya (fase pembuatan *prototype*), peneliti telah melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing sebelumnya. Kemudian *prototype* I tersebut divalidasikan kepada validator atau para ahli. Hasil dari validasi tersebut akan digunakan sebagai dasar untuk dilakukannya perbaikan atau revisi terhadap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sebelum dilakukan uji coba terbatas di SMA Negeri 1 Kokop. Validator pada penelitian ini adalah dua dosen matematika UIN Sunan Ampel Surabaya dan satu guru matematika SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan yang dinilai mampu memberikan masukan dan saran untuk menyempurnakan perangkat pembelajaran yang telah

disusun. Berdasarkan saran atau masukan dari validator tersebut, akan dihasilkan *prototype* II perangkat pembelajaran yang kemudian diujicobakan. Adapun identitas validator yang dipilih dalam penelitian ini antara lain:

Tabel 4.1
Daftar Nama Validator Perangkat Pembelajaran

No	Nama Validator	Keterangan
1	Moh. Hafiyusholeh, M.Si	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2	Novita Vindi Harini, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
3	Angga Rifaldi, S.Pd	Guru mata pelajaran Matematika SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan

Hasil penelitian validator terhadap RPP disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.2
Data hasil penilaian RPP oleh validator

No	Aspek penilaian	Kriteria	Validator ke-			Rerat a Tiap Kriteria	Rerata Tiap Aspek
			1	2	3		
1.	Ketercapaian Indikator	a. Menuliskan kompetensi inti (KI) Sesuai dengan kebutuhan secara lengkap	4	4	4	4,00	3,74
		b. Menuliskan kompetensi dasar	4	4	5	4,33	

		(KD) sesuai dengan kebutuhan secara lengkap					
		c. Ketepatan penjabaran indikator yang diturunkan dari kompetensi Dasar	3	3	4	3,33	
		d. Kejelasan tujuan pembelajaran yang diturunkan dari indikator	3	3	4	3,33	
2.	Materi	a. Materi sesuai dengan KD dan Indikator	4	4	4	4,00	3,91
		b. Materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	4	3	5	4,00	
		c. Mencerminkan pengembangan dan pengorganisasian materi	4	4	4	4,00	

		pembelajaran					
		d. Tugas mendukung konsep	3	3	5	3,66	
3.	Langkah pembelajaran	a. Penyusunan model pembelajaran sesuai dengan indikator	4	3	4	3,66	3,94
		b. Langkah-langkah pembelajaran ditulis lengkap dalam RPP	4	4	5	4,33	
		c. Langkah-langkah pembelajaran memuat urutan kegiatan pembelajaran yang logis	4	4	4	4,00	
		d. Langkah-langkah pembelajaran memuat dengan jelas peran guru dan peran siswa	5	3	4	4,00	
		e. Langkah-langkah pembelajaran dapat	4	3	4	3,66	

		dilaksanakan oleh guru					
		f. Memunculkan indikator-indikator pemahaman dan koneksi matematis siswa	3	4	5	4,00	
4.	Waktu	a. Pembagian waktu disetiap langkah/kegiatan dinyatakan dengan jelas	4	4	4	4,00	3,83
		b. Kesesuaian waktu disetiap langkah/kegiatan	3	4	4	3,66	
5.	Metode pembelajaran	a. Memberikan kesempatan bertanya kepada siswa	4	4	5	4,66	4,16
		b. Membimbing siswa untuk berdiskusi	4	4	5	4,33	
		c. Membimbing siswa dan memberikan	4	4	4	4,00	

		n arahan dalam pemecahan masalah						
		d. Mengarahkan siswa untuk mencari kesimpulan	4	3	4	3,66		
6.	Bahasa	a. Menggunakan kaidah bahasa indonesia dengan baik dan benar	4	4	5	4,33	4,22	
		b. Ketepatan stuktur kalimat	4	3	5	4,00		
		c. Kalimat tidak mengandung makna ganda	4	4	5	4,33		
		Rerata Total Validitas (RTV) RPP					3,96	

b. Data kevalidan LKS

Hasil validasi terhadap LKS yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3
Data Hasil Penilaian LKS oleh Validator

No.	Aspek penilaian	Kriteria	Validator ke-			Rerata Tiap Kriteria	Rerata Tiap Aspek
			1	2	3		
1.	Petunjuk	a. Terdapat petunjuk yang dinyatakan dengan jelas pada LKS	4	4	5	4,33	4,33
2	KD dan Indikator	a. Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD)	4	4	4	4,00	3,83
		b. Mencantumkan Indikator	4	3	4	3,66	
3	Tampilan	a. Desain sesuai dengan jenjang kelas	4	4	4	4,00	3,91
		b. Adanya ilustrasi dan gambar yang membantu	3	4	5	4,00	

		pemahaman belajar					
		c. Penggunaan huruf yang jelas dan terbaca	4	4	4	4,00	
		d. Pewarnaan yang menarik dan memperjelas konten LKS	3	3	5	3,66	
4	ISI	a. Materi LKS sesuai dengan indikator pada RPP	4	4	4	4,00	4,00
5	Pertanyaan	a. Memuat latihan soal yang menunjang ketercapaian KD	4	4	4	4,00	4,10
		b. Memuat Langkah-langkah strategi M-APOS	5	4	5	4,66	
		c. Permasalahan pada LKS	4	3	4	3,66	

		mengkon disikan siswa untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa dengan indikator yang telah ditentukan					
		d. Adanya kejelasan urutan kerja	4	3	4	3,66	
6.	Bahasa	a. LKS menggunakan kaidah bahasa indonesia yang dan benar	4	3	5	4,00	4,16
		b. Kalimat soal tidak mengandung ganda	4	4	5	4,33	
	Rerata Total Validitas (RTV) LKS						4,05

c. Data Kevalidan Soal Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa

Hasil validasi terhadap soal tes pemahaman konsep dan koneksi matematis adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4
Data Hasil Penilaian Soal Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa

No.	Aspek Penilaian	Kriteria	Validator ke-			Rerata Tiap Kriteria	Rerata Tiap Aspek
			1	2	3		
1.	Konten soal	a. Soal tes memungkinkan digunakan untuk mengetahui pemahaman dan koneksi matematis siswa pada materi program linear	4	3	4	3,66	3,99
		b. soal tes sudah memuat seluruh indikator pemahaman dan koneksi matematis siswa	4	3	4	3,66	
		c. Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang	4	4	5	4,33	

		ingin dicapai.					
		d. Informasi yang diberikan cukup untuk digunakan siswa dalam menyelesaikan soal	4	4	4	4,00	
		e. Menuntut siswa untuk menggunakan pengetahuan terdahulu dalam menyelesaikan soal	4	4	4	4,00	
		f. Urutan pertanyaan pada tiap bagian jelas dan terurut secara sistematis	3	4	5	4,00	
		g. Tidak ada pertanyaan yang menimbulkan penafsiran ganda	4	5	4	4,33	
2.	Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah	4	4	4	4,00	4,00

		bahasa indonesia dengan baik dan benar					
		b. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan jenjang pendidikan siswa	4	4	4	4,00	
3.	Waktu	a. Waktu yang digunakan cukup untuk siswa dapat mengerjakan soal tes pemahaman dan koneksi matematis siswa	4	3	5	4,00	4,00
Rerata Total Validitas (RTV)							3,99

2. Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Kepraktisan perangkat pembelajaran dinilai oleh validator melalui lembar validasi. Selain memuat penilaian kevalidan perangkat pembelajaran, lembar validasi juga memuat penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran. Tujuan dari penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran adalah untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan dan dilaksanakan di lapangan berdasarkan penilaian dari validator.

Tabel 4.5
Data kepraktisan perangkat pembelajaran

Perangkat pembelajaran	Validator	Nilai	Keterangan	Catatan validator
RPP	1	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	a. Tidak match antara judul/lembar validasi dengan item-item yang akan dinilai
	2	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	a. Benahi lagi penulisannya
	3	A	Dapat digunakan tanpa revisi	-
LKS	1	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	-
	2	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	a. Lengkapi kekurangan yang ada pada LKS b. Perbaiki

				bahasan ya
	3	A	Dapat digunakan tanpa revisi	-
Soal tes	1	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	a. Pastika n item- item penilaian dibuat berdasa rkan tujuan dibuatn ya instrum en
	2	B	Dapat digunakan sedikit revisi	-
	3	A	Dapat digunakan tanpa revisi	-

3. Data Keefektifan Pengembangan Perangkat Pembelajaran

a. Data Aktivitas Siswa

Observasi aktivitas siswa dilakukan oleh dua orang observer, yaitu SI dan NRA, keduanya adalah mahasiswa semester 12 pendidikan matematika di UINSA Surabaya. Tugas dari observer adalah melakukan pengamatan setiap aktivitas yang dilakukan disetiap pertemuan (2 kali pertemuan). Siswa yang diamati sebanyak 2 kelompok dengan 4 orang siswa di masing-masing kelompok sebagai

sampel dari pengamatan. Hasil pengamatan aktivitas siswa dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4.6

Data hasil observasi aktivitas siswa

P e r k e	O	S	Bentuk Observasi Aktivitas Siswa								J m l	
			a	b	c	d	e	f	g	h		i
I	O	S ₁	2	2	2	1	3	2	1	1	2	16
		S ₂	2	1	4	2	2	1	1	1	2	16
		S ₃	1	1	4	2	3	1	1	1	2	16
		S ₄	3	3	1	2	4	1	1	1	0	16
	O	S ₁	2	2	2	2	4	1	1	1	1	16
		S ₂	2	3	3	2	3	1	1	1	0	16
		S ₃	2	2	3	1	3	2	1	1	1	16
		S ₄	2	3	3	2	3	1	1	1	0	16
II	O	S ₁	2	2	2	2	3	1	2	1	1	16
		S ₂	2	2	4	1	3	1	1	1	1	16
		S ₃	1	1	5	1	3	1	1	1	2	16
		S ₄	2	1	1	2	4	2	1	2	1	16
	O	S ₁	2	3	1	2	4	2	2	1	1	16
		S ₂	2	2	3	2	2	1	1	1	2	16

		S ₃	1	2	2	1	4	2	2	1	1	1	6
		S ₄	2	3	2	2	3	1	1	2	0	1	6
	Jumlah total kedua observer		30	33	42	27	51	20	18	18	17	25	66
	Rata-rata		15	16,5	21	13,5	25,5	10	9	9	8,5	12,8	
	Persentase		11,7	12,9	11,4	10,5	11,9	7,8	7,0	7,0	6,6	10,0	10,0

Keterangan:

O : Observer

S : Subjek

a : Mengajukan pertanyaan kepada guru atau teman

b : Menyampaikan pendapat terkait materi Teorema Phytagoras kepada guru atau teman

c : Mendengar/memerhatikan penjelasan guru atau teman

d : Membaca/memahami materi Program Linear di LKS

e : Berdiskusi dengan kelompok terkait permasalahan di LKS

f : Menyampaikan masalah dengan bahasanya sendiri secara lisan

h : Menyampaikan kesimpulan secara lisan

i : Perilaku yang tidak relevan dengan KBM (percakapan yang tidak relevan dengan materi yang sedang dibahas, mengganggu teman dalam kelompok, melamun).

b. Data Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks

Observasi kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran dilakukan oleh satu orang pengamatan, yaitu AH yang merupakan mahasiswa semester 12 pendidikan Matematika di UINSA Surabaya. Hasil observasi kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.7
Data hasil observasi kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran

No	Kegiatan			Rata-rata skor per kegiatan
	Langkah yang diamati	Perolehan skor		
		Pertemuan pertama	Pertemuan kedua	
1	Mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama.	4	4	3,87
	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa	4	4	
	Guru menyampaikan materi yang dipelajari	3	4	

	Guru menjelaskan metode pembelajaran yaitu M-APOS	4	4	
B	Kegiatan Inti			3,67
	Guru membagi siswa kedalam kelompok-kelompok kecil secara heterogen (satu kelompok terdiri dari 3-4 siswa)	3	4	
	Guru memberikan lembar kegiatan Tugas 1 pada setiap siswa	4	4	
	siswa diberi kesempatan untuk menyelesaikan soal yang ada pada lembar kerja tugas (LKT)	4	4	
	Siswa bersama guru membahas atau mendiskusika	4	4	

	n lembar kerja tugas (LKT)			
	Guru meluruskan konsep yang masih salah melalui diskusi bersama.	3	4	
	Guru memberikan Lembar kerja Diskusi (LKD) pada setiap kelompok	4	4	
	siswa menyelesaikan lembar kerja diskusi (LKD) bersama kelompoknya yang diberikan oleh guru.	3	3	
	Guru memberikan waktu untuk mengerjakan Lembar Kerja Diskusi (LKD)	3	3	

	Guru mengamati kegiatan diskusi siswa dengan berkeliling kelas dan memberi bantuan apabila siswa mengalami kesulitan	4	3	
	Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas.	4	4	
	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain yang ingin bertanya atau memberi tanggapan kepada kelompok yang presentasi	4	3	
	Guru memberikan	4	4	

	reward kepada peserta didik yang terlibat aktif dalam diskusi kelas			
	Guru memberikan koreksi, tambahan atau penguatan untuk meluruskan pemahaman siswa	4	3	
	Siswa menyelesaikan latihan soal yang diberikan oleh guru secara individu.	4	4	
C	Penutup			3,70
	Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang baru	4	3	

	dipelajari.			
	Guru meminta kepada seluruh siswa untuk mengumpulkan Lembar kerja Tugas (LKT) dan Lembar Kerja Diskusi (LKD)	4	4	
	Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya	4	3	
	Guru memberikan Tugas pada siswa yaitu menyelesaikan soal-soal latihan yang belum terselesaikan dan guru juga memberikan lembar kerja tugas (LKT)	4	3	

	berkaitan dengan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya sehingga secara tidak langsung siswa akan mempelajari materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya.			
	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	4	4	
Rata-rata Total penilaian				3,74

c. Data Respon Siswa

Terdapat 11 butir pertanyaan dalam angket respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS untuk melatih pemahaman dan koneksi matematis siswa yang dilakukan guru. Pertanyaan tersebut dibagi menjadi dua kategori, yaitu pertanyaan tentang respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan pertanyaan tentang respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS). Pertanyaan

tentang pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru terdapat pada butir 1 sampai 5 sedangkan pertanyaan tentang Lembar Kerja Siswa terdapat pada butir 6 sampai 11. Deskripsi data respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru terdapat pada tabel 4.13 dan deskripsi data respon siswa terhadap LKS terdapat pada tabel 4.14

Tabel 4.8
Data Hasil Respon Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran

No	Pertanyaan	SS (4)		S(3)		CS(2)		TS(1)		Skor	% Skor
		F	%	F	%	F	%	F	%		
1	Guru mengajar dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami	10	50	8	40	2	10	0	0	68	85
2	Guru mengajar dengan menggunakan suara yang jelas	9	45	9	45	2	10	0	0	67	83,7
3	Guru memberikan suasana yang mendukung untuk belajar	11	55	8	40	1	5	0	0	70	87,5
4	Pembelajaran yang dilakukan	10	50	10	50	0	0	0	0	70	87,5

	sangat menarik										
5	Saya merasa senang dengan pembelajaran yang telah dilaksanakan	11	55	9	45	1	5	0	0	73	91,2
	Rata-rata respon pelaksanaan pembelajaran (%)	51		44		6		0		86,98	

Tabel 4.9
Data Hasil Respon Siswa Terhadap Lembar Kerja Siswa

No.	Pertanyaan	SS (4)		S (3)		CS (2)		TS (1)		skor	% skor
		F	%	F	%	F	%	F	%		
1	LKS yang digunakan terlihat baru bagi saya.	10	50	8	40	2	10	0	0	68	85,0
2	Petunjuk LKS jelas dan dapat dipahami	9	45	10	50	1	5	0	0	68	85,0
3	LKS memuat permasalahan sesuai	9	45	9	45	1	5	1	5	66	82,5

	dengan materi.										
4	LKS dapat membantu saya memahami konsep.	8	40	7	35	4	20	1	5	62	77,5
5	LKS menggunakan bahasa yang mudah dimengerti.	9	45	10	50	1	5	0	0	68	85,0
6	Tampilan LKS menarik	8	40	8	40	4	20	0	0	64	80,0
Rata-rata respon LKS (%)		44,1		43,3		10,83		1,6		82,5	

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup

TS : Tidak Setuju

F : Frekuensi

d. Hasil Belajar Siswa

Soal yang diberikan untuk melihat hasil belajar siswa dalam penelitian ini sebanyak 3 soal. Masing-masing soal memiliki skor berbeda, soal nomor 1 skor maksimal yang diperoleh siswa adalah 30, soal nomor 2 skor maksimal yang diperoleh siswa adalah 30, soal nomor 3 skor maksimal yang diperoleh siswa adalah 40. Dengan demikian total skor maksimal yang diperoleh siswa adalah 100 dan skor minimal yang diperoleh siswa adalah 0.

Adapun data tes hasil kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS termuat dalam tabel berikut:

Tabel 4.10
Data hasil belajar siswa

No.	Nama Siswa	Skor Tiap Item Soal			Total Skor	Kriteria Hasil Belajar
		1	2	3		
1	AR	25	25	30	80	Tinggi
2	AS	15	15	20	50	Rendah
3	AZ	30	25	30	85	Tinggi
4	CA	20	20	30	70	Sedang
5	FS	20	25	25	70	Sedang
6	K	10	15	20	45	Rendah
7	MI	25	25	25	75	Sedang
8	MB	25	25	20	70	Sedang
9	MS	30	20	30	80	Tinggi
10	MT	25	25	25	75	Sedang
11	M	20	25	15	60	Sedang
12	MY	30	25	40	95	Rendah
13	NU	15	20	25	60	Sedang
14	NH	25	25	15	65	Sedang

15	R	30	25	15	70	Sedang
16	SI	30	20	25	75	Sedang
17	SU	20	25	25	70	Sedang
18	SS	20	20	25	65	Sedang
19	USR	30	20	20	70	Sedang
20	ZW	25	25	15	65	Sedang

Dari tabel di atas, dapat dilihat rincian perolehan skor hasil belajar. Setelah diketahui skor total dari masing-masing siswa, maka dapat diketahui kriteria hasil belajar siswa. Berdasarkan tabel di atas, diketahui terdapat 3 siswa dengan tingkat penguasaan tinggi, 14 siswa dengan tingkat penguasaan sedang, 3 dengan tingkat penguasaan rendah.

4. Data Tes Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis Siswa

Teknik pengumpulan data pemahaman dan koneksi matematis siswa dalam yang digunakan dalam penelitian ini dengan tes. Pengambilan data melalui tes dilakukan diakhir pembelajaran. Data hasil tes pemahaman dan koneksi matematis siswa dijelaskan sebagai berikut.

a. Data Hasil Tes Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis Siswa

Soal yang diberikan dalam penelitian ini sebanyak 1 soal uraian yang memiliki 3 subbagian pada masing-masing soal yaitu a,b, dan c Jawaban tes siswa akan dinilai berdasarkan pedoman penskoran tes pemahaman dan koneksi matematis siswa dengan skala 0 sampai 2. Total indikator yang termuat pada soal tes pemahaman dan

koneksi matematis siswa adalah 4 indikator. Dengan demikian skor maksimal yang akan didapat siswa adalah 8 dan skor minimal adalah 0. Pengelompokan indikator tes pemahaman dan koneksi matematis siswa dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut. Adapun data hasil belajar setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS termuat dalam tabel berikut:

Tabel 4.11
Pengelompokan Indikator Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa

No.	Indikator pemahaman dan koneksi matematis	Nomor
1	Siswa mampu menganalisis situasi matematis sesuai dengan konsepnya.	1.a
2	Siswa mampu menggunakan konsep dalam menilai keterkaitan topik matematika pada saat akan menyelesaikan suatu permasalahan.	1.a
3	Siswa mampu menyelesaikan permasalahan tersebut sesuai dengan prosedur matematika	1.b
4	Siswa mampu membuat kesimpulan setelah menyelesaikan permasalahan tersebut	1.c

Adapun data tes hasil kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran

dengan menggunakan model M-APOS termuat dalam tabel berikut:

Tabel 4.12
Data hasil tes pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa

No.	Nama Siswa	Skor Tiap Item Soal			Total Skor
		a	b	c	
1	AR	3	2	2	7
2	AS	1	1	1	3
3	AZ	3	2	2	7
4	CA	2	2	2	6
5	FS	2	2	2	6
6	K	1	1	1	3
7	MI	2	2	2	6
8	MB	2	2	1	6
9	MS	3	2	2	7
10	MT	2	2	2	6
11	M	2	2	1	5
12	MY	4	2	2	8
13	NU	1	1	1	3
14	NH	2	2	1	5
15	R	3	2	1	6

16	SI	3	2	2	7
17	SU	2	2	2	6
18	SS	2	2	2	6
19	USR	3	2	2	7
20	ZW	3	2	1	6

Dari tabel 4.12 di atas, dapat dilihat rincian perolehan skor untuk masing-masing indikator pemahaman dan koneksi matematis siswa yang diukur. Dari soal tes yang diberikan, terdapat 4 indikator pemahaman dan koneksi matematis yang diukur dengan skor maksimal sebesar 2 dari masing-masing indikator, sehingga skor maksimal yang diperoleh adalah 8 dan skor terendah adalah 3 yang diperoleh NU dan AS.

Data hasil tes pemahaman dan koneksi matematis siswa kemudian dimasukkan ke dalam kriteria kemampuan sesuai yang telah diperoleh dalam tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13
Data Hasil Tes Pemahaman dan Koneksi
Matematis Siswa

No	Nama Siswa	Total Skor	Kriteria Kemampuan
1	AR	7	Tinggi
2	AS	3	Rendah
3	AZ	7	Tinggi
4	CA	6	Sedang
5	FS	6	Sedang
6	K	3	Rendah
7	MI	6	Sedang
8	MB	6	Sedang
9	MS	7	Tinggi
10	MT	6	Sedang
11	M	5	Sedang
12	MY	8	Tinggi
13	NU	3	Rendah
14	NH	5	Sedang
15	R	6	Sedang
16	SI	7	Tinggi
17	SU	6	Sedang
18	SS	6	Sedang
19	USR	7	Tinggi
20	ZW	6	Sedang

Dari tabel di atas, dapat dilihat rincian perolehan skor hasil tes pemahaman dan koneksi matematis. Setelah diketahui skor total dari masing-masing siswa, maka dapat diketahui kriteria pemahaman dan koneksi matematis siswa. Berdasarkan tabel di atas, diketahui terdapat 6 siswa memiliki kemampuan pemahaman dan koneksi matematis tinggi, 11 siswa memiliki kemampuan pemahaman dan koneksi matematis sedang, 3 memiliki kemampuan pemahaman dan koneksi matematis rendah.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran

a. Analisis Data kevalidan Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP)

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa aspek penilaian ketercapaian indikator memperoleh rerata skor sebesar 3,74. Aspek penilaian materi memperoleh rerata skor sebesar 3,91. Aspek penilaian langkah pembelajaran memperoleh rerata skor sebesar 3,94. Aspek penilaian waktu memperoleh rerata skor sebesar 3,83, dan aspek penilaian metode pembelajaran memperoleh rerata sebesar 4,16, aspek penilaian bahasa memperoleh rerata skor sebesar 4,22. Sehingga rerata total skor dari keenam aspek adalah sebesar 3,96.

Ditinjau dari aspek penilaian ketercapaian indikator yang memperoleh rerata skor 3,74, ketercapaian indikator dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) termasuk dalam kategori valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap kriteria yang terdapat aspek penilaian ketercapaian indikator yang meliputi menuliskan Kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), penjabaran indikator yang diturunkan dari KD, dan tujuan pembelajaran yang diturunkan dari indikator telah sesuai dengan materi pembelajaran yang dikembangkan.

Dari aspek penilaian materi telah diperoleh rerata skor sebesar 3,91 hal ini menunjukkan bahwa aspek penilaian materi termasuk dalam kategori valid. Hal ini berarti bahwa materi yang dikembangkan telah sesuai dengan kompetensi dasar (KD), indikator, dan tingkat perkembangan siswa. Materi juga dinilai telah mencerminkan pengembangan dan pengorganisasian materi pembelajaran. Selain itu, tugas yang diberikan kepada siswa telah mendukung konsep yang digunakan dalam pembelajaran.

Aspek penilaian langkah pembelajaran termasuk dalam kategori valid. Hal ini dapat dilihat dari perolehan skor pada aspek penilaian langkah

pembelajara yaitu 3,94 Hal ini menunjukkan bahwa langkah-langkah pembelajaran yang menggunakan sintaks model M-APOS telah sesuai dengan indikator pembelajaran dan dituliska dengan lengkap pada RPP. Selain itu langkah-langkah pembelajaran telah memuat urutan kegiatan pembelajaran dengan logis dan jelas yang menunjukkan peran guru dan peran siswa. Langkah-langkah pembelajaran dapat dilakukan oleh guru dan telah memunculkan indikator-indikator pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa yang ingin dilatihkan dalam pembelajaran.

Pada aspek penilaian waktu juga termasuk dalam kategori valid dengan rerata skor sebesar 3,83 Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pembagian waktu yang diberikan pada setiap langkah atau kegiatan telah dinyatakan dengan jelas dan sesuai.

Pada aspek penilaian metode pembelajaran rerata skor yang diperoleh sebesar 4,16 dan termasuk dalam kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang digunakan dapat memberikan kesempatan bertanya kepada siswa, membimbing siswa untuk melakukan diskusi dan memberikan arahan dalam menyelesaikan masalah serta mencari kesimpulan.

Aspek penilaian bahasa masuk dalam kategori valid dengan perolehan 4,22. Hal ini menunjukkan bahasa yang digunakan dalam RPP telah menggunakan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar, struktur kalimat tepat dan kalimat tidak mengandung makna ganda atau ambigu.

Berdasarkan deskripsi data kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), didapatkan rerata total valididitas (RTV) RPP sebesar 3,96 dari para validator. Sesuai dengan kategori kevalidan RPP yang telah dijabarkan pada bab III, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) menggunakan model M-APOS untuk melatih pemahaman dan koneksi matematis siswa dikatakan “valid”

Namun dalam hal ini, berdasarkan masukan dari validator, peneliti melakukan sedikit revisi pada beberapa bagian RPP, diantaranya materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, serta pembagian waktu.

b. Analisis Data Kevalidan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa aspek penilaian petunjuk mendapatkan rerata skor sebesar 4,33. Aspek penilaian KD dan indikator mendapatkan rerata skor 3,83. Aspek penilaian tampilan dan isi masing-masing memperoleh rerata skor 3,91 dan 4,00. Aspek penilaian pertanyaan dan bahasa masing-masing memperoleh rerata skor 4,10 dan 4,16. Sehingga rerata total skor dari keenam aspek adalah sebesar 4,05.

Ditinjau dari aspek penilaian petunjuk yang memperoleh rerata skor 4,33 petunjuk dalam LKS masuk dalam kategori valid. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa petunjuk yang terdapat dalam LKS telah dinyatakan dengan jelas.

Dari aspek penilaian KD dan indikator, rerata skor yang didapat adalah sebesar 4,33 dan termasuk dalam kategori valid. LKS telah mencantumkan Kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai. Selain itu aspek dari tampilan LKS memperoleh rerata skor 3,91 dan termasuk dalam kategori valid. Hal ini menunjukkan desain yang telah digunakan dalam LKS sesuai dengan jenjang kelas. Huruf yang digunakan jelas dan dapat terbaca oleh siswa serta LKS disajikan dengan pewarnaan dan memperjelas konten LKS.

Pada aspek penilaian isi LKS rerata skor yang diperoleh sebesar 4,00 dan termasuk dalam kategori valid. Sehingga dapat disimpulkan dalam bahwa materi pada LKS telah sesuai dengan indikator yang ingin dicapai pada RPP.

Aspek penilaian pertanyaan dalam LKS termasuk dalam kategori valid dengan rerata skor yang diperoleh sebesar 4,10. Hal ini menunjukkan bahwa latihan soal yang diberikan dalam LKS telah menunjang ketercapaian KD, memuat langkah-langkah M-APOS, masalah yang disajikan telah mengkondisikan siswa untuk melatih pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa, dan urutan kerja dalam LKS dinyatakan dengan jelas.

Aspek penilaian bahasa dalam LKS termasuk dalam kategori valid dengan rerata skor yang diperoleh sebesar 4,16. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam LKS telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan kalimat yang digunakan didalam soal tidak mengandung makna ganda atau ambigu.

Berdasarkan deskripsi data kevalidan Lembar Kerja Siswa (LKS) didapatkan rerata total validitas (RTV) LKS sebesar 4,05 dari para validator. Sesuai dengan kategori kevalidan LKS yang telah dijabarkan pada bab III, maka lembar kerja siswa (LKS) menggunakan model M-APOS untuk melatih pemahaman dan koneksi matematis siswa dikatakan “valid”

Berdasarkan masukan para validator, dalam hal ini peneliti tetap melakukan sedikit revisi pada beberapa bagian LKS, memperbaiki perintah dalam masalah, serta pada bagian kesimpulan.

c. Analisis Data Kevalidan Soal Tes Pemahaman dan Koneksi Matematis

Berdasarkan tabel 4.4 diperoleh bahwa konten soal memperoleh rerata skor sebesar 3,99. Aspek waktu dan bahasa masing-masing memperoleh rerata skor 4,00. Sehingga rerata total validitas (RTV) soal diperoleh sebesar 3,99.

Ditinjau dari aspek konten soal tes yang memperoleh rerata skor 3,99 konten soal tes masuk dalam kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa soal tes telah memungkinkan untuk digunakan mengetahui

pemahaman dan koneksi matematis siswa karena telah memuat seluruh indikator pemahama dan koneksi matematis. Butir-butir pertanyaan menunjukkan arah tujuan yang ingin dicapai dengan urutan pertanyaan yang jelas dan sistematis. Terdapat informasi yang cukup untuk digunakan siswa dalam menyelesaikan soal. Selain itu, soal yang diberikan juga menuntut siswa menggunakan pengetahuan terdahulu untuk menyelesaikan soal.

Aspek penilaian bahasa dalam soal tes termasuk dalam kategori valid dengan rerata skor tiap aspek yang diperoleh 4,00. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam soal tes telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta komunikatif dan sesuai dengan jenjang pendidikan siswa.

Aspek penilaian waktu dalam soal tes juga termasuk dalam kategori valid dengan rerata skor yang diperoleh 4,00. Hal ini menunjukkan bahwa waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal tes cukup dan memungkinkan bagi siswa.

Berdasarkan deskripsi data kevalidan soal tes pemahaman dan koneksi matematis, didapatkan rerata total validitas (RTV) LKS sebesar 3,99 dari para validator. Sesuai dengan kategori kevalidan soal tes yang telah dijabarkan pada bab III, maka soal tes pemahaman dan koneksi matematis siswa dikatakan “valid”

Dalam hal ini, peneliti melakukan sedikit revisi pada soal pemahaman dan koneksi matematis berdasarkan masukan yang diberikan oleh validator. Revisi dilakukan pada bagian perintah soal dan memberikan informasi tambahan pada soal.

2. Analisis Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan tabel 4.5 yang berisi data kepraktisan perangkat pembelajaran, diperoleh hasil penilaian kepraktisan untuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dari masing-masing validator memperoleh nilai B dari validator pertama dan kedua dan nilai A dari validator

ketiga. Sehingga, berdasarkan kategori penilaian kepraktisan yang telah dijabarkan pada bab III, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dapat digunakan dengan sedikit revisi menurut validator pertama dan kedua, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dapat digunakan tanpa revisi menurut validator ketiga.

Soal tes pemahaman dan koneksi matematis dalam penelitian ini memperoleh nilai B dari validator pertama dan kedua, dan nilai A dari validator ketiga. Sehingga, berdasarkan kategori penilaian kepraktisan yang telah dijabarkan pada bab III, Lembar Kerja Siswa (LKS) dapat digunakan dengan sedikit revisi menurut validator pertama dan kedua dan Lembar Kerja Siswa (LKS) dapat digunakan tanpa revisi oleh validator ketiga.

Soal tes pemahaman dan koneksi matematis dalam penelitian ini memperoleh nilai B dari validator pertama dan kedua dan nilai A dari validator ketiga. Sehingga, berdasarkan penilaian kepraktisan yang telah dijabarkan pada bab III, soal tes pemahaman dan koneksi matematis dapat digunakan dengan sedikit revisi oleh validator pertama dan kedua dan bisa digunakan tanpa revisi oleh validator ketiga.

Berdasarkan deskripsi di atas, penilaian kepraktisan perangkat dari setiap perangkat pembelajaran yang meliputi RPP dan LKS masing-masing memperoleh rerata nilai B. Sehingga sesuai dengan kategori penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran yang telah dijabarkan pada bab III, maka perangkat pembelajaran tersebut dapat digunakan dengan sedikit revisi. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS untuk melatih pemahaman dan koneksi matematis siswa yang meliputi RPP dan LKS masing-masing dapat digunakan di lapangan dengan sedikit revisi dan dapat dikatakan “Praktis”. Namun dalam hal ini, peneliti tetap melakukan perbaikan pada beberapa bagian perangkat pembelajaran berdasarkan masukan para validator, sebagaimana dijelaskan pada subbab revisi produk.

3. Analisis Data Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Untuk memperoleh data keefektifan perangkat pembelajaran, peneliti melakukan uji coba terbatas perangkat pembelajaran yang telah disusun. Uji coba terbatas dilakukan di SMA Negeri 1 Kokop dengan subjek ujicoba sebanyak 20 siswa. Uji coba terbatas dilakuka sebanyak dua kali pertemuan dengan durasi 2 x 45 menit untuk setiap pertemuannya. Dari ujicoba terbatas yang dilakukan, peneliti memperoleh data keefektifan yang meliputi aktivitas siswa, kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran dan respon siswa.

a. Analisis Data Aktivitas Siswa

Berdasarkan data pada tabel 4.6, diperoleh persentase aktivitas siswa pada kegiatan (a) yaitu mengajukan pertanyaan pada guru atau teman sebesar 11,7%. Aktivitas ini termasuk aktivitas siswa yang aktif dalam pembelajaran. Dari hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa siswa cukup aktif mengajukan pertanyaan kepada guru selama proses pembelajaran. Selain itu, siswa juga aktif bertanya kepada teman sekelompoknya selama proses diskusi untuk saling bertukar informasi dan pendapat.

Persentase aktivitas siswa pada kegiatan (b) yaitu sebesar 12,9%. Aktivitas siswa yang dilakukan adalah menyampaikan pendapat terkait Program Linear kepada guru atau teman. Aktivitas ini termasuk aktivitas siswa yang aktif dalam pembelajaran. Dari hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa siswa cukup aktif menyampaikan pendapat terkait materi Program Linear kepada guru atau temannya selama proses pembelajaran dan berlangsungnya diskusi.

Persentase aktivitas siswa pada kegiatan (c) yaitu sebesar 16,4%. Aktivitas yang dilakukan adalah mendengarkan atau memperhatikan penjelasan guru atau teman. Aktivitas ini termasuk aktivitas siswa yang aktif dalam pembelajaran. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa siswa memperhatikan dan mendengarkan setiap yang penjelasan dari guru, baik

itu dalam kegiatan apersepsi, pemberian motivasi, penjabaran materi, dan lain sebagainya selama proses pembelajaran berlangsung.

Persentase aktivitas siswa pada kegiatan (d) yaitu sebesar 10,5%. Aktivitas yang dilakukan siswa adalah memahami materi Program Linear di LKS. Aktivitas ini juga termasuk salah satu aktivitas siswa yang aktif dalam pembelajaran. Dari hasil perolehan persentase aktivitas (d) tersebut, dapat diketahui bahwa siswa cukup serius dalam memahami masalah di LKS untuk mendapatkan pengetahuan atas materi yang sedang diajarkan.

Persentase aktivitas siswa pada kegiatan (e) adalah sebesar 19,9%. Aktivitas yang dilakukan adalah berdiskusi dengan kelompok terkait permasalahan yang di LKS. Aktivitas (e) termasuk aktivitas aktif siswa dalam pembelajaran. Dari hasil persentase yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa siswa terlibat sangat aktif selama proses kegiatan diskusi pemecahan masalah dalam kelompok.

Persentase siswa pada kegiatan (f) adalah 7,8%. Aktivitas yang dilakukan oleh siswa adalah menyampaikan masalah dengan bahasanya sendiri secara lisan. Aktivitas ini juga tergolong aktivitas aktif yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran. Berdasarkan hasil persentase yang diperoleh dapat diketahui bahwa siswa telah mampu menyampaikan masalah tentang Program Linear secara lisa dengan menggunakan bahasanya sendiri.

Aktivitas siswa pada kegiatan (g) adalah menyampaikan konstruksi penyelesaian masalah secara lisan. Persentase yang didapatkan pada kegiatan (g) adalah sebesar 7,0%. Aktivitas (g) tergolong aktivitas aktif yang dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa cukup aktif menyampaikan konstruksi penyelesaian masalah terkait materi Program Linear dengan model M-APOS secara lisa.

Aktivitas siswa pada kegiatan (h) adalah menyampaikan kesimpulan secara lisan. Besar persentase yang diperoleh pada kegiatan (h) adalah 7,0%. Aktivitas ini juga termasuk aktivitas aktif siswa dalam pembelajaran. Dari hasil tersebut, dapat dikatakan siswa mampu secara lisan menyampaikan kesimpulan dari penyelesaian masalah terkait materi Program Linear dengan menggunakan model M-APOS.

Aktivitas siswa pada kegiatan (i) adalah perilaku yang tidak relevan dengan kegiatan belajar mengajar. Persentase yang didapatkan dalam kegiatan ini adalah 6,6%. Aktivitas ini termasuk aktivitas pasif siswa dalam pembelajaran. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa hanya sedikit siswa yang melakukan kegiatan yang tidak relevan pada saat proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada saat kegiatan pembelajaran 6 dari 8 siswa yang diamati melakukan percakapan yang tidak relevan dengan materi yang sedang dibahas pada sesi akhir pembelajaran setelah menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Sedangkan 2 dari 8 siswa tidak memperhatikan guru dan melamun.

Pada hasil persentase aktivitas siswa di atas selanjutnya akan dilakukan pengkategorian ke dalam bentuk aktivitas siswa yang aktif dan pasif yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.14
Kategori Aktivitas Siswa

No.	Kategori	Bentuk aktivitas siswa	Persentase	Total persentase tiap kategori
	Aktif	a	11,7%	93,4%
		b	12,9%	
		c	16,4%	
		d	10,5%	
		e	19,9%	
		f	7,8%	

		g	7,0%	
		h	7,0%	
2	pasif	i	6,6%	6,6%
Total persentase				100%

Dari tabel 4.14 di atas dapat dilihat bahwa total persentase aktivitas siswa yang termasuk dalam kategori aktif sebesar 93,4% dan total persentase aktivitas siswa termasuk dalam kategori pasif sebesar 6,6%. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui total persentase aktivitas siswa yang aktif dalam pembelajaran lebih besar dari total persentase aktivitas siswa yang pasif dalam pembelajaran. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa aktivitas siswa dalam pembelajaran yang menggunakan model M-APOS untuk melatih pemahaman dan koneksi matematis siswa dikatakan “efektif”.

b. Analisis Data Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks Pembelajaran

Berdasarkan tabel 4.7 dan deskripsi data kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran, kemampuan guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran pada kegiatan pendahuluan memperoleh rata-rata nilai sebesar 3,87. Sesuai dengan kriteria penilaian kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran, maka pada kegiatan pendahuluan kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran termasuk dalam kategori sangat baik. Guru memperoleh rata-rata nilai sebesar 3,67 pada kegiatan inti dan sesuai kriteria penilaian kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran, maka kemampuan guru termasuk dalam kategori sangat baik, dan pada kegiatan penutup, kemampuan guru juga termasuk dalam kategori sangat baik dengan rata-rata nilai yang didapat sebesar 3,70.

Rata-rata total penilaian kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran memperoleh sebesar 3,74. Hal ini menunjukkan bahwa guru telah mampu

menerapkan pembelajaran dengan kategori sangat baik, sesuai dengan kriteria penilaian kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran yang telah dijabarkan pada bab III. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran dikatakan “efektif”.

c. Analisis Data Respon Siswa

Berdasarkan data respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran yang terdapat pada tabel 4.8, pertanyaan pada butir 1 memperoleh respon sebesar 85% dengan rincian 10 siswa menjawab SS (sangat setuju), 8 siswa menjawab S (setuju), dan 2 siswa menjawab CS (cukup setuju). Pertanyaan pada butir 2 memperoleh sebesar 83,7% dengan rincian 9 siswa menjawab SS (sangat setuju), 9 siswa menjawab S (setuju), dan 2 siswa menjawab CS (cukup setuju). Pada butir pertanyaan 3 memperoleh sebesar 87,5% dengan rincian 11 siswa menjawab SS (sangat setuju), 8 siswa menjawab S (setuju), dan 1 siswa menjawab CS (cukup setuju). Pertanyaan pada butir 4 memperoleh sebesar 87,5% dengan rincian 10 siswa menjawab SS (sangat setuju) 10 siswa menjawab S (setuju). Pada pertanyaan butir 5 memperoleh sebesar 91,2% dengan rincian 11 siswa menjawab SS (sangat setuju), 9 siswa menjawab S (setuju), dan 1 siswa menjawab CS (cukup setuju). Sehingga rata-rata respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran adalah 86,98%.

Berdasarkan data tabel respon siswa terhadap LKS yang terdapat pada tabel 4.9, pertanyaan pada butir 1 memperoleh sebesar 85,0% dengan rincian 10 siswa menjawab SS (sangat setuju), 8 siswa menjawab S (setuju), dan 2 siswa menjawab CS (cukup setuju). Pertanyaan pada butir 2 memperoleh sebesar 85% dengan rincian 9 siswa menjawab SS (sangat setuju), 10 siswa menjawab S (setuju), dan 1 siswa menjawab CS (cukup setuju). Pada butir pertanyaan 3 memperoleh sebesar 82,5% dengan rincian 9 siswa menjawab SS (sangat setuju), 9 siswa menjawab S (setuju), dan 1 siswa menjawab CS (cukup setuju), 1 siswa menjawab

TS (tidak setuju) Pertanyaan pada butir 4 memperoleh sebesar 77,5% dengan rincian 8 siswa menjawab SS (sangat setuju), 7 siswa menjawab S (setuju), 4 siswa menjawab CS (cukup setuju), 1 siswa menjawab TS (tidak setuju) Pada pertanyaan butir 5 memperoleh sebesar 85,0% dengan rincian 9 siswa menjawab SS (sangat setuju), 10 siswa menjawab S (setuju), dan 1 siswa menjawab CS (cukup setuju). Pada pertanyaan butir 6 memperoleh sebesar 80,0% dengan rincian 8 siswa menjawab SS (sangat setuju), 8 siswa menjawab S (setuju), dan 4 siswa menjawab CS (cukup setuju).

Respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS untuk melatih pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA Negeri 1 Kokop pada materi Program Linear secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15
Rata-rata Respon Siswa

No.	Respon Siswa	% Skor
1	Pelaksanaan pembelajaran	89,98
2	LKS	82,5
Rata-rata		86,24

Berdasarkan tabel 4.15 di atas dapat dilihat bahwa persentase respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran adalah sebesar 89,98%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memberikan respon yang baik terhadap pembelajaran yang telah dilakukan oleh guru didalam kelas, sementara itu, respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) memperoleh persentase sebesar 82,5%, yang berarti siswa juga memberikan respon yang baik terhadap LKS yang telah dikembangkan sebagai fasilitas siswa dalam memahami proses pemecahan masalah pada materi Program Linear menggunakan model M-APOS.

Dari tabel 4.15 dapat diketahui juga rata-rata respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dan LKS memperoleh persentase sebesar 86,24%. Berdasarkan penjabaran analisis data respon siswa pada bab III, respon siswa dikatakan positif apabila 70% atau lebih siswa memberikan respon dalam kategori positif terhadap pelaksanaan pembelajaran dan LKS yang dikembangkan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS untuk melatih pemahaman dan koneksi matematis siswa adalah “positif”.

d. Analisis Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan tabel 4.10 di atas, dapat dilihat rincian perolehan skor hasil belajar. Setelah diketahui skor total dari masing-masing siswa, maka dapat diketahui kriteria hasil belajar siswa. Berdasarkan tabel di atas, diketahui terdapat 3 siswa dengan tingkat penguasaan tinggi, 14 siswa dengan tingkat penguasaan sedang, 3 dengan tingkat penguasaan rendah, sehingga dapat dilihat bahwa siswa yang memiliki tingkat penguasaan yang tinggi sebanyak 3 siswa dengan perolehan persentase sebesar 15%. Siswa yang memiliki tingkat penguasaan sedang sebanyak 14 siswa dengan perolehan persentase sebesar 70%. Siswa yang memiliki tingkat penguasaan rendah sebanyak 3 siswa dengan perolehan persentase 15%. Berdasarkan perolehan persentase hasil belajar dan kriteria ketuntasan pembelajaran pada bab III, bahwa 85% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai tingkat penguasaan materi dalam kategori sedang.

Berdasarkan uraian keempat indikator keefektifan perangkat pembelajaran di atas, dapat diketahui bahwa aktivitas siswa tergolong efektif, kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran dilaksanakan dengan kategori sangat baik, respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dan LKS yang dikembangkan positif, hasil belajar kategori baik. Sehingga berdasarkan kriteria

keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah “efektif”.

4. Analisis Data Pemahaman Dan Koneksi Matematis Siswa

Berdasarkan tabel 4.12 data hasil tes pemahaman dan koneksi matematis siswa dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu kategori tinggi, kategori sedang dan kategori rendah. Setelah dikelompokkan, maka ditentukan persentase masing-masing kategori yang dapat dilihat pada tabel 4.16 berikut.

Tabel 4.16
Persentase Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa

No.	Kriteria Pengelompokan Pemahaman dan Koneksi Matematis	Banyak siswa	Persentase
1	Tinggi	6	30%
2	Sedang	11	55%
3	Rendah	3	15%

Berdasarkan tabel 4.16 dapat dilihat bahwa siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis yang tinggi sebanyak 6 siswa dengan perolehan persentase sebesar 30%. Siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis sedang sebanyak 11 siswa dengan perolehan persentase sebesar 55%. Siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis rendah sebanyak 3 siswa dengan perolehan persentase 15%.

Berdasarkan penjelasan di atas, diketahui bahwa siswa yang memiliki kemampuan pemahaman dan koneksi matematis tinggi memperoleh persentase sebesar 30%. Hal ini menunjukkan bahwa cukup

hampir setengah dari jumlah keseluruhan siswa yang mampu menerapkan materi Program Linear untuk menyelesaikan masalah nyata dengan baik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS. Siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis sedang memperoleh persentase sebesar 55%, yang berarti bahwa lebih dari setengah jumlah keseluruhan siswa juga yang telah mampu menerapkan materi Program Linear untuk menyelesaikan masalah nyata dengan cukup baik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS. Sementara itu, persentase siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis rendah adalah sebesar 15%. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang belum mampu menerapkan konsep materi Program Linear untuk menyelesaikan masalah nyata dengan baik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS.

Dari uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis berkemampuan rendah jauh lebih sedikit jika dibandingkan dengan siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis sedang dan tinggi. Sehingga didapatkan mayoritas siswa kelas XI-IPA1 SMA Negeri 1 Kokop memiliki pemahaman dan Koneksi matematis yang baik setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS.

C. Revisi produk

1. Revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) oleh Validator

Berdasarkan hasil validasi yang didapatkan dari proses validasi oleh beberapa validator, maka dilakukan revisi pada beberapa bagian RPP. Berikut dijelaskan beberapa bagian RPP yang mengalami revisi:

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	 <p>Sintaks M-APOS pada langkah-langkah pembelajaran pada RPP perlu dicantumkan dengan jelas.</p>	 <p>Langkah-langkah pembelajaran diberi sintaks M-APOS</p>

(Modifikasi APOS)	dianggarkan oleh g	Kegiatan hari	Waktu
Kegiatan hari			
Aksi (Layanan)			
6	Guru memberikan LKT 1 (Lembar Kerja Tugas 1) kepada setiap mahasiswa yang hadir.	Siswa menerima dan mempelajari 1,8 (Lembar Kerja 1) secara individual.	15 menit
7	Guru menugaskan siswa kegiatan hallengok-kelompok. 1 ke-10 siswa bertanggung jawab kelompok terdiri dari 3-4 siswa.	Siswa bertanggung jawab yang dipertahankan.	15 menit
Refleksi (Penalaran)			
8	Siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi kelompok yang ada pada lembar kerja tugas 1 (LKT 1) dalam soal yang diberikan oleh guru secara individual.	Siswa berdiskusi dan mengerjakan LKT 1 yang dikerjakan.	15 menit
9	Siswa berdiskusi secara berkelompok dan mendiskusikan Lembar Kerja Tugas 1 (LKT 1) yang telah dikerjakan.	Sebelum siswa lanjut mendiskusikan LKT 1 telah dikerjakan.	15 menit
10	Guru melakukan konsep yang telah sudah melalui diskusi kelompok.	Siswa mendiskusikan kelompok.	15 menit
11	Guru memberikan Lembar Kerja Diskusi 1 (LKD 1) pada setiap kelompok.	Masing-masing ke kelompok LKD 1.	15 menit
Objek (Gagasan)			
12	Guru menugaskan siswa	siswa menyelesaikan	15 menit

Alokasi waktu sudah "center"

Penulisan Alokasi waktu yang tidak "center"

Variabel	Roti A (x)	Roti B (y)
Tepung	200 gram	100 gram
Mentega	25 gram	50 gram

Tepung dan mentega paling banyak tersedia masing-masing 4000 gram, jadi tentu perbandingan tersebut adalah \leq . Maka ketertarikan perbandingan menjadi:

$200x + 100y \leq 4000$, maka apa bila di sederhanakan menjadi $2x + 10y \leq 40$
 $25x + 50y \leq 1200$, maka apabila di sederhanakan menjadi $x + 2y \leq 48$
 Karena x dan y adalah bilangan bulat bukan negatif maka:
 $x \geq 0$ (3)
 $y \geq 0$ (4)

Menyebut persamaan di atas merupakan merupakan daerah Feasible Region. Harga roti A Rp. 500,00 dan perbandingan dapat dirumuskan dengan $Z = 400x + 500y$. Z adalah fungsi sasaran yang dapat dimaksimalkan atau diminimalkan.

menentukan variabelnya adalah:

Variabel	Roti A (x)	Roti B (y)	Pertidaksi
Tepung	200 gram	100 gram	4000 gr
Mentega	25 gram	50 gram	1200 gr

Tepung dan mentega paling banyak tersedia masing-masing 4 kg = 4000 gram, jadi tentu perbandingan tersebut adalah \leq , maka tentu tabel di atas dalam bentuk perbandingan menjadi:

$200x + 100y < 4000$, maka apa bila di sederhanakan menjadi $2x + y < 40$
 $25x + 50y < 1200$, maka apabila di sederhanakan menjadi $x + 2y < 48$
 Karena x dan y adalah bilangan bulat bukan negatif maka:
 $x > 0$ (3)
 $y > 0$ (4)

konsep persamaan di atas merupakan merupakan persamaan yang disebut Fungsi Kendala. Harga roti A Rp.500,00 dan roti B Rp.500,00 perbandingan dapat dirumuskan dengan $Z = 400x + 500y$. Z adalah fungsi sasaran yang dapat dimaksimalkan atau diminimalkan.

Penulisan pada contoh soal masih banyak yang perlu diperbaiki seperti kata “di” yang tidak harus dipisah dengan kata selanjutnya karena tidak menunjukkan keterangan tempat dan simbol Rupiah (Rp) tidak ada tanda titik setelah “Rp” atau sebelum nominal.

E. Materi Pembelajaran

1. Persamaan Linear dua variabel adalah persamaan yang

dan

Bentuk persamaan linear dua variabel : $ax + by < c$, $ax + by \geq c$.

Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan yang m digambarkan dengan garis putus, sedangkan (daerah) n yang tidak memuat tanda sama dengan digambar dengan

Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari $2x + y \leq 4$

Jawab

$$2x + y \leq 4$$

Untuk mencari titik potong sumbu x dan sumbu y maka kita

E. Materi Pembelajaran

1. Persamaan Linear dua variabel adalah persamaan yang dan

Bentuk persamaan linear dua variabel : $ax + by < c$, $ax + by \geq c$.

Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan yang r digambarkan dengan garis penuh, sedangkan daerah yang tidak memuat tanda sama dengan digambar dengan

Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari $2x + y \leq 4$

Jawab

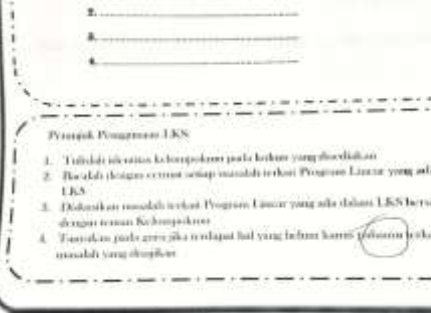
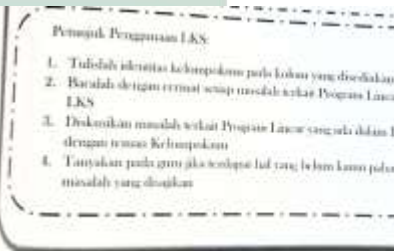
$$2x + y \leq 4$$

Untuk mencari titik potong sumbu x dan sumbu y maka kita

Penulisan model matematika tidak menggunakan Equation

2. Revisi Lembar Kerja Siswa (LKS) oleh Validator

Berdasarkan hasil validasi yang didapatkan dari proses validasi oleh beberapa validator, maka dilakukan revisi pada beberapa bagian LKS. Berikut dijelaskan beberapa bagian LKS yang mengalami revisi:

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	 <p>Penulisan petunjuk LKS yang salah, pada nomor 4 terdapat kata “pahamu” yang seharusnya adalah paham.</p>	

soal 1

Coba lihat soal no.1 pada LKT berikut kerja magal yang telah dia sebelumnya! Lalu carilah kemungkinan maksimum yang diperoleh p menggunakan metode titik pojok dengan langkah seperti yang telah dilakukan sebelumnya!

Jawab:

0
Kup 2

Penyelesaian masalah Program Linear

Baca!

Untuk mencari nilai optimum suatu bentuk fungsi objektif, kalian dapat menggunakan dua metode

Metode titik pojok

1. Gambarkan himpunan penyelesaian himpunan dari kendala pada masalah program linear
2. Tentukan titik pojok dan dari penyelesaian
3. Substitusikan koordinat setiap pojok ke dalam fungsi objektif
4. Nilai terbesar merupakan maksimum dan nilai terkecil merupakan nilai minimum

Metode garis selidik

1. Tentukan garis selidik, yaitu garis yang sejar dengan garis $ax + by = k, a > 0, b > 0$ dan $k \in \mathbb{R}$
2. Gesarkan garis selidik tersebut ke arah kanan
3. Untuk mendapatkan nilai maksimum fungsi tujuan maka carilah jarak terbesar ke pusat dan untuk mencari nilai minimum yang terkecil carilah jarak terkecil ke pusat

Metode garis selidik

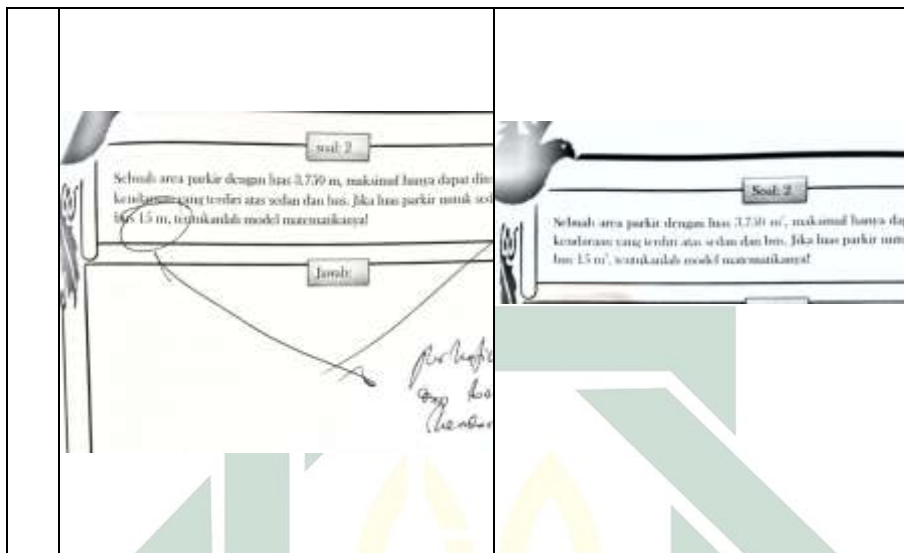
1. Tentukan garis selidik garis yang sejar dengan $ax + by = k, a > 0, b > 0$
2. Gesarkan garis selidik ke koordinat kartesian
3. Carilah kemungkinan maksimum fungsi tu carilah jarak terbesar ke pusat dan untuk mencari nilai minimum yang terkecil carilah jarak terkecil ke pusat

dapat menggunakan dua metode

Dalam himpunan penyelesaian

11/11/2023

Menggunakan kata “halaman sebelumnya” masih ambigu sehingga diubah menjadi lebih spesifik yaitu halaman pertama.



3. Revisi Soal Tes Pemahaman Konsep dan Koneksi Matematis Siswa

Berdasarkan hasil validasi yang didapatkan dari proses validasi oleh beberapa validator, maka dilakukan revisi pada beberapa bagian Soal tes. Berikut dijelaskan beberapa bagian soal tes yang mengalami revisi:

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	<p>1. Seorang pedagang kue mempunyai 8 kg tepung dan 10 kg gula pasir dan ingin kue dari dan kue apem. Untuk membuat 1 kg kue dari dan 20 gram tepung sedangkan untuk membuat 1 gram gula pasir dan 20 gram tepung. Jika kue Rp. 2000/buah dan kue apem dijual dengan harga Rp. 1500/buah.</p> <p>a. Tentukan sistem pertidaksamaan dan fungsi tujuannya b. Buatlah grafik sistem pertidaksamaan yang sudah kalian tentukan c. Tentukan penyelesaian maksimum yang dapat diperoleh dengan metode uji titik pada area layak!</p>	<p>1. Seorang pedagang kue mempunyai 8 kg tepung dan 2 kg gula pasir dan ingin kue dari dan kue apem. Untuk membuat 1 kg kue dari dan 20 gram tepung sedangkan untuk membuat 1 gram gula pasir dan 20 gram tepung. Jika kue dari Rp.2000/buah dan kue apem dijual dengan harga Rp.1500/buah.</p> <p>a. Tentukan sistem pertidaksamaan dan fungsi tujuannya dari permasalahan b. Buatlah grafik sistem pertidaksamaan yang sudah kalian tentukan c. Tentukan penyelesaian maksimum yang dapat diperoleh dari</p>

D. Kajian Produk Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengembangan terhadap perangkat pembelajaran model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa. Produk akhir yang dihasilkan pada penelitian ini adalah berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sesuai dengan tujuan penelitian. Setelah melalui serangkaian proses penelitian dan pengembangan yang meliputi penelitian pengembangan yang meliputi penelitian pendahuluan, pembuatan RPP, LKS dan instrumen penelitian, validasi serta uji coba terbatas, maka diperoleh perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dikembangkan disesuaikan dengan model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa. Materi yang dikembangkan dalam RPP adalah mengenai penerapan materi Program Linear untuk menyelesaikan masalah. Langkah-langkah pembelajaran yang ada dalam RPP adalah sintaks model M-APOS dengan siklus ADL dan disesuaikan dengan indikator-indikator pemahaman dan koneksi matematis siswa. Secara lengkap hasil RPP dapat dilihat pada lampiran 1.1 dan lampiran 1.2.

Lembar Kerja Siswa (LKS) disusun dengan mengacu pada model M-APOS. Di dalam LKS terdapat kolom yang berisi langkah-langkah penyelesaian masalah M-APOS. LKS juga dilengkapi petunjuk mengenai model M-APOS sehingga lebih memudahkan siswa dalam melakukan diskusi menggunakan LKS yang diberikan. Hasil pengembangan LKS dapat dilihat pada lampiran 1.3 dan 1.4

Setelah instrumen penelitian dan produk yang berupa RPP dan LKS disusun, maka dilakukan validasi kepada validator sebelum kemudian diujicobakan secara terbatas. Berdasarkan analisis data hasil validasi yang dilakukan kepada validator, didapatkan hasil bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) telah dinyatakan “valid” oleh validator dengan rerata total skor validitas 3,96 dan Lembar Kerja Siswa

(LKS) juga dinyatakan “valid” oleh validator dengan rerata total skor validitas 4,05 berdasarkan hasil validasi tersebut juga menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran juga dikatakan “praktis” karena rerata nilai yang didapat dari validator adalah “B” yang berarti perangkat pembelajaran dapat digunakan dengan sedikit revisi. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi aspek-aspek penilaian kevalidan dan kelayakan perangkat pembelajaran sehingga dapat diterapkan dalam suatu pembelajaran.

Setelah perangkat pembelajaran divalidasi oleh validator, dilakukan ujicoba penerapan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Dari hasil ujicoba produk yang telah dilangsungkan oleh peneliti pada tanggal 14-15 februari 2019 di SMA Negeri 1 Kokop, diperoleh data keefektifan perangkat pembelajaran. Hasil ujicoba menunjukkan aktivitas siswa lebih cenderung aktif dengan persentase 93,4% kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran memperoleh rerata skor sebesar 3,74 dan respon siswa menunjukkan respon positif dengan rerata persentase 86,98. Dengan demikian, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan “efektif”. Selain data keefektifan, melalui kegiatan penerapan perangkat pembelajaran model M-APOS juga diperoleh data pemahaman dan koneksi matematis siswa.

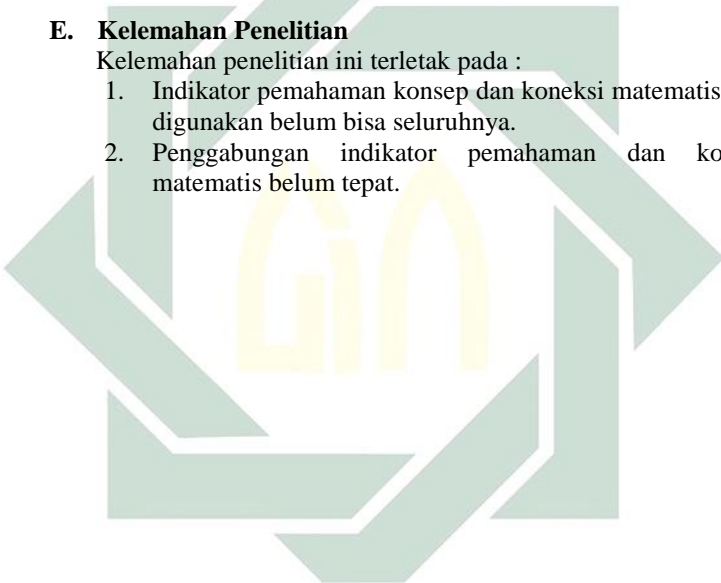
Setelah dilangsungkan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, maka dilakukan tes pemahaman dan koneksi matematis siswa setelah diterapkannya pembelajaran dengan menggunakan model M-APOS. Dalam tes ini, terdapat empat indikator pemahaman dan koneksi matematis siswa yang diukur sebagai dijelaskan pada bab III, berdasarkan hasil analisis data tes pemahaman dan koneksi matematis siswa diperoleh hasil bahwa setelah diterapkan pembelajaran dengan tepat, sehingga terdapat 6 atau 30% siswa yang termasuk dalam kategori siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis tinggi, 11 atau 55% siswa yang termasuk dalam kategori siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis sedang, 3 atau 15% siswa yang termasuk dalam kategori siswa yang memiliki pemahaman dan koneksi matematis rendah.

Kelebihan perangkat pembelajaran menggunakan model M-APOS ini mampu digunakan untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa. Seperti halnya pada penjelasan sebelumnya, terdapat kurang lebih 4 indikator pemahaman dan koneksi matematis yang dilatihkan pada penelitian ini. Indikator tersebut disusun sedemikian rupa dalam perangkat pembelajaran sehingga dapat membuat siswa mengikuti dan melakukan kegiatan yang berkaitan dengan pemahaman dan koneksi matematis.

E. Kelemahan Penelitian

Kelemahan penelitian ini terletak pada :

1. Indikator pemahaman konsep dan koneksi matematis yang digunakan belum bisa seluruhnya.
2. Penggabungan indikator pemahaman dan koneksi matematis belum tepat.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa pada materi program linear di SMA Negeri 1 Kokop kelas XI-IPA1 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

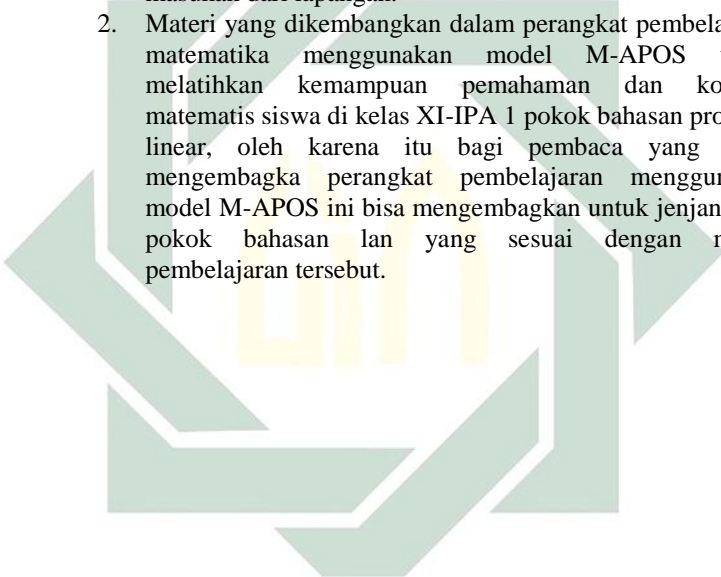
1. Perangkat pembelajaran dinyatakan “Valid” oleh validator, dengan nilai kevalidan RPP sebesar 3,96 dan kevalidan LKS sebesar 4,05.
2. Perangkat Pembelajaran model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan pada materi Program Linear dinyatakan “Praktis” oleh validator.
3. Perangkat pembelajaran dengan model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa SMA Negeri 1 Kokop Bangkalan dinyatakan “Efektif” hal ini dapat dilihat bahwa:
 - a. Siswa yang aktif selama pembelajaran sebesar 93,4% dan presentase siswa yang pasif sebesar 6,6%.
 - b. Kemampuan guru melaksanakan sintaks pembelajaran sebesar 3,74 dan termasuk dalam kategori “sangat baik”.
 - c. Respon siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa telah memenuhi kriteria “Efektif” dengan persentase skor rata-rata respon siswa positif sebesar 86,24%.
 - d. Hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran telah memenuhi kriteria “efekif” dengan persentase TPS minimal kategori sedang sebesar 85%.
4. Setelah diberikan pembelajaran menggunakan model M-APOS, terdapat 6 atau 30% siswa termasuk dalam kategori

tinggi, 11 atau 55% siswa termasuk dalam kategori sedang, 3 atau 15% siswa termasuk dalam kategori rendah.

B. Saran

Saran-saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan perlu diujicobakan di sekolah lain sebagai bagian dari evaluasi formatif guna melakukan perbaikan terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan fakta dan masukan dari lapangan.
2. Materi yang dikembangkan dalam perangkat pembelajaran matematika menggunakan model M-APOS untuk melatih kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa di kelas XI-IPA 1 pokok bahasan program linear, oleh karena itu bagi pembaca yang ingin mengembagka perangkat pembelajaran menggunakan model M-APOS ini bisa mengembagkan untuk jenjang dan pokok bahasan lan yang sesuai dengan model pembelajaran tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, Rialita Fitri. "Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Siswa usia 15 Tahun di SMA Negeri 1 Jember", *jurnal pendidikan matematika* vol.8 no.1 2017
- Arsinah, Rokhaeni Tesis Magister: "*Pendekatan M-Apos Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Serta Habits Of Taking Responsible Risk Matematika Siswa*". Bandung: UPI, 2014
- BSNP, *Permendikbud RI No.59 Tahun 2014 tentang kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*, Jakarta: 2014
- Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Bahasa Indonesia*, Jakarta: pusat Bahasa, 2008
- Dubinsky, E. *The Apos Theory Of Learning Mathematic: pedagogical applications and results*. Paper presented at the eighteenth annual meeting of the southern african association for research in mathematic, science and teknologi education. Durban, south africa
- Dubinsky, E. "Using A Theory Of Learning In College Mathematics Courses" *jurnal kent statte University*, p.11
- Helmi, Jhon, "Kompetensi Profesionalisme Guru" *jurnal pendidikan* (juni 2010)
- Hobri, "*Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*". Jember: Pena Salsabila, 2010.
- Karim, Asrul, "Penerapan Metode Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis

- Siswa Sekolah Dasar” *jurnal pendidikan matematika*:Edisi khusus no. 1, 2011.
- Nisa, Hikmah Maghfirotn dkk, “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Smk Bergaya Kognitif Field Dependent” *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika* 2016
- Skemp, R.R “Relational Understanding and Instrumental Understanding”. *Mathematis Teaching*, No.77, 1976.
- Sumarno, Utari. Disertasi:” *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa Sma Dikaitkan Dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa Dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*”. Bandung : UPI, 1987.
- Sumarno,Utari. *Proses Berpikir Matematik: Apa dan Mengapa Dikembangkan*, Bandung: FPMIPA UPI, 2013
- The national council of teachers of mathematics (NCTM). *Principles and Standards for School Mathematics*I. Reston,VA: NCTM. 2000.
- Plomp, Tjeerd & Nienke Nieven, “*Educational Design Reasearch: An introduction*”, (Netherlands: netherlands institute for curriculum development (SLO), 2103.
- Turmudi, *Landasan Filsafat Dan Teori Pembeleajaran Matematika Berparadigma Eksploratif Dan Investigasi*. Jakarta pusat: PT Leuser Cita Pustaka, 2012.
- Vonti, Yuni. Skripsi:” *Analisis Kemampuan Dan Kesulitan Siswa Kelas X Bisnis Manajemen Pada Materi Program Linear di SMK Marsudi Luhur 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*”. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma, 2015

Wahyudin, *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika Dan Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika*, bandung: PPS IKIP, 1999.

Wiladana, “ Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menjawab Soal Program Linear Kelas XII IPA MAN 1 Makasar, *jurnal matematika dan pembelajaran (mapan)* vol. 5 no.1 juni 2016:

