

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS KONTEKSTUAL
PADA MATERI PROGRAM LINEAR UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI
MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS XI SMA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan*



OLEH:

**RAHMI KHAIRANI
NIM. 17029114**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-modul Berbasis Kontekstual pada Materi
Program Linear untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi
Matematis Peserta Didik Kelas XI SMA

Nama : Rahmi Khairani

NIM : 17029114

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 06 Desember 2021

Disetujui oleh,

Pembimbing,



Fridgo Tasman, S.Pd, M.Sc

NIP. 198604122015041004

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Rahmi Khairani
NIM : 17029114
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Judul Skripsi

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS KONTEKSTUAL PADA MATERI PROGRAM LINEAR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS XI SMA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 06 Desember 2021

Tim Penguji

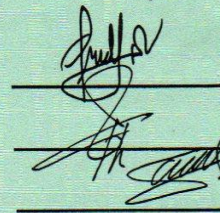
Nama

Tanda Tangan

Ketua : Fridgo Tasman, S.Pd, M.Sc

Anggota : Dra. Jazwinarti, M.Pd

Anggota : Saddam Al Aziz, S.Pd, M.Pd



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmi Khairani
NIM : 17029114
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

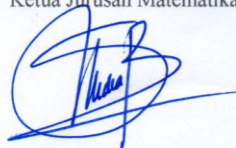
Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual pada Materi Program Linear untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas XI SMA”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 29 November 2021

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si

NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,



Rahmi Khairani

NIM. 17029114

ABSTRAK

Rahmi Khairani : Pengembangan E-modul Berbasis Kontekstual pada Materi Program Linear untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas XI SMA

Kemampuan representasi matematis peserta didik di SMAN 1 Padang Gelugur masih tergolong rendah. Beberapa penyebabnya adalah pendidik belum sepenuhnya mengarahkan peserta didik untuk mengungkapkan representasinya sendiri dan bahan ajar yang tersedia juga belum optimal memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Oleh sebab itu, dikembangkan e-modul berbasis kontekstual pada materi program linear yang diharapkan dapat optimal membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan representasi matematisnya.

Penelitian yang dilakukan termasuk kategori penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan bantuan model Plomp. Model Plomp ini terdiri dari tiga tahap yaitu *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*. Pada tahap investigasi awal (*preliminary research*) dilakukan analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis kurikulum dan analisis konsep. Pada tahap pembuatan produk (*prototyping phase*), produk berupa e-modul dirancang dan dibuat sesuai dengan hasil investigasi awal, produk hasil rancangan disebut *prototype 1*. *Prototype 1* dievaluasi sendiri oleh peneliti (*self evaluation*) sebelum diberikan kepada para ahli. Setelah dilakukan revisi berdasarkan tahap *self evaluation* dilanjutkan ke penilaian ahli (*expert review*) oleh tiga orang validator untuk melihat kevalidan dari e-modul. Kemudian produk diujicobakan pada tahap evaluasi satu-satu (*one-to-one evaluation*) dan diujicobakan kembali dalam kelompok kecil (*small group*) untuk melihat kepraktisan dari e-modul yang dikembangkan. Pada penelitian ini uji keefektivan e-modul dilakukan pada tahap *small group*. Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan instrumen wawancara, daftar ceklis, angket validitas, angket praktikalitas dan soal kemampuan representasi matematis.

Penelitian ini menghasilkan e-modul berbasis kontekstual pada materi program linear yang sangat valid dengan nilai 90,82%, sangat praktis oleh peserta didik dengan nilai 92,88%, praktis oleh pendidik dengan nilai 80,8% dan efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Valid dapat dilihat dari aspek kontekstual, kelayakan isi, penyajian, representasi matematis, bahasa, dan kegrafikan. E-modul dapat dikatakan praktis dengan memenuhi aspek yaitu aspek penyajian, penggunaan, kontekstual, representasi matematis, keterbacaan, dan waktu. E-modul dinyatakan efektif berdasarkan adanya peningkatan rata-rata dari perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* sebesar 19,44%, dan rata-rata hasil *post-test* yang mencapai nilai 77,6% yang dapat dikategorikan efektif.

Kata kunci: E-modul berbasis kontekstual, kemampuan representasi matematis

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur atas rahmat, hidayah dan izin Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-modul Berbasis Kontekstual pada Materi Program Linear untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas XI SMA”**. Shalawat beserta salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang intelektual muslim.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelas Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan adanya pertolongan Allah SWT serta bantuan, dorongan, motivasi, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak selama proses penyusunan skripsi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Fridgo Tasman, S.Pd., M.Sc., selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan dukungan selama menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Jazwinarti, M.Pd., dan Bapak Saddam Al Aziz, S.Pd, M.Pd., selaku Tim Penguji dan Validator Instrumen dan Produk;
3. Ibu Lily Angraini, S.Pd., selaku Validator Instrumen dan Produk;

4. Ibu Dra. Jazwinarti, M.Pd selaku penasehat akademik yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan;
5. Ibu Medhia Rossa, S.Si, M.Si., selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang;
6. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si sebagai Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang;
7. Bapak Fridgo Tasman, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang;
8. Bapak dan Ibu Dosen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang;
9. Bapak Nelson, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Padang Gelugur beserta Bapak dan Ibu Wakil Kepala Sekolah;
10. Bapak Herman, S.Pd., MM., dan Ibu Maya Putri Handayani, S.Pd., selaku Pendidik Matematika di Kelas XI SMAN 1 Padang Gelugur;
11. Bapak dan Ibu Staf Pengajar, dan Staf Tata Usaha SMAN 1 Padang Gelugur;
12. Peserta didik Kelas XI SMAN 1 Padang Gelugur yang telah berpartisipasi aktif untuk kelancaran penelitian;
13. Ayahanda dan Ibunda beserta keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dukungan baik secara moril dan materil untuk kesuksesan penulis dalam menyelesaikan studi skripsi ini.

14. Kepada semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga dorongan, motivasi, arahan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis dapat menjadi amal ibadah yang mulia dan mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki, sehingga mungkin terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca dan bermanfaat dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan.

Padang, Oktober 2021

Rahmi Khairani
17029114

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	9
H. Definisi Istilah	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
B. Penelitian Relevan	24
C. Kerangka Konseptual	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian	30
B. Model Pengembangan	30
C. Prosedur Pengembangan	31
D. Jenis Data	40
E. Instrumen Pengumpulan Data	41
F. Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
A. Hasil Penelitian	49
B. Pembahasan	86
C. Keterbatasan Penelitian	92

BAB V PENUTUP.....	93
A. Kesimpulan	93
B. Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Ulangan Harian Peserta Didik pada Materi Program Linear Kelas XI IPA Tahun Ajaran 2020/2021	2
2. Indikator Kemampuan Representasi Matematis	23
3. Tahapan Evaluasi Produk.....	31
4. Ringkasan Penelitian pada <i>Preliminary Research</i>	33
5. Nama-Nama Validator	35
6. Penjabaran Indikator dari Aspek Penilaian Validitas.....	42
7. Skor dan Alternatif Jawaban pada Lembar Validasi.....	45
8. Kriteria Validitas E-modul	45
9. Skor dan Alternatif Jawaban pada Angket Uji Praktikalitas.....	46
10. Kriteria Praktikalitas E-modul	46
11. Kriteria Efektivitas E-modul	48
12. Revisi Produk E-modul Tahap <i>Self Evaluation</i>	67
13. Hasil Validasi Instrumen Validitas	69
14. Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas.....	69
15. Hasil Analisis Aspek Validitas E-modul	70
16. Rangkuman Revisi E-modul	70
17. Revisi Tahap <i>One-to-one evaluation</i>	75
18. Hasil Analisis Angket Peserta Didik <i>Small Group</i>	82
19. Hasil Analisis Pendidik <i>Small Group</i>	83
20. Hasil Persentase Setiap Indikator Tes Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik pada <i>Pre-test</i>	84
21. Hasil Persentase Setiap Indikator Tes Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik pada <i>Post-test</i>	84
22. Rata-Rata Hasil <i>Pre-test</i>	84
23. Rata-Rata Hasil <i>Post-test</i>	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tampilan Bahan Ajar yang digunakan.....	4
2. Skema Analisis Kebutuhan E-modul	12
3. Skema Desain E-modul.....	13
4. Skema Validasi dan Penyempurnaan E-modul	14
5. Kerangka Konseptual	29
6. Tahapan Evaluasi Formatif Tessmer.....	34
7. Prosedur Pengembangan E-modul dengan Plomp	39
8. Peta Konsep Program Linear	55
9. Tampilan Cover E-modul.....	56
10. Tampilan Halaman Perancis	57
11. Tampilan Kata Pengantar	58
12. Tampilan Daftar Isi	58
13. Tampilan Glosarium.....	59
14. Tampilan Deskripsi E-modul	59
15. Tampilan KI, KD, IPK	60
16. Tampilan Petunjuk Penggunaan.....	60
17. Tampilan Penyajian Materi	61
18. Tampilan Latihan Terbimbing	62
19. Tampilan Latihan Mandiri	62
20. Tampilan Halaman Informasi	63
21. Tampilan Halaman Informasi berupa Video Tutorial.....	63
22. Tampilan Penilaian Diri	64
23. Tampilan Rangkuman E-modul	64
24. Tampilan Kunci Jawaban.....	65
25. Tampilan Daftar Pustaka.....	66
26. Tampilan Profil Penulis.....	66
27. Tampilan Sampul Belakang	67
28. Dokumentasi Pelaksanaan <i>One-to-one evaluation</i> . (a) Peserta Didik Kemampuan Tinggi, (b) Peserta Didik Kemampuan Sedang, (c) Peserta Didik Kemampuan Rendah	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Validator dan Peserta Didik	98
2. Hasil Wawancara Pendidik Tahap <i>Preliminary research</i>	99
3. Analisis Angket Peserta Didik Tahap <i>Preliminary reseacrh</i>	101
4. Lembar Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>)	102
5. Hasil Lembar Evaluasi Diri	103
6. Lembar Penilaian Instrumen Validasi E-Modul	104
7. Lembar Hasil Validasi Produk oleh Validator	111
8. Hasil Analisis Lembar Validitas E-Modul	123
9. Lembar Pedoman Wawancara dan Hasil Wawancara Tahap <i>One-to-one evaluation</i>	127
10. Lembar Penilaian Instrumen Angket Praktikalitas E-Modul Peserta Didik ..	130
11. Hasil Analisis Penilaian Praktikalitas Peserta Didik	136
12. Lembar Hasil Instrumen Praktikalitas E-modul oleh Peserta Didik	137
13. Hasil Analisis Lembar Angket Praktikalitas E-Modul oleh Peserta Didik ...	140
14. Lembar Penilaian Instrumen Praktikalitas Pendidik	143
15. Hasil Analisis Penilaian Praktikalitas Pendidik	149
16. Lembar Hasil Instrumen Praktikalitas E-modul oleh Pendidik	150
17. Hasil Analisis Lembar Angket Praktikalitas oleh Pendidik (<i>Small Group</i>)..	153
18. Lembar Validasi Soal Kemampuan Representasi Matematis	155
19. Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis	163
20. Soal Tes dan Kunci Jawaban	168
21. Rubrik Penskoran Soal <i>Pre-test</i> Kemampuan Representasi Matematis	177
22. Rubrik Penskoran Soal <i>Post-test</i> Kemampuan Representasi Matematis	179
23. Rekapitulasi Penilaian <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Representasi Matematis	182
24. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	183
25. E-modul Berbasis Kontekstual	198

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu universal yang bermanfaat bagi kehidupan manusia dan juga mendasari perkembangan teknologi modern, serta mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Dengan mempelajari matematika peserta didik dapat membekali dirinya untuk memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, inovatif dan kreatif serta kemampuan bekerjasama. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 tahun 2014, terdapat delapan tujuan pembelajaran matematika. Salah satunya adalah agar peserta didik dapat merepresentasikan konsep dan permasalahan matematika kedalam berbagai bentuk matematis yang disebut dengan kemampuan representasi matematis.

Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan mengungkapkan ide matematis dalam menyelesaikan masalah matematika. Menurut Sabirin (2014) representasi merupakan bentuk interpretasi pemikiran peserta didik terhadap suatu masalah yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Bentuk interpretasi tersebut dapat berupa verbal, gambar, grafik, tabel, dan simbol matematika. Mustangin (dalam Fuad, 2016) juga menyatakan bahwa ragam representasi yang sering digunakan dalam matematika adalah 1) sajian visual seperti tabel, gambar, grafik; 2) pernyataan matematika atau notasi matematika; 3) teks tertulis yang ditulis dengan bahasa formal atau informal.

Dalam proses pembelajaran matematika, kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan tercapainya tujuan pembelajaran. Hal ini didukung oleh Rezeki (2017) yang mengatakan bahwa kemampuan representasi matematis adalah kemampuan dasar yang perlu dimiliki peserta didik karena dengan adanya representasi akan mempermudah dalam memahami konsep dan menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah. Dengan kemampuan representasi matematis yang baik masalah yang terlihat sulit dapat disajikan lebih sederhana sehingga lebih mudah dipecahkan (Sabirin, 2014).

Kenyataannya kemampuan representasi matematis peserta didik pada umumnya masih tergolong rendah. Hudiono (2010) dalam penelitiannya didapatkan data bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik masih rendah yaitu berkisar 18,6%. Rendahnya kemampuan representasi matematis peserta didik juga ditunjukkan berdasarkan hasil ulangan harian program linear yang sesuai indikator representasi matematis yang dilakukan di kelas XI SMAN 1 Padang Gelugur. Hasil ulangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Ulangan Harian Peserta Didik pada Materi Program Linear Kelas XI IPA Tahun Ajaran 2020/2021

No.	Kelas	Persentase Tuntas (%)	Persentase Tidak Tuntas (%)
1.	XI MIPA 1	52,77%	47,22%
2.	XI MIPA 2	38,71%	61,29%
3.	XI MIPA 3	19,35%	80,64%
4.	XI MIPA 4	31,03%	64,51%

Sumber: Pendidik Matematika Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Gelugur

Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa sebanyak 63,7% peserta didik masih mendapat nilai di bawah Ketuntasan Belajar Minimal (KBM) yaitu

74. Dari jawaban terlihat bahwa ketika peserta didik diberikan soal-soal cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari masih bingung menyatakan masalah kontekstual ke dalam bentuk model matematika, kurang mampu menggambarkan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan dan peserta didik juga belum sepenuhnya mampu menjelaskan ide dengan kata-kata tertulis atau verbal. Dengan begitu perlu perhatian khusus terhadap kemampuan representasi matematis untuk bisa dikembangkan dan ditingkatkan.

Berdasarkan wawancara dengan pendidik penyebab rendahnya kemampuan representasi matematis ini karena peserta didik kurang dilatih untuk menampilkan kemampuan representasinya, hal ini disebabkan beban materi yang padat sehingga pembelajaran hanya berpusat pada pendidik. Hal ini didukung oleh Annajmi (2016) yang menyatakan bahwa penyebab rendahnya kemampuan representasi matematis karena pendidik kurang mengarahkan dan memberikan kesempatan peserta didik untuk mengungkapkan ide/gagasan sendiri dalam pemecahan masalah, melainkan langsung memberikan hasil representasi. Pendidik menyatakan juga bahwa peserta didik masih sulit memahami cara membuat grafik daerah himpunan penyelesaian, membuat model matematika dari masalah kehidupan sehari-hari dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berhubungan dengan program linear. Padahal untuk materi program linear ini dibutuhkan kemampuan representasi matematis yang baik, karena penyelesaian dari program linear ini selalu berhubungan dengan masalah kontekstual atau kehidupan sehari-hari. Sehingga jika peserta didik belum benar untuk membuat model matematika, maka penyelesaian selanjutnya juga akan salah.

Dari hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 10 Agustus – 02 November 2020 di kelas XI SMAN 1 Padang Gelugur, diketahui bahwa sekolah membagi proses pembelajaran secara daring dan luring. Pada pembelajaran matematika, pendidik hanya memberikan bahan ajar sebagai bacaan untuk peserta didik dalam memahami materi. Hal ini mengharuskan peserta didik lebih banyak belajar secara mandiri di rumah dengan menggunakan bahan ajar tersebut. Bahan ajar yang digunakan ketika mengajar program linear adalah *handout* dan buku LKS (Lembar Kerja Siswa). Analisis yang dilakukan terhadap bahan ajar yang diberikan pendidik menunjukkan belum optimalnya bahan ajar membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis serta untuk memahami materi. Berikut ini adalah tampilan bahan ajar yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran.

PROGRAM LINEAR

C. Nilai Optimum Dari Sistem Persamaan Linear
Langkah-Langkah Mencari Nilai Optimum:

1. Ubah lah persoalan verbal kedalam model matematika
2. Tentukan himpunan penyelesaian (daerah feasible)
3. Tentukan titik pojok pada daerah feasible
4. Hitung nilai bentuk objektif untuk setiap titik pojok dalam daerah feasible.
5. Daerah hasil pada langkah ke-4 nilai maksimum atau minimumnya dapat ditetapkan.

Contoh :
Tentukan nilai maksimum dan minimum dari $Z = 5x + 3y$, dengan syarat :
 $x + 2y \leq 8$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$.

Jawab :
Untuk mencari titik potong pertidaksamaan $x + 2y \leq 8$ dengan sumbu x dan sumbu y maka kita ubah pertidaksamaan ke dalam persamaan menjadi $x + 2y = 8$, maka titiknya :

	x	y
x	8	0
y	0	4

(8,0) dan (0,4)

Kemudian Untuk mencari titik potong pertidaksamaan $x + y \leq 6$ dengan sumbu x dan sumbu y maka kita ubah pertidaksamaan ke dalam persamaan menjadi $x + y = 6$, maka titiknya :

	x	y
X	6	0
Y	0	6

(6,0) dan (0,6)

Kesalahan
dalam
bahan ajar

Gambar 1. Tampilan bahan ajar yang digunakan

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa materi yang diberikan terlalu singkat, dimana pendidik langsung memberikan contoh soal dan langkah-langkah

penyelesaian tanpa menjelaskan materi seperti apa yang dipelajari. Hal ini membuat peserta didik tidak memahami bahan ajar yang diberikan. Selain itu bahan ajar tersebut belum optimal untuk mengembangkan representasi matematis karena peserta didik tidak diberikan kesempatan untuk mengungkapkan ide representasinya. Konten dalam bahan ajar tersebut terdapat juga kesalahan penulisan, seharusnya pada bahan ajar tertulis menentukan nilai optimum dengan metode titik pojok. Kemudian bahan ajar tersebut juga belum memiliki tampilan yang menarik minat peserta didik untuk membacanya, terlihat bahwa bahan ajar tersebut belum memiliki beragam warna. Padahal bahan ajar yang memiliki beragam warna dapat memungkinkan memotivasi peserta didik untuk menggunakan atau membacanya (Sari, 2016).

Hasil analisis angket terhadap terhadap 41 orang peserta didik kelas XI IPA di SMAN 1 Padang Gelugur dengan persentase 68,3% diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang diberikan belum membantu peserta didik dalam memahami materi program linear karena penjelasan materi yang diberikan sulit untuk dimengerti. Peserta didik merasa kesulitan mengikuti pembelajaran secara mandiri hanya dengan menggunakan bahan ajar tersebut. Sebanyak 75,3% orang peserta didik menginginkan video pembelajaran yang mendampingi bahan ajar yang diberikan untuk membantu dalam belajar. Akibat dari kurang optimalnya bahan ajar membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi program linear dan akan berpengaruh juga terhadap kemampuan representasi dari peserta didik. Dengan demikian diperlukan suatu bahan ajar yang bisa membuat peserta didik

paham dengan materi dan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

Solusi yang diharapkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang ada. Salah satu bahan ajar yang cocok dengan permasalahan diatas adalah modul. Modul merupakan salah satu contoh bahan ajar yang efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan Haryanti & Ardi Saputra (dalam Sari, 2016) bahwa dalam proses pembelajaran yang menggunakan modul, peserta didik dapat belajar secara mandiri dan mampu memecahkan masalah dengan cara mengeluarkan ide-ide yang baru. Dengan dibagikan modul ini pendidik dapat melihat seberapa jauh peserta didik mampu berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah pada soal.

Seiring dengan perkembangan teknologi modul dapat disajikan dalam bentuk digital atau yang sering disebut modul elektronik. E-modul adalah versi elektronik dari sebuah modul yang sudah dicetak serta dapat dibaca pada komputer atau alat pembaca buku elektronik yang dirancang dengan *software* tertentu (Wibowo, 2018). Adapun aplikasi yang digunakan untuk membuat e-modul adalah *Flip PDF Professional*. Dengan kondisi pembelajaran daring saat ini, penggunaan e-modul dapat membantu peserta didik belajar mandiri karena di dalam e-modul bisa disisipkan video dan animasi yang membantu peserta didik untuk memahami materi dengan baik. Cara menggunakannya juga cukup mudah dan praktis untuk dibawa dan dapat digunakan dimana saja, sehingga belajar peserta didik dapat belajar dimana saja.

E-modul yang akan dikembangkan menggunakan pendekatan kontekstual agar pembelajaran lebih bermakna karena dikaitkan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Penggunaan pendekatan kontekstual juga mendukung tercapainya kompetensi dasar dari materi program linear ini karena masalah dalam materi ini lebih banyak mengarah ke masalah kontekstual. Alasan lain menggunakan pendekatan kontekstual adalah agar dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis karena salah satu komponen dari pendekatan kontekstual adalah konstruktivisme dimana pendidik melibatkan peserta didik dalam belajar sehingga peserta didik dapat mengembangkan dan mengungkapkan ide-ide matematisnya serta dapat paham dengan materi melalui pengalaman belajar (Mudlofir, 2017). Oleh karena itu e-modul dapat diharapkan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis tertarik mengembangkan bahan ajar berupa e-modul berbasis kontekstual untuk menarik minat peserta didik serta membantu memahami materi program linear sehingga dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis. Oleh karena itu penulis mengangkat judul penelitian yakni **“Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual pada Materi Program Linear untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas XI SMA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka dapat diidentifikasi masalah yang ditemukan yaitu:

1. Rendahnya kemampuan representasi matematis peserta didik.

2. Peserta didik masih kesulitan dalam memodelkan matematika, menggambar grafik daerah himpunan penyelesaian dengan benar dan memberikan penjelasan ide-ide matematis.
3. Pembelajaran masih berpusat pada pendidik kurang melibatkan peserta didik.
4. Bahan ajar yang digunakan belum optimal memfasilitasi untuk mengembangkan ide representasi matematis serta masih sulit dipahami peserta didik dan kurang menarik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan, agar penelitian ini menjadi terarah maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan e-modul berbasis kontekstual pada materi program linear untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik kelas XI SMA.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana karakteristik e-modul berbasis kontekstual yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi program linear kelas XI SMA?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari pengembangan ini adalah untuk menghasilkan e-modul berbasis kontekstual serta mendeskripsikan karakteristik

e-modul yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi program linear kelas XI SMA.

F. Manfaat Penelitian

Pengembangan e-modul berbasis kontekstual diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Peneliti, untuk menambah wawasan dan pengalaman dalam pembelajaran matematika SMA dan mengembangkan media pembelajaran matematika SMA berupa e-modul.
2. Peserta didik, untuk membantu dalam memahami materi dan menambah pengalaman belajar dengan menggunakan e-modul matematika.
3. Pendidik matematika, sebagai bahan pertimbangan dalam menciptakan pembelajaran matematika yang inovatif dengan bantuan e-modul berbasis kontekstual pada materi program linear.
4. Peneliti lain, sebagai sumber ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Struktur e-modul hampir sama dengan modul cetak.
2. E-modul dikembangkan dengan pendekatan kontekstual.
3. Materi yang disajikan pada e-modul adalah materi program linear kelas XI SMA.
4. Permasalahan kontekstual yang terdapat di dalam e-modul disajikan dalam bentuk video animasi maupun dalam bentuk paragraf.

5. Setiap kegiatan pembelajaran terdapat halaman informasi yang dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah.
6. E-modul terintegrasi dengan *google form* untuk pengisian jawaban setiap pertanyaan pada kegiatan pembelajaran.
7. E-modul dapat dibaca pada komputer, laptop dan *smartphone*.

H. Definisi Istilah

Definisi istilah diperlukan untuk menentukan aspek yang akan diamati dan alat pengumpul data yang sesuai. Berikut adalah definisi beberapa istilah yang digunakan dalam tulisan ini agar terdapat persamaan persepsi:

1. E-modul matematika adalah bahan ajar yang dibuat secara sistematis berdasarkan kurikulum dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil yang berbentuk format digital.
2. Representasi matematis adalah bentuk interpretasi pemikiran peserta didik terhadap suatu masalah yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi dari masalah tersebut.
3. *Flip PDF Professional* adalah suatu aplikasi yang digunakan untuk mengkonversi file PDF ke bentuk buku digital.
4. Validitas e-modul adalah ukuran yang menunjukkan keandalan dan kesahihan produk yang dihasilkan atau dikembangkan.
5. Praktikalitas e-modul adalah tingkat kepraktisan penggunaan e-modul matematika.
6. Efektivitas e-modul adalah dampak atau pengaruh penggunaan e-modul terhadap hasil belajar peserta didik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. E-Modul Pembelajaran

Modul menurut Purwanto (2007) adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan untuk peserta didik mempelajari secara mandiri. Seiring berkembangnya kemajuan teknologi pada saat ini modul bisa dibuat dalam bentuk digital yang disebut modul elektronik atau e-modul. Modul elektronik atau e-modul menurut Wibowo (2018) adalah versi elektronik dari sebuah modul yang sudah dicetak serta dapat dibaca pada komputer atau alat pembaca buku elektronik yang dirancang dengan *software* tertentu. Adapun menurut Kemendikbud (2017) e-modul adalah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun dengan sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu berupa format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran didalamnya dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar.

Dalam membuat sebuah e-modul perlu diperhatikan karakteristiknya sehingga dihasilkan e-modul yang dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar. Menurut Kemendikbud terdapat beberapa karakteristik dari sebuah e-modul yaitu:

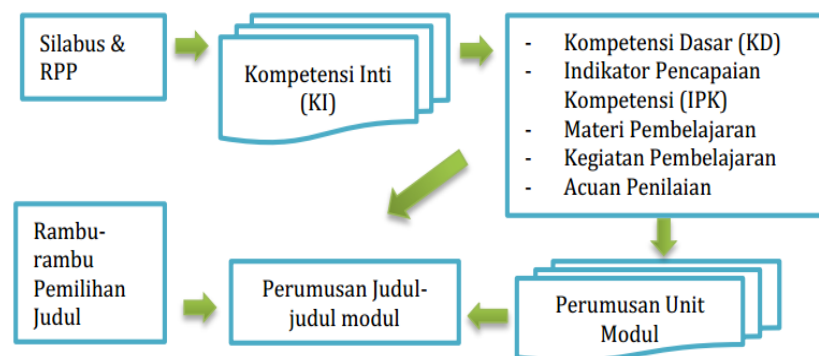
- a. *Self instructional*, peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain

- b. *Self contained*, semua materi pembelajaran dari satu kompetensi yang dipelajari terdapat dalam satu modul utuh
- c. *Stand alone*, e-modul yang dikembangkan tidak bergantung pada media lain
- d. *Adaptif*, e-modul yang dikembangkan hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi
- e. *User friendly*, e-modul hendaknya akrab dengan pemakainya
- f. Konsisten dalam penggunaan *font*, spasi, dan tata letak
- g. Disampaikan dengan menggunakan media elektronik berbasis komputer
- h. Memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi
- i. Perlu didesain secara cermat

Setelah mengetahui karakteristik dari sebuah e-modul, langkah selanjutnya adalah mengetahui prosedur menyusun e-modul. Kemendikbud (2017) menjelaskan beberapa tahapan dalam menyusun sebuah e-modul yaitu:

1. Tahap analisis kebutuhan e-modul

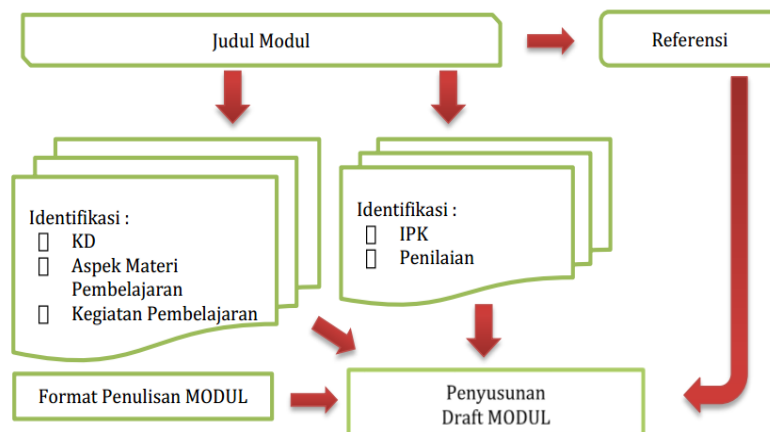
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap silabus dan RPP untuk mendapatkan informasi modul yang dibutuhkan oleh peserta didik. Berikut adalah alur dari tahap analisis kebutuhan e-modul.



Gambar 2. Skema Analisis Kebutuhan E-modul

2. Tahap desain e-modul

Penulisan e-modul hendaknya disesuaikan dengan RPP, namun jika belum ada dapat diikuti langkah-langkah berikut: i) tetapkan kerangka bahan; ii) tetapkan tujuan akhir; iii) tetapkan tujuan antara; iv) tetapkan sistem evaluasi; v) tetapkan garis-garis besar atau *outline* substansi atau materi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Berikut adalah alur tahap desain e-modul.



Gambar 3. Skema Desain E-modul

Dalam pengembangan e-modul, kerangka yang dipilih hendaknya sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada.

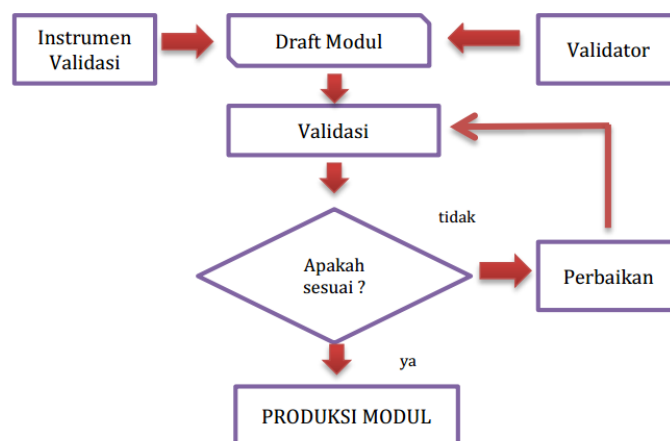
Kerangka e-modul tersusun sebagai berikut:

- Sampul depan (*Cover*);
- Kata pengantar, memuat informasi tentang peran e-modul dalam proses pembelajaran;
- Daftar isi;
- Glosarium, memuat penjelasan arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing;
- Pendahuluan, terdiri dari kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK), deskripsi singkat e-modul, petunjuk penggunaan e-modul;
- Pembelajaran, terdiri dari tujuan, uraian materi, rangkuman, tugas, lembar kerja keterampilan, latihan, penilaian diri;
- Evaluasi;

- h. Kunci jawaban & pedoman penskoran;
- i. Daftar pustaka
- j. Lampiran

3. Tahap validasi dan penyempurnaan e-modul

Pada tahap validasi dan penyempurnaan dilakukan seperti alur berikut:



Gambar 4. Skema Validasi dan Penyempurnaan E-modul

Aspek yang diperhatikan dalam melakukan evaluasi adalah aspek kelayakan isi, aspek bahasa, aspek penyajian, dan aspek grafikan. Berikut adalah komponen evaluasi dari beberapa aspek:

- a. Aspek Kelayakan Isi
 - 1. Kesesuaian dengan KI dan KD
 - 2. Kesesuaian dengan perkembangan anak
 - 3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
 - 4. Kebenaran susbtansi materi pembelajaran
 - 5. Manfaat untuk menambah wawasan
 - 6. Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial
- b. Aspek Bahasa
 - 1. Keterbacaan
 - 2. Kejelasan informasi
 - 3. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - 4. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)
- c. Aspek Penyajian
 - 1. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
 - 2. Urutan sajian
 - 3. Pemberian motivasi, daya tarik
 - 4. Interaksi (pemberian stimulus dan respon)

- 5. Kelengkapan informasi
- d. Aspek Grafikan
 - 1. Penggunaan *font*; jenis dan ukuran
 - 2. *Layout* atau tata letak
 - 3. Ilustrasi, gambar, foto
 - 4. Desain tampilan
 (Depdiknas, 2008)

Jika modul sudah memenuhi keempat aspek diatas maka e-modul siap digunakan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah atau sebagai pedoman peserta didik dalam belajar mandiri.

Beberapa kelebihan menggunakan e-modul adalah adanya fungsi *editing* yang memungkinkan bisa ditambahkan animasi, video pembelajaran pada e-modul, sehingga dapat memotivasi serta membantu peserta didik memahami dalam belajar. Bagi seorang pendidik keuntungan menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran adalah dapat mengontrol proses pembelajaran berbasis digital, belajar tidak terbatas dalam kelas, serta dapat mengatur konten materi ajar sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik sesuai dengan kompetensi yang diharapkan oleh kurikulum (Ramadhani, 2020).

2. Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual menurut Nurhadi (dalam Rusman, 2012) adalah konsep belajar yang membantu pendidik mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan. Sedangkan menurut Sanjaya (2006) *Contextual Teaching and Learning* (CTL) merupakan salah satu strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan peserta didik secara penuh untuk dapat menemukan materi yang

dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong peserta didik untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka. Dengan konsep itu, diharapkan hasil pembelajaran lebih bermakna bagi peserta didik (Mudlofir, 2017).

Menurut Arends yang dikutip dari Mudlofir (2017) pembelajaran kontekstual memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Belajar tidak hanya sekedar menghafal
- b. Anak belajar dari pengalaman, pengetahuan tidak diberi begitu saja oleh pendidik
- c. Peserta didik perlu dibiasakan memecahkan masalah

Dari ciri-ciri pembelajaran kontekstual di atas dapat diketahui bahwa peserta didik berkedudukan sebagai subjek dalam belajar. Dimana peserta didik berusaha untuk menemukan bukan hanya sekedar menerima informasi. Untuk bisa melaksanakan pembelajaran kontekstual yang baik, perlu diperhatikan asas-asas yang melandasi pelaksanaan pembelajaran kontekstual. Asas-asas tersebut sebagai berikut:

- a. Konstruktivisme

Konsep dari konstruktivisme adalah pengetahuan dibangun atau dikonstruksi berdasarkan pengalaman atau proses pengamatan. Maka penerapan asas konstruktivisme dalam pembelajaran CTL peserta didik didorong untuk mampu mengkonstruksi pengetahuan sendiri melalui pengalaman nyata.

- b. Menemukan (*Inquiry*)

Proses pembelajaran yang didasarkan pada pencarian dan penemuan melalui proses berpikir secara sistematis disebut *Inquiry*. Penerapannya dalam proses pembelajaran kontekstual dimulai dari adanya kesadaran peserta didik akan

masalah yang ingin dipecahkan. Kemudian peserta didik dituntun memecahkan masalah dengan cara berpikir sistematis sehingga diharapkan peserta didik memiliki sikap ilmiah, rasional, dan logis.

c. Bertanya (*Questioning*)

Dalam proses pembelajaran CTL pendidik tidak menyampaikan semua informasi kepada peserta didik melainkan menuntun peserta didik untuk menemukan sendiri. Proses bertanya yang dilakukan pendidik dapat digunakan membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk menemukan setiap materi yang dipelajari.

d. Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Masyarakat belajar dalam proses pembelajaran CTL dilakukan melalui kelompok belajar. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok yang anggotanya bersifat heterogen sehingga dalam kelompok peserta didik saling membelajarkan.

e. Pemodelan (*Modelling*)

Asas pemodelan merupakan proses pembelajaran dengan memperagakan sesuatu sebagai contoh yang dapat ditiru oleh setiap peserta didik. Pemodelan dapat dirancang dengan menunjuk peserta didik untuk memodelkan sesuatu berdasarkan pengalaman yang diketahuinya.

f. Refleksi (*Reflection*)

Refleksi merupakan proses pengendapan pengalaman yang telah dipelajari dengan cara mengurutkan dan mengingatkan kembali peristiwa pembelajaran yang telah dipelajari.

g. Penilaian nyata (*Authentic Assessment*)

Penilaian nyata adalah proses yang dilakukan pendidik untuk mengumpulkan informasi tentang perkembangan belajar yang dilakukan peserta didik. Penilaian yang dilakukan tidak hanya dilihat dari tes melainkan keseluruhan dalam proses pembelajaran.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran kontekstual peserta didik dituntut untuk menemukan pengetahuan dan mengkonstruksinya menjadi sebuah pemahaman, sehingga pengetahuan yang diperoleh lebih bermakna.

3. E-Modul Matematika Berbasis Kontekstual

E-modul berbasis kontekstual merupakan salah satu sumber belajar dalam bentuk digital yang dirancang untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran matematika dan diharapkan dapat membantu mengembangkan kemampuan representasi matematis peserta didik. E-modul berbasis kontekstual ini menyajikan materi matematika berupa program linear yang dikaitkan dengan masalah kehidupan sehari-hari. Penyusunan e-modul ini adalah sebagai berikut:

- a. *Cover* e-modul. *Cover* e-modul ini disesuaikan dengan benda-benda yang terkait dengan materi.
- b. Kompetensi Inti, kompetensi dasar, dan indikator yang sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran.
- c. Tujuan pembelajaran, merupakan hasil akhir yang diperoleh setelah mengikuti proses pembelajaran tentang materi atau pokok bahasan.

- d. Materi disajikan secara sistematis sehingga memungkinkan peserta didik untuk menguasai materi pelajaran dengan terurut.
- e. Soal-soal latihan terbimbing diselesaikan dalam diskusi kelompok kecil (*learning community*).
- f. Halaman informasi berisi tentang informasi yang bisa membantu menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Sehingga halaman informasi ini dapat digunakan peserta didik dalam diskusi jika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Halaman informasi terdiri dari dua yaitu berupa catatan penting dan video pembelajaran (*modelling*).
- g. Latihan mandiri berupa soal-soal yang sesuai dengan indikator representasi matematis harus diselesaikan secara individu untuk melihat sejauh mana pemahaman yang telah dicapai peserta didik.
- h. Penilaian diri, merupakan bagian refleksi bagi peserta didik untuk mengetahui sejauh mana pemahaman terhadap materi yang telah dipelajari

4. Materi Program Linear

a. Materi Prasyarat Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Pertidaksamaan linear dua variabel adalah suatu pertidaksamaan yang memuat dua variabel dan masing-masing berpangkat satu. Bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel

$$ax + by < c; \quad ax + by > c; \quad ax + by \leq c; \quad ax + by \geq c$$

Sedangkan sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah sistem pertidaksamaan yang terbentuk dari dua atau lebih pertidaksamaan linear dua variabel dengan variabel yang sama.

Untuk menyelesaikan suatu pertidaksamaan linear dua variabel dapat diikuti dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Ubah tanda pertidaksamaan menjadi “sama dengan” atau =
- Tentukan titik potong garis tersebut dengan sumbu X dan sumbu Y
- Uji titik, ambil sembarang titik uji $P(x_1, y_1)$ untuk diuji di luar garis $ax + by = c$ dan hitunglah nilai $ax_1 + by_1$, kemudian bandingkan nilai $ax_1 + by_1$ dengan nilai c
 - Jika $ax_1 + by_1 \leq c$, bagian belahan bidang yang memuat titik $P(x_1, y_1)$ ditetapkan sebagai daerah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $ax + by \leq c$
 - Jika $ax_1 + by_1 \geq c$, bagian belahan bidang yang memuat titik $P(x_1, y_1)$ ditetapkan sebagai daerah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $ax + by \geq c$

Daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dengan dua variabel merupakan irisan dari masing-masing daerah himpunan penyelesaian pertidaksamaan linear yang membentuknya.

b. Program Linear

Program linear merupakan matematika terapan dengan model matematika yang terdiri atas pertidaksamaan linear untuk menentukan besarnya nilai variabel yang mengoptimalkan (maksimum atau minimum) nilai fungsi objektif dengan memperhatikan pembatasan yang ada. Masalah tersebut dinyatakan ke dalam bentuk model matematika. Dalam merancang suatu model matematika diperlukan langkah-langkah berikut:

- Tuliskan ketentuan-ketentuan yang ada ke dalam sebuah tabel
- Tetapkan besaran masalah di dalam soal sebagai variabel-variabel (dinyatakan dalam huruf-huruf)
- Buatlah sistem pertidaksamaan linear dari hal-hal yang sudah diketahui
- Tentukan fungsi tujuan (fungsi objektif)

c. Menentukan Nilai Optimum dari Fungsi Tujuan

1) Dengan metode uji titik pojok

Mencari titik-titik pojok (ekstrim) dari kendala, lalu mensubstitusikan ke bentuk fungsi objektif $z = f(x,y) = ax + by$. Nilai yang terbesar merupakan nilai maksimum dan nilai z yang terkecil merupakan nilai minimum.

2) Dengan garis selidik

- (i) Gambar garis $ax + by = ab$ yang memotong sumbu X di titik $(b,0)$ dan memotong sumbu Y di titik $(0, a)$
- (ii) Tarik garis-garis sejajar dengan $ax + by = ab$ hingga nilai z maksimum atau minimum, dengan memperlihatkan hal-hal berikut:
 - Jika garis $ax + by = k_1$ sejajar dengan garis $ax + by = ab$ dan berada di paling atas atau berada di paling kanan pada daerah himpunan penyelesaian, maka $z = k_1$ merupakan nilai maksimumnya.
 - Jika garis $ax + by = k_2$ sejajar garis $ax + by = ab$ dan berada di paling bawah atau di paling kiri pada daerah himpunan penyelesaian, maka $z = k_2$ merupakan nilai minimumnya.

5. Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan matematis terdiri dari pemahaman konsep, penalaran, pemecahan masalah, komunikasi matematis, representasi matematis. Menurut

NCTM salah satu kemampuan yang dituntut dalam proses pembelajaran matematika adalah kemampuan representasi matematis, karena dengan memiliki representasi yang baik masalah yang terlihat sulit dan rumit, dapat dilihat dengan mudah dan sederhana, sehingga masalah tersebut dapat dipecahkan dengan lebih mudah (Nadia, 2017).

Menurut Sabirin (2014) representasi merupakan bentuk interpretasi pemikiran peserta didik terhadap suatu masalah yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Sedangkan menurut Lestari & Yudhanegara (2015) kemampuan representasi matematis adalah kemampuan menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, persamaan atau ekspresi matematis terdiri atas representasi visual, gambar, teks, dan persamaan. Dari pendapat di atas diketahui bahwa kemampuan representasi matematis ini dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika dengan sederhana serta dalam mengkomunikasikan proses penyelesaiannya.

Pada dasarnya representasi dapat dibedakan menjadi dua bentuk. Hal ini sejalan dengan pendapat Hudojo (dalam Fuad, 2016) yang mengemukakan bahwa representasi dibedakan menjadi dua bentuk yaitu representasi internal dan representasi eksternal. Representasi internal adalah berpikir tentang ide matematika yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas ide tersebut. Sedangkan representasi eksternal adalah berpikir tentang ide matematika lalu mengkomunikasikannya dalam wujud verbal, gambar dan benda konkrit. Representasi suatu masalah matematika dapat dibedakan dalam beberapa jenis,

menurut Mustangin (dalam Fuad, 2016) menyatakan bahwa ragam representasi yang sering digunakan dalam mengkomunikasikan matematika adalah 1) sajian visual seperti tabel, gambar, grafik; 2) pernyataan matematika atau notasi matematika; 3) teks tertulis yang ditulis dengan bahasa formal atau informal.

Kemampuan representasi matematis dapat diukur berdasarkan indikatornya. Menurut NCTM (dalam Sanjaya 2018) indikator kemampuan representasi matematis ada tiga yaitu: (1) menggunakan representasi untuk memodelkan dan menafsirkan masalah matematika secara fisik. (2) membuat dan menggunakan representasi untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika. (3) memilih, menerapkan dan menerjemahkan suatu representasi matematika untuk menyelesaikan masalah matematika. Adapun menurut Ansari indikator beserta bentuk operasional yang digunakan untuk menilai kemampuan representasi matematis peserta didik terlihat dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No.	Representasi	Bentuk Operasional
1	Visual berupa a. Grafik, diagram atau Tabel	<ul style="list-style-type: none"> - Menyajikan kembali data atau informasi ke dalam grafik, diagram atau tabel - Memanfaatkan representasi visual untuk memecahkan masalah
	b. Gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat pola geometri - Membuat bangun geometri untuk menerjemahkan masalah dan memfasilitasi pemecahannya
2	Simbolik (persamaan atau ekspresi matematika)	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat persamaan, model matematika atau representasi dari representasi lain yang diberikan - Membuat konjektur dari suatu pola hubungan - Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematika

3	Verbal (kata-kata atau teks tertulis)	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan - Menuliskan interpretasi dari suatu representasi - Menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah matematika secara tertulis - Menyusun narasi yang sesuai dengan representasi yang ditampilkan - Menyelesaikan masalah menggunakan kata-kata atau secara tertulis
---	---------------------------------------	---

Indikator kemampuan representasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Membuat/ memanfaatkan representasi visual berupa tabel, grafik untuk memecahkan masalah
- 2) Membuat persamaan/pertidaksamaan, model matematika atau representasi dari representasi lain yang diberikan
- 3) Menyelesaikan masalah menggunakan kata-kata atau secara tertulis

B. Penelitian Relevan

Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Khoirul Anam Dwi Wicaksono, dkk (2020) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Pendekatan Kontekstual Berbantu Media *Powerpoint* untuk meningkatkan Pemahaman konsep Matematika Peserta didik pada Materi Program Linear”. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa media pembelajaran e-modul berbasis kontekstual valid menurut ahli materi dan media, praktis serta efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik

dibandingkan peserta didik yang tidak menggunakan e-modul berbasis kontekstual. Perbedaan penelitian ini dengan yang dilakukan adalah model pengembangan yang digunakan serta kemampuan matematis yang diuji.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Istikomah, dkk (2020) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik”. Kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan penelitian ini adalah e-modul yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Dari segi kelayakan e-modul berada di kriteria “valid” sedangkan dari segi kepraktisan berada di kriteria “sangat praktis”. Perbedaan penelitian yang dilakukan terlihat dari materi yang diuji, pendekatan dalam menyajikan materi, model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE, serta kemampuan matematis yang dilihat.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Reny Eka Nur Afrianti dan Abdul Qohar (2019) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual pada Materi Program Linear Kelas XI”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul sudah valid dan mampu memotivasi peserta didik untuk belajar matematika. Penelitian ini memiliki kesamaan yang cukup banyak dengan penelitian yang dilakukan yaitu sama-sama membuat produk berupa e-modul pada materi program linear. Perbedaannya penelitian tersebut hanya sampai melihat kevalidan dari e-modul sedangkan penelitian yang dilakukan sampai melihat keefektifannya.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Bidayatun Nafi'ah dan Suparman (2019) yang berjudul "Pengembangan E-Modul Program Linear Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* dengan Pendekatan Saintifik Untuk Peserta didik SMK Kelas X". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul layak digunakan dalam proses pembelajaran serta mudah digunakan oleh peserta didik yang berkemampuan tinggi dan sedang, sedangkan bagi peserta didik berkemampuan rendah masih butuh bimbingan pendidik. Persamaan yang terdapat dalam penelitian ini adalah sama-sama mengembangkan e-modul pada materi program linear sedangkan perbedaannya terlihat dari pendekatan yang digunakan serta model pengembangan yang digunakan.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Fhina Haryanti dan Bagus Ardi Saputro (2016) yang berjudul "Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Flipbook Maker* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Pada Materi Segitiga". Hasil penelitian jika dilihat kevalidan, modul dikategorikan dengan sangat baik dengan persentase 83,92%. Sedangkan jika dilihat dari keefektifan maka modul dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi segitiga setelah menggunakan modul. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan dapat dilihat dari segi pendekatan yang digunakan (*discovery learning*), kemampuan matematis yang di uji, segi materi.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Jahfet N. Nabayra (2020) yang berjudul "Video-Based E-Module for Mathematics in Nature and Students' Learning Experiences in a Flipped Classroom". Dengan menggunakan e-modul

berbasis video dapat membangkitkan ketertarikan peserta didik untuk belajar dan membuat pembelajaran menjadi efektif, efisien, fleksibel. Pengembangan e-modul berbasis video ini menjadi modul yang unik dan ramah bagi peserta didik serta sebagai bahan ajar yang terintegrasi dengan teknologi sehingga bisa memfasilitasi pembelajaran abad 21.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Rochsun, dkk (2020) yang berjudul “The Development of E-Module Mathematics Based On Contextual Problems”. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis masalah kontekstual cocok digunakan dalam pembelajaran matematika. Hasil belajar peserta didik meningkat dengan efektif melalui penggunaan aplikasi e-modul matematika berbasis masalah kontekstual. Hal ini terjadi karena keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.

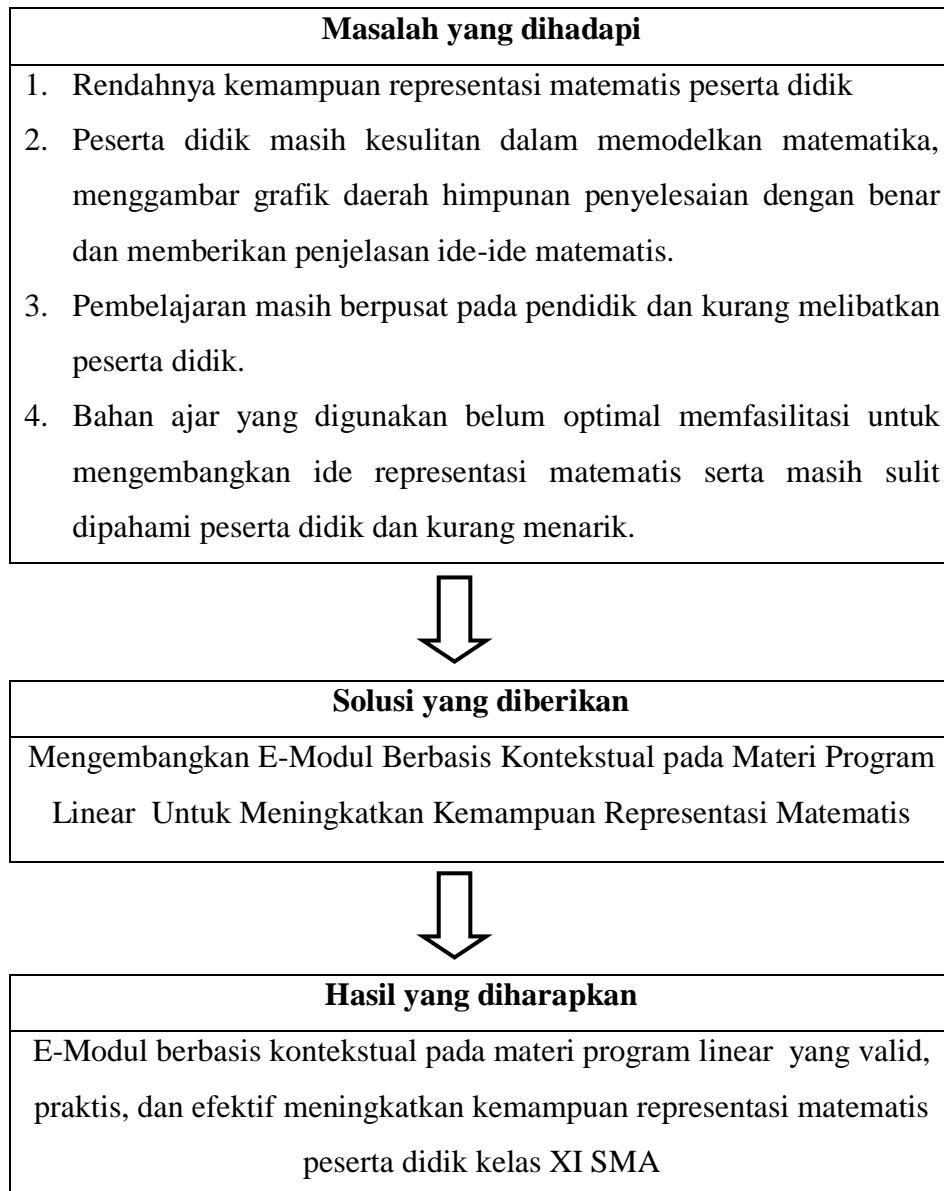
C. Kerangka Konseptual

Kemampuan representasi matematis adalah salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh peserta didik dalam proses pembelajaran matematika, karena kemampuan representasi berkaitan dengan komunikasi dan pemecahan masalah, dengan representasi yang baik masalah yang tersulit dapat disajikan lebih sederhana sehingga lebih mudah dipecahkan. Namun, kenyataannya kemampuan representasi matematis peserta didik masih rendah. Penyebabnya adalah pendidik kurang mengarahkan peserta didik untuk mengembangkan ide-ide matematis dalam memecahkan soal-soal. Selain itu, bahan ajar yang tersedia belum optimal memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan representasi

matematis serta belum mampu menarik minat dan motivasi peserta didik untuk belajar matematika.

Salah satu materi pada kelas XI SMA adalah program linear. Pada materi ini kemampuan representasi matematis sangat diperlukan karena materi ini memerlukan ketepatan dalam memodelkan masalah kontekstual serta menggambarkan grafik daerah penyelesaian dari suatu masalah. Pada kenyataannya peserta didik masih kurang tepat dalam memodelkan masalah kontekstual serta menggambarkan grafik daerah penyelesaian sehingga penyelesaian dari masalah program linear pun juga tidak benar.

Berdasarkan permasalahan tersebut solusi yang dapat ditawarkan adalah mengembangkan e-modul berbasis kontekstual pada materi program linear. E-modul berbasis kontekstual diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik khususnya pada materi program linear.



Gambar 5. Kerangka Konseptual

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang menghasilkan produk berupa e-modul berbasis kontekstual pada materi program linear SMA kelas XI untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Validitas e-modul berbasis kontekstual pada materi program linear untuk peserta didik kelas XI SMA telah dinilai oleh validator dengan validitas rata-rata 90,82% dengan kategori sangat valid. Aspek yang valid terdiri dari aspek kontekstual, kelayakan isi, penyajian, representasi matematis, bahasa dan kegrafikan. Karakteristik e-modul yang dihasilkan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dirancang, kurikulum 2013 komponen sudah lengkap dan bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan perkembangan peserta didik.
2. Praktikalitas e-modul berbasis kontekstual pada materi program linear untuk peserta didik kelas XI SMA memiliki rata-rata keseluruhan sebesar 92,88% dengan kategori sangat praktis menurut penilaian peserta didik dan rata-rata dari angket respon pendidik sebesar 80,8% dengan kategori praktis dari segi mudah digunakan, penyajian mudah dipahami dan efisien.
3. Efektivitas e-modul berbasis kontekstual yang dikembangkan berada pada kategori efektif karena sudah memenuhi dua syarat efektif. Hal ini diketahui dari adanya peningkatan rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test* representasi matematis peserta didik sebesar 19,44%. Kemudian dilihat dari rata-rata hasil

post-test yang diperoleh sebesar 77,6% dengan kategori efektif. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa e-modul memberikan dampak atau pengaruh terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan pengembangan yang telah dilaksanakan, adapun beberapa saran dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. E-modul berbasis kontekstual untuk materi program linear yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga dapat disarankan untuk digunakan oleh pendidik matematika sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran daring dan luring.
2. Tingkat efektivitas e-modul berbasis kontekstual dilakukan pada tahap evaluasi kelompok kecil (*small group*). Oleh karena itu, diharapkan untuk penelitian selanjutnya ada uji lapangan (*field test*) untuk dapat mengetahui tingkat efektivitas dari e-modul yang dikembangkan di kelas besar.
3. E-modul berbasis kontekstual hanya dikembangkan pada satu materi yaitu program linear hendaknya juga dapat dikembangkan untuk materi yang lain.
4. E-modul yang dikembangkan hanya diujicobakan pada satu sekolah, sehingga tidak dapat membandingkan hasilnya dengan sekolah lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, Reny Eka Nur dan Abd. Qohar. 2019. Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual pada Materi Program Linear Kelas XI. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 7(1), 22-29.
- Ahmadi, dan Rokhman. 2018. Efektifitas Modul Program Linear dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 2(2), 129-136.
- Annajmi. 2016. Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik SMP Melalui Metode Penemuan Terbimbing Berbantuan Software Geogebra di SMPN 25 Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Edu Research*, 5(2), 67-74.
- Bintang, Andi., dkk. 2019. Pengembangan Multimedia Animasi Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Chemistry Education Review*, 3(1), 91-98.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Fuad, Moh. Nasrul. 2016. Representasi Matematis Peserta didik SMA dalam Memecahkan Masalah Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 145-152
- Haryanti, F. dan Bagus, A. S. 2016. Pengembangan Modul Matematika Berbasis Discovery Learning Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Pada Materi Segitiga. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 147-161
- Hudiono, Bambang. 2010. Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi Terhadap Pengembangan Kemampuan Matematika dan Daya Representasi Pada Peserta didik SLTP. *Jurnal Cakrawala Kependidikan*, 8(2), 101-203.
- Istikomah, dkk. 2020. Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik. *Jurnal MAJU*, 7(2), 63-71.
- Kemendikbud. 2014. *Permendikbud No. 59 tahun 2014 tentang Pedoman Mata Pelajaran Matematika SMA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kemendikbud. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan