

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *CONCEPT-RICH INSTRUCTION*
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA
PADA MATERI DIMENSI TIGA DI KELAS XI SMK**

SKRIPSI



OLEH:

AJENG DINA MEILIANA

A1C219004

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
SEPTEMBER 2023**

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *CONCEPT-RICH INSTRUCTION*
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA
PADA MATERI DIMENSI TIGA DI KELAS XI SMK**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas Jambi
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Matematika**



OLEH:

AJENG DINA MEILIANA

A1C219004

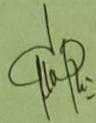
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
SEPTEMBER 2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul *Pengembangan E-Modul Berbasis Concept-Rich Instruction Berbantuan Augmented Reality untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK*: Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika, yang disusun oleh Ajeng Dina Meiliana, Nomor Induk Mahasiswa A1C219004 telah diperiksa dan disetujui untuk disetujui untuk diuji.

Jambi, Juni 2023

Pembimbing I



Feri Tiona Pasaribu, M.Pd., CIT.

NIP. 198602032012122002

Jambi, Juni 2023

Pembimbing II



Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

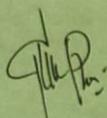
NIP. 198406262006042002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK” yang disusun oleh Ajeng Dina Meiliana, Nomor Induk Mahasiswa A1C219004 telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 06 September 2023.

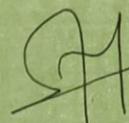
	Tim Penguji
Ketua	: Feri Tiona Pasaribu, M.Pd., CIT
Sekretaris	: Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc.
Anggota	: 1. Drs. Husni Sabil., M.Pd. 2. Dra. Sofnidar, M.Si. 3. Dra. Dewi Iriani, M.Pd.

Ketua Tim Penguji



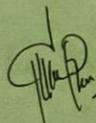
Feri Tiona Pasaribu, M.Pd., CIT
NIP. 198602032012122002

Sekretaris Tim Penguji



Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198406262006042002

Koordinator Program Studi
Pendidikan Matematika PMIP FKIP
Universitas Jambi



Feri Tiona Pasaribu, M.Pd., CIT
NIP. 198602032012122002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : PMIPA

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari hasil penelitian pihak lain, apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dicabut gelar atau ditarik ijazah.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 4 September 2023

Yang membuat pernyataan



Ajeng Dina Meiliana

NIM A1C219004

MOTTO

“Garis *start* dan garis *finish* orang berbeda-beda, setiap orang punya waktunya untuk berproses. Berusaha, do’a dan yakin kepada Allah SWT”

Dengan lafaz Alhamdulillah, kupersembahkan skripsi ini untuk Ibunda dan Ayahanda tercinta yang dengan do’a tulus dan dukungan penuhnya lah dapat membuat daku sampai pada titik ini. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan memberkahi kita, amin.

ABSTRAK

Meiliana, Ajeng Dina. 2023. Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK: Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FKIP Universitas Jambi, Pembimbing: (I) Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd. (II) Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc.

Kata Kunci : E-Modul, *Concept-Rich Instruction*, *Augmented Reality*, Dimensi Tiga, Pemecahan Masalah Matematis.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mendeskripsikan suatu bahan ajar berbentuk E-modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Trigonometri. Penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan ADDIE yaitu Analyze (analisis), Design (desain), Development (pengembangan), Implementation (implementasi), Evaluate (evaluasi). E-Modul bertujuan untuk mempermudah siswa dalam proses pembelajaran matematika. E-modul Dimensi Tiga berbasis *Concept-Rich Instruction* diharapkan menjadi solusi permasalahan siswa dalam pembelajaran geometri. E-modul ini juga dilengkapi teknologi *Augmented Reality* untuk mempermudah siswa melihat bentuk maya bangun ruang tiga dimensi menjadi terlihat seperti nyata. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa e-modul yang didesain menggunakan aplikasi Canva, isi materi dimensi tiga pada e-modul berbasis tahapan *Concept-Rich Instruction*. Selain itu didalamnya juga mengandung tahapan indikator pemecahan masalah matematis yang terdiri dari memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. E-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. tingkat kevalidan materi dari e-modul yang dikembangkan yaitu 93,68 % dengan kriteria "Sangat Valid". Sedangkan hasil penilaian untuk tingkat kevalidan desain dari e-modul yang dikembangkan yaitu 90,09% dengan kriteria "Sangat Valid". Penilaian tingkat kepraktisan oleh guru dari e-modul yang dikembangkan adalah 100% dengan kategori "Sangat Praktis" dan Dari data hasil angket praktikalitas e-modul oleh siswa, penilaian tingkat kepraktisan dari e-modul yang dikembangkan adalah 87,47% dengan kategori "Sangat Praktis". Hasil angket efektifitas e-modul oleh siswa atau angket respon siswa diperoleh tingkat keefektifan e-modul sebesar 84,6 %. Hasil rata rata Gain Score yang diperoleh sebesar 0,56 yang termasuk kedalam kategori "Cukup Efektif".

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan nikmat dan rahmat, sehingga skripsi dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK” sebagai tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan sayyidina Nabi Muhammad SAW, yang senantiasa selalu diharapkan syafa’atnya.

Selama menyelesaikan skripsi ini penulis telah banyak menerima dukungan, bantuan, serta do’a dari berbagai pihak, terutama pihak keluarga penulis. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih sebesar-besarnya, terkhusus untuk orang tua yaitu Almarhumah Ibunda Umiyatun tercinta, semoga arwah beliau diterima disisi-Nya dan Ayahanda Toto Suyitno yang selalu mendo’akan dan memotivasi penulis sehingga bisa sampai pada titik ini.

Kemudian penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua pembimbing skripsi yaitu Ibu Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc. yang selalu membimbing dan memberikan solusi kepada penulis dengan penuh pengertian dan hati yang ikhlas. Semoga Ibu pembimbing skripsi selalu dalam lindungan Allah SWT dan selalu dimudahkan dalam segala urusan. Kepada bapak Drs. Husni Sabil, M.Pd. dan Ibu Dra. Sofnidar M.Si. selaku dosen pembahas pada saat penulis melaksanakan seminar proposal, penulis mengucapkan terima kasih atas saran dan masukannya demi menjadikan skripsi ini lebih sempurna. Selain itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc. selaku Dekan FKIP Universitas Jambi.
2. Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si. selaku ketua jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi.
3. Ibu Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd. sebagai ketua program studi Pendidikan Matematika.
4. Bapak dan Ibu dosen, khususnya dosen pendidikan matematika FKIP Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berarti selama perkuliahan.
5. Bapak Bildra Gunawan, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMK N 6 Kota Jambi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di SMK N 6 Kota Jambi.
6. Ibu Ani Marinie, S.Pd selaku guru pelajaran matematika SMK N 6 Kota Jambi
7. Saudara tercinta, abangnda Andre Setiawan, dan saudari kakak Rita Nur Safitri dan Risca Afriani.
8. Sahabat penulis yaitu: Asep Setiawan, Nadia Dwi Putri, Widya Ningsih, Lica Oktavinela, Nurul Destriani, Kharisma Wulandari, Siti Fatunah, dan Aidil Fikri yang selalu mendukung penulis selama masa perkuliahan hingga hari ini.

9. Dan teman-teman seperjuangan mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2019, terutama kelas R-002 terima kasih atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Maka penulis mengharapkan adanya kritik dan masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah disebut satu persatu, semoga segala bentuk bantuan yang diberikan kepada penulis dapat menjadi pahala dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan khususnya pembaca.

Jambi, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PERNYATAAN	
HALAMAN MOTTO	
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Pengembangan	7
1.4 Spesifikasi Pengembangan	8
1.5 Pentingnya Pengembangan.....	9
1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	9
1.7 Definisi Istilah	11
BAB II KAJIAN TEORITIK.....	13
2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan.....	13
2.1.1 Modul	13
2.1.2 E-Modul (Elektronik Modul)	17
2.1.3 <i>Concept-Rich Instruction</i>	22
2.1.4 <i>Augmented Reality (AR)</i>	27
2.1.5 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	31
2.1.6 Integrasi <i>Concept-Rich Instruction</i> dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	33
2.1.7 Materi Dimensi Tiga.....	34
2.1.8 Teori Pengembangan	37
2.1.9 Kriteria Kualitas Suatu Produk.....	40
2.1.10 Hasil Penelitian yang Relevan	42
2.2 Kerangka Berpikir	43
BAB III METODE PENELITIAN	46
3.1 Model Pengembangan	46
3.2 Prosedur Pengembangan	46
3.2.1 Tahap Analisis (<i>Analyze</i>).....	47
3.2.2 Tahap Desain (<i>Design</i>)	49
3.2.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	56
3.2.4 Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	59
3.2.5 Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	59
3.3 Subjek Uji Coba	60
3.4 Jenis dan Sumber Data	60
3.5 Instrumen Pengumpulan Data	61

3.5.1	Kriteria Valid (Tim Ahli)	62
3.5.2	Kriteria Praktis (Pendidik dan Siswa)	65
3.5.3	Kriteria Efektif.....	67
3.6	Teknik Analisis Data	70
3.6.1	Analisis Data Kevalidan	70
3.6.2	Analisis Data Kepraktisan	71
3.6.3	Analisis Data Keefektifan.....	72
BAB IV	HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN.....	76
4.1	Hasil Pengembangan	76
4.1.1	Tahap <i>Analyze</i> (Analisis).....	77
4.1.2	Tahap <i>Design</i> (Desain).....	82
4.1.3	Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	99
4.1.4	Tahap <i>Implementation</i> (Implementasi)	110
4.1.5	Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	122
4.2	Pembahasan	123
4.2.1	Proses Pengembangan E-Modul Berbasis <i>Concept-Rich Intruction</i> Berbantuan <i>Augmented Reality</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Dimensi Tiga Di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi.....	123
4.2.2	Kualitas E-Modul Berbasis <i>Concept-Rich Intruction</i> Berbantuan <i>Augmented Reality</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Dimensi Tiga Di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi Berdasarkan Kevalidan, Kepraktisan dan Keefektifan.....	126
BAB V	SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	136
5.1	Simpulan.....	136
5.2	Implikasi	137
5.3	Saran	137
	DAFTAR RUJUKAN	139
	LAMPIRAN.....	142

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Integrasi Pendekatan Concept-Rich Instruction dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis .....34
2.2	Jarak titik ke garis pada bangun ruang. ....36
2.3	Jarak titik ke bidang pada bangun ruang. ....36
3.1	<i>Storyboard</i> e-modul berbasis <i>concept-rich instruction</i> berbantuan <i>Augmented reality</i> untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga 52
3.2	Instrumen Pengumpulan Data..... 62
3.3	Kisi-kisi Angket Materi 63
3.4	Hasil Validasi Instrumen untuk Angket Validasi Materi..... 63
3.5	Kisi-kisi Angket Desain Modul 64
3.6	Hasil Validasi Instrumen untuk Angket Validasi Desain 65
3.7	Kisi-kisi Angket Praktikalitas E-Modul (Guru)..... 66
3.8	Hasil Validasi Instrumen untuk Angket Praktikalitas Pendidik 66
3.9	Kisi-kisi Angket Praktikalitas Modul (Siswa) 67
3.10	Hasil Angket Validasi untuk Angket Praktikalitas E-Modul (Siswa) 67
3.11	Angket Respon Siswa 68
3.12	Hasil Angket Validasi untuk Angket Efektivitas (Angket Respon Siswa) 68
3.13	Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis 69
3.14	Klasifikasi Persentase Validitas Modul 71
3.15	Klasifikasi Persentase Kepraktisan Modul..... 72
3.16	Klasifikasi Persentase Efektivitas E-modul 73
3.17	Format Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa 73
3.18	Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa..... 74
4.1	Data hasil validasi materi oleh ahli materi 102
4.2	Data hasil validasi desain oleh ahli desain 105
4.3	Data hasil angket praktikalitas e-modul oleh guru..... 107
4.4	Data hasil angket praktikalitas e-modul oleh siswa 109

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. 1 Hasil Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	3
2.1 Dua Buah Bangun Ruang.....	35
2.2 Kerangka ADDIE.....	38
2.3 Kerangka Berpikir.....	45
3.1 Flowchart modul berbasis <i>concept-rich instruction</i> berbantuan <i>Augmented reality</i> untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga.....	51
4. 1 Cover Bagian Luar	84
4. 2 Daftar Isi E-modul.....	85
4. 3 Halaman Kata Pengantar.....	86
4. 4 Halaman Glosarium	87
4. 5 Halaman Pendahuluan.....	88
4. 6 Halaman Petunjuk Penggunaan E-modul.....	89
4. 7 Halaman Tujuan Pembelajaran	90
4. 8 Halaman Awal Kegiatan Belajar 1, 2, dan 3.....	91
4. 9 Tahap Praktek Kegiatan Belajar 1, 2 dan 3.....	92
4. 10 Tahap Dekontekstualisasi Kegiatan Belajar 1, 2 dan 3.....	92
4. 11 Tahap Generalisasi dengan Kata-kata Kegiatan Belajar 1, 2 dan 3	93
4. 12 Tahap Rekonstektualisasi Kegiatan Belajar 1, 2 dan 3.....	93
4. 13 Tahap Realisasi Kegiatan Belajar 1, 2, dan 3	94
4. 14 Bagian <i>Augmented Reality</i> pada Kegiatan Belajar 1.....	95
4. 15 Bagian <i>Augmented Reality</i> pada Kegiatan Belajar 2.....	95
4. 16 Bagian <i>Augmented Reality</i> pada Kegiatan Belajar 3.....	96
4. 17 Bagian Rangkuman pada Kegiatan Belajar 1,2 dan 3.....	96
4. 18 Halaman Evaluasi.....	97
4. 19 Halaman Kunci Jawaban.....	98
4. 20 Halaman Daftar Pustaka.....	98
4. 21 (a,b) sebelum direvisi dan (c,d) setelah direvisi.....	100
4. 22 (a,b,c) sebelum direvisi dan (d,e,f) setelah direvisi.....	101
4. 23 (a,b) sebelum direvisi dan (c,d) setelah direvisi.....	101
4. 24 Gambar (a) sebelum direvisi dan gambar (b) setelah direvisi.....	104
4. 25 Gambar (a) sebelum direvisi dan gambar (b) setelah direvisi.....	104
4. 26 Hasil Diskusi Kelompok Tahap Praktek	112
4. 27 Penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada e-modul.....	112
4. 28 Hasil Latihan Kegiatan Belajar 1 Dimensi Tiga	113
4. 29 Hasil Diskusi Kelompok pada Tahap Praktek	114
4. 30 Penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada e-modul	114

4. 31 Hasil Latihan Kegiatan Belajar 2 Dimensi Tiga	115
4. 32 Dokumentasi Penjelasan Kegiatan Belajar 3	117
4. 33 Hasil Latihan Kegiatan Belajar 3 Dimensi Tiga	117

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Penelitian	143
2. Hasil Validasi Instrumen (Angket Validasi Materi)	144
3. Hasil Validasi Instrumen (Angket Validasi Desain)	147
4. Hasil Validasi Instrumen (Angket Praktikalitas oleh Pendidik)	150
5. Hasil Validasi Instrumen (Angket Praktikalitas oleh Siswa)	153
6. Hasil Validasi Instrumen (Angket Respon Peserta Didik	156
7. Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis ..	159
8. Hasil Angket Validasi Materi	161
9. Hasil Angket Validasi Desain	165
10. Hasil Angket Praktikalitas E-Modul oleh Guru	168
11. Hasil Angket Praktikalitas oleh Peserta Didik	171
12. Hasil Angket Respon Efektifitas Modul oleh Peserta Didik	174
13. Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kunci Jawaban	177
14. Jawaban Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	208
15. Surat Keterangan Selesai Penelitian	213
16. RPP yang digunakan	214

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan tolak ukur kemajuan suatu bangsa, ini berarti suatu bangsa dapat dilihat dari kualitas pendidikannya. Menurut Kharisma & Asman (2018:35), salah satu lembaga pendidikan formal dalam proses pembelajaran adalah sekolah. Kriteria keberhasilan penyelenggaraan pendidikan di sekolah ialah tercapai tidaknya tujuan pendidikan. Tujuan pendidikan yang dijalankan menjadi tujuan pembelajaran dari bidang studi tertentu termasuk bidang studi matematika. Matematika merupakan cabang ilmu dasar sebagai landasan cabang ilmu lainnya.

Berdasarkan Permendiknas nomor 021 tahun 2016 tentang standar isi menyatakan terdapat 4 aspek penting dalam mata pelajaran matematika yaitu, bilangan, aljabar, geometri, dan statistika. Pengembangan pembelajaran geometri bertujuan agar siswa mampu menganalisis benda menjadi suatu konsep geometri dan dapat mengkonstruksikan suatu pengetahuan geometri dengan pembuktian-pembuktian formal. Menurut data dari Pusat Penilaian Pendidikan dan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2019 didapatkan bahwa persentase siswa dalam menjawab soal geometri masih rendah dibandingkan materi aljabar dan statistika dan peluang yakni sebanyak 42,27%. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara bersama guru, bahwa siswa kelas XI SMK N 6 Kota Jambi mengalami banyak kesulitan pada pembelajaran geometri terutama saat mempelajari materi dimensi tiga.

Dimensi tiga adalah suatu materi geometri dalam matematika yang menggunakan objek dari geometri seperti titik, garis, dan bidang. Pada

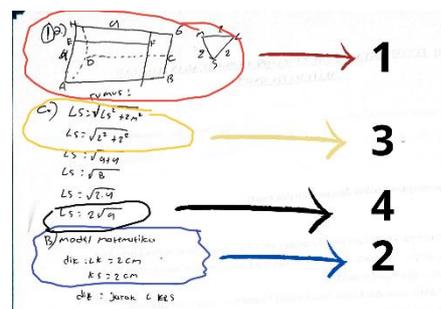
pembelajaran geometri terutama dimensi tiga yang membahas mengenai bangun ruang (tiga dimensi), siswa diharapkan untuk dapat menentukan unsur-unsur pada bangun ruang serta menentukan jarak antar unsur. Maka, siswa seharusnya dapat mengabstraksikan gambar tiga dimensi. tetapi, pada kenyataannya siswa sulit mengabstraksi bentuk visual dari gambar tersebut seperti menentukan titik, garis, dan bidang yang terlihat atau dibuat seperti dimensi dua. Maka diperlukan sebuah solusi untuk permasalahan ini dengan bantuan teknologi atau software yang dapat menunjang pembelajaran dimensi tiga.

Sistem pendidikan sudah merasakan pentingnya menggunakan TIK dalam pembelajaran, dan banyak upaya yang telah dilakukan untuk menyediakan peralatan dan teknologi pengajaran interaktif di sekolah. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap materi dimensi tiga adalah teknologi *augmented reality*. Menurut Putra (2020:1), *augmented reality* adalah sebuah teknik yang menggabungkan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkup nyata tiga dimensi dan memproyeksikannya dalam waktu nyata. Penggunaan teknologi *augmented reality* dapat membantu siswa yang kesulitan dalam berpikir abstrak melalui visualisasi objek dimensi tiga atau geometri.

Siswa merasa kesulitan dan tidak mengetahui secara pasti bagaimana bentuk dari masing-masing bangun ruang tersebut. Menurut Untari dkk (2022), pemanfaatan AR dapat merangsang pola pikir siswa dalam berpikiran kritis. Teknologi AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model dari objek geometri ruang atau dimensi tiga beserta unsur-unsurnya yang memungkinkan AR sebagai media lebih efektif. Selain siswa

diharapkan untuk dapat mengabstraksikan gambar tiga dimensi, siswa juga diharapkan untuk dapat menemukan solusi dari permasalahan abstrak yang diberikan maupun permasalahan nyata yang berhubungan dengan materi.

Dalam menyelesaikan masalah pada materi dimensi tiga, siswa memerlukan kemampuan pemecahan masalah matematis untuk menganalisa permasalahan dan dalam menemukan solusi pada materi ini siswa dituntut berpikir secara sistematis. Namun, masih banyak siswa yang kesulitan untuk mengkonstruksi bentuk dimensi tiga, menerapkan rumus-rumus, memahami permasalahan dari soal dan menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Berdasarkan hasil observasi melalui tes hasil kemampuan pemecahan masalah matematis di kelas XI SMK N 6 Kota Jambi, didapatkan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa termasuk dalam kategori kurang baik atau rendah yaitu 46%. Hal ini dapat terlihat dari salah satu jawaban siswa saat menjawab soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis berikut:



Gambar 1. 1 Hasil Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Berdasarkan gambar 1.1 (pertanyaan atau soal terdapat pada lampiran) terlihat bahwa siswa belum bisa memahami masalah atau dalam soal tersebut pada panah nomor 1 terlihat siswa belum bisa menggambar sketsa dari permasalahan dengan baik dan benar, penggambaran kubus yang masih salah dan menentukan

titik untuk permasalahan juga masih salah. Pada panah yang ditunjukkan nomor 2 terlihat siswa masih bingung membuat model matematika berdasarkan soal. Pada panah nomor 3, masih terdapat kesalahan dalam penyelesaian dan rumus yang digunakan, siswa tidak menjelaskan rumus yang digunakan yaitu dengan Pythagoras. Pada panah nomor 4, siswa belum bisa terbiasa dalam memeriksa kebenaran solusi terlihat dari hasil akhir yang salah karena kurang teliti dalam pengerjaan, seperti yang diungkapkan Polya (dalam Hendriana, 2017) Langkah-langkah dalam pemecahan masalah yaitu : a) Memahami konteks masalah b) Mengaitkan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dan merumuskannya dalam bentuk model matematikanya, c) Memilih strategi penyelesaian, mengelaborasi, dan menyelesaikan model matematika, d) Menginterpretasikan hasil terhadap masalah semula dan memeriksa kembali kebenaran solusi dari proses penyelesaian.

Maka dari itu, diperlukan bahan ajar pendamping bersifat kontekstual sebagai pendukung proses pembelajaran agar siswa dapat terbantu untuk memahami materi dimensi tiga dan mendukung kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Bahan ajar merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang berisi bahan-bahan atau materi pembelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah, sekaligus sumber belajar yang memudahkan siswa memperoleh sejumlah informasi pengetahuan, pengalaman dan keterampilan dalam proses belajar mengajar.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika di sekolah, didapatkan informasi bahwa bahan ajar yang digunakan pada proses pembelajaran matematika kelas XI SMKN 6 Kota Jambi, yaitu hanya buku paket

yang disediakan oleh sekolah. Buku paket pada umumnya berisi materi untuk merangsang penalaran serta soal untuk mengevaluasi pemahaman siswa. Pada buku paket belum ada bantuan untuk siswa dapat mengabstraksikan gambar serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi dimensi tiga.

Elektronik modul menjadi salah satu inovasi bahan ajar pendamping yang dapat menunjang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga. Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan penyajian bahan ajar dengan cara mengubah modul cetak menjadi modul yang dikemas dalam format digital atau elektronik. Sehingga dengan adanya bahan ajar berupa modul elektronik ini dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menunjang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Modul elektronik atau yang biasa disebut e-modul merupakan inovasi terbaru dari modul cetak, dimana modul elektronik ini bisa diakses dengan bantuan komputer yang sudah terintegrasi dengan perangkat lunak yang mendukung pengaksesan e-modul (Suryadi dkk, 2019). Salah satu cara mempermudah proses pembelajaran dimensi tiga, dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari agar siswa dapat memahami konsep dari materi. Dengan ini, diperlukan e-modul yang dapat mempermudah pemahaman siswa melalui tahap pembelajaran kontekstual dan berdasarkan pengalaman belajar untuk menunjang kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi dimensi tiga. Modul yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dapat menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kemampuan siswa yaitu pendekatan *concept-rich instruction*.

Menurut Kusmayanti dkk (2017), *Concept-rich instruction* merupakan suatu metode pembelajaran matematika yang didasarkan pada paham konstruktivis, teori pembelajaran bermakna, serta pendekatan pemecahan masalah. Tujuan penggunaan pendekatan pembelajaran ini adalah agar siswa dapat memahami suatu konsep matematika secara menyeluruh dan mendalam sehingga dapat menunjang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Ben-Hur (2006) mengungkapkan lima tahapan dalam proses pembelajaran dengan pendekatan *concept-rich instruction* yaitu : 1) *practice* (praktek), 2) *decontextualization* (dekontekstualisasi), 3) *encapsulating the generalization in word* (mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata), 4) *recontextualization* (rekontekstualisasi), 5) *realization* (realisasi). Lima tahapan tersebut merupakan kombinasi dari berbagai pendekatan matematika seperti konstruktivisme, realistic, dan pembelajaran berbasis masalah. Pendekatan *concept-rich instruction* menggabungkan keunggulan dari setiap pendekatan tersebut menjadikan pendekatan tersebut begitu kompleks. Dengan modul yang telah dikembangkan menggunakan pendekatan *concept-rich instruction*, diharapkan dapat menunjang kemampuan pemecahan masalah siswa.

Sehingga, dengan adanya pengembangan bahan ajar berupa e-modul menggunakan pendekatan *concept-rich instruction*, siswa dapat lebih memahami pembelajaran pada materi dimensi tiga serta memvisualkan objek dengan bantuan *augmented reality* guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis melakukan penelitian pengembangan yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis Concept-Rich Instruction Berbantuan Augmented Reality untuk Meningkatkan Kemampuan**

Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Dimensi Tiga Di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi”.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana proses pengembangan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK N 6 Kota Jambi?
2. Bagaimana kualitas e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK N 6 Kota Jambi berdasarkan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan?

1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan dan mendeskripsikan pengembangan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga.
2. Mendeskripsikan kualitas e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga berdasarkan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Melalui penelitian ini penulis menghasilkan produk bahan ajar berupa modul elektronik dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan adalah sebuah e-modul pembelajaran matematika berbasis *concept-rich instruction*
2. Materi yang disajikan dalam e-modul adalah materi dimensi tiga pada kelas XI SMK.
3. Elektronik modul ini bisa dijalankan dengan menggunakan komputer, laptop, notebook, smartphone, serta tablet.
4. Beberapa gambar dan penyelesaian masalah yang ada pada e-modul dilengkapi dengan *scan barcode* atau link dari teknologi AR (*Augmented Reality*) yang dapat diakses untuk membantu siswa dalam mengabstraksikan bentuk visual dari bangun tiga dimensi.
5. E-modul dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang meliputi empat indikator yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melakukan perencanaan masalah dan melihat kembali.
6. E-modul disusun berdasarkan format struktur yang telah ditetapkan yaitu memuat cover (judul, mata pelajaran, topik, kelas, penulis, dan logo), kata pengantar, daftar isi, glosarium, pendahuluan (KD, IPK, deskripsi, waktu, materi prasyarat, petunjuk penggunaan modul), aktivitas pembelajaran (tujuan, uraian materi, ringkasan, latihan, tes mandiri, penilaian diri), evaluasi, kunci jawaban dan pedoman penskoran, daftar pustaka, dan lampiran.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Pentingnya pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dalam pengembangan e-modul pada pembelajaran matematika dan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pilihan bahan ajar dalam pembelajaran matematika khususnya materi geometri ruang untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah Siswa.

2. Secara Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat:

- a. Bagi guru: hasil penelitian ini dapat menjadi bahan masukan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran matematika sebagai upaya untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi geometri ruang kelas XI SMK.
- b. Bagi siswa: e-modul ini dapat dijadikan referensi dalam pembelajaran matematika agar lebih memahami dan menguasai materi sehingga mampu mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa serta menjadikan siswa belajar secara aktif dan mandiri dalam belajar.
- c. Bagi instansi pendidikan: dapat dijadikan sebagai tambahan bahan ajar yang inovatif dan menarik bagi siswa.
- d. Bagi peneliti: sebagai pengetahuan terkait pengembangan e-modul yang baik dan benar untuk menjadi seorang guru profesional di masa akan datang.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengembangan e-modul berbantuan teknologi *augmented reality* dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran, lebih mudah memahami materi yang disampaikan karena dikembangkan dengan pendekatan *Concept-rich Instruction*, serta dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
2. E-modul dapat menjadi bahan ajar bagi guru dan sumber belajar bagi siswa agar dapat belajar dengan aktif dan mandiri pada materi dimensi tiga.
3. Produk yang dikembangkan teruji kualitasnya dengan mengukur valid, efektif, dan praktisnya produk tersebut.

Agar pembahasan dalam penelitian ini dapat terarah, maka peneliti akan membatasi penelitian ini. Adapun keterbatasan mengembangkan e-modul sebagai berikut:

1. Subjek penelitian ini melibatkan satu kelas yaitu siswa kelas XI SMK N 6 Kota Jambi.
2. E-modul dibuat berdasarkan konsep modul akan tetapi dalam bentuk digital atau elektronik yang bisa diakses pada laptop, komputer, dan *smartphone*.
3. Fokus tujuan pengembangan elektronik modul ini adalah membuat siswa dapat mengabstraksikan bentuk visual dari bangun tiga dimensi.
4. Pengembangan e-modul terbatas pada materi dimensi tiga kelas XI yaitu materi Jarak Titik ke Titik, Jarak Titik ke Garis, dan Jarak Titik ke Bidang,
5. E-modul menggunakan pendekatan *Concept-rich Instruction* yaitu berfokus pada lima tahapannya yaitu Praktek, Dekonstektulisasi, Mengungkapkan Generalisasi dengan Kata-kata, Rekonstektualisasi, dan Realisasi.

6. Kemampuan kognitif yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah yang akan berfokus pada empat indikatornya yaitu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali penyelesaian.

1.7 Definisi Istilah

Adapun beberapa definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. E-modul merupakan alat atau sarana pembelajaran mandiri yang disusun secara sistematis, yang disajikan dalam format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan tautan (link) sebagai navigasi yang membuat siswa menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar.
2. *Concept-Rich Instruction* merupakan pendekatan yang didasarkan pada paham konstruktivis, teori pembelajaran bermakna, serta pendekatan pemecahan masalah dan memuat tahapan yaitu praktek, dekontekstualisasi, mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata, rekontekstualisasi, dan realisasi.
3. *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang memvisualkan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkup nyata tiga dimensi yang dilihat dari tempat yang sama.
4. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan mengidentifikasi masalah yang dilakukan secara bertahap, sehingga sampai pada tujuan atau hasil akhir penyelesaian masalah yang memerlukan keuletan dalam mendapatkannya. Siswa dikatakan mampu memecahkan masalah matematika jika mereka mampu

memahami masalah, merencanakan pemecahan, menyelesaikan masalah, dan melakukan pengecekan kembali.

5. Dimensi tiga merupakan salah satu materi dalam matematika kelas XI SMK semester ganjil yang mengkaji mengenai objek matematika. Materi yang akan dibahas pada penelitian adalah jarak antara dua titik, titik ke garis, dan titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga.
6. Elektronik modul berbasis Concept-Rich Instruction berbantuan Augmented Reality pada materi dimensi tiga merupakan suatu bahan ajar elektronik pada materi dimensi tiga yang dilengkapi dengan teknologi Augmented Reality pada penjelasan dan contoh soal agar gambar dapat terlihat seperti nyata dan dapat dilihat dari sisi manapun. Bahan ajar ini juga dilengkapi dengan tahapan pendekatan Concept-Rich Instruction pada penjelasan materi serta mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan

2.1.1 Modul

2.1.1.1 Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan dikembangkan untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi (Kemendikbud, 2017).

Menurut Panggabean, N & Dennis (2020), modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Modul merupakan salah satu bentuk dari perangkat pengalaman belajar terencana dan dikembangkan untuk membantu dalam menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa modul adalah suatu bentuk bahan ajar yang disusun secara sistematis. Dimana modul berisikan tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Adapun tujuan penggunaan modul dalam pembelajaran adalah agar siswa dapat belajar dengan secara mandiri.

2.1.1.2 Tujuan Modul

Menurut Kemendikbud (2017), penulisan modul bertujuan untuk:

1. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.

2. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa maupun guru.
3. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi.
4. Meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi siswa.
5. Mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.
6. Memungkinkan siswa belajar sendiri sesuai kemampuan dan minatnya.
7. Memungkinkan siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

2.1.1.3 Karakteristik Modul

Menurut Kemendikbud (2017), untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, yaitu :

1. Self Instruction

Merupakan karakteristik penting dalam modul, yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain.

Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus:

- a. Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- b. Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- c. Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.

- d. Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan siswa.
- e. Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan siswa.
- f. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- g. Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- h. Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan siswa melakukan penilaian mandiri (*self assessment*).
- i. Terdapat umpan balik atas penilaian siswa, sehingga siswa mengetahui tingkat penguasaan materi.
- j. Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2. *Self Contained*

Dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa.

3. Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, siswa tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika siswa masih menggunakan dan bergantung pada bahan

ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

4. Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

5. Bersahabat/Akrab (*User Friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan, penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

2.1.1.4 Unsur-unsur Modul

Menurut Fauzan (2021) dalam menyusun modul hendaknya berisi 7 hal, yaitu: judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan evaluasi. Dalam modul terdapat struktur yang harus ada, yaitu:

1. Judul modul
2. Petunjuk umum

Dalam petunjuk umum terdiri dari beberapa hal, yaitu: kompetensi dasar, pokok bahasan, indikator pencapaian hasil, referensi, strategi pembelajaran, lembar

kegiatan pembelajaran, petunjuk bagi siswa dalam menggunakan modul, dan evaluasi.

3. Materi modul
4. Evaluasi dalam setiap semester

Serta menurut Vembiarto (dalam Fauzan, 2021) menyebutkan struktur modul sebagaimana berikut.

1. Rumusan tujuan pengajaran yang spesifik dan eksplisit
2. Petunjuk untuk pendidik
3. Lembar kegiatan siswa
4. Lembar kerja bagi siswa
5. Kunci lembar kerja
6. Lembar evaluasi
7. Kunci lembar evaluasi

2.1.2 E-Modul (Elektronik Modul)

2.1.2.1 Pengertian E-Modul (Elektronik Modul)

E-Modul atau modul elektronik merupakan media pembelajaran yang berisi tentang materi, metode, batasan, dan metode penilaian yang dibuat secara urutan untuk mencapai kemampuan siswa yang diharapkan (Nuraeni, 2021). Diperkuat dengan pendapat M Dewi & Lestari (2020), yang mengatakan bahwa e-modul memuat teks, gambar, grafik, animasi dan juga video yang bisa diakses melalui media elektronik. Dengan harapan dapat menjadi salah satu sumber belajar siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran.

Menurut Sofyan dkk (2019), E-Modul memiliki tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Sehingga e-modul dapat

membuat siswa lebih aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara mandiri maupun kelompok.

Berdasarkan uraian diatas, e-modul atau modul elektronik dapat didefinisikan sebagai media pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan dan metode penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran. e-modul dilengkapi dengan beberapa fitur seperti teks, gambar, grafik, animasi, dan video. Sehingga siswa dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan guru.

2.1.2.2 Karakteristik E-Modul (Elektronik Modul)

Menurut Kemendikbud (2017), E-Modul memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. *Self instructional*, siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
2. *Self contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh.
3. *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
4. *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
5. *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/akrab dengan pemakainya.
6. Konsisten dalam penggunaan *font*, spasi, dan tata letak.
7. Disampaikan dengan menggunakan suatu media elektronik berbasis komputer.
8. Memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik sehingga disebut sebagai multimedia.

9. Memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi software.
10. Perlu dikembangkan secara cermat (memperhatikan prinsip pembelajaran).

2.1.2.3 Kelebihan dan Kekurangan E-Modul (Elektronik Modul)

Menurut Kemendikbud (2017), e-modul memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

1. Kelebihan E-Modul

- a. Meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- b. Setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui benar, pada modul yang mana siswa telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- c. Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.
- d. Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.
- e. Penyajian yang bersifat statis pada modul cetak dapat diubah menjadi lebih interaktif dan lebih dinamis.
- f. Unsur verbalisme yang terlalu tinggi pada modul cetak dapat dikurangi dengan menyajikan unsur visual dengan penggunaan video tutorial.

2. Kekurangan E-Modul

- a. Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
- b. Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya.

- c. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu siswa butuhkan.

2.1.2.4 Struktur E-Modul

Struktur atau kerangka dalam penyusunan elektronik modul sebaiknya gunakan yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Kerangka e-modul menurut Kemendikbud (2017), tersusun sebagai berikut

1. Cover

Berisi antara lain; judul modul, nama mata pelajaran, topik/materi pembelajaran, kelas, penulis, dan logo sekolah.

2. Kata Pengantar

Memuat informasi tentang peran e-modul dalam proses pembelajaran.

3. Daftar Isi

Memuat kerangka (*outline*) e-modul.

4. Glosarium

Memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad (alphabets)

5. Pendahuluan

- 1) KD dan IPK

- 2) Deskripsi

Penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul, kaitan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul, serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.

3) Waktu

Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi yang menjadi target belajar.

4) Prasyarat (jika ada)

Kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul tersebut, baik berdasarkan bukti penugasan modul lain maupun dengan menyebut kemampuan spesifik yang diperlukan.

5) Petunjuk Penggunaan Modul

Memuat panduan tata cara menggunakan modul, yaitu: (a) Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul secara benar, (b) Perlengkapan, seperti sarana/prasarana/fasilitas yang harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan belajar. (c) pernyataan tujuan akhir yang hendak dicapai siswa setelah menyelesaikan modul.

6. Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran 1 (sub judul)

- 1) Tujuan
- 2) Uraian Materi
- 3) Rangkuman
- 4) Tugas
- 5) Lembar Kerja Keterampilan
- 6) Latihan
- 7) Penilaian Diri

Kegiatan Pembelajaran 2 dan seterusnya.

7. Evaluasi

Teknik atau metoda evaluasi harus disesuaikan dengan ranah (domain) yang dinilai, serta indikator keberhasilan yang diacu. Tes kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan.

- ii. Tes kompetensi pengetahuan Instrumen penilaian kompetensi pengetahuan dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan kognitif (sesuai KD). Soal dikembangkan sesuai dengan karakteristik aspek yang akan dinilai dan dapat menggunakan jenis-jenis tes tertulis yang dinilai cocok.
- iii. Tes kompetensi keterampilan Instrumen penilaian keterampilan konkrit dan atau keterampilan abstrak. Dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan psikomotorik dan perubahan perilaku (sesuai KD). Soal dikembangkan sesuai dengan karakteristik aspek yang akan dinilai.
- iv. Penilaian Sikap Instrumen penilaian sikap. Dirancang untuk mengukur sikap spiritual dan sikap sosial (sesuai KD).

8. Kunci jawaban dan pedoman penskoran

9. Daftar Pustaka

10. Lampiran

2.1.3 *Concept-Rich Instruction*

2.1.3.1 *Definisi Concept-Rich Instruction*

Menurut Kusmayanti dkk (2017), *concept-rich instruction* merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang didasarkan pada paham konstruktivis, teori pembelajaran bermakna, serta pendekatan pemecahan masalah. Berdasarkan

pernyataan tersebut, ini berarti *concept-rich instruction* dilandasi oleh teori belajar konstruktivisme yang berarti siswa harus membangun sendiri pengetahuannya berdasarkan pengalaman belajarnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan von Glasersfeld (dalam Ben-Hur, 2006), konstruktivis adalah pengetahuan yang secara aktif dibangun oleh manusia yang "mengetahui" yang perlu beradaptasi dengan apa yang cocok dan layak.

Pendekatan *concept-rich instruction* menuntun siswa membangun sendiri pengetahuannya berdasarkan pengalaman melalui pembelajaran kontekstual dan dapat memperkaya pemahaman siswa sehingga apa yang telah siswa pelajari dapat bermakna bagi kehidupannya. Siswa diharapkan mampu melakukan konstruksi terhadap pengetahuannya dari masalah pada kehidupan sehari-hari. Serta dapat memahami mendalam mengenai suatu konsep matematika melalui tahapan pendekatan *concept-rich instruction*.

2.1.3.2 Tahapan *Concept-Rich Instruction*

Menurut Ben-Hur (2006), ada lima tahapan proses pembelajaran pada pendekatan *concept-rich instruction* yaitu: 1) *practice* (praktek); 2) *decontextualization* (dekontekstualisasi); 3) *encapsulating the generalization in word* (mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata); 4) *recontextualization* (rekontekstualisasi); 5) *realization* (realisasi).

1. *Practice* (praktek)

Tahap pertama pendekatan *concept-rich instruction* yaitu praktek, pada tahap ini siswa mengalami pembelajaran langsung dari materi yang sedang dipelajari. Ben-Hur (2006), menganggap praktek sebagai latihan yang mengikuti presentasi dan demonstrasi konsep. Guru memulai dengan masalah yang menarik

dan kemudian memberikan berbagai masalah lainnya, siswa mengalami berbagai aplikasi konseptual sehingga konsep yang mereka ambil dari pengalaman mereka muncul berdasarkan karakteristik masalah tersebut. Setelah siswa memahami konsep, guru memperkuat pemahaman siswa dengan memberi tantangan kepada mereka untuk mengidentifikasi aplikasi tambahan dan menuntun mereka untuk menemukan contoh yang berbeda berdasarkan konsep yang sama.

Orientasi praktek pada pendekatan *concept-rich instruction* tidak terbatas pada latihan dan tugas siswa saja. Praktek pada pendekatan ini dimulai dengan penyajian masalah yang menarik bagi siswa, kemudian siswa mempraktekan masalah tersebut dalam bentuk nyata.

Pekerjaan rumah yang diberikan adalah praktik yang tidak terarah. Pekerjaan rumah yang diberikan tidak bekerja dengan baik untuk semua siswa, terutama untuk siswa berkinerja rendah yang membutuhkan lebih banyak waktu dan bantuan untuk membentuk konsep. Jumlah latihan dari waktu ke waktu harus mencerminkan sifat pembelajaran yang nonlinier. Pengalaman baru membutuhkan lebih banyak waktu dan usaha daripada pengalaman selanjutnya. Pengalaman awal harus sederhana, dan pengalaman selanjutnya harus semakin kompleks. Siswa harus mengalami konsep baru secara berulang-ulang sampai guru dapat menentukan bahwa siswa memang telah mengkristalkan konsep tersebut dalam benaknya.

2. *Decontextualization* (dekontekstualisasi)

Menurut Ben-Hur (2006), proses dekontekstualisasi yaitu siswa secara bertahap belajar untuk mempertimbangkan, menganalisis, dan membandingkan prosedur tanpa perlu melakukannya, memahami kondisi di mana ia bekerja, atau

menggabungkannya dengan prosedur lain. Siswa belajar melihat proses matematika secara keseluruhan, tanpa detail, bukan sebagai langkah dalam prosedur yang kompleks. Dengan pembelajaran yang berorientasi pada masalah, pendekatan *concept-rich instruction* menghabiskan banyak waktu untuk berdiskusi mengenai konsep. Lebih banyak waktu yang diperlukan untuk siswa memahami konsep karena siswa harus mengalami berbagai macam variasi aplikasi konsep agar pemahaman yang siswa dapat menyeluruh. Ben-Hur (2006), menjelaskan langkah-langkah refleksi dalam tahap dekontekstualisasi yaitu guru mengarahkan siswa untuk merefleksikan tentang perencanaan, monitoring, membandingkan, kontras, mengklasifikasi, meringkas, mengevaluasi pekerjaan mereka dan menganalisis kesalahan mereka.

3. *Encapsulating the generalization in word* (mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata)

Menurut Ben-Hur (2006), siswa harus belajar mendefinisikan konsep dan menguraikannya dalam bentuk umumnya yaitu dengan merangkum pemahaman konseptual mereka dalam kata-kata dan simbol. Proses kognitif menjadi kompleks dengan mengungkapkannya dalam kata-kata dan simbol makna baru dari berbagai pengalaman, perbandingan, dan dekontekstualisasi yang membutuhkan bantuan dari guru. Berdasarkan pemahaman konseptualnya, siswa merangkumnya melalui refleksi dalam bentuk kata-kata dan simbol. Guru perlu membimbing penalaran siswa menuju pandangan ilmiah yang diterima melalui "*scaffolding*" yang cermat. Guru harus ikut serta mengajukan pertanyaan membimbing, mengoreksi, dan melibatkan siswa dengan evaluasi diri dan refleksi.

Ketika tampaknya siswa telah memahami konsep baru, guru harus mengarahkan mereka untuk menerapkan konsep baru secara konsisten pada situasi baru. Aplikasi baru membentuk dan memperkuat konsep baru. Menambahkan variasi pada konsep membantu pelajar untuk mencapai generalisasi yang lebih besar dari konsep dan untuk merangkul serangkaian kemungkinan aplikasi yang lebih luas.

4. *Recontextualization* (rekontekstualisasi)

Menurut Ben-Hur (2006), rekontekstualisasi mengacu pada penerapan konsep baru pada pengalaman lama atau saat ini yang secara kontekstual berbeda dari pengalaman yang membentuk pembelajaran mereka. Rekontekstualisasi mensyaratkan bahwa pemikiran pertama melepaskan koneksi lama yang berdasarkan kesalahpahaman atau fitur yang tidak relevan.

5. *Realization* (realisasi)

Menurut Ben-Hur (2006), realisasi membenarkan pembelajaran dan mengubah pengalaman siswa di kelas menjadi kegiatan yang bermakna dan bermanfaat. Guru menuntun siswa untuk dapat mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka peroleh dalam kehidupan sehari-harinya, sehingga apa yang telah mereka pelajari akan lebih bermakna. Selain itu tahap realisasi ini bertujuan agar konsep yang telah siswa pelajari benar-benar matang dan mengendap dalam diri siswa sehingga siswa siap menghadapi konsep berikutnya.

Sekolah harus menjadi lingkungan yang memperkuat kehidupan siswa yang cerdas: mengembangkan sistem nilai dan standar yang mendukung pembelajaran; dan memelihara suasana yang mendorong realisasi konsep-konsep baru siswa. Dalam lingkungan seperti itu, guru merencanakan kesempatan untuk menerapkan

konsep-konsep baru di seluruh kurikulum. Dalam lingkungan seperti itu, siswa bertanggung jawab atas realisasi pembelajaran matematika mereka di berbagai bidang akademik dan di luar sekolah.

2.1.4 *Augmented Reality* (AR)

2.1.4.1 Definisi *Augmented Reality*

Kemajuan teknologi dan informasi berdampak luas pada berbagai segi kehidupan dan penghidupan, termasuk pula bidang pendidikan. Sistem pendidikan sudah merasakan pentingnya menggunakan TIK dalam pembelajaran, dan banyak upaya yang telah dilakukan untuk menyediakan peralatan dan teknologi pengajaran interaktif di sekolah. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap materi geometri ruang adalah teknologi *augmented reality*. Menurut Putra (2020), *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang memvisualkan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkup nyata tiga dimensi yang dilihat dari tempat yang sama. Menurut Untari dkk (2022), pemanfaatan AR dapat merangsang pola pikir siswa dalam berpikiran kritis. Teknologi AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model dari objek geometri ruang atau dimensi tiga beserta unsur-unsurnya yang memungkinkan AR sebagai media lebih efektif.

Menurut Hendriyani dkk (2019), *augmented reality* adalah teknologi yang menawarkan pendekatan pendidikan baru di Indonesia membantu siswa mengembangkan kapasitas kritis dan pemahaman konsep yang lebih dalam investigasi ilmiah yang mendasarinya. Juga *augmented reality* memungkinkan untuk belajar konsep abstrak seperti bentuk tiga dimensi dan objek geometri yaitu sulit dipahami melalui buku teks. Penggunaan AR memudahkan visualisasi

matematika dalam bidang geometri. Penggunaan AR memungkinkan visualisasi 3D dalam bentuk apapun yang sulit divisualisasikan di dalam kelas, komputer dan pikiran siswa.

2.1.4.2 Metode *Augmented Reality*

Menurut Arief dkk (2019 : 3-4) terdapat 2 metode penangkapan pola pelacakan *augmented reality* dalam mengaplikasikan AR, yaitu:

1) Berbasis *Marker (Marker-based tracking)*

Metode ini menggunakan *marker* (penanda) berupa ilustrasi hitam dan putih berbentuk persegi atau ilustrasi gambar dengan warna dan bentuk tertentu. Dalam pengolahannya metode ini membutuhkan beberapa hal berupa perangkat komputer/*mobile* yang memiliki kamera dan sensor pendukung AR, aplikasi, dan *marker*. Alur kerjanya, yaitu aplikasi AR akan mengakses kamera perangkat kemudian sistem mendeteksi *marker* melalui matematika, lalu menampilkan objek virtual di atas *marker* tersebut pada layar perangkat.

2) Berbasis Tanpa *Marker (Markerless-based tracking)*

Metode ini tidak memerlukan *marker* untuk menampilkan objek virtual. Objek virtual diproyeksikan dengan mengandalkan sebagian lingkungan sekitar sebagai target. Metode ini biasa dimanfaatkan untuk *face tracking*, *3D object tracking*, *motion tracking* dan *GPS-based tracking*.

2.1.4.3 Perangkat Pendukung *Augmented Reality*

1. Perangkat Lunak

Berikut ini beberapa perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam membuat AR:

a. *Unity*

Aplikasi *Unity 3D Engine* adalah sebuah perangkat lunak yang bertujuan untuk membuat sebuah *game* berbasis 2D maupun 3D, serta aplikasi *mobile* yang menggunakan teknologi grafis, *physics*, *audio*, *networking* dan *interactions*. *Unity* dapat di *publish* menjadi *Standalone* (.exe) berbasis web, android, IOS Phone, XBOX, P3S dan lain sebagainya. *Unity 3D* dapat digunakan untuk membuat aplikasi berbasis AR dengan aplikasi pendukung lainnya yakni *Vuforia*, *Blender* dan *Java SE* (JDK/JRE). *Java* JDK sendiri merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk melakukan proses kompilasi dari kode java ke *bytecode* yang bisa dimengerti dan dijalankan oleh JRE (*Java Runtime Environment*).

b. *Vuforia*

Vuforia merupakan AR *software development kit* (SDK) untuk pembuatan *Augmented Reality*. *Vuforia* merupakan plugin yang terdapat pada *unity 3D*. Cara kerja *vuforia* dengan mengenali dan melacak *marker* atau *image* target dan objek 3D sederhana, seperti kotak secara *real time*.

c. *Blender*

Blender merupakan *software* yang memungkinkan penggunaannya untuk mengembangkan atau modeling 3D objek. *Software* ini memberikan fungsi penuh kepada penggunaannya untuk melakukan pengembangan modeling pembuatan animasi, *rendering*, pos produksi serta pembuatan game. Terdapat beberapa fitur pada *blender* yang dapat membantu dalam membuat pemodelan 3D, diantaranya yaitu *Modeling*, *material* dan *texturing*, *lightning*, *camera*, *environment* dan *effect*, *particles*, animasi serta *rendering*.

d. *Android*

Android adalah sistem operasi perangkat mobile yang dirancang oleh *google* dengan basis karel *linux* yang banyak digunakan saat ini. Sejak pertama kali diperkenalkan pada tahun 2007, *android* mempunyai banyak varian atau versi.

2. Perangkat Keras

Perangkat keras (*hardware*) merupakan bagian dari sistem komputer yang bertindak untuk mengolah perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan dalam membuat aplikasi AR ialah komputer atau laptop. Spesifikasi minimal komputer yang digunakan untuk membuat AR adalah *Processor Core I3*, RAM 3GB, HDD 320 GB, sistem operasi Windows 7 sudah dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality*.

2.1.4.4 *Augmented Reality* dalam pembelajaran

Dalam Ismayani (2020), dikatakan bahwa dalam data base *Google Scholar*, untuk pencarian dengan kata kunci "*Augmented Reality in Education*" per 25 September 2018 terdapat 436.000 hasil pencarian dalam waktu 0,03 detik dan per 29 Desember 2019 meningkat menjadi 679.000 hasil pencarian dalam waktu 0,07 detik. Terlihat betapa sangat populernya AR dibahas dan digunakan dalam pendidikan sekarang ini. Teknologi *Augmented Reality* dapat membantu siswa dalam mengkonkretkan ilmu pengetahuan sehingga dapat menarik minat siswa dalam belajar, hal ini sejalan dengan penerapan *Augmented Reality* sangat berguna untuk mewujudkan media pembelajaran yang interaktif dan nyata. Kemudian media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar dikarenakan sifat dari *Augmented Reality* yang menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata secara langsung yang dapat meningkatkan imajinasi siswa.

Augmented Reality bersifat interaktif yang membuat siswa dapat melihat keadaan secara nyata dan langsung serta dapat mengimajinasikan hasil proses pembelajaran yang diberikan guru kepada siswa. Teknologi *augmented reality* (AR) dapat membantu siswa lebih mudah memahami materi pelajaran, hal ini sejalan dengan yang dikatakan Mauludi (2017:118) bahwa dengan menggunakan teknologi AR, bidang pendidikan dan 30 hiburan dapat dipadukan, sehingga menciptakan metode baru untuk mendukung pembelajaran. Media pembelajaran yang menggunakan teknologi AR dapat dengan mudah meningkatkan pemahaman siswa karena objek 3D, teks, gambar, video, audio dapat ditampilkan kepada siswa dalam *real time*. Siswa bisa terlibat secara interaktif, yang menyebabkan AR bisa menjadi media pembelajaran yang dapat memberikan feedback kepada siswa sehingga siswa mendapatkan kenyamanan dalam menggunakan media tersebut.

2.1.5 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Lancher (dalam Hartono, 2013:2) mendefinisikan pemecahan masalah matematika sebagai proses menerapkan pengetahuan matematika yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Strategi penyelesaiannya tidak langsung terlihat, sehingga dalam penyelesaiannya memerlukan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang telah dipelajari sebelumnya. Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting. Hal ini dikarenakan siswa akan memperoleh pengalaman yang menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan soal yang tidak rutin.

Polya (dalam Hartono, 2013), mengemukakan dua macam masalah matematika yaitu:

1. Masalah untuk menemukan (*problem to find*) yaitu mencoba untuk mengkonstruksi semua jenis objek atau informasi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
2. Masalah untuk membuktikan (*problem to prove*) yaitu menunjukkan salah satu kebenaran pernyataan, yakni pernyataan itu benar atau salah. Masalah jenis ini mengutamakan hipotesis ataupun konklusi dari suatu teorema yang kebenarannya harus dibuktikan.

Menurut Polya (dalam Hartono, 2013) ada empat indikator dalam kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melakukan perencanaan masalah, dan melihat kembali hasil yang diperoleh. Berikut penjelasan terkait empat tahapan polya tersebut:

1. Memahami masalah (*understand the problem*)

Tahap pertama pada penyelesaian masalah adalah memahami soal atau masalah yang dihadapi. Siswa perlu mengidentifikasi apa yang diketahui, apa saja yang ada, jumlah, hubungan dan nilai-nilai yang terkait serta apa yang sedang mereka cari.

2. Menyusun rencana (*devise a plan*)

Pada tahap kedua ini siswa perlu mengidentifikasi operasi yang terlibat serta strategi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini bisa dilakukan siswa dengan cara seperti: mengembangkan sebuah model, menebak, menyederhanakan masalah, mengidentifikasi pola, menguji semua kemungkinan, membuat analogi, dan mengurutkan data atau informasi.

3. Melaksanakan rencana (*carry out the plan*)

Apa yang akan dilakukan tergantung pada apa yang telah direncanakan dalam penyelesaian masalah dan juga termasuk hal-hal berikut: mengartikan informasi kedalam bentuk matematika dan melaksanakan strategi selama proses dan penghitungan yang berlangsung. Secara umum pada tahap ini siswa harus mempertahankan rencana ataupun strategi yang telah ditetapkan. Jika rencana tersebut tidak terlaksana, maka siswa dapat memilih rencana lain.

4. Memeriksa kembali (*looking back*)

Apabila siswa telah selesai dalam melakukan penyelesaian masalah maka perlu dilakukannya pengecekan kembali, terdapat aspek-aspek yang perlu diperhatikan ketika mengecek kembali seperti: mengecek kembali semua informasi yang penting yang telah teridentifikasi, mengecek semua perhitungan yang sudah terlibat, mempertimbangkan apakah solusinya logis, melihat alternatif penyelesaian yang lain dan membaca pertanyaan kembali dan bertanya kepada diri sendiri apakah pertanyaannya sudah benar-benar terjawab.

2.1.6 Integrasi *Concept-Rich Instruction* dengan Kemampuan Pemecahan

Masalah Matematis Siswa

Pendekatan *concept-rich instruction* adalah pendekatan pembelajaran yang fokus terhadap penanaman konsep matematika secara menyeluruh dan mendalam maka dari itu pendekatan ini adalah salah satu pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Menurut Ben-Hur (2006) lima tahapan dalam proses pembelajaran dengan pendekatan *concept-rich instruction* yaitu : 1) *practice* (praktek); 2) *decontextualization* (dekontekstualisasi); 3) *encapsulating the generalization in word* (mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata); 4) *recontextualization* (rekontekstualisasi); 5) *realization* (realisasi). Pada

setiap tahapan pendekatan *concept-rich instruction* terdapat terlihat bagaimana terpenuhinya tiap indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Untuk melihat bentuk terpenuhinya kemampuan pemecahan masalah matematis disesuaikan dengan setiap tahapan *concept-rich instruction* dan indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah matematis seperti yang diuraikan pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Integrasi Pendekatan *Concept-Rich Instruction* dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

No	Tahapan Pendekatan <i>concept-rich instruction</i>	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis
1	<i>Practice</i> (praktek)	1. Siswa memahami masalah
2	<i>Decontextualization</i> (dekontekstualisasi)	1. Siswa menyusun rencana penyelesaian 2. Siswa melaksanakan rencana penyelesaian
3	<i>Encapsulating the generalization in word</i> (mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata)	1. Siswa memahami masalah 2. Siswa menyusun rencana penyelesaian 3. Siswa melaksanakan rencana penyelesaian
4	<i>Recontextualization</i> (rekontekstualisasi)	1. Siswa memahami masalah 2. Siswa menyusun rencana penyelesaian 3. Siswa melaksanakan rencana penyelesaian 4. Siswa memeriksa kembali penyelesaian.
5	<i>Realization</i> (realisasi)	1. Siswa memahami masalah 2. Siswa menyusun rencana penyelesaian 3. Siswa melaksanakan rencana penyelesaian 4. Siswa memeriksa kembali penyelesaian.

2.1.7 Materi Dimensi Tiga

Dimensi tiga merupakan salah satu materi pokok dalam matematika kelas XI SMK Kurikulum 2013 Revisi 2020 Semester Genap. Adapun Kompetensi Dasar (KD) pada materi dimensi tiga yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan silabus adalah sebagai berikut:

3.23 Menganalisis titik, garis, dan bidang pada geometri dimensi tiga.

4.23 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang pada geometri dimensi tiga.

Dari KD di atas, maka dapat dirumuskan tujuan dari pembelajaran materi

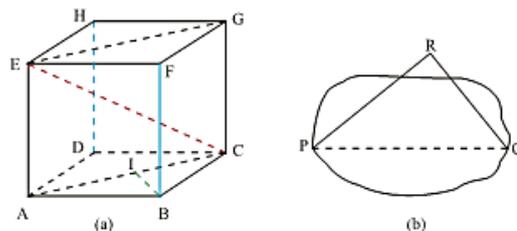
Dimensi Tiga yaitu siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan konsep titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga

2. Mengetahui proyeksi antara titik ke garis dan titik ke bidang
3. Membuat penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik pada geometri dimensi tiga
4. Membuat penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke garis pada geometri dimensi tiga
 - a) Membuat penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke bidang pada geometri dimensi tiga Mendeskripsikan jarak antar titik dalam ruang
 - b) menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke titik
 - c) menentukan jarak titik ke titik dalam ruang bidang datar.
 - d) Mendeskripsikan jarak titik ke garis dalam ruang, menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke garis, dan menentukan jarak titik ke garis dalam ruang bidang datar
 - e) Mendeskripsikan jarak titik ke bidang dalam ruang, menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke bidang, dan menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang bidang data
- 5.

Berikut ini akan disajikan konsep dari materi dimensi tiga:

- a. Jarak antar titik
Perhatikan bangun ruang berikut ini.



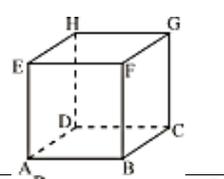
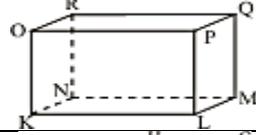
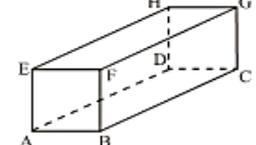
Gambar 2.1 Dua Buah Bangun Ruang

Bangun 2.2.a merupakan kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk = 3 cm. EC, EG, dan AC, masing-masing merupakan jarak antara titik E dengan C, titik E dengan G, serta titik A dengan titik C. Pada Bangun 2.2.b jarak antara titik P dan Q adalah panjang ruas garis PQ.

b. Jarak titik ke garis

Tabel 2.2 menyajikan informasi tentang jarak titik ke garis pada ruang dimensi tiga.

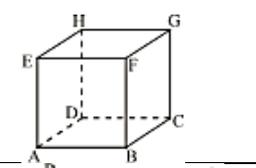
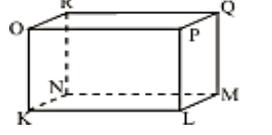
Tabel 2.2 Jarak titik ke garis pada bangun ruang.

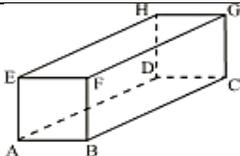
No	Bangun Ruang	Keterangan
1.		Dari gambar di samping, panjang ruas garis EA adalah jarak antara titik E dengan ruas garis AB. Panjang ruas garis BC merupakan jarak antara titik C dengan ruas garis AB.
2.		Dari gambar di samping, panjang ruas garis OR merupakan jarak antara titik R dengan ruas garis OP.
3.		Dari gambar di samping, panjang ruas garis DC merupakan jarak antara titik D dengan ruas garis BC. Panjang ruas garis AE merupakan jarak antara titik A dengan ruas garis EF.

a. Jarak titik ke bidang

Tabel 2.3 menyajikan informasi tentang jarak titik ke bidang pada ruang dimensi tiga.

Tabel 2.3 Jarak titik ke bidang pada bangun ruang.

No	Bangun Ruang	Keterangan
(1)	(2)	(3)
1.		Dari gambar di samping, Panjang ruas garis BC merupakan jarak antara titik B dengan bidang DCGH. Panjang ruas garis CD merupakan jarak antara titik C dengan bidang ADHE.
2.		Dari gambar di samping, Panjang ruas garis KN merupakan jarak antara titik K dengan bidang MNRQ. Panjang ruas garis OP merupakan jarak antara titik O dengan bidang LMQP.

3.		<p>Dari gambar di samping, Panjang ruas garis HE merupakan jarak antara titik H dengan bidang ABFE.</p> <p>Panjang ruas garis CG merupakan jarak antara titik C dengan bidang EFGH.</p>
----	---	---

(Kemdikbud, 2017)

2.1.8 Teori Pengembangan

2.1.8.1 Metode Pengembangan

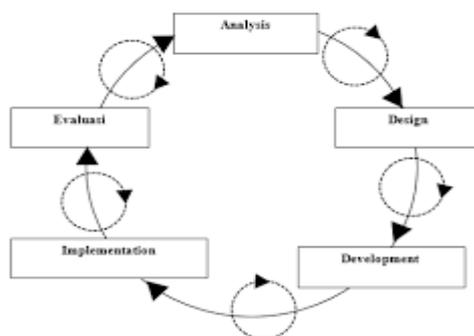
Pelaksanaan dalam penelitian memerlukan suatu metode untuk mendukung keberhasilan penelitian. Untuk dapat menghasilkan sebuah produk berupa E-Modul, peneliti perlu fokus pada metode penelitian yang berfokus pada pengembangan produk yaitu jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) atau biasa yang disingkat R&D. Menurut Putra (2013), R&D adalah metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk mencari temuan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model/metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna.

Menurut Sugiyono (2017), metode penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Maka kegiatan penelitian dan pengembangan dapat disingkat menjadi 4P (Penelitian, Perancangan, Produksi, dan Pengujian). Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbarui produk yang telah ada (sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien) atau menciptakan produk baru (yang sebelumnya belum pernah ada). Dalam penelitian ini peneliti menciptakan produk baru yang sebelumnya belum pernah ada.

Menurut Kurniawan (2018), penelitian pengembangan merupakan penelitian untuk mengembangkan suatu produk menjadi lebih baik. Penelitian pengembangan ini tidak untuk menyusun atau menguji hipotesis, tetapi untuk memperoleh produk baru atau proses yang baru. Sehingga dari beberapa definisi mengenai research and development yang telah dipaparkan diatas, maka dapat disimpulkan bawah research and development adalah metode penelitian yang dilakukan peneliti untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan memvalidasi produk tersebut agar dapat meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

2.1.8.2 Model Pengembangan

Pembuatan produk berupa bahan ajar E-Modul berbasis *Concept-Rich Instruction* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK dalam penelitian pengembangan ini yaitu dengan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE adalah singkatan dari menganalisis (*Analyze*), merancang (*Design*), mengembangkan (*Develop*), menerapkan (*Implement*) dan mengevaluasi (*Evaluate*).



Gambar 2.2 Kerangka ADDIE

Dari bagan tahapan model ADDIE diatas, dapat dilihat bahwa evaluasi bisa terjadi dalam empat tahap dengan tujuan untuk kebutuhan revisi. Selain itu,

menurut Rusdi (2018:116) ADDIE merupakan kerangka kerja yang runtut dan sistematis dalam mengorganisasikan rangkaian kegiatan penelitian pengembangan dan pengembangan. Menurut model pengembangan ADDIE Rusdi (2018:37) ini terdiri dari 5 tahapan, yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

1. Pada tahap analisis hal yang dilakukan yaitu memvalidasi kesenjangan kerja yang bertujuan untuk menghasilkan pertanyaan berdasarkan kinerja yang ditentukan, menentukan tujuan instruksional yang bertujuan untuk menghasilkan sasaran merespon kesenjangan kinerja yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan, menganalisis siswa yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan awal, pengalaman, preferensi dan motivasi belajar siswa, memeriksa sumber daya yang diperlukan yang bertujuan untuk mengidentifikasi semua jenis sumber daya yang diperlukan untuk melengkapi seluruh proses pengembangan dan menyusun rencana kerja yang bertujuan untuk memberikan penegasan terhadap proses desain media pembelajaran.
2. Pada tahap desain, dilakukan beberapa kegiatan antara lain menentukan tim pengembang, menentukan sumber daya yang dibutuhkan, menyusun jadwal pengembangan, memilih cakupan materi, pembuatan storyboard.
3. Tahap pengembangan, penyiapan rancangan media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa dalam kegiatan belajar dengan penilaian validasi ahli dan validasi praktisi.
4. Tahap implementasi mengandung unsur evaluasi formatif dalam bentuk evaluasi satu-satu, evaluasi kelompok kecil dan uji coba lapangan.

5. Tahap evaluasi yang bertujuan untuk menilai kualitas pengajaran produk dan proses, baik sebelum maupun sesudah implementasi.

2.1.9 Kriteria Kualitas Suatu Produk

Menurut Nieveen (1999) untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan terdiri dari tiga kriteria yaitu validitas, kepraktisan dan efektivitas. Kriteria tersebut tidak bisa diabaikan dalam proses pembuatan bahan ajar salah satunya adalah modul. Hal ini dikarenakan berdasarkan ketiga kriteria tersebut peneliti dapat mengetahui kualitas dari modul yang dibuat, jika produk yang dibuat sudah berkualitas maka produk tersebut dapat diaplikasikan ke dalam proses pembelajaran ataupun dapat disebarluaskan bagi yang membutuhkan. Berikut penjelasan lebih lanjut terkait tiga aspek tersebut menurut Nieveen (1999) sebagai berikut:

1. Kevalidan

Aspek kevalidan merupakan suatu kriteria kualitas dari produk dilihat dari materi yang terdapat di dalam produk. Suatu produk yang dikatakan valid apabila materi yang dipaparkan dalam produk tersebut sesuai dengan pengetahuan (validasi konten) dan semua komponen yang terdapat dalam produk terhubung secara konsisten (validasi konstruk). Untuk mengukur kevalidan suatu produk dapat diketahui dari pemberian angket yang digunakan oleh tim ahli. Para ahli tersebut adalah dosen pendidikan matematika yang memberikan masukan serta penilaian sesuai dengan indikator-indikator dari kevalidan produk. Maka dari berdasarkan indikator tersebut digunakan untuk menentukan kevalidan produk yang dibuat. Validasi produk terdiri dari validasi oleh ahli materi dan validasi oleh ahli desain.

2. Kepraktisan

Aspek kepraktisan merupakan suatu kriteria kualitas produk yang dilihat dari tingkat efisiennya guru maupun siswa dalam menggunakan produk, dimana apabila guru menggunakan produk dapat digunakan dan mudah bagi guru dan siswa untuk menggunakan produk tersebut. Serta harus ada kekonsistenan antara kurikulum dengan proses pembelajaran maka produk tersebut memenuhi kriteria kedua yaitu kepraktisan. Menurut Rusdi (2018:129) produk yang dikembangkan dapat divalidasi oleh praktisi untuk mendapat masukan dalam perspektif praktis. Pengembangan produk pembelajaran yang dilakukan di perguruan tinggi untuk keperluan pembelajaran di sekolah, maka para guru dapat dijadikan sebagai validator praktis. Selanjutnya evaluasi satu-satu digunakan untuk mendapatkan aspek intrinsik produk yang meliputi kejelasan, kemudahan menggunakan produk, urutan penggunaan dan juga kelengkapan unsur dalam produk tersebut. Evaluasi kelompok kecil menurut difokuskan kepada performa partisipan setelah menggunakan produk tersebut.

3. Keefektifan

Aspek keefektifan produk yang dibuat dikatakan efektif apabila siswa berhasil dalam proses pembelajaran dan terdapat kekonsistenan antara kurikulum, pengalaman belajar siswa, dan pencapaian proses pembelajaran. Pada penelitian ini cara untuk mengukur tingkat keefektifan dilihat dari hasil tes untuk mengukur ketercapaian pembelajaran setelah digunakannya produk, lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan modul dalam proses pembelajaran dan respon siswa pada evaluasi kelompok besar untuk mengetahui seberapa efisien dan efektif penggunaan produk

2.1.10 Hasil Penelitian yang Relevan

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kadek Aris Priyanthi, Ketut Agustini, dan Gede Saindra Santyadiputra (2017) menunjukkan hasil bahwa Hasil rancangan dan implementasi pengembangan e-modul berbantuan simulasi berorientasi pemecahan masalah sudah dinyatakan berhasil diterapkan. Terlihat dari rata rata persentase berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Secara umum siswa terlihat antusias dan lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Respon guru terhadap pengembangan e-modul ini didapatkan rata-rata sebesar 47. Jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria penggolongan respon maka hasilnya termasuk dalam kategori sangat positif. Sedangkan untuk respon siswa terhadap pengembangan e-modul komunikasi data memperoleh rata-rata sebesar 67,80. Jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria penggolongan respon maka hasilnya termasuk dalam kategori sangat positif.
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Intan Kusmayanati, Rini Purbayani, dan Acep Saepul Rahmat (2017) menunjukkan hasil bahwa *Concept-Rich Instruction* memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis pada pembelajaran Matematika. Hal ini terbukti dengan jika melihat efektivitas proses pembelajaran kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol dengan kategori cukup efektif dan untuk kelas kontrol tidak efektif. Implikasi diadakannya penelitian dengan menggunakan *Concept-Rich Instruction* terhadap partisipan yaitu, adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada pembelajaran Matematika baik melalui pemahaman, sikap, dan keterampilan siswa dalam proses pembelajaran. Meningkatnya pemahaman siswa dapat dilihat dari peningkatan hasil pretest

dan posttest yang dilakukan siswa Yaitu nilai posttest dengan *Concept-Rich Instruction* 84,5.

3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mitia Fatma Ningsih, Syita Fatih 'Adna, dan Amalia Fitri (2020) menunjukkan hasil bahwa media pembelajaran menggunakan mobile aplikasi berbasis AR layak digunakan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Dengan rata-rata validasi 4,10 dan persentase kepraktisan sebesar 92%. Dalam penelitian ini terlihat bahwa produk yang dikembangkan berhasil menggantikan alat peraga yang biasanya digunakan, sehingga guru tidak perlu membuat alat peraga dan seluruh siswa telah memiliki alat peraganya sendiri.

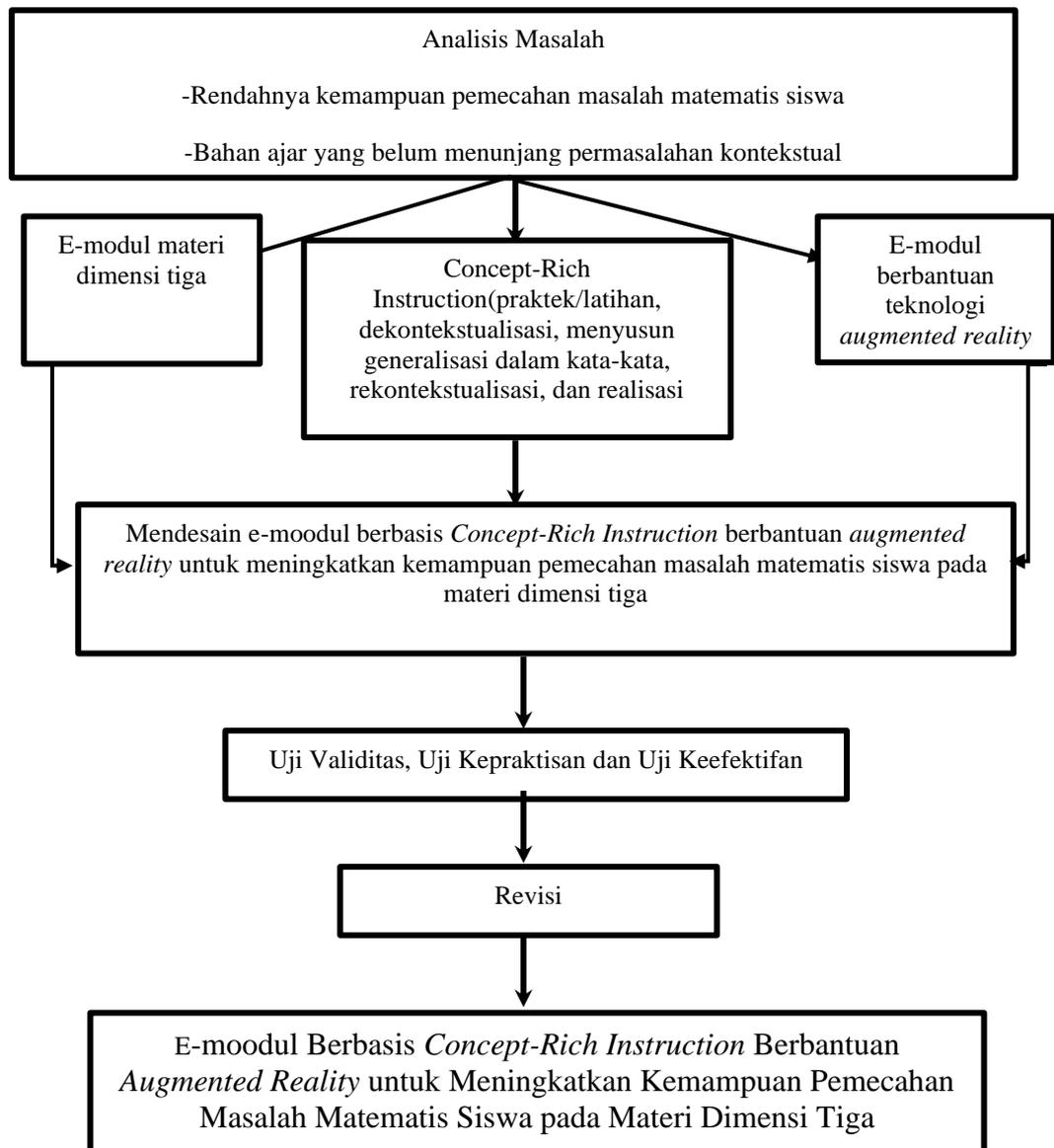
2.2 Kerangka Berpikir

Dimensi tiga merupakan salah satu cabang dari ilmu geometri yang dapat digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari. Dalam materi tersebut terutama dalam menyelesaikan masalah yang sifatnya kontekstual, banyak sekali siswa yang masih kesulitan dalam memahaminya, serta tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis mereka belum terasah dengan baik.

E-modul dapat menuntun siswa terkait pemahaman materi dan juga dapat melatih kemampuan mereka terutama kemampuan pemecahan masalah matematis dengan mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam e-modul. Tetapi, pada kenyataannya saat ini e-modul kurang menjadi perhatian yang mana tidak ada dilakukannya pembuatannya. Untuk itu perlu suatu pendekatan pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar khususnya dalam mata pelajaran matematika yang mampu mengaitkan pembelajaran matematika dengan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari yaitu pendekatan *Concept-Rich Instruction*. Pendekatan

Concept-Rich Instruction menggunakan permasalahan kontekstual dan peduli terhadap pemahaman siswa. Tahapan pembelajaran pada pendekatan *Concept-Rich Instruction* Mudah dipahami dan dibayangkan oleh siswanya.

Penelitian ini akan mengembangkan produk berupa e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga. E-modul yang dikembangkan akan diuji validitas, kepraktisan dan keefektifan terlebih dahulu sehingga menghasilkan e-modul yang valid, praktis dan efektif, dengan gambaran kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau (*research & development*). Hal tersebut dikarenakan penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran yaitu e-modul pembelajaran berbasis *concept-rich instruction* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Seperti yang dikemukakan oleh Sugiyono (2017), metode penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan.

Model penelitian dan pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Alasan digunakannya model pengembangan ADDIE tersebut karena model ini merupakan salah satu model yang memiliki tahapan yang terstruktur, menunjukkan tahapan yang jelas dan cermat dalam menghasilkan produk, dimana di setiap tahapannya terdapat evaluasi untuk keperluan revisi dan tahapan selanjutnya mengacu pada tahapan sebelumnya yang telah direvisi. Sehingga dalam proses pengembangannya pun modul yang dibuat dapat menjadi bahan ajar yang efektif dan efisien.

3.2 Prosedur Pengembangan

Pembuatan bahan ajar berupa modul berbasis *concept-rich instruction* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, maka prosedur atau langkah-langkah pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini, mengikuti model pengembangan ADDIE sebagai berikut:

3.2.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Adapun tahap analisis meliputi kegiatan sebagai berikut:

1. Menganalisis kesenjangan kinerja/ permasalahan yang ada

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada di sekolah yang diobservasi. Melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis, wawancara bersama guru dan siswa didapatkan permasalahan mengenai kurangnya kemampuan siswa dalam mengabstraksi visual dari dimensi tiga.

2. Menetapkan tujuan

Modul pembelajaran yang dirancang nantinya harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang hendak dicapai siswa agar tepat sasaran. Dalam penelitian ini tujuannya adalah tindakan untuk mengembangkan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *Augmented Reality* pada materi dimensi tiga sesuai dengan capaian pembelajaran di sekolah.

3. Analisis siswa

Analisis siswa dilakukan dengan melakukan pemberian soal materi dimensi tiga yang memenuhi indikator kemampuan pemecahan masalah matematis untuk mengukur tingkat kemampuan matematis siswa, serta analisis terhadap guru dilakukan dengan cara wawancara kepada guru matematika yang mengajar mengenai cara belajar, bahan ajar yang digunakan dan karakteristik siswa dalam proses pembelajaran. Pada pemberian soal pada siswa didapatkan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa termasuk dalam kategori kurang baik atau rendah yaitu 46%.

4. Identifikasi sumber daya yang tersedia

Analisis sumber daya ini dilakukan untuk mengetahui apakah SMK N 6 Kota Jambi sebagai tempat yang dijadikan objek penelitian bisa mendukung terlaksananya penelitian. Adapun sumber daya lain yang perlu dalam pengembangan ini adalah (a) Sumber daya teknologi, seperti jumlah siswa yang memiliki *smartphone* khusus kelas XI SMKN 6 Kota Jambi (b) Sumber daya manusia seperti jumlah siswa dalam 1 kelas, guru matematika pada kelas yang diteliti, ahli materi dan ahli desain untuk memvalidasi e-modul yang dikembangkan, (c) sumber daya isi seperti buku dan bahan ajar lain yang digunakan guru dan siswa.

5. Menyusun rencana kerja

Menyusun rencana kerja bertujuan untuk memberikan penegasan terhadap proses desain e-modul pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti sehingga tiap tahapan yang dilakukan berjalan secara sistematis. Adapun susunan rencana kerja yang dilakukan yaitu:

- a. Membuat bahan ajar materi dimensi tiga untuk siswa kelas XI SMK N 6 Kota Jambi berupa e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *Augmented Reality*.
- b. Validator yakni ahli materi dan ahli desain memvalidasi e-modul yang telah dibuat.
- c. Mengujicobakan e-modul yang telah dikembangkan kepada siswa kelas XI SMK N 6 Kota Jambi
- d. Evaluasi

3.2.2 Tahap Desain (*Design*)

Design (desain/perancangan), tahapan setelah analisis yaitu tahap desain. Tahapan desain yang dilakukan yaitu membuat rancangan modul. Adapun konsep e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality*.

1. Menentukan tim pengembangan

Tim pengembangan yang termasuk ke dalam tahap pengembangan modul terdiri dari: pengembang utama (peneliti), validator tim ahli yaitu ahli materi dan ahli desain, validator praktisi yaitu guru dan siswa (pengguna modul).

2. Menentukan sumber daya yang dibutuhkan

3. Menyusun Jadwal Pengembangan

Membuat jadwal pengembangan bertujuan untuk menegaskan tentang tahapan yang akan dilakukan peneliti dalam pembuatan produk modul yang akan dihasilkan oleh peneliti pada tahap akhir pengembangan. Adapun rencana kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat storyboard dari e-modul yang dibuat peneliti berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga.
- b. Membuat desain e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga menggunakan Canva.
- c. Modul yang didesain dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli desain serta validasi praktisi oleh guru dan peserta didik.
- d. Melakukan evaluasi, yakni uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji kelompok besar untuk mengetahui kepraktisan e-modul berbasis *concept-rich*

instruction berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga.

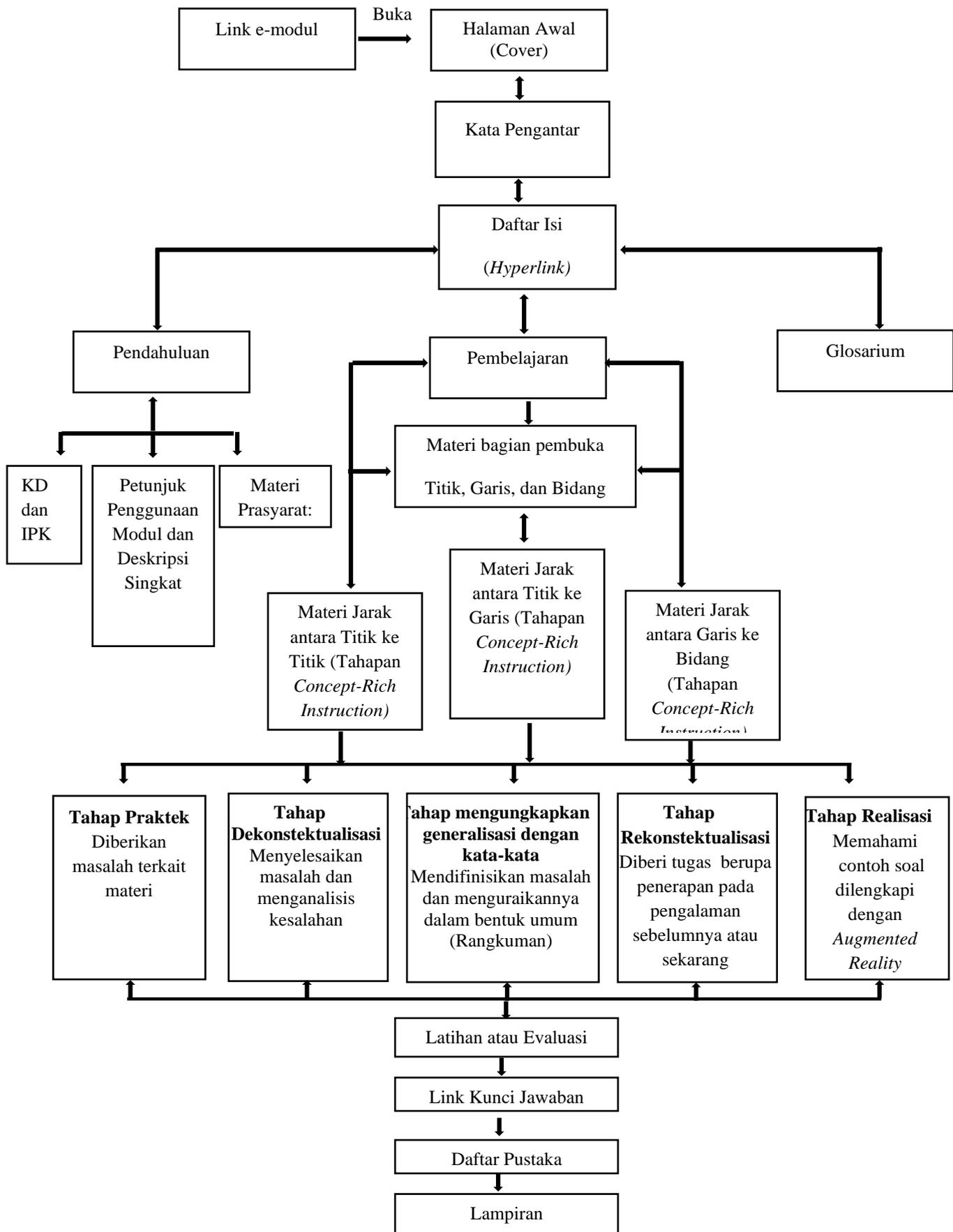
- e. Ketika proses pembelajaran berlangsung peserta didik e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga.
- f. Melakukan uji lapangan menggunakan tes untuk mengukur keefektifan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga.
- g. Melakukan evaluasi terhadap produk yang dihasilkan.

4. Memilih cakupan materi

Adapun cakupan, struktur dan urutan materi pembelajaran dalam pengembangan modul tertuang dalam kompetensi dasar kurikulum 2013. Pada kompetensi dasar tersebut akan dijabarkan secara struktur ke dalam bentuk indikator yang mencakup kompetensi dasar yang ditetapkan.

5. Pembuatan Storyboard

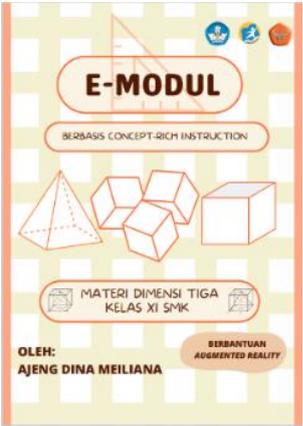
Sebelum membuat storyboard, langkah awal dalam merancang elektronik modul adalah dengan membuat *flowchart*. *Flowchart* merupakan alur berjalannya media pembelajaran daring saat digunakan. *Flowchart* yang dibangun berbentuk diagram alur dari struktur materi atau pesan yang ingin disampaikan melalui elektronik modul.



Gambar 3.1 Flowchart modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *Augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga

Adapun pembuatan *storyboard* berdasarkan *flowchart* yang dibuat dalam perancangan modul e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga sebagai berikut:

Tabel 3.1 Storyboard e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *Augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga

No	Kerangka Modul	Deskripsi
1	2	3
1.	<p>Tampilan <i>cover</i></p> 	<ol style="list-style-type: none"> Logo UNJA, kurikulum 2013, dan KEMENDIKBUD dengan ukuran 2x2 cm Judul modul “E-MODUL BERBASIS CONCEPT-RICH INSTRUCTION” jenis huruf yang digunakan adalah <i>Genty Santa</i> dengan ukuran 62 pt Ilustrasi gambar animasi menggambarkan bangun ruang tiga dimensi yaitu kubus dan limas Tulisan keterangan materi dimensi tiga dan satuan pendidikan SMK menggunakan jenis huruf <i>More Sugar Thin</i> dengan ukuran 23 pt. Keterangan nama penulis di pojok kiri bawah dibuat menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Extra</i> dengan ukuran 25 pt.
2.	<p>Kata Pengantar</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul “KATA PENGANTAR” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat. Isi dari kata pengantar menggunakan jenis huruf <i>Roboto</i> dengan ukuran 14 pt berwarna hitam

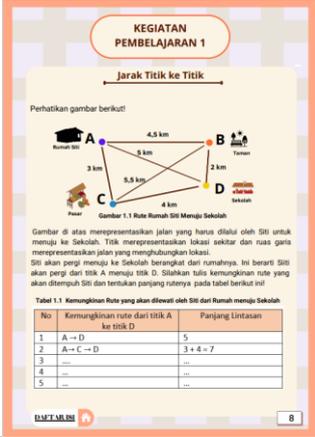
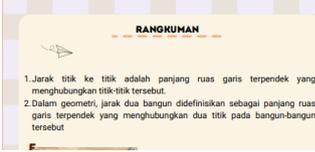
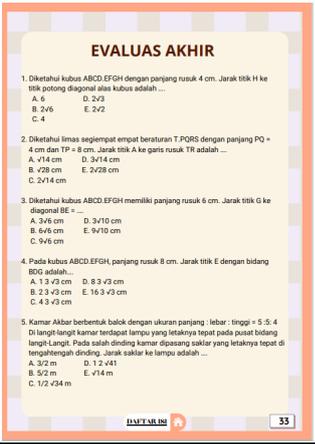
Lanjutan tabel 3.1

No	Kerangka Modul	Deskripsi
3.	<p>Tampilan Daftar Isi</p>	<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Judul “Daftar Isi” Jenis huruf yang digunakan adalah <i>Into Rust</i> dengan ukuran 15 pt Bagian isi daftar isi Dilengkapi dengan fitur <i>hyperlink</i> agar mempermudah pengguna mencari materi dan tidak bolak-balik dalam membuka e-modul.
4.	<p>Glosarium</p>	<ol style="list-style-type: none"> Judul “Glosarium” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna coklat. Isi dari glosarium menggunakan jenis huruf <i>Roboto</i> dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.
Bagian Pendahuluan		

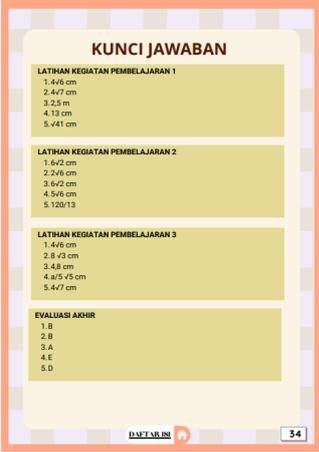
Lanjutan tabel 3.1

No	Kerangka Modul	Deskripsi
5.	<p>Kompetensi yang Akan Dicapai</p> 	<p>Halaman pendahuluan pada e-modul Judul “PENDAHULUAN” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat. Isi dari pendahuluan menggunakan jenis huruf <i>Roboto</i> dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.</p> <ol style="list-style-type: none"> Identitas E-modul yang berisi mata pelajaran, kelas, alokasi waktu serta materi yang akan dimuat oleh e-modul; Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi berisi mengenai KD dan IPK yang akan digunakan dalam pembuatan e-modul dimensi tiga; Deskripsi Singkat yang berisi tentang nama dan ruang lingkup isi e-modul, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.
6.	<p>Petunjuk Penggunaan Modul</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul “Petunjuk Penggunaan E-Modul” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat. Isi dari petunjuk penggunaan e-modul menggunakan jenis huruf <i>Roboto</i> dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.
7.	<p>Tujuan Pembelajaran</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul “Kegiatan Pembelajaran” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat. Isi dari kegiatan pembelajaran menggunakan jenis huruf <i>Roboto</i> dengan ukuran 14 pt berwarna hitam

Lanjutan tabel 3.1

No	Kerangka Modul	Deskripsi																		
8.	<p>Kegiatan Pembelajaran</p>  <p>Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Gambar 1.1. Rute Rumah Siti Menuju Sekolah</p> <p>Gambar di atas merepresentasikan jalan yang harus dilalui oleh Siti untuk menuju ke Sekolah. Titik merepresentasikan lokasi sekitar dan ruas garis merepresentasikan jalan yang menghubungkan lokasi.</p> <p>Siti akan pergi menuju ke Sekolah berangkat dari rumahnya. Ini berarti Siti akan pergi dari titik A menuju titik D. Silahkan tulis kemungkinan rute yang akan ditempuh Siti dan tentukan panjang rutanya pada tabel berikut ini!</p> <table border="1" data-bbox="422 705 678 795"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kemungkinan rute dari titik A ke titik D</th> <th>Panjang Lintasan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>A → D</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>A → C → D</td> <td>3 + 4 = 7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>	No	Kemungkinan rute dari titik A ke titik D	Panjang Lintasan	1	A → D	5	2	A → C → D	3 + 4 = 7	3	---	---	4	---	---	5	---	---	<p>a. Judul “judul kegiatan belajar 1, 2, dan 3” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat</p> <p>b. Berisikan uraian materi,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kegiatan belajar 1 (jarak antar titik) berisi: tujuan kegiatan pembelajaran, uraian materi berbantuan AR, rangkuman, tugas, dan latihan. - Kegiatan belajar 2 (jarak antara titik dengan garis) berisi: tujuan kegiatan pembelajaran, uraian materi berbantuan AR, rangkuman, tugas, dan latihan. - Kegiatan belajar 3 (jarak antara titik dengan bidang) berisi: tujuan kegiatan pembelajaran, uraian materi berbantuan AR, rangkuman, tugas, dan latihan.
No	Kemungkinan rute dari titik A ke titik D	Panjang Lintasan																		
1	A → D	5																		
2	A → C → D	3 + 4 = 7																		
3	---	---																		
4	---	---																		
5	---	---																		
9.	<p>Rangkuman</p>  <p>1. Jarak titik ke titik adalah panjang ruas garis terpendek yang menghubungkan titik-titik tersebut.</p> <p>2. Dalam geometri, jarak dua bangun didefinisikan sebagai panjang ruas garis terpendek yang menghubungkan dua titik pada bangun-bangun tersebut.</p>	<p>Keterangan:</p> <p>a. Judul “Rangkuman”</p> <p>b. Bagian isi rangkuman dari setiap kegiatan belajar</p>																		
10.	<p>Halaman Evaluasi</p>  <p>EVALUAS AKHIR</p> <ol style="list-style-type: none"> Diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Jarak titik H ke titik potong diagonal alas kubus adalah ... A. 6 D. $2\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{6}$ E. $2\sqrt{2}$ C. 4 Diketahui limas segitempat empat beraturan T.PQRS dengan panjang PO = 4 cm dan TP = 8 cm. Jarak titik A ke garis rusuk TR adalah ... A. $\sqrt{14}$ cm D. $3\sqrt{14}$ cm B. $\sqrt{28}$ cm E. $2\sqrt{28}$ cm C. $2\sqrt{14}$ cm Diketahui kubus ABCD EFGH memiliki panjang rusuk 6 cm. Jarak titik G ke diagonal BE = ... A. $3\sqrt{6}$ cm D. $3\sqrt{10}$ cm B. $6\sqrt{6}$ cm E. $9\sqrt{10}$ cm C. $9\sqrt{6}$ cm Pada kubus ABCD EFGH, panjang rusuk 8 cm. Jarak titik E dengan bidang BDC adalah ... A. $1,3\sqrt{3}$ cm D. $8,3\sqrt{3}$ cm B. $2,3\sqrt{3}$ cm E. $16,3\sqrt{3}$ cm C. $4,3\sqrt{3}$ cm Kamar Akbar berbentuk balok dengan ukuran panjang : lebar : tinggi = 5 : 5 : 4. Di langit-langit kamar terdapat lampu yang letaknya tepat pada pusat bidang langit-langit. Pada salah dinding kamar dipasang saklar yang letaknya tepat di tengah-tengah dinding. Jarak saklar ke lampu adalah ... A. $3\sqrt{2}$ m D. $1,2\sqrt{441}$ B. $5\sqrt{2}$ m E. $\sqrt{14}$ m C. $1,2\sqrt{34}$ m 	<p>a. Judul “Evaluasi” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat.</p> <p>b. Isi dari Evaluasi menggunakan jenis huruf <i>Roboto</i> dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.</p>																		

Lanjutan tabel 3.1

No	Kerangka Modul	Deskripsi
11.	<p data-bbox="391 365 560 389">Kunci Jawaban</p> 	<p data-bbox="807 365 1461 483">a. Judul “KUNCI JAWABAN” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat. b. Isi dari kunci jawaban menggunakan jenis huruf <i>Roboto</i> dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.</p>
12.	<p data-bbox="391 1249 552 1274">Daftar Pustaka</p> 	<p data-bbox="807 1249 1461 1368">a. Judul “DAFTAR PUSTAKA” menggunakan jenis huruf <i>Open Sans Light</i> dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat. b. Isi dari kunci jawaban menggunakan jenis huruf <i>Roboto</i> dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.</p>

3.2.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Kemudian langkah selanjutnya yaitu tahap pengembangan yang merupakan realisasi dari rancangan produk. Tahap ini dilakukan validasi oleh tim ahli yakni

ahli materi dan ahli desain terkait pengembangan modul yang dilakukan. Sebelum produk diuji cobakan kepada siswa maka produk tersebut harus diperiksa terlebih dahulu oleh pakar ahli, sehingga jika ada masukan akan meminimalisir kemungkinan kesalahan dan kekurangan pada produk. Tahapan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap validasi ahli

Proses validasi oleh pakar ahli yaitu dosen pendidikan matematika Universitas Jambi menggunakan angket tertutup, namun tetap dimintai saran serta masukan secara bebas terhadap produk yaitu e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality*. Validasi dilakukan oleh dosen ahli dalam hal validasi instrumen penelitian, validasi desain modul, dan validasi materi modul. Setelah itu dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan yang diterima.

2. Uji Coba Perorangan (*one to one trial*)

Kemudian dilakukan uji perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Pada uji perorangan ini dilakukan untuk memperoleh masukan dan tanggapan dari guru mata pelajaran matematika terkait e-modul yang telah dibuat.. Sama seperti pakar ahli, guru diberikan angket tertutup kemudian diberikan secara bebas kepada guru untuk memberikan komentar terkait produk yang digunakan. Angket tersebut bertujuan untuk mengetahui persepsi awal guru terhadap produk yang dibuat. Kemudian peneliti melakukan revisi kembali apabila terdapat masukan, komentar serta tanggapan dari guru matematika.

3. Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group Trial*)

Selanjutnya, dilakukan uji kelompok kecil untuk meminta pendapat dari responden. Dalam hal ini, modul yang telah dilakukan revisi diujikan kepada 9

orang siswa di kelas yang terdiri dari kemampuan yang berbeda-beda yaitu 3 orang berkemampuan tinggi, 3 orang berkemampuan sedang dan 3 orang berkemampuan rendah. Kemudian siswa diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan. Pada uji kelompok kecil ini juga menggunakan angket tertutup dan siswa juga diminta untuk memberikan komentar terhadap e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Setelah data terkumpul, peneliti melakukan revisi modul sesuai dengan komentar dan saran yang diperoleh.

4. Uji Coba Lapangan (*Field Trial*)

Uji kelompok besar yaitu uji coba lapangan yang bertujuan menyempurnakan hasil yang diperoleh pada tahapan sebelumnya serta untuk melihat dampak pembelajaran dilakukan melalui pretest dan post test. Pretest menunjukkan kemampuan awal siswa dan post test menunjukkan kemampuan setelah menggunakan produk pembelajaran yang telah dibuat. Pada pelaksanaan uji coba lapangan juga bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terkait e-modul yang digunakan. Dan selama proses penggunaan modul pada uji kelompok besar ini, juga dilakukan observasi oleh observer untuk melihat aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa. Setelah itu, dilakukan post test untuk melihat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menggunakan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* pada materi dimensi tiga.

5. Revisi Produk

Pada tahap ini, setelah produk berupa e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga divalidasi dan diuji coba sehingga diketahui kelemahannya, selanjutnya produk tersebut diperbaiki dan dikurangi kelemahannya berdasarkan masukan dan saran dari para validator. Kemudian saran dari guru dan siswa juga menjadi pertimbangan sebagai masukan untuk perbaikan terhadap materi maupun terhadap penyajian e-modul yang dikembangkan.

3.2.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini produk yang telah diuji coba diterapkan pada situasi nyata dengan pengajaran yang sesungguhnya. Produk berupa e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga pada seluruh kelas XI SMK N 6 Kota Jambi, sedangkan pada penelitian pengembangan ini hanya dilakukan implementasi pada satu kelas saja yaitu pada saat uji coba lapangan.

3.2.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini dilakukan sepanjang semua tahapan mulai dari tahap *analyze, design, development dan implementation*. Jika terdapat beberapa hal yang harus direvisi, maka dilakukan revisi dan disempurnakan. Terdapat dua bentuk evaluasi yaitu evaluasi yang dilakukan pada masing-masing tahapan, dan evaluasi yang mengukur seberapa jauh pengetahuan siswa dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menggunakan e-modul. Tujuan dari tahapan evaluasi adalah untuk melihat kualitas/kelayakan produk dan proses

pembelajaran. Tahapan ini merupakan fase untuk mengetahui dimana produk yang dihasilkan dalam hal ini e- e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi dimensi tiga siswa valid, praktis, dan efektif serta diharapkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

3.3 Subjek Uji Coba

Pada penelitian pengembangan e-modul pembelajaran berbasis *concept-rich instruction* yang dijadikan sebagai subjek uji coba dalam penelitian ini yakni untuk uji perorangan dilakukan oleh 1 orang pendidik yaitu guru matematika dan uji kelompok kecil dilakukan oleh 9 siswa. Sedangkan pada uji coba lapangan yang melibatkan satu kelas yaitu kelas XI SMKN 6 Kota Jambi yang dipilih oleh pihak sekolah.

3.4 Jenis dan Sumber Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Pada tahap validasi produk, data yang diperoleh merupakan data kualitatif berupa saran, kritikan, masukan, dan tanggapan dari tim ahli baik ahli desain maupun ahli materi yang digunakan untuk perbaikan produk e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality*. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari penilaian validator, guru, dan siswa sebagai responden terhadap modul matematika berbasis pendekatan *concept-rich instruction* pada materi dimensi tiga.

Selanjutnya, sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan angket. Tes yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian dalam proses belajar siswa terutama dalam kemampuan pemecahan

masalah matematis siswa setelah menggunakan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality*. Tes yang diujikan berupa tes soal esai. Sedangkan angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa pernyataan-pernyataan terkait penilaian secara keseluruhan modul, yang dilakukan dengan dilengkapi pilihan jawaban. Angket ini bertujuan untuk memperoleh data validitas dan kepraktisan produk yang telah dibuat yakni e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality*.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket tertutup (kuesioner) dan tes tertulis. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Pada angket tertutup berupa angket yang berisi pernyataan-pernyataan terkait penilaian secara keseluruhan terkait modul yang dikembangkan. Angket yang dibuat diberikan kepada ahli materi ahli desain, guru, dan siswa. Angket yang diberikan kepada ahli materi dan ahli desain digunakan untuk memvalidasi materi dan desain dari modul yang dibuat oleh peneliti. Kemudian berdasarkan hasil dari validasi oleh ahli materi dan ahli desain digunakan untuk merevisi modul sebelum diuji cobakan.

Angket diberikan pada saat uji coba perorangan untuk guru, uji coba kelompok kecil dan uji kelompok besar untuk siswa. Pada tes tertulis peneliti memberikan soal essay yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menggunakan e-modul pembelajaran berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* pada materi dimensi tiga.

Tabel 3.2 Instrumen Pengumpulan Data

No	Kriteria	Instrumen
1.	Valid	a. Lembar validasi isi materi Modul b. Lembar validasi desain Modul
2.	Praktis	a. Lembar praktikalitas Modul (angket respon guru) b. Lembar praktikalitas Modul (angket respon siswa)
3.	Efektif	a. Lembar penilaian hasil belajar siswa (tes hasil belajar) b. Lembar respon siswa (uji coba lapangan)

3.5.1 Kriteria Valid (Tim Ahli)

1. Angket Validasi Materi Modul (Ahli Materi)

Untuk mengetahui kualitas suatu produk terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan salah satunya yaitu kevalidan. Untuk mengukur kevalidan e-modul maka digunakanlah angket yang dilakukan oleh tim ahli yaitu ahli materi Pedoman penilaian yang dilakukan validator terhadap lembar validasi baik itu ahli materi maupun ahli desain mengikuti aturan penilaian skala likert oleh Riduwan (2015) yaitu: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), CS (Cukup Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju).

Angket untuk ahli materi berupa pernyataan-pernyataan terkait kelengkapan modul secara keseluruhan baik dari segi isi materi serta kemenarikan penyajian materi yang dapat membuat siswa tertarik untuk menggunakannya. Adapun kisi-kisi angket validasi ahli materi sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Materi

Variabel	Indikator	Deskriptor	Nomor Item
Materi Pembelajaran	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dimensi tiga dengan kompetensi dasar pada e-modul	1
		Materi e-modul sesuai dengan indikator pembelajaran	2
		Materi disajikan berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i>	3
		E-modul memuat konsep pembelajaran pada materi dimensi tiga	4
		Ketepatan contoh soal dalam memperjelas materi.	5
		Terdapat penjelasan yang dilengkapi teknologi <i>augmented reality</i>	6
	Ketercernaan	Contoh dan ilustrasi mendukung penyajian materi	7
		Bahasa yang digunakan komunikatif dan interaktif	8
		Kesesuaian dengan kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	9
		Penggunaan istilah dan simbol yang tepat	10
	Kelayakan Komponen	E-modul memuat uraian mater	11
		E-modul memuat penugasan	12
		E-modul memuat tes akhir	13
		E-modul memuat penugasan	14
	<i>Framework Concept-Rich Instruction</i>	<i>Practice</i>	15
		<i>Decontextualization</i>	16
		<i>Encapsulating The Generalization In Words</i>	17
		<i>Recontextualization</i>	18
		<i>Realization</i>	19

Dimodifikasi dari Lestari (2013)

Sebelum Angket validasi materi digunakan, angket akan divalidasi terlebih dahulu oleh ahli instrumen untuk menilai kelayakan angket. Berikut hasil validasi instrumen untuk angket validasi materi..

Tabel 3. 4 Hasil Validasi Instrumen untuk Angket Validasi Materi

No	Butir Penilaian	Penilaian					X
		SS	S	CS	TS	STS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Angket diuraikan secara lengkap (judul angket, Identitas validator, Judul penelitian, Identitas penyusun, Identitas pembimbing, Petunjuk penggunaan, Penilaian yang ditinjau, Komentar dan saran perbaikan, Kesimpulan, Pengesahan)	5					5
2.	Angket dapat mengukur penilaian kesesuaian materi pada e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i>	5					5
3.	Bahasa yang digunakan berpedoman pada	5					5

	kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)						
4.	Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami	5					5
5.	Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian	5					5
6.	Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian	5					5
7.	Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran	5					5
8.	Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian.	5					5
9.	Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat	5					5

2. Angket Validasi Desain Modul (Ahli Desain)

Angket validasi desain bertujuan untuk memvalidasi desain e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga. Angket ini diberikan pada tim ahli desain. Data yang diperoleh menjadi masukan untuk penyempurnaan produk dari segi desain dengan harapan produk memiliki desain yang menarik dan sesuai karakteristik siswa. Berikut kisi-kisi instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Desain Modul

Aspek Penilaian	Kriteria	No Item
Kegrafisan	Cover menarik	1
	Teks atau tulisan mudah dibaca	2
	Pengkombinasian warna tulisan dengan background sesuai	3
	Kesesuaian gambar dengan background	4
	Kesesuaian tata letak naskah, gambar, teks dan ilustrasi	5
	Variasi gambar menarik dan beragam	6
Pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i>	<i>Practice</i> (praktek)	7
	<i>Decontextualization</i> (Dekontekstualisasi)	8
	<i>Encapsulating the generalization in word</i> (Mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata)	9
	<i>Recontextualization</i> (Rekontekstualisasi)	10
	<i>Realization</i> (Realisasi)	11

Dimodifikasi dari Lestari (2013)

Sebelum Angket validasi desain digunakan, angket akan divalidasi terlebih dahulu oleh ahli instrumen untuk menilai kelayakan angket. Berikut hasil validasi instrumen untuk angket validasi desain.

Tabel 3. 6 Hasil Validasi Instrumen untuk Angket Validasi Desain

No	Butir Penilaian	Penilaian					X
		SS	S	CS	TS	STS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Angket diuraikan secara lengkap (judul angket, Identitas validator, Judul penelitian, Identitas penyusun, Identitas pembimbing, Petunjuk penggunaan, Penilaian yang ditinjau, Komentar dan saran perbaikan, Kesimpulan, Pengesahan)	5					5
2.	Angket dapat mengukur penilaian kesesuaian desain pada e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i> berbantuan <i>augmented reality</i>		4				4
3.	Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)		4				4
4.	Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami			3			3
5.	Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian		4				4
6.	Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian			3			3
7.	Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran		4				4
8.	Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian	5					5
9.	Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat	5					5

3.5.2 Kriteria Praktis (Pendidik dan Siswa)

1. Angket Praktikalitas E-modul (Pendidik)

Angket praktikalitas e-modul (guru) ini diberikan pada guru sebagai rujukan awal untuk merevisi produk berupa e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga. Tujuan angket ini yaitu untuk melihat tanggapan guru dan respon guru tersebut, sehingga dapat menghasilkan produk yang layak untuk diujicobakan kepada siswa. Angket ini diberikan pada saat

uji coba perorangan. Adapun kisi-kisi angket praktikalitas e-modul (guru) disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Angket Praktikalitas E-Modul (Guru)

Variabel	Indikator	Butir Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Praktikalitas E-Modul	Kelayakan Isi	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
	Pengunaan Bahasa	7, 8, 9	3
	Tampilan	10, 11	2
	Kelengkapan Komponen	12, 13, 14, 15	4

Dimodifikasi dari Lestari (2013)

Angket praktikalitas modul (pendidik) divalidasi terlebih dahulu oleh ahli instrumen sebelum digunakan untuk menilai apakah angket tersebut layak untuk digunakan sebagai alat ukur kepraktisan modul oleh guru saat uji coba perorangan.

Berikut hasil validasi instrumen untuk angket praktikalitas pendidik.

Tabel 3. 8 Hasil Validasi Instrumen untuk Angket Praktikalitas Pendidik

No	Butir Penilaian	Penilaian					X
		SS	S	CS	TS	STS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Angket diuraikan secara lengkap (judul angket, Identitas validator, Judul penelitian, Identitas penyusun, Identitas pembimbing, Petunjuk penggunaan, Penilaian yang ditinjau, Komentar dan saran perbaikan, Kesimpulan, Pengesahan)	5					5
2.	Angket dapat mengukur kepraktisan penggunaan e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i> berbantuan <i>augmented reality</i>		4				4
3.	Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)		5				5

Lanjutan Tabel 3.8

4.	Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami	5					5
5.	Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian	5					5
6.	Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian	5					5
7.	Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran	5					5
8.	Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian.	5					5
9.	Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat	5					5

2. Angket Praktikalitas Modul (Siswa)

Angket praktikalitas e-modul diberikan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality*

untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga yang dibuat. Adapun kisi-kisi angket praktikalitas e-modul (siswa) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Kisi-kisi Angket Praktikalitas Modul (Siswa)

Variabel	Indikator	Butir Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Praktikalitas E-Modul	Tampilan Isi	1, 2, 3, 4, 5	5
	Kebahasaan	6, 7	2
	Fungsi E-Modul	8, 9, 10, 11	4

Dimodifikasi dari Lestari (2013)

Sebelum digunakan, angket praktikalitas buku saku untuk siswa terlebih dahulu divalidasi oleh ahli instrumen. Hasil angket validasi untuk angket praktikalitas e-modul (siswa) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 10 Hasil Angket Validasi untuk Angket Praktikalitas E-Modul (Siswa)

No	Butir Penilaian	Penilaian					X
		SS	S	CS	TS	STS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Angket diuraikan secara lengkap (judul angket, Identitas validator, Judul penelitian, Identitas penyusun, Identitas pembimbing, Petunjuk penggunaan, Penilaian yang ditinjau, Komentar dan saran perbaikan, Kesimpulan, Pengesahan)	5					5
2.	Angket dapat mengukur kepraktisan penggunaan e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i> berbantuan <i>augmented reality</i>		4				4
3.	Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)		4				4

Lanjutan Tabel 3.10

4.	Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami			3			3
5.	Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian		4				4
6.	Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian		4				4
7.	Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran		4				4
8.	Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian	5					5
9.	Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat		4				4

3.5.3 Kriteria Efektif

1. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pendapat, respon dan penilaian dari siswa setelah dilakukan uji coba lapangan, yaitu pembelajaran yang menggunakan e-modul yang telah dikembangkan untuk diperoleh data apakah e-modul tersebut sudah dapat dikatakan efektif atau belum. Adapun kisi-kisinya disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.11 Angket Respon Siswa

Indikator	Butir Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Isi	1, 2, 3	3
Tujuan Pembelajaran	4	1
Kebahasaan	5, 6	2
Fungsi E-Modul	7, 8, 9	3

Dimodifikasi dari Lestari (2013)

Sebelum angket efektivitas (angket respon siswa) bisa digunakan, terlebih dahulu angket ini divalidasi oleh ahli instrumen. Adapun hasil angket validasi untuk angket efektivitas (angket respon siswa) pada tabel berikut:

Tabel 3. 12 Hasil Angket Validasi untuk Angket Efektivitas (Angket Respon Siswa)

No	Butir Penilaian	Penilaian					X
		SS	S	CS	TS	STS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Angket diuraikan secara lengkap (judul angket, Identitas validator, Judul penelitian, Identitas penyusun, Identitas pembimbing, Petunjuk penggunaan, Penilaian yang ditinjau, Komentar dan saran perbaikan, Kesimpulan, Pengesahan)	5					5
2.	Angket dapat mengukur penilaian keefektifan penggunaan e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i> berbantuan <i>augmented reality</i>		4				4

Lanjutan tabel 3.12

3.	Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)		4				4
4.	Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami			3			3
5.	Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian		4				4
6.	Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian			3			3
7.	Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran		4				4
8.	Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian	5					5
9.	Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat		4				4

2. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada penelitian ini merupakan suatu tes yang diberikan kepada siswa pada akhir pembelajaran untuk mengetahui bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menggunakan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga digunakan soal essay. Adapun kisi-kisi instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis Polya (1973: 5) sebagai berikut:

Tabel 3.13 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian	Indikator Pencapaian	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis
(1)	(2)	(3)	(4)
4.23 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik.	<p>4.23.1 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik, titik dengan garis, antar garis pada geometri dimensi tiga</p> <p>4.23.2 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara garis ke bidang pada geometri dimensi tiga</p>	<p>1. Siswa mampu memahami masalah nyata dalam soal dimensi tiga dengan menggambar sketsa soal.</p> <p>2. Siswa mampu menyusun rencana penyelesaian dengan mengaitkan unsur bangun ruang yang diketahui dan ditanyakan dan merumuskannya dalam bentuk model matematika masalah.</p> <p>3. Siswa mampu melaksanakan rencana penyelesaian soal dimensi tiga dengan memilih strategi penyelesaian, mengelaborasi, dan menyelesaikan model matematik</p> <p>4. Siswa mampu memeriksa kembali pekerjaan dengan Menginterpretasikan hasil terhadap masalah semula dan memeriksa kembali kebenaran solusi.</p>	<p>1. Memahami Masalah (understand the problem)</p> <p>2. Membuat rencana (devise a plan)</p> <p>3. Melaksanakan Rencana (carry out the plan)</p> <p>4. Melihat Kembali (looking back)</p>

Sebelum soal tes kemampuan pemecahan masalah bisa digunakan, terlebih dahulu soal ini divalidasi oleh ahli instrumen. Adapun hasil angket untuk angket untuk soal tes pada tabel berikut:

No	Butir Penilaian	Penilaian					X
		SS	S	CS	TS	STS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Soal yang disajikan sesuai dengan indikator dan tujuan yang dirumuskan		4				4
2.	Soal disajikan dan jawaban sesuai dengan batasan yang dirumuskan	5					5
3.	Butir soal menggunakan bahasa yang baik dan benar		4				4
4.	Tidak menggunakan bahasa daerah/lokal			3			3
5.	Penggunaan bahasa pada soal tes kemampuan pemecahan matematis siswa mengacu pada PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)		4				4
6.	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda		4				4
7.	Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menyinggung siswa		4				4
8.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan perintah untuk menuntut jawaban terurai		4				4
9.	Petunjuk pengerjaan soal yang diberikan jelas		4				4
10.	Ilustrasi gambar yang disajikan pada soal jelas		4				4

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan suatu metode atau cara yang digunakan untuk mengolah data menjadi sebuah informasi, sehingga berdasarkan dari data tersebut dapat digunakan untuk mengetahui aspek yang dipenuhi dalam modul baik dari segi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Maka dengan demikian perlu dilakukannya analisis data. Adapun analisis data dalam penelitian ini digunakan sesuai dengan instrumen pengumpul data sebagai berikut

3.6.1 Analisis Data Kevalidan

Analisis validitas menggunakan skala likert 1 sampai 5 berdasarkan lembar validasi. Skala likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap pendapat,

dan persepsi ahli yaitu ahli materi dan ahli desain serta berisi pernyataan dengan penskoran sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS)	= 5
Setuju (S)	= 4
Netral (N)	= 3
Tidak Setuju (TS)	= 2
Sangat Tidak Setuju (STS)	= 1

Selanjutnya, skor penilaian dianalisis dengan rumus berikut:

$$V_s = \frac{\text{jumlah skor per indikator}}{\text{jumlah skor maksimal indikator}} \times 100\%$$

Dengan V_s adalah persentase validitas instrumen,. Kemudian hasil presentasi dapat diinterpretasikan dalam kalimat kualitatif seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.14 Klasifikasi Persentase Validitas Modul

No.	Tingkat Validitas	Kriteria Validitas
1.	$85,01\% \leq V_s \leq 100,00\%$	Sangat valid atau dapat dipergunakan tanpa revisi
2.	$70,01\% \leq V_s \leq 85,00\%$	Cukup valid atau dapat dipergunakan namun perlu revisi kecil
3.	$50,01\% \leq V_s \leq 70,00\%$	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	$01,00\% \leq V_s \leq 50,00\%$	Tidak valid atau tidak boleh digunakan

Sumber: Akbar (2013)

Produk yang dikembangkan yaitu e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga dikatakan baik dan layak digunakan jika dinyatakan valid oleh validator dengan kriteria validitas minimal **cukup valid.**

3.6.2 Analisis Data Kepraktisan

Dalam uji kepraktisan penelitian ini menggunakan angket yang diberikan pada guru dan siswa, dengan jenis angket tertutup dikarenakan nantinya di dalam angket tidak disediakan kolom jawaban namun diberikan skala untuk mengukur

pendapat responden sebagai jawaban angket. Analisis data kepraktisan menggunakan skala likert dengan klasifikasi sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS)	= 5
Setuju (S)	= 4
Netral (N)	= 3
Tidak Setuju (TS)	= 2
Sangat Tidak Setuju (STS)	= 1

Data yang diperoleh dianalisis dan dihitung persentase kepraktisannya dengan rumus berikut:

$$\text{Tingkat Praktis (P)} = \frac{\text{skor seluruh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Kemudian skor persentase yang didapat akan diterjemahkan dalam bentuk kalimat kualitatif seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.15 Klasifikasi Persentase Kepraktisan Modul

Tingkat Kepraktisan	Kriteria Kepraktisan
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat praktis atau dapat dipergunakan tanpa perbaikan
$60\% < P \leq 80\%$	Cukup praktis, dapat digunakan, perlu perbaikan kecil
$40\% < P \leq 60\%$	Kurang praktis, disarankan tidak dipergunakan
$20\% < P \leq 40\%$	Tidak praktis atau tidak boleh digunakan
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat tidak praktis, tidak bisa digunakan

Sumber: Akbar (2013)

Produk yang dikembangkan yaitu yaitu e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga dikatakan praktis jika minimal mencapai kriteria **cukup praktis** yang diperoleh dari uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil.

3.6.3 Analisis Data Keefektifan

Efektifitas modul dapat dilihat dari analisis data angket respon siswates kemampuan pemecahan masalah matematis, dan tes hasil belajar. Adapun

penskoran untuk instrumen kepraktisan sebagai berikut: Analisis data angket respon menggunakan teknik skala likert, data yang didapatkan dianalisis dengan rumus:

$$\text{Tingkat Efektivitas}(E) = \frac{\text{skor seluruh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Kemudian skor persentase yang didapat diterjemahkan dalam bentuk kalimat kualitatif seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.16 Klasifikasi Persentase Efektivitas E-modul

Tingkat Efektivitas	Kriteria Efektivitas
$80\% < E \leq 100\%$	Sangat efektif atau dapat dipergunakan tanpa perbaikan
$60\% < E \leq 80\%$	Cukup efektif, dapat digunakan, perlu perbaikan kecil
$40\% < E \leq 60\%$	Kurang efektif, disarankan tidak dipergunakan
$20\% < E \leq 40\%$	Tidak efektif atau tidak boleh digunakan
$0\% \leq E \leq 20\%$	Sangat tidak efektif, tidak bisa digunakan

Sumber: Akbar (2013)

Modul yang dikembangkan dinyatakan efektif jika mendapatkan kriteria efektivitas minimal **cukup efektif** yang diperoleh dari hasil uji coba lapangan.

Selanjutnya analisis tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan cara melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui tes sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) menggunakan modul pembelajaran berbasis pendekatan *concept-rich instruction*. Keefektifan E-Modul dapat terlihat jika hasil tes nya mencapai atau melebihi nilai KKM yang ditetapkan yaitu 75. Dalam penelitian ini penilaian jawaban tes kemampuan pemecahan masalah siswa mengacu pada pedoman penskoran sebagai berikut:

Tabel 3.17 Format Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Aspek yang dinilai	Skor	Keterangan	Skor maksimal
Memahami Masalah	0	Salah menginterpretasi atau salah sama sekali	2
	1	Salah menginterpretasi atau salah sama sekali	
	2	Memahami masalah soal selengkapnya	
Membuat Rencana Pemecahan	0	Tidak ada rencana atau membuat rencana yang tidak relevan	4
	1	Membuat rencana pemecahan yang tidak dapat dilaksanakan, sehingga tidak dapat dilaksanakan	
	2	Membuat rencana yang benar tetapi salah dalam hasil atau tidak ada hasilnya	

	3	Membuat rencana benar tetapi belum lengkap	
	4	Membuat rencana sesuai dengan prosedur dan mengarah pada solusi yang benar	
Melakukan Perhitungan	0	Tidak melakukan perhitungan	2
	1	Melaksanakan prosedur yang benar dan mungkin menghasilkan jawaban yang benar tetapi salah perhitungan	
	2	Melakukan proses yang benar dan mendapatkan hasil yang benar	
Memeriksa Kembali	0	Tidak ada pemeriksaan atau keterangan lain	2
	1	Ada pemeriksaan tetapi tidak tuntas	
	2	Pemeriksaan dilakukan untuk melihat kebenaran proses	

(Amam, 2017 : 44)

Selanjutnya, data hasil skor yang diperoleh dari hasil jawaban tes kemampuan pemecahan masalah siswa kemudian dipergunakan untuk menghitung nilai akhir dengan rumus berikut:

$$N = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Nilai akhir kemampuan pemecahan masalah siswa yang diperoleh dari perhitungan diatas kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel berikut :

Tabel 3.18 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Tingkat Penguasaan (%)	Kriteria
$84 < N \leq 100$	Sangat Baik
$69 < N \leq 84$	Baik
$54 < N \leq 69$	Cukup Baik
$40 < N \leq 54$	Kurang Baik
$0 \leq N \leq 40$	Sangat Kurang

Berdasarkan skor nilai yang telah diperoleh, E-Modul yang dikembangkan dinyatakan efektif apabila minimal ada 75% subjek uji coba kelompok besar dengan memperoleh skor kemampuan pemecahan masalah minimal pada kriteria yang baik.

Untuk peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta

didik pada sebelum dan sesudah menggunakan e-modul dapat dikur menggunakan rumus *N-Gain*. Dimana perolehan skor gain (*g*) adalah hasil perbandingan antara skor kemampuan pemecahan masalah matematis sebelum (*pretest*) dan sesudah menggunakan e-modul (*posttest*) dengan rumus:

$$g = \frac{\text{skor } posttest - \text{skor } pretest}{\text{skor maksimum} - \text{skor } pretest}$$

Kemudian rata-rata nilai gain yang diperoleh diinterpretasikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 19 Kategori interpretasi N-Gain

No	Rentang nilai <i>gain</i> (<i>g</i>)	Kategori
1	$0,7 \leq g$	Tinggi
2	$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
3	$g < 0,3$	Rendah

(Safitri et al., 2020)

Untuk melihat kategori tafsiran efektivitas berdasarkan nilai *N-Gain* yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. 20 Kategori Tafsiran Efektivitas Gain

No	Persentase (%)	Kategori
1	< 40	Tidak Efektif
2	$40 \leq g < 55$	Kurang Efektif
3	$55 \leq g < 75$	Cukup Efektif
4	≥ 75	Efektif

Arini (2016)

Batas minimal e-modul dapat dikatakan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran apabila diperoleh *Gain Score* dengan kategori sedang dan presentase *N-Gain* dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah dalam kategori cukup efektif dengan presentase 55% .

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan diperoleh hasil berupa (1) e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan teknologi *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK, (2) Penilaian instrumen yang digunakan selama penelitian oleh ahli instrumen, (3) penilaian materi e-modul oleh ahli materi dengan memberikan angket validasi materi, (4) penilaian e-modul oleh ahli desain dengan memberikan angket validasi desain, (5) penilaian kepraktisan e-modul oleh guru matematika kelas XI SMK N 6 Kota Jambi dengan memberikan angket praktikalitas e-modul untuk guru, (6) penilaian kepraktisan e-modul oleh siswa dengan memberikan angket praktikalitas untuk siswa, (7) penilaian keefektifan e-modul dengan memberikan angket efektivitas siswa, (8) tes kemampuan pemecahan masalah sebelum dan setelah belajar menggunakan e-modul pada materi dimensi tiga.

E-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan teknologi *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

4.1.1 Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk menganalisis perlu dibuatnya e-modul ini dan menganalisis kelayakan serta syarat-syaratnya. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis ialah:

1. Validasi Kesenjangan Kinerja atau Analisis Permasalahan

Hasil observasi yang dilakukan di SMK N 6 Kota Jambi didapatkan bahwa kemampuan penyelesaian soal pada materi dimensi tiga masih rendah, ini terbukti dengan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas XI Multi Media (MM) SMKN 6 Kota Jambi pada materi dimensi tiga masih tergolong rendah. Selain itu, berdasarkan wawancara bersama guru didapatkan informasi bahwa siswa menganggap pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang sulit terutama pada pembelajaran geometri yang dimana siswa dituntut harus mengabstraksikan bentuk maya tiga dimensi.

Kurikulum yang digunakan di SMKN 6 Kota Jambi adalah kurikulum 2013 dimana pembelajaran berpusat kepada siswa dan guru mengurangi cara konvensional seperti *teacher center*. Bahan ajar yang digunakan pada pembelajaran matematika kelas XI MM di SMK N 6 Kota Jambi menggunakan buku ajar Matematika kelas XI MM SMK Kurikulum 2013 oleh Kasmira dan Toali yang diterbitkan oleh Erlangga. Penggunaan bahan ajar elektronik dengan memanfaatkan teknologi dan smartphone belum diterapkan pada kelas XI MM SMK N 6 Kota Jambi. Maka dari itu, diperlukannya bahan ajar tambahan yang inovatif untuk melengkapi bahan ajar yang sudah ada agar proses pembelajaran dapat mencapai hasil yang optimal dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa.

2. Menentukan Tujuan Instruksional

Berdasarkan analisis permasalahan di SMK N 6 Kota Jambi dari wawancara dan tes kemampuan pemecahan masalah, pembelajaran matematika geometri yaitu dimensi tiga menjadi salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa. Selain itu, bahan ajar yang digunakan di kelas juga masih kurang bervariasi terutama dalam penggunaan teknologi. Maka dari itu, perlu dirancang suatu bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa agar dapat menunjang kemampuan pemecahan masalah matematis dalam penyelesaian soal materi dimensi tiga untuk mempermudah siswa mengabstraksikan bentuk visual bangun tiga dimensi dengan memanfaatkan kemajuan teknologi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bergagasan untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul elektronik berbasis pendekatan *concept-rich instruction* berbantuan teknologi *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK. Dengan adanya e-modul ini, diharapkan dapat membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran dimensi tiga menjadi lebih optimal dan inovatif. Serta dapat membantu tercapainya tujuan belajar yang diharapkan.

3. Analisis Siswa

Berdasarkan wawancara yang dilakukan bersama guru matematika kelas XI SMK N 6 Kota Jambi, didapatkan bahwa siswa menyukai bahan ajar yang inovatif dengan penggunaan teknologi agar dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran matematika. Siswa juga sudah mahir dalam penggunaan *smarthpone*-nya. Namun, permasalahan ini dialami oleh siswa yang hanya mendapatkan sumber belajar berupa buku ajar saja. Kurangnya sarana

pendukung dalam pemanfaatan teknologi menjadi permasalahan yang sering kali ditemui. Guru dapat membuat bahan ajar elektronik untuk mendukung pemahaman siswa pada materi dimensi tiga.

4. Identifikasi Sumber Daya

Sumber daya yang tersedia adalah sebagai berikut:

a. Sumber Daya Teknologi

Sumber daya teknologi yang tersedia di SMK N 6 Kota Jambi adalah laboratorium komputer, daya listrik yang baik di dalam kelas dan sinyal yang baik. Selain itu, siswa juga diperbolehkan membawa *smartphone* masing-masing untuk kebutuhan belajar.

b. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia dalam penelitian ini adalah peneliti, guru matematika kelas XI MM SMK N 6 Kota Jambi, siswa kelas XI MM SMK N 6 Kota Jambi, ahli instrument, ahli materi, dan ahli desain untuk e-modul.

c. Sumber Daya Isi

Sumber daya isi dalam penelitian ini adalah buku matematika kelas XI SMK Kurikulum 2013 yang digunakan oleh SMK N 6 Kota Jambi.

5. Menyusun Rencana Kerja

Adapun rencana kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Jadwal

Proses pembuatan e-modul ini menghabiskan waktu tiga bulan yaitu pada Desember 2022-Februari 2023.

b. Tim

E-modul dirancang berdasarkan hasil diskusi dari peneliti bersama dosen pembimbing untuk menghasilkan e-modul yang valid, praktis dan efektif. Setelah itu hasil rancangan akan menjadi produk berupa e-modul yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli desain.

c. Spesifikasi E-Modul

E-modul dirancang dengan spesifikasi sebagai berikut:

7. Produk yang dihasilkan adalah sebuah e-modul pembelajaran matematika berbasis *concept-rich instruction*
8. Materi yang disajikan dalam e-modul adalah materi dimensi tiga pada kelas XI SMK.
9. Elektronik modul ini bisa dijalankan dengan menggunakan komputer, laptop, *notebook*, *smartphone*, serta tablet.
10. Beberapa gambar dan penyelesaian masalah yang ada pada e-modul dilengkapi dengan *scan barcode* atau link dari teknologi AR (*Augmented Reality*) yang dapat diakses untuk membantu siswa dalam mengabstraksikan bentuk visual dari bangun tiga dimensi.
11. E-modul dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang meliputi empat indikator yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melakukan perencanaan masalah dan melihat kembali.
12. E-modul disusun berdasarkan format struktur yang telah ditetapkan yaitu memuat cover (judul, mata pelajaran, topik, kelas, penulis, dan logo), kata pengantar, daftar isi, glosarium, pendahuluan (KD, IPK, deskripsi, waktu, materi prasyarat, petunjuk penggunaan modul), aktivitas pembelajaran (tujuan,

uraian materi, ringkasan, latihan, tes mandiri, penilaian diri), evaluasi, kunci jawaban dan pedoman penskoran, daftar pustaka, dan lampiran.

d. Struktur Materi

Kurikulum yang digunakan di kelas XI SMK N 6 Kota Jambi adalah kurikulum 2013. Adapun kompetensi inti dan kompetensi dasar pada materi dimensi tiga dalam kurikulum 2013 adalah sebagai berikut:

1) Kompetensi Inti

KI-1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

KI-2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI-3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4. Mengolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

2) Kompetensi Dasar

3.23 Menganalisis titik, garis, dan bidang pada geometri dimensi tiga.

4.23 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik, ke titik, titik ke garis, dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga.

3) Indikator Pencapaian Kompetensi

3.23.1 Menentukan jarak antar titik

3.23.2 Menentukan jarak antara titik ke garis

3.23.3 Menentukan jarak antara titik ke bidang

4.23.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik pada geometri dimensi tiga

4.23.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik dan garis pada geometri dimensi tiga.

4.23.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik dan Bidang pada geometri dimensi tiga.

4) Tujuan Pembelajaran

f) Mendeskripsikan jarak antar titik dalam ruang

g) menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke titik

h) menentukan jarak titik ke titik dalam ruang bidang datar.

i) Mendeskripsikan jarak titik ke garis dalam ruang, menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke garis, dan menentukan jarak titik ke garis dalam ruang bidang datar

j) Mendeskripsikan jarak titik ke bidang dalam ruang, menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke bidang, dan menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang bidang data

4.1.2 Tahap Design (Desain)

Tahap selanjutnya dari tahap analisis yaitu tahap desain, tahapan ini dimulai dengan merancang produk yang telah ditentukan pada tahap analisis sebelumnya, yaitu e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality*

untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK. Pada tahap ini, rancangan produk masih bersifat sementara karena selama proses penelitian berlangsung telah direvisi dan dikembangkan sesuai saran dan komentar tim ahli. Hasil dan persiapan dari tahap analisis menjadi acuan untuk menghasilkan e-modul yang berkualitas dan dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran.

Proses pengembangan e-modul membutuhkan beberapa *software* yang membantu peneliti untuk membuatnya. *Software* yang digunakan adalah *canva*, *microsoft word*, *Blender* dan *Assemblr Edu*. Aplikasi pokok yang digunakan untuk pembuatan e-modul adalah *canva*. *Canva* digunakan sebagai desain rancangan materi dan tampilan dari e-modul dengan ukuran desain A4. Untuk membantu memasukkan simbol dan rumus ke rancangan e-modul, peneliti menggunakan *microsoft word*. Selanjutnya untuk membuat desain 3D dari bangun ruang AR yang terdapat pada e-modul digunakan *Blender* lalu menyimpan format menjadi *.fbx* dan dieskspor ke aplikasi *Assemblr Edu* agar terbaca dalam bentuk *augmented realty*. Berdasarkan struktur e-modul, berikut merupakan rancangan e-modul berbasis *conceprt-rich instruction* berbantuan teknologi *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK yang didesain oleh peneliti dapat diakses pada link <http://bit.ly/e-moduldimensitiga> dan berikut gambaran e-modul:

a) *Cover E-Modul*

Gambar 4. 1 Cover Bagian Luar

Gambar 4.1 diatas merupakan halaman sampul yang didesain semenarik mungkin dengan kombinasi beberapa warna. Background pada halaman sampul dibuat dengan motif kotak-kotak menggunakan perpaduan warna cream dan putih yang memberi kesan elegan pada e-modul. Halaman depan dilengkapi dengan tulisan “E-MODUL BERBASIS CONCEPT-RICH INSTRUCTION” jenis huruf yang digunakan adalah *Genty Santa* dengan ukuran 62 pt. selain itu terdapat logo Kemendikbud, logo kurikulum 2013 dan logo Universitas Jambi, gambar bangun ruang dan keterangan e-modul materi dimensi tiga untuk kelas XI SMK dengan berbantuan *augmented reality*.

Gambar pada halaman sampul menggambarkan materi dimensi tiga yang terdiri dari kubus dan limas segiempat. Untuk ketiga logonya terdapat pada pojok kanan atas halaman sampul dengan ukuran 2x2 cm. Tulisan keterangan materi dimensi tiga menggunakan jenis huruf *More Sugar Thin* dengan ukuran 23 pt.

Setelah itu ada keterangan nama penulis di pojok kiri bawah dibuat menggunakan jenis huruf *Open Sans Extra* dengan ukuran 25 pt.

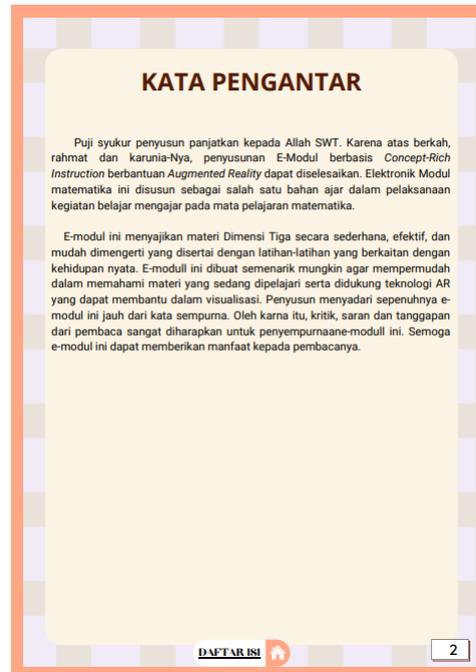
b) Daftar Isi

DAFTAR ISI	
DAFTAR ISI	1
KATA PENGANTAR	2
GLOSARIUM	3
PENDAHULUAN	5
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	6
TUJUAN PEMBELAJARAN	7
KEGIATAN PEMBELAJARAN	16
EVALUASI AKHIR	33
KUNCI JAWABAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35
Identitas E-Modul	5
Kompetensi Dasar	5
Deskripsi Singkat	5
Kegiatan Pembelajaran 1	8
Kegiatan Pembelajaran 2	16
Kegiatan Pembelajaran 3	26

Gambar 4. 2 Daftar Isi E-modul

Daftar isi berisikan keterangan halaman yang terdapat bagian e-modul. Pada *background* halaman daftar isi sama seperti halaman *cover* bagian dalam e-modul dengan perpaduan kombinasi warna *soft orange*, *cream* dan putih ay. Jenis huruf yang digunakan adalah *Into Rust* dengan ukuran 15 pt. Pada daftar isi e-modul dibuat menggunakan *hyperlink* yang apabila diklik akan membawa pengguna ke halaman yang ingin dituju. sehingga pengguna tidak perlu mencari/menggulir layar *smarthpone* atau PC terlalu lama untuk mencari halaman yang dituju. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam mengakses e-modul.

c) Kata Pengantar



Gambar 4. 3 Halaman Kata Pengantar

Kata pengantar berisikan ungkapan rasa syukur penulis terhadap produk berupa e-modul yang telah dihasilkan. Pada paragraf pertama berisikan ungkapan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan waktu bagi penulis dalam menyelesaikan e-modul ini. Setelah itu pada paragraf kedua berisi informasi tentang peran e-modul dalam proses pembelajaran matematika terutama pada materi dimensi tiga. Desain *background* pada halaman kata pengantar sama seperti sebelumnya yaitu perpaduan kombinasi warna *soft orange*, *cream* dan putih. Judul “KATA PENGANTAR” menggunakan jenis huruf *Open Sans Light* dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat. Isi dari kata pengantar menggunakan jenis huruf *Roboto* dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.

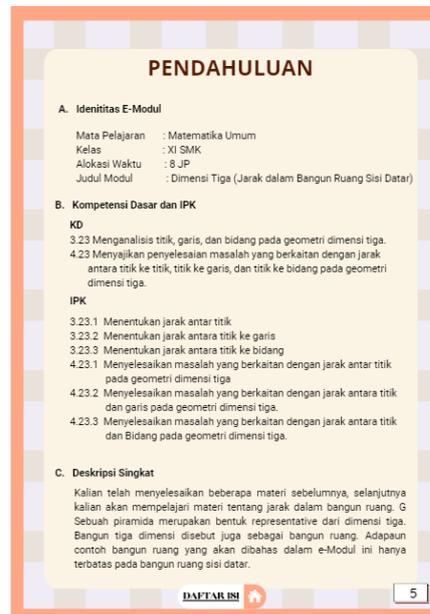
d) Glosarium



Gambar 4. 4 Halaman Glosarium

Halaman glosarium memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad (alphabets). Desain *background* pada halaman glosarium sama seperti sebelumnya yaitu perpaduan kombinasi warna *soft orange*, *cream* dan putih. Judul “GLOSARIUM” menggunakan jenis huruf *Open Sans Light* dengan ukuran 30 pt berwarna coklat. Isi dari glosarium menggunakan jenis huruf *Roboto* dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.

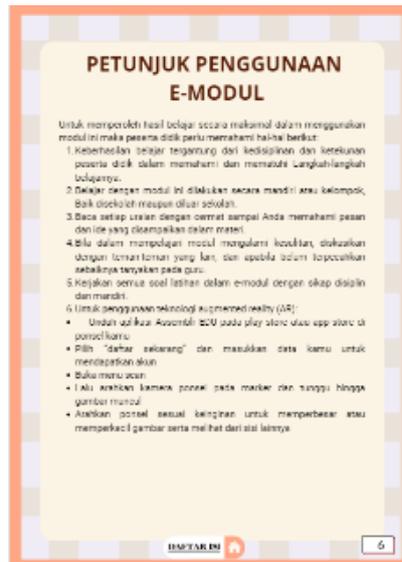
e) Pendahuluan



Gambar 4. 5 Halaman Pendahuluan

Halaman pendahuluan pada e-modul terdiri dari tiga bagian yaitu: 1) Identitas E-modul yang berisi mata pelajaran, kelas, alokasi waktu serta materi yang akan dimuat oleh e-modul; 2) Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi berisi mengenai KD dan IPK yang akan digunakan dalam pembuatan e-modul dimensi tiga; 3) Deskripsi Singkat yang berisi tentang nama dan ruang lingkup isi e-modul, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum. Desain *background* pada halaman pendahuluan sama seperti sebelumnya yaitu perpaduan kombinasi warna *soft orange*, *cream* dan putih. Judul “PENDAHULUAN” menggunakan jenis huruf *Open Sans Light* dengan ukuran 30 pt berwarna coklat. Isi dari pendahuluan menggunakan jenis huruf *Roboto* dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.

f) Petunjuk Penggunaan E-Modul



Gambar 4. 6 Halaman Petunjuk Penggunaan E-modul

Petunjuk penggunaan e-modul berisi mengenai langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari e-modul seperti langkah-langkah mengakses augmented reality yang ada pada e-modul. Siswa bisa mengunduh *Assemblr Edu* yang ada pada *Google Play Store* di *smartphone* dan dapat langsung *scan* kode QR yang ada pada e-modul agar benda maya tiga dimensi dapat divisualkan seperti benda nyata pada layar *smartphone*. Desain *background* pada halaman Petunjuk Penggunaan E-Modul sama seperti sebelumnya yaitu perpaduan kombinasi warna *soft orange*, *cream* dan putih. Judul “PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL” menggunakan jenis huruf *Open Sans Light* dengan ukuran 30 pt berwarna coklat. Isi dari petunjuk penggunaan e-modul menggunakan jenis huruf *Roboto* dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.

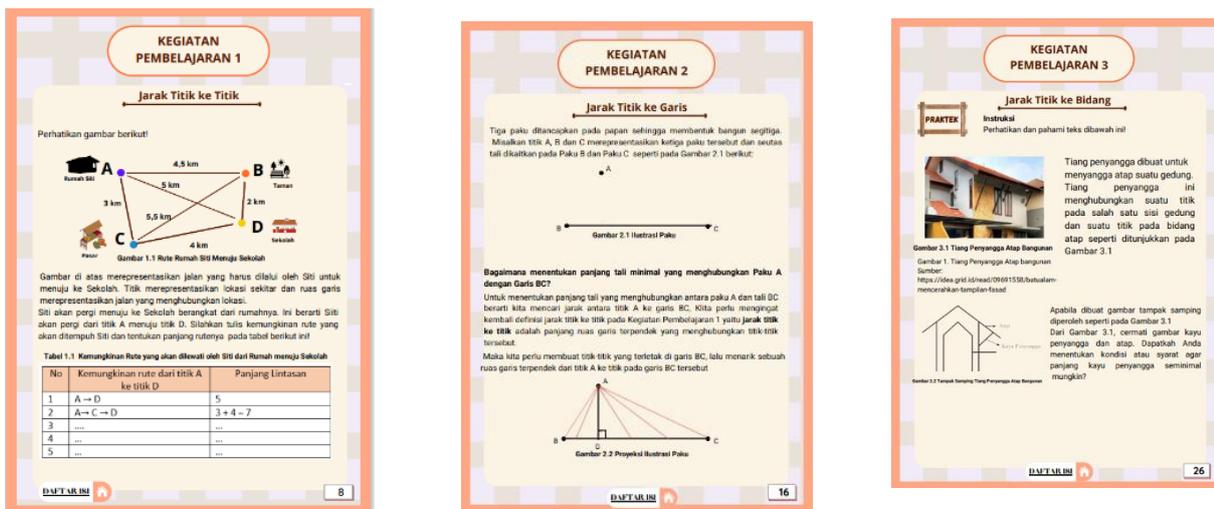
g) Tujuan Pembelajaran



Gambar 4. 7 Halaman Tujuan Pembelajaran

h) Halaman Kegiatan Belajar

Bagian kegiatan belajar memuat materi yang akan dibahas yaitu materi dimensi tiga. Pada kegiatan belajar telah terintegrasi dengan pendekatan *Concept-Rich Instruction*. Selain itu juga dilengkapi dengan *augmented reality* sebagai penunjang kemampuan siswa dalam mengabstraksikan bentuk maya tiga dimensi menjadi bentuk nyata. Halaman kegiatan belajar didesain menggunakan aplikasi Canva dan Microsoft Word. Judul “Kegiatan Pembelajaran” menggunakan jenis huruf *Open Sans Light* dengan ukuran 30 pt berwarna coklat. Isi dari kegiatan pembelajaran menggunakan jenis huruf *Roboto* dengan ukuran 14 pt berwarna hitam. Halaman kegiatan belajar terdiri dari tiga kegiatan pembelajaran, pada setiap halaman pertama kegiatan pembelajaran terdapat judul kegiatan pembelajaran dan judul sub materi yang akan dibahas seperti gambar berikut:



Gambar 4. 8 Halaman Awal Kegiatan Belajar 1, 2, dan 3

Pada gambar diatas, halaman awal kegiatan pembelajaran berisi mengenai penjelasan awal mengenai sub materi yang akan disajikan. Selanjutnya, uraian materi akan disajikan dengan lima tahapan pendekatan Concept-Rich Instruction, beberapa materi dan contoh soal yang memuat *augmented reality* dan soal latihan.

- 1) Tahapan *Concept-Rich Instruction*
 - i. Praktek

Guru memulai dengan masalah yang menarik dan kemudian memberikan berbagai masalah lainnya, siswa mengalami berbagai aplikasi konseptual sehingga konsep yang mereka ambil dari pengalaman mereka muncul berdasarkan karakteristik masalah tersebut. Setelah siswa memahami konsep, guru memperkuat pemahaman siswa dengan memberi tantangan kepada mereka untuk mengidentifikasi aplikasi tambahan dan menuntun mereka untuk menemukan contoh yang berbeda berdasarkan konsep yang sama.



Gambar 4. 9 Tahap Praktek Kegiatan Belajar 1, 2 dan 3

ii. Dekontekstualisasi

Proses dekontekstualisasi yaitu siswa secara bertahap belajar untuk mempertimbangkan, menganalisis, dan membandingkan prosedur tanpa perlu melakukannya, memahami kondisi di mana ia bekerja, atau menggabungkannya dengan prosedur lain. Siswa belajar melihat proses matematika secara keseluruhan, tanpa detail, bukan sebagai langkah dalam prosedur yang kompleks.

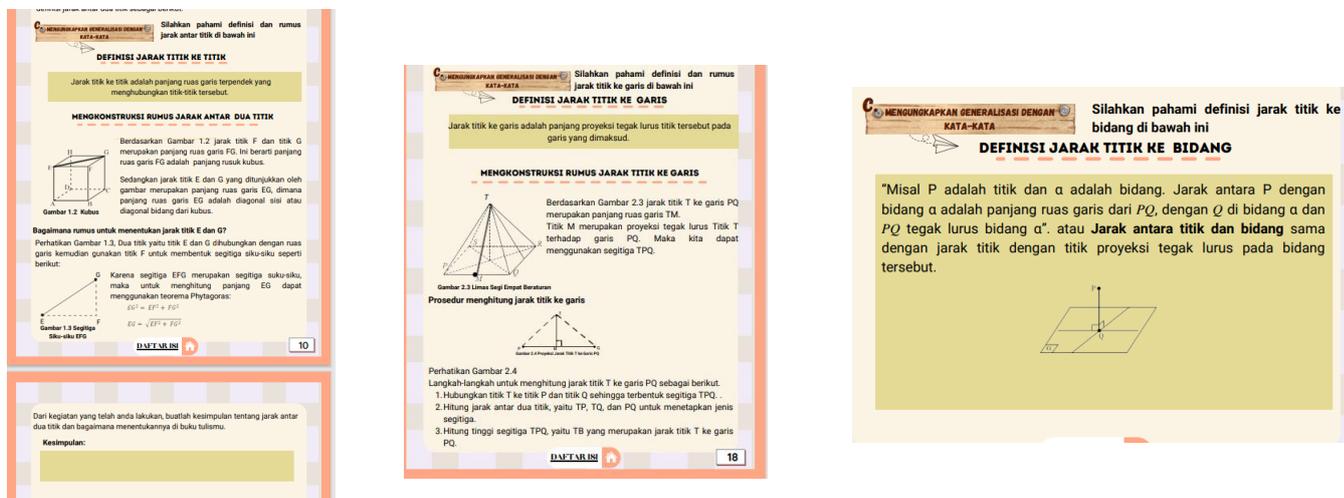


Gambar 4. 10 Tahap Dekontekstualisasi Kegiatan Belajar 1, 2 dan 3

iii. Mengungkapkan Generalisasi dengan Kata-kata

siswa harus belajar mendefinisikan konsep dan menguraikannya dalam bentuk umumnya yaitu dengan merangkum pemahaman konseptual mereka dalam kata-kata dan simbol. Proses kognitif menjadi kompleks dengan mengungkapkannya dalam kata-kata dan simbol makna baru dari berbagai pengalaman, perbandingan, dan dekonstektualisasi yang membutuhkan bantuan dari guru. Berdasarkan pemahaman konseptualnya, siswa merangkumnya melalui refleksi dalam bentuk kata-kata dan simbol. Pada e-modul, pada tahap ini siswa

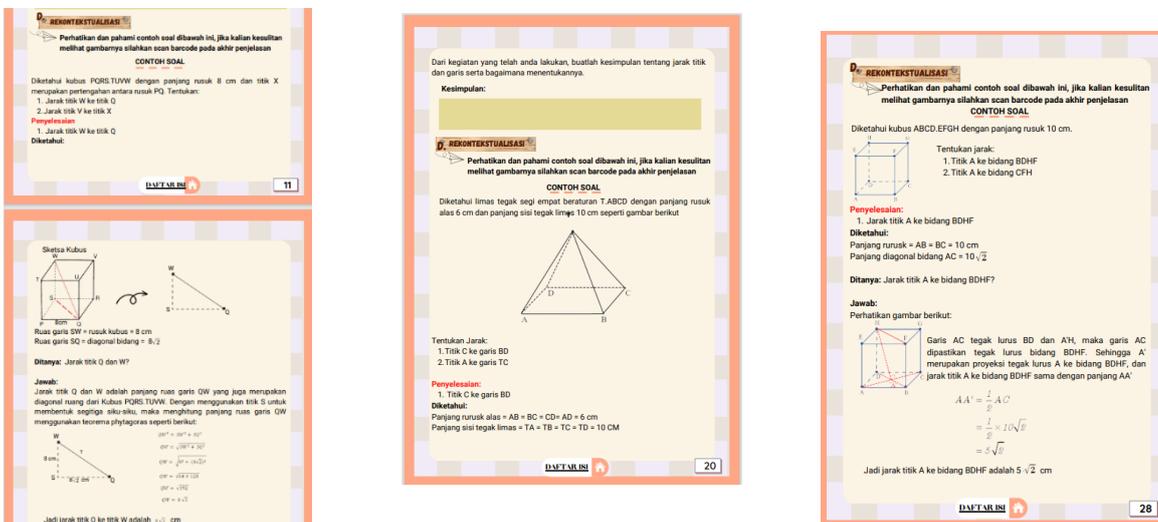
diminta untuk menulis kesimpulan dari apa yang didapatkannya sesuai dengan instruksi yang ad



Gambar 4. 11 Tahap Generalisasi dengan Kata-kata Kegiatan Belajar 1, 2 dan 3

iv. Rekonstektualisasi

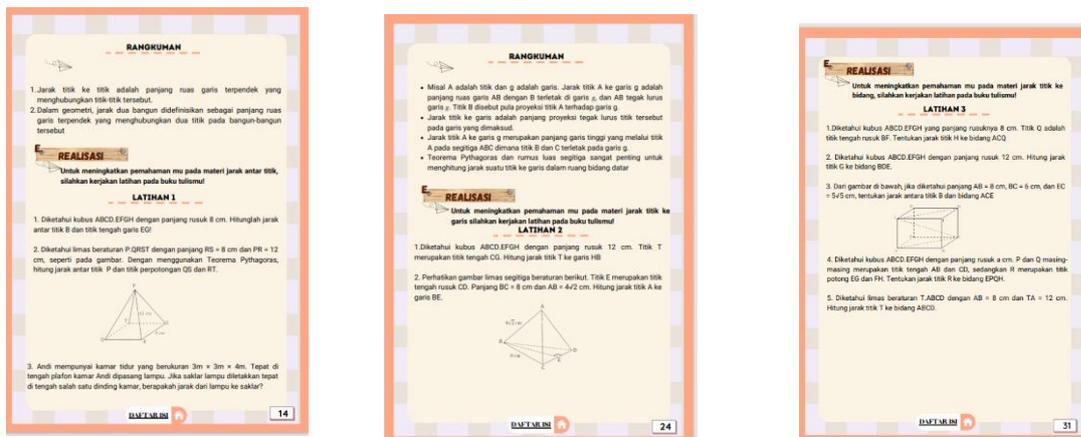
Rekontekstualisasi mengacu pada penerapan konsep baru pada pengalaman lama atau saat ini yang secara kontekstual berbeda dari pengalaman yang membentuk pembelajaran mereka. Rekontekstualisasi mensyaratkan bahwa pemikiran pertama melepaskan koneksi lama yang berdasarkan kesalahpahaman atau fitur yang tidak relevan. Pada e-modul, tahap ini akan memuat contoh soal dimana siswa akan menerapkan konsep baru melalui permasalahan dari pengalaman mereka.



Gambar 4. 12 Tahap Rekonstektualisasi Kegiatan Belajar 1, 2 dan 3

v. Realisasi

Realisasi membenarkan pembelajaran dan mengubah pengalaman siswa di kelas menjadi kegiatan yang bermakna dan bermanfaat. Guru menuntun siswa untuk dapat mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka peroleh dalam kehidupan sehari-harinya, sehingga apa yang telah mereka pelajari akan lebih bermakna. Selain itu tahap realisasi ini bertujuan agar konsep yang telah siswa pelajari benar-benar matang dan mengendap dalam diri siswa sehingga siswa siap menghadapi konsep berikutnya. Pada e-modul, tahap ini memuat latihan soal karena mengubah pembelajaran dan pengalaman siswa menjadi kegiatan yang bermakna untuk mengaplikasikan an pengetahuannya.



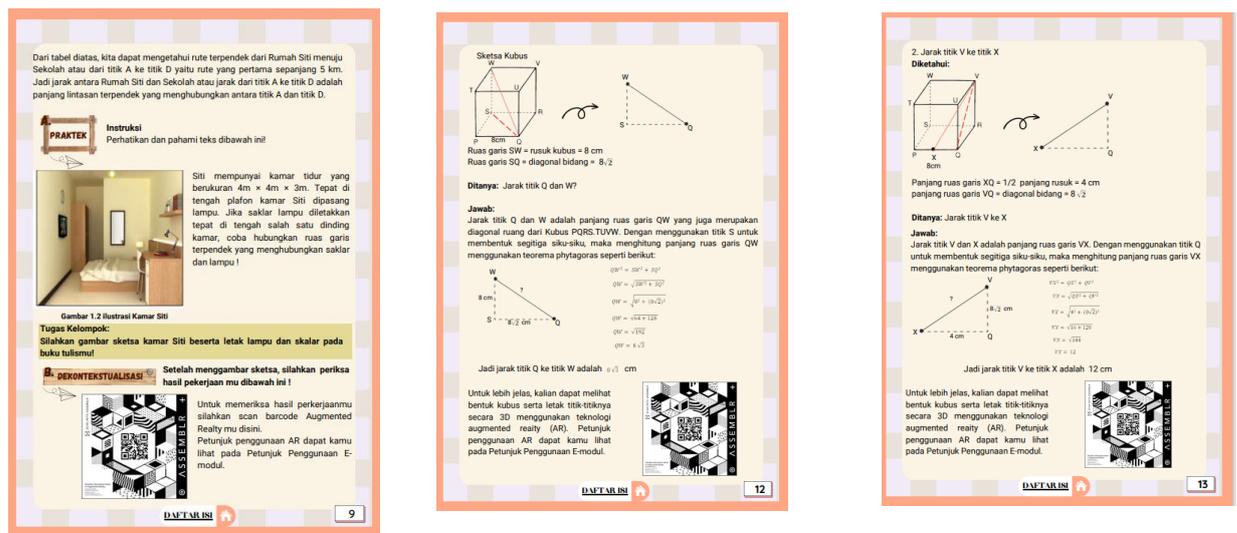
Gambar 4. 13 Tahap Realisasi Kegiatan Belajar 1, 2, dan 3

2) Bagian *Augmented Reality*

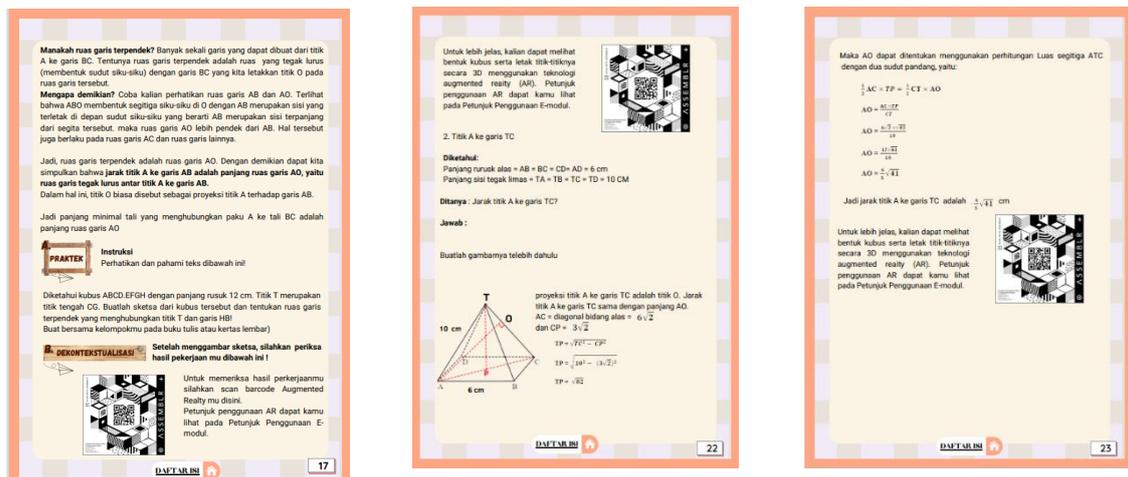
Augmented Reality adalah sebuah teknik yang menggabungkan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkup nyata tiga dimensi dan memproyeksikannya dalam waktu nyata. Penggunaan teknologi *augmented reality* dapat membantu siswa yang kesulitan dalam berpikir abstrak melalui visualisasi objek dimensi tiga atau geometri. Melalui *Augmented Reality* dapat membantu

siswa yang sulit membayangkan bentuk abstrak tiga dimensi dalam bentuk maya pada gambar menjadi bentuk tiga dimensi yang dapat diakses melalui *smartphone*.

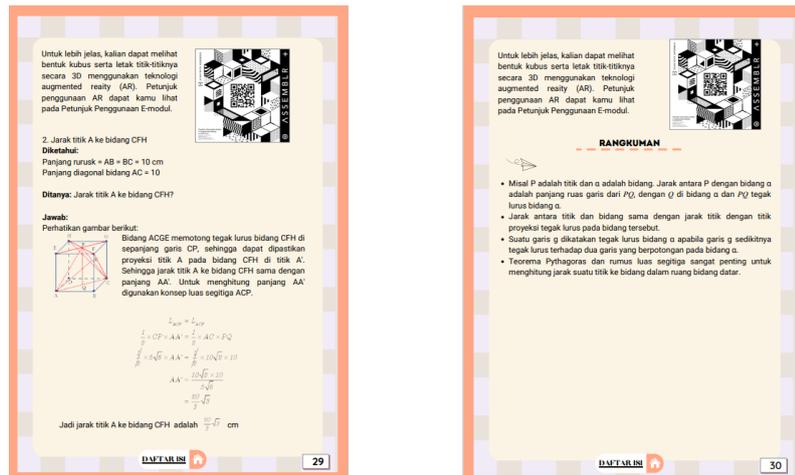
Pada e-modul, *Augmented Reality* terdapat pada setiap kegiatan pembelajaran. Ada yang terdapat pada tahap dekontekstualisasi dan juga contoh soal.



Gambar 4. 14 Bagian *Augmented Reality* pada Kegiatan Belajar 1



Gambar 4. 15 Bagian *Augmented Reality* pada Kegiatan Belajar 2



Gambar 4. 16 Bagian *Augmented Reality* pada Kegiatan Belajar 3

3) Bagian Rangkuman

Rangkuman pada e-modul berisi ringkasan dari materi yang telah dijelaskan beserta rumus atau mengkonstruksi rumus.



Gambar 4. 17 Bagian Rangkuman pada Kegiatan Belajar 1,2 dan 3

i) Evaluasi

Teknik atau metoda evaluasi harus disesuaikan dengan ranah (domain) yang dinilai, serta indikator keberhasilan yang diacu. Tes kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan. Desain *background* pada halaman Evaluasi sama seperti sebelumnya yaitu perpaduan kombinasi warna *soft orange*, *cream* dan putih. Judul “Evaluasi” menggunakan jenis huruf *Open Sans Light* dengan ukuran 30 pt berwarna cokelat. Isi dari Evaluasi menggunakan jenis huruf *Roboto* dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.

EVALUAS AKHIR

1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Jarak titik H ke titik potong diagonal alas kubus adalah

A. 6	D. $2\sqrt{3}$
B. $2\sqrt{6}$	E. $2\sqrt{2}$
C. 4	
2. Diketahui limas segiempat empat beraturan T.PQRS dengan panjang PQ = 4 cm dan TP = 8 cm. Jarak titik A ke garis rusuk TR adalah

A. $\sqrt{14}$ cm	D. $3\sqrt{14}$ cm
B. $\sqrt{28}$ cm	E. $2\sqrt{28}$ cm
C. $2\sqrt{14}$ cm	
3. Diketahui kubus ABCD.EFGH memiliki panjang rusuk 6 cm. Jarak titik G ke diagonal BE =

A. $3\sqrt{6}$ cm	D. $3\sqrt{10}$ cm
B. $6\sqrt{6}$ cm	E. $9\sqrt{10}$ cm
C. $9\sqrt{6}$ cm	
4. Pada kubus ABCD.EFGH, panjang rusuk 8 cm. Jarak titik E dengan bidang BDG adalah....

A. $13\sqrt{3}$ cm	D. $83\sqrt{3}$ cm
B. $23\sqrt{3}$ cm	E. $163\sqrt{3}$ cm
C. $43\sqrt{3}$ cm	
5. Kamar Akbar berbentuk balok dengan ukuran panjang : lebar : tinggi = 5 : 5 : 4. Di langit-langit kamar terdapat lampu yang letaknya tepat pada pusat bidang langit-langit. Pada salah dinding kamar dipasang saklar yang letaknya tepat di tengahaengah dinding. Jarak saklar ke lampu adalah

A. $3/2$ m	D. $12\sqrt{41}$
B. $5/2$ m	E. $\sqrt{14}$ m
C. $1/2\sqrt{34}$ m	

DAFTAR ISI

33

Gambar 4. 18 Halaman Evaluasi

j) Halaman Kunci Jawaban

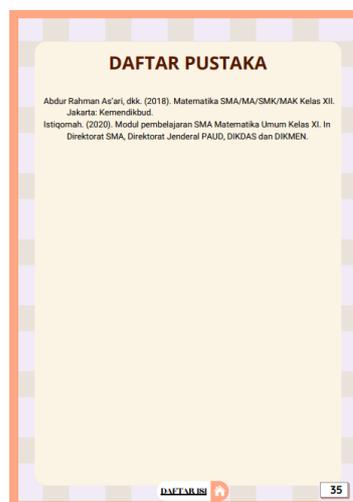
Halaman Kunci Jawaban memuat semua jawaban yang ada pada setiap latihan dan evaluasi akhir. Desain *background* pada halaman Kunci Jawaban E-Modul sama seperti sebelumnya yaitu perpaduan kombinasi warna *soft orange*, *cream* dan putih. Judul “KUNCI JAWABAN” menggunakan jenis huruf *Open Sans Light* dengan ukuran 30 pt berwarna coklat. Isi dari kunci jawaban menggunakan jenis huruf *Roboto* dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.



Gambar 4. 19 Halaman Kunci Jawaban

k) Halaman Daftar Pustaka

Halaman Daftar Pustaka berisi referensi dan rujukan peneliti dalam merancang materi yang ada pada e-modul. Desain *background* pada halaman Kunci Jawaban E-Modul sama seperti sebelumnya yaitu perpaduan kombinasi warna *soft orange*, *cream* dan putih. Judul “KUNCI JAWABAN” menggunakan jenis huruf *Open Sans Light* dengan ukuran 30 pt berwarna coklat. Isi dari kunci jawaban menggunakan jenis huruf *Roboto* dengan ukuran 14 pt berwarna hitam.



Gambar 4. 20 Halaman Daftar Pustaka

4.1.3 Tahap Development (Pengembangan)

Tahap Pengembangan adalah tahap yang dilakukan setelah tahap desain atau tahap perancangan. Pada tahap pengembangan, dilakukan validasi uji kualitas dari e-modul. Validasi uji kualitas ini terbagi menjadi tiga yaitu uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektivitas dari e-modul yang akan dikembangkan. Pada tahap ini juga diberi penilaian oleh tim ahli dan uji coba agar dapat menghasilkan e-modul yang valid, praktis dan efektif. Langkah dari tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas E-Modul

Langkah uji validitas e-modul adalah dilakukannya penilaian oleh tim ahli agar mengetahui validitas materi dan desain dari e-modul yang dikembangkan. Adapun tim ahli yang menjadi validator pada penelitian ini adalah Ibu Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd. sebagai ahli instrumen dan ahli materi, kemudian Ibu Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd. sebagai ahli instrumen dan ahli desain. Setiap validator memberikan penilaian terhadap e-modul yang telah dirancang dengan menggunakan angket tertutup namun juga memberikan komentar dan saran secara bebas mengenai e-modul yang dikembangkan.

Pada uji validasi materi, dilakukan oleh tim ahli materi yakni Ibu Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd yang merupakan salah satu dosen pendidikan matematika Universitas Jambi. Penilaian materi meliputi aspek kelayakan isi, ketercernaan, kelayakan komponen dan *Framework Concept-Rich Instruction*. Hasil validasi materi e-modul oleh validator dapat dilihat pada Lampiran.

Setelah validator membaca e-modul, validator menilai e-modul menggunakan angket validasi materi yang sebelumnya telah divalidasi oleh ahli instrumen. Validator juga memberikan komentar dan saran terhadap e-modul yang

dikembangkan adapun komentar dan saran serta hasil revisi terkait e-modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

- a. Penggunaan Augmented Reality pada e-modul sebaiknya juga terdapat pada materi bukan hanya contoh soal saja.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Jarak Titik ke Titik

PRAKTEK
Perhatikan gambar berikut!

Gambar 1.1 Rute Rumah Siti Menuju Sekolah

Gambar di atas merepresentasikan jalan yang harus dilalui oleh Siti untuk menuju ke Sekolah. Titik merepresentasikan lokasi sekitar dan ruas garis merepresentasikan jalan yang menghubungkan lokasi.

Siti akan pergi menuju ke Sekolah berangkat dari rumahnya. Ini berarti Siti akan pergi dari titik A menuju titik D. Silahkan tulis kemungkinan rute yang akan ditempuh Siti dan tentukan panjang rutenya pada tabel berikut ini!

DEKONTEKSTUALISASI

No	Kemungkinan rute dari titik A ke titik D	Panjang Lintasan
1	A → D	5
2	A → C → D	3 + 4 = 7
3	....	...
4	....	...
5	....	...

Tabel 1.1 Kemungkinan Rute yang akan dilewati oleh Siti dari Rumah menuju Sekolah

8

Gambar (a)

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Jarak Titik ke Garis

PRAKTEK
Tiga paku ditancapkan pada papan sehingga membentuk bangun segitiga. Misalkan titik A, B dan C merepresentasikan ketiga paku tersebut dan seutas tali dikaitkan pada Paku B dan Paku C seperti pada Gambar 2.1 berikut:

Gambar 2.1 Ilustrasi Paku

DEKONTEKSTUALISASI

Bagaimana menentukan panjang tali minimal yang menghubungkan Paku A dengan Garis BC?

Untuk menentukan panjang tali yang menghubungkan antara paku A dan tali BC berarti kita mencari jarak antara titik A ke garis BC. Kita perlu mengingat kembali definisi jarak titik ke titik pada Kegiatan Pembelajaran 1 yaitu jarak titik ke titik adalah panjang ruas garis terpendek yang menghubungkan titik-titik tersebut.

Maka kita perlu membuat titik-titik yang terletak di garis BC, lalu menarik sebuah ruas garis terpendek dari titik A ke titik pada garis BC tersebut.

Gambar 2.2 Proyeksi Ilustrasi Paku

15

Gambar (b)

Dari tabel diatas, kita dapat mengetahui rute terpendek dari Rumah Siti menuju Sekolah atau dari titik A ke titik D yaitu rute yang pertama sepanjang 5 km. Jadi jarak antara Rumah Siti dan Sekolah atau jarak dari titik A ke titik D adalah panjang lintasan terpendek yang menghubungkan antara titik A dan titik D.

PRAKTEK
Instruksi
Perhatikan dan pahami teks dibawah ini!

Siti mempunyai kamar tidur yang berukuran 4m x 4m x 3m. Tepat di tengah plafon kamar Siti dipasang lampu. Jika saklar lampu diletakkan tepat di tengah salah satu dinding kamar, coba hubungkan ruas garis terpendek yang menghubungkan saklar dan lampu!

Gambar 1.2 Ilustrasi Kamar Siti

Tugas Kelompok:
Silahkan gambar sketsa kamar Siti beserta letak lampu dan saklar pada buku tulenmu!

DEKONTEKSTUALISASI
Setelah menggambar sketsa, silahkan periksa hasil pekerjaan mu dibawah ini!

Untuk memeriksa hasil perkerjaanmu silahkan scan barcode Augmented Reality mu disini. Petunjuk penggunaan AR dapat kamu lihat pada Petunjuk Penggunaan E-modul.

9

Gambar (c)

Manakah ruas garis terpendek? Banyak sekali garis yang dapat dibuat dari titik A ke garis BC. Tentunya ruas garis terpendek adalah ruas yang tegak lurus (membentuk sudut siku-siku) dengan garis BC yang kita letakkan titik O pada ruas garis tersebut.

Mengapa demikian? Coba kalian perhatikan ruas garis AB dan AO. Terlihat bahwa ABO membentuk segitiga siku-siku di O dengan AB merupakan sisi yang terletak di depan sudut siku-siku yang berarti AB merupakan sisi terpanjang dari segitiga tersebut, maka ruas garis AO lebih pendek dari AB. Hal tersebut juga berlaku pada ruas garis AC dan ruas garis lainnya.

Jadi, ruas garis terpendek adalah ruas garis AO. Dengan demikian dapat kita simpulkan bahwa jarak titik A ke garis AB adalah panjang ruas garis AO, yaitu ruas garis tegak lurus antar titik A ke garis AB.

Dalam hal ini, titik O biasa disebut sebagai proyeksi titik A terhadap garis AB.

Jadi panjang minimal tali yang menghubungkan paku A ke tali BC adalah panjang ruas garis AO

PRAKTEK
Instruksi
Perhatikan dan pahami teks dibawah ini!

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 12 cm. Titik T merupakan titik tengah CG. Buatlah sketsa dari kubus tersebut dan tentukan ruas garis terpendek yang menghubungkan titik T dan garis HB!

Buat bersama kelompokmu pada buku tulis situ kertas lembaran!

DEKONTEKSTUALISASI
Setelah menggambar sketsa, silahkan periksa hasil pekerjaan mu dibawah ini!

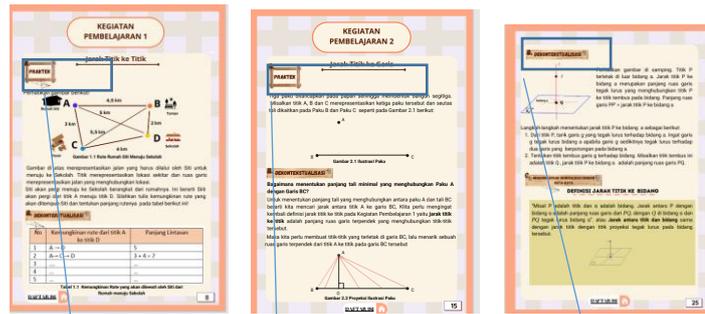
Untuk memeriksa hasil perkerjaanmu silahkan scan barcode Augmented Reality mu disini. Petunjuk penggunaan AR dapat kamu lihat pada Petunjuk Penggunaan E-modul.

17

Gambar (d)

Gambar 4. 21 (a,b) sebelum direvisi dan (c,d) setelah direvisi

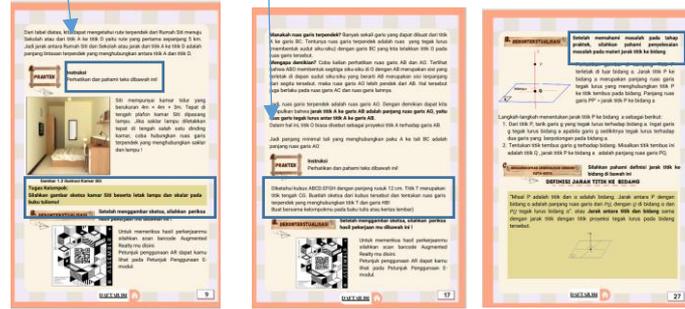
- b. Instruksi pada setiap Frameworks CRI dilengkapi atau buat instruksi yang lebih jelas pada setiap kegiatan pembelajaran.



Gambar (a)

Gambar (b)

Gambar (c)



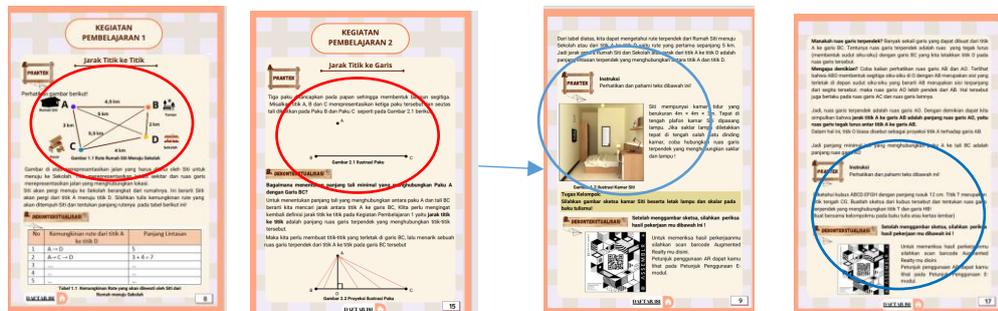
Gambar (d)

Gambar (e)

Gambar (f)

Gambar 4. 22 (a,b,c) sebelum direvisi dan (d,e,f) setelah direvisi

- c. Penyajian pada tahap praktek sebaiknya disajikan langsung pada bangun ruang sisi datar pada kegiatan pembelajaran 1 dan 2.



Gambar (a)

Gambar (b)

Gambar (c)

Gambar (d)

Gambar 4. 23 (a,b) sebelum direvisi dan (c,d) setelah direvisi

Setelah validator selesai melakukan validasi terhadap materi e-modul, validator memberi penilaian berdasarkan angket. Adapun hasil validasi tersebut disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data hasil validasi materi oleh ahli materi

No	Butir Penilaian	Penilaian					Jumlah
		STS	TS	CS	S	SS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan kompetensi dasar					5	5
2.	Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan indikator pembelajaran					5	5
3.	Materi yang disajikan pada e-modul memuat indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.					5	5
4.	E-modul memuat konsep pembelajaran pada materi dimensi tiga					5	5
5.	Contoh soal disajikan dengan tepat dan dapat memperjelas materi dimensi tiga.					5	5
6.	Contoh soal dan penjelasan disajikan dilengkapi dengan teknologi <i>augmented reality</i>				4		4
7.	Contoh pada e-modul mendukung penyajian materi					5	5
8.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami					5	5
9.	Kaidah penulisan e-modul berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					5	5
10.	Simbol matematika yang disajikan dalam e-modul tepat					5	5
11.	Uraian materi disajikan secara sistematis					5	5
12.	E-modul yang disajikan memuat soal-soal latihan					5	5
13.	E-modul yang disajikan memuat evaluasi sebagai tes akhir					5	5
14.	E-Modul yang disajikan memuat kunci jawaban					5	5
15.	Terdapat proses penyajian suatu masalah ke dalam bentuk nyata (<i>Practice</i>)				4		4
16.	Terdapat proses mengarahkan siswa menyelesaikan masalah (<i>Decontextualization</i>)				4		4
17.	Terdapat proses siswa menggeneralisasi konsep (<i>Encapsulating The Generalization In Words</i>)				4		4
18.	Terdapat proses identifikasi aplikasi konsep yang dihubungkan dengan konsep sebelumnya (<i>Recontextualization</i>)				4		4
19.	Terdapat proses realisasi konsep baru pada				4		4

situasi yang terkait dengan konsep (<i>Realization</i>)						
$\sum x$						89
$\sum n$						95
v						93,68 %

Selanjutnya, dilakukan validasi desain e-modul oleh ahli desain yakni Ibu Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd. yang merupakan salah satu dosen Pendidikan Matematika di Universitas Jambi. Penilaian desain e-modul meliputi aspek kegrafisan dan pendekatan CRI. Hasil validasi desain e-modul dapat dilihat pada lampiran.

Setelah validator membaca e-modul, validator menilai e-modul menggunakan angket validasi desain yang sebelumnya telah divalidasi oleh ahli instrumen. Validator juga memberikan komentar dan saran terhadap e-modul yang dikembangkan. Adapun komentar dan saran serta hasil revisi terkait e-modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

a. Penamaan tabel diletakkan diatas tabel bukan dibawah tabel

Prosedur menghitung jarak titik ke garis

Gambar 2.4 Proyeksi Jarak Titik T ke Garis PQ

Perhatikan Gambar 2.4 Langkah-langkah untuk menghitung jarak titik T ke garis PQ sebagai berikut.

1. Hubungkan titik T ke titik P dan titik Q sehingga terbentuk segitiga TPQ.
2. Hitung jarak antar dua titik, yaitu TP, TQ, dan PQ untuk menetapkan jenis segitiga.
3. Hitung tinggi segitiga TPQ, yaitu TB yang merupakan jarak titik T ke garis PQ.

Dari langkah-langkah di atas, ada 3 jenis segitiga TPQ yang mungkin terbentuk. Berikut ini cara menghitung panjang rusuk garis TM atau jarak titik T ke garis PQ.

1) TPQ siku-siku $\angle P = 90^\circ$ Dik: $TP = 3$ Dit: $TQ = ?$ Jawab: $TQ = \sqrt{TP^2 + PQ^2}$ $TQ = \sqrt{3^2 + 4^2}$ $TQ = \sqrt{9 + 16}$ $TQ = \sqrt{25}$ $TQ = 5$	2) TPQ siku-siku $\angle Q = 90^\circ$ Dik: $TQ = 3$ Dit: $TP = ?$ Jawab: $TP = \sqrt{TQ^2 + PQ^2}$ $TP = \sqrt{3^2 + 4^2}$ $TP = \sqrt{9 + 16}$ $TP = \sqrt{25}$ $TP = 5$
3) TPQ siku-siku $\angle T = 90^\circ$ Dik: $TP = 3$ Dit: $TQ = ?$ Jawab: $TQ = \sqrt{TP^2 + PQ^2}$ $TQ = \sqrt{3^2 + 4^2}$ $TQ = \sqrt{9 + 16}$ $TQ = \sqrt{25}$ $TQ = 5$	

Tabel 2.1 Segitiga TPQ

DAFTAR ISI

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Jarak Titik ke Titik

PRAKTEK

Perhatikan gambar berikut!

Gambar 1.1 Rute Rumah Siti Menuju Sekolah

Gambar di atas merepresentasikan jalan yang harus dilalui oleh Siti untuk menuju ke Sekolah. Titik merepresentasikan lokasi sekitar dan rusuk garis merepresentasikan jalan yang menghubungkan lokasi.

Siti akan pergi menuju ke Sekolah berangkat dari rumahnya. Ini berarti Siti akan pergi dari titik A menuju titik D. Silahkan tulis kemungkinan rute yang akan ditempuh Siti dan tentukan panjang rutanya pada tabel berikut ini!

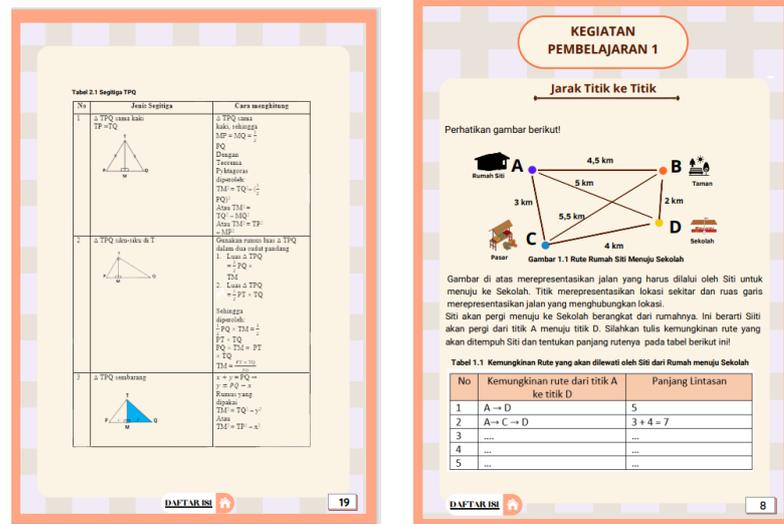
B. DEKONTEKSTUALISASI

No	Kemungkinan rute dari titik A ke titik D	Panjang lintasan
1	A → D	5
2	A → C → D	3 + 4 = 7
3	...	...
4	...	...
5	...	...

Tabel 1.1 Kemungkinan Rute yang akan dilewati oleh Siti dari Rumah menuju Sekolah

DAFTAR ISI

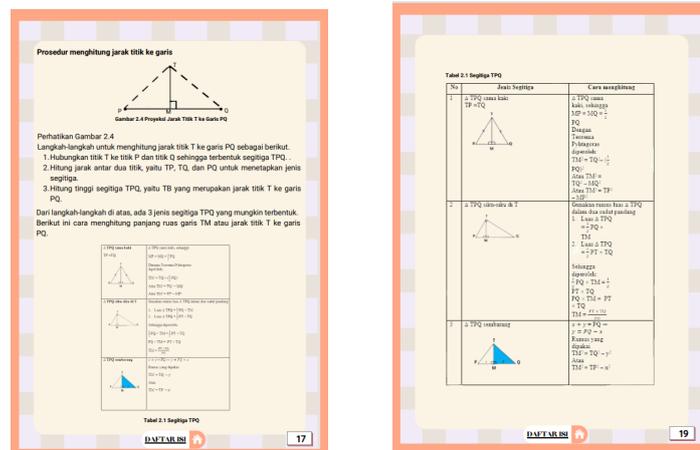
Gambar (a)



Gambar (b)

Gambar 4. 24 Gambar (a) sebelum direvisi dan gambar (b) setelah direvisi

- b. Tabel yang ada pada kegiatan belajar 2 mengenai rumus segitiga sebaiknya diperbaiki sesuai dengan kaidah tabel



Gambar (a)

Gambar (b)

Gambar 4. 25 Gambar (a) sebelum direvisi dan gambar (b) setelah direvisi

Setelah validator selesai melakukan validasi terhadap desain e-modul, validator memberi penilaian berdasarkan angket. Adapun hasil validasi tersebut disajikan dalam tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Data hasil validasi desain oleh ahli desain

No	Butir Penilaian	Penilaian					Jumlah
		STS	TS	CS	S	SS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Cover pada e-modul menarik.				4		4
2.	Teks atau tulisan yang disajikan dalam e-modul mudah untuk dibaca.				4		4
3.	Kombinasi warna tulisan dan <i>background</i> dalam e-modul telah sesuai				4		4
4.	Penyajian antara gambar dan warna <i>background</i> dalam e-modul sudah sesuai.					5	5
5.	Tata letak teks, gambar dan ilustrasi dalam e-modul sudah sesuai				4		4
6.	E-modul menggunakan gambar yang menarik dan beragam.				4		4
7.	E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Practice</i> (praktek)					5	5
8.	E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Decontextualization</i> (Dekontekstualisasi)					5	5
9.	E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Encapsulating the generalization in word</i> (Mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata)					5	5
10.	E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Recontextualization</i> (Rekontekstualisasi)					5	5
11.	E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Realization</i> (Realisasi)					5	5
$\sum x$							50
$\sum n$							55
V							90.09%

Berdasarkan penilaian tim ahli pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 diatas, didapatkan hasil penilaian untuk tingkat kevalidan materi dari e-modul yang dikembangkan yaitu 93,68 % dengan kriteria “**Sangat Valid**”. Sedangkan hasil penilaian untuk tingkat kevalidan desain dari e-modul yang dikembangkan yaitu 90,09% dengan kriteria “**Sangat Valid**” sehingga e-modul yang dikembangkan sudah dapat diujicobakan pada penelitian.

2. Uji Praktikalitas E-Modul

a. Uji Coba Perorangan

Uji coba perorangan dilakukan sebelum mengimplementasikan e-modul ke kelas penelitian (uji coba lapangan). Pada uji coba perorangan ini, e-modul yang sebelumnya telah dirancang dan diberi penilaian oleh tim ahli serta direvisi akan diuji oleh salah satu guru matematika SMK N 6 Kota Jambi yang telah berpengalaman pada bidangnya yaitu Ibu Anie Marini, S.Pd. Uji ini bertujuan untuk menilai kepraktisan dari e-modul yang dikembangkan. Penilaian dilakukan menggunakan angket tertutup yang sebelumnya telah divalidasi instrumen oleh ahli instrumen yaitu Ibu Feri Tiona Pasaribu S.Pd., M.Pd yang merupakan salah satu dosen pendidikan matematika di Universitas Jambi. Penilaian mencakup aspek kelayakan isi, penggunaan bahasa, tampilan dan kelengkapan komponen. Guru juga diminta untuk memberi komentar dan saran atas e-modul yang dikembangkan.

E-modul yang telah divalidasi oleh tim ahli materi dan desain serta telah direvisi akan diberikan kepada guru yang bersangkutan untuk dinilai kepraktisanya. Hasil angket praktikalitas guru dapat dilihat pada lampiran, adapu hasil angket disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Data hasil angket praktikalitas e-modul oleh guru

No	Butir Penilaian	Penilaian					X
		STS	TS	CS	S	SS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan kompetensi inti pada kurikulum 2013					5	5
2.	Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan kompetensi dasar					5	5
3.	Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi (IPK)					5	5
4.	Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan tujuan pembelajaran					5	5
5.	E-modul memuat materi dimensi tiga secara lengkap serta dikaitkn dengan pendekatan <i>concept-rich instruction</i> .					5	5
6.	Contoh soal disajikan menggunakan <i>augmented reality</i> secara tepat dan dapat memperjelas materi dimensi tiga.					5	5
7.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul memudahkan untuk memahami materi yang disajikan.					5	5
8.	Kaidah penulisan e-modul berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					5	5
9.	Kalimat yang digunakan pada e-modul mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan.					5	5
10.	Tata letak naskah, gambar dan ilustrasi sesuai dan menarik.					5	5
11.	Penggunaan <i>font</i> yang sesuai.					5	5
12.	Terdapat uraian materi yang mudah untuk dipahami.					5	5
13.	Latihan soal mudah untuk dipahami.					5	5
14.	E-modul dirancang agar praktis untuk dibawa kemana-mana.					5	5
15.	E-modul praktis digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri.					5	5
$\sum x$							75
$\sum n$							75
P							100%

Dari data hasil angket praktikalitas e-modul oleh guru pada tabel 4.3 diatas, guru tidak memberi komentar dan saran karena guru yang bersangkutan merasa bahwa e-modul telah sesuai dengan materi serta dapat diuji coba pada kelas penelitian. Penilaian tingkat kepraktisan dari e-modul yang dikembangkan adalah 100% dengan kategori “**Sangat Praktis**”.

b. Uji Coba Kelompok Kecil

Selanjutnya, dilakukan uji kelompok kecil untuk menguji kepraktisan e-modul berdasarkan penilaian siswa kelas XI SMK N 6 Kota Jambi. Dalam hal ini, e-modul yang telah dilakukan revisi diujikan kepada 9 orang siswa di kelas XI MM SMK N 6 Kota Jambi yang terdiri dari kemampuan yang berbeda-beda yaitu 3 orang berkemampuan tinggi, 3 orang berkemampuan sedang dan 3 orang berkemampuan rendah. 9 orang tersebut merupakan rekomendasi dari guru matematika berdasarkan perolehan hasil belajar matematika.

Kemudian siswa diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan. Pada uji kelompok kecil ini juga menggunakan angket tertutup yang sebelumnya telah divalidasi instrumen oleh ahli instrumen yaitu Ibu Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd yang merupakan salah satu dosen pendidikan matematika Universitas Jambi. Penilaian pada e-modul mencakup aspek tampilan isi, kebahasaan dan fungsi e-modul. Siswa juga diminta untuk memberikan komentar terhadap e-modul. Setelah data terkumpul, peneliti melakukan revisi e-modul sesuai dengan komentar dan saran yang diperoleh. Angket praktikalitasi siswa dapat dilihat pada lampiran. Hasil dari angket kepraktisan e-modul oleh siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Data hasil angket praktikalitas e-modul oleh siswa

No	Butir Penilaian	Penilaian					Jumlah
		STS	TS	CS	S	SS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Tujuan pembelajaran yang tersaji telah jelas.				16	25	41
2.	Materi yang disajikan mudah untuk dipahami.			3	12	25	40
3.	Tampilan e-modul menarik.				16	25	41
4.	Gambar dan tulisan pada e-modul mudah dipahami.			3	24	10	37
5.	Informasi yang disajikan mudah untuk dipahami.			6	12	20	38
6.	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami.			3	16	20	39
7.	Kata dan kalimat yang digunakan efektif dan mudah dipahami.			6	8	25	39
8.	Dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri.			6	8	25	39
9.	Dapat mendukung untuk menguasai materi dimensi tiga.				20	20	40
10.	Penggunaan <i>augmented reality</i> dapat fungsikan menggunakan <i>smartphone</i> .			3	24	10	37
11.	Pendekatan yang digunakan dapat membantu memahami soal.				12	30	42
$\sum x$							433
$\sum n$							495
P							87,47%

Dari data hasil angket praktikalitas e-modul oleh siswa pada tabel 4.4 diatas, penilaian tingkat kepraktisan dari e-modul yang dikembangkan adalah 87,47% dengan kategori “**Sangat Praktis**”.

4.1.4 Tahap Implementation (Implementasi)

1. Uji Efektivitas E-Modul

c. Uji Coba Lapangan

E-modul yang telah valid berdasarkan penilaian tim ahli dan praktis berdasarkan praktisi siap dilakukan uji lapangan atau uji kelompok besar. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk menguji keefektifan dari e-modul yang dikembangkan, uji coba lapangan dilakukan di kelas XI MM SMK N 6 Kota Jambi yang berjumlah 32 siswa. Kegiatan pembelajaran ini menggunakan produk yang dikembangkan yaitu e-modul berbasis *Concept-Rich Instruction* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan. Pada 5 kali pertemuan tersebut akan terbagi menjadi 4 pertemuan yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran serta 1 kali pertemuan dilakukan post test kemampuan pemecahan masalah matematis serta mengisi angket efektivitas e-modul.

Sebelum peneliti melakukan uji coba lapangan di kelas, guru yang bersangkutan telah menginformasikan untuk seluruh siswa diharapkan membawa *smartphone*. Selama kegiatan pembelajaran, siswa dengan *smartphone* yang memadai akan diminta untuk mengunduh aplikasi *Assemblr Edu* yang digunakan untuk melihat *Augmented Reality* dari bangun ruang dimensi tiga dengan scan Kode QR yang tersedia, bagi *smartphone* yang belum memadai cukup scan kode QR menggunakan *Google Lens*. Selain itu siswa juga akan diminta untuk mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi yang ada pada e-modul.

1) Pertemuan Pertama

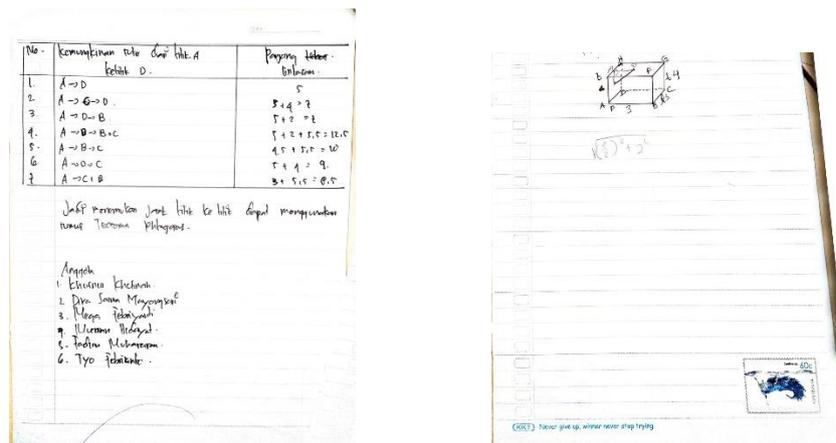
Setelah berdiskusi dan mendapat persetujuan dari guru yang bersangkutan, peneliti masuk ke kelas XI MM SMK N 6 Kota Jambi untuk memulai kegiatan

pembelajaran dimensi tiga menggunakan e-modul yang dikembangkan. Pada pertemuan pertama ini, peneliti mempersiapkan siswa untuk belajar dan membaca do'a bersama terlebih dahulu, lalu mengenalkan diri dan memberitahu tujuan peneliti masuk ke kelas tersebut. Peneliti melakukan presensi dengan memanggil setiap nama siswa yang ada pada buku presensi, setelah itu mengarahkan siswa untuk mengeluarkan buku dan alat tulis. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, peneliti meminta siswa untuk melakukan *pretest* yang terdiri dari 5 soal uraian dengan alokasi waktu 45 menit.

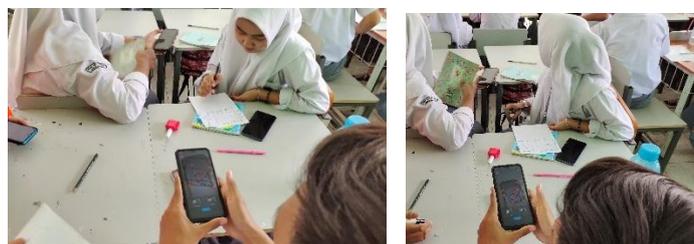
Setelah melaksanakan *pretest*, peneliti bertanya kepada siswa mengenai siswa yang tidak membawa *smartphone* dan diperoleh semua siswa membawa *smartphone*. Siswa juga sudah mengunduh e-modul dalam bentuk .pdf yang sebelumnya telah dibagikan di grup *WhatsApp* kelasnya. Peneliti membagi siswa menjadi 5 kelompok, dimana masing-masing kelompok beranggotakan 6 atau 7 siswa. Setelah itu, siswa duduk berdasarkan kelompok masing-masing dan mulai membuka e-modul di *smartphone*-nya. Peneliti mengarahkan siswa untuk membuka halaman daftar isi dan membaca petunjuk e-modul. Sebelum memulai kegiatan pembelajaran, peneliti menjelaskan mengenai tahapan-tahapan yang akan ditemukan pada e-modul. Tahapan tersebut merupakan tahapan *Concept-Rich Instruction* yang merupakan tahapan yang digunakan sebagai pedoman dalam penyusunan e-modul. Lalu, siswa bersama kelompoknya membuka kegiatan belajar 1 mengenai jarak antar titik.

Pada halaman pertama kegiatan belajar 1, siswa diberikan suatu permasalahan pada kehidupan sehari-hari mengenai jarak antar titik pada bangun datar dan siswa juga diminta untuk mengisi tabel yang telah disediakan pada e-

modul di kertas atau buku tulis secara berkelompok dengan cara berdiskusi. Setelah siswa memahami konsep jarak pada bangun datar, siswa melanjutkan pembahasan pada tahap pertama *concept-rich instruction* yaitu tahap **Praktek** pada kegiatan belajar 1. Pada tahap ini, siswa diberikan sebuah masalah mengenai jarak tengah plafon dan sebuah lampu di kamar, siswa diberi instruksi untuk menggambar sketsa dari permasalahan tersebut secara mandiri dengan diskusi kelompok. Jika ada pertanyaan peneliti mempersilahkan siswa untuk menyakan langsung kepada peneliti. Selanjutnya, pada tahap **Dekontekstualisasi** kegiatan belajar 1, siswa diminta untuk memeriksa kembali hasil pekerjaannya dengan cara scan kode QR menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* atau *Google Lens*.



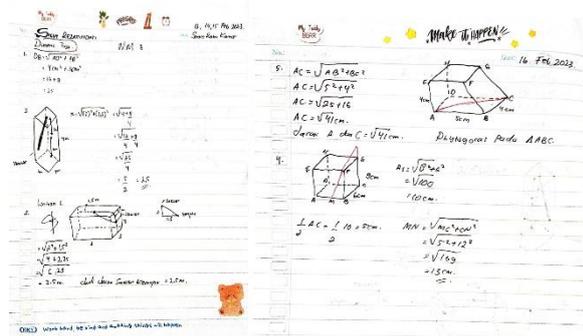
Gambar 4. 26 Hasil Diskusi Kelompok Tahap Praktek



Gambar 4. 27 Penggunaan *Augmented Reality* pada e-modul

Setelah itu siswa memasuki tahap **Mengungkapkan Generalisasi dengan Kata-kata**, dimana siswa diperintahkan untuk memahami definisi jarak antar titik serta rumus atau cara yang digunakan untuk mengkonstruksi permasalahan jarak

antar titik. Pada tahap ini siswa juga diminta untuk menulis kesimpulan dari konsep yang telah dipelajari. Tahap **Rekontekstualisasi** siswa dibimbing untuk memahami contoh soal dan dilengkapi dengan penggunaan *Augmented Reality*. Pada akhir kegiatan pembelajaran 1 tahap **Realisasi**, siswa diminta mengerjakan soal latihan dimensi tiga yang ada pada e-modul. Peneliti meminta siswa bertanya jika ada suatu permasalahan yang ada kurang dipahami.

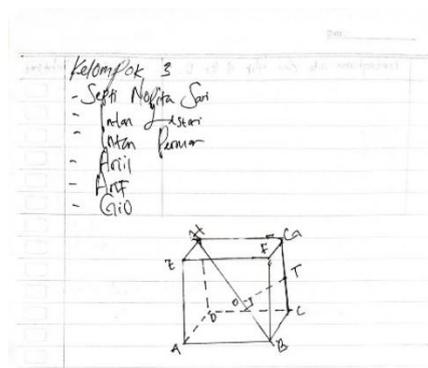


Gambar 4. 28 Hasil Latihan Kegiatan Belajar 1 Dimensi Tiga

2) Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua pembelajaran dimensi tiga menggunakan e-modul, peneliti masih mendampingi kelas penelitian. Peneliti memulai dengan mengucapkan salam, membaca do'a bersama, menanyakan kabar dan melakukan presensi kehadiran siswa. Siswa memasuki kegiatan belajar 2 mengenai jarak titik ke garis, kemudian siswa diminta untuk duduk sesuai kelompok yang sebelumnya telah dibagikan pada pertemuan pertama dan berdiskusi untuk memahami materi yang ada pada e-modul. Pada halaman 16 e-modul, siswa disajikan suatu permasalahan jarak titik ke garis dalam bangun datar yaitu mengenai jarak terdekat tali dan paku, siswa juga diberikan gambar mengenai proyeksi ruas garis terpendek yang dapat dibuat dari paku dan tali. Lalu, siswa melanjutkan pembahasan pada tahap **Praktek** di kegiatan belajar 2, siswa diberikan sebuah permasalahan jarak titik ke garis dari

suatu kubus ABCD.EFGH. Siswa diberi instruksi untuk menggambar kubus tersebut serta garis terpendek yang menghubungkan jarak ke titik yang diminta secara mandiri bersama kelompoknya masing-masing. Jika ada pertanyaan peneliti mempersilahkan siswa untuk menyakan langsung kepada peneliti.



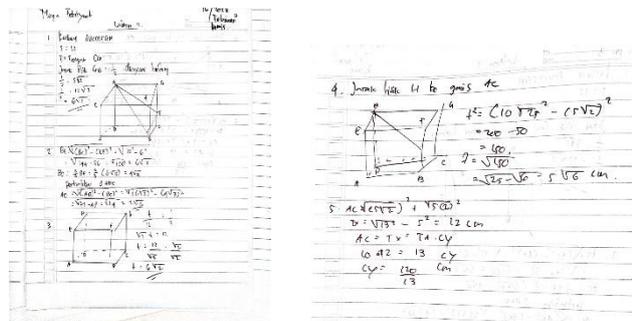
Gambar 4. 29 Hasil Diskusi Kelompok pada Tahap Praktek



Gambar 4. 30 Penggunaan *Augmented Reality* pada e-modul

Selanjutnya, pada tahap **Dekontekstualisasi** kegiatan belajar 2, siswa diminta untuk memeriksa kembali hasil pekerjaannya dengan cara scan kode QR menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* atau *Google Lens*. Setelah itu siswa memasuki tahap **Mengungkapkan Generalisasi dengan Kata-kata**, dimana siswa diperintahkan untuk memahami definisi jarak titik ke garis serta memproyeksikan cara yang digunakan untuk mengkonstruksi permasalahan jarak titik ke garis. Pada tahap ini siswa juga diminta untuk menulis kesimpulan dari konsep yang telah dipelajari. Tahap **Rekontekstualisasi** siswa dibimbing untuk memahami contoh

soal dan dilengkapi dengan penggunaan *Augmented Reality*. Pada akhir kegiatan pembelajaran 2 tahap **Realisasi**, siswa diminta mengerjakan soal latihan dimensi tiga yang ada pada e-modul. Peneliti meminta siswa bertanya jika ada suatu permasalahan yang ada kurang dipahami.



Gambar 4. 31 Hasil Latihan Kegiatan Belajar 2 Dimensi Tiga

3) Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga pembelajaran dimensi tiga menggunakan e-modul, peneliti memulai dengan mengucapkan salam, membaca do'a bersama, menanyakan kabar dan melakukan presensi kehadiran siswa. Siswa memasuki kegiatan belajar 3 mengenai jarak titik ke bidang, kemudian siswa diminta untuk duduk sesuai kelompok yang sebelumnya telah dibagikan pada pertemuan pertama dan berdiskusi untuk memahami materi yang ada pada e-modul. Pada halaman 26 e-modul, siswa disajikan suatu permasalahan jarak titik ke bidang. Pembahasan pada tahap **Praktek** di kegiatan belajar 3, siswa diberikan sebuah permasalahan jarak titik ke bidang dari suatu tiang penyangga dari sebuah rumah yang menghubungkan suatu titik ke salah satu sisi rumah. Siswa diminta untuk menemukan syarat atau kondisi agar panjang kayu penyangga seminimal mungkin. Siswa menyelesaikan masalah secara mandiri bersama kelompoknya masing-masing. Jika ada

pertanyaan peneliti mempersilahkan siswa untuk menyakan langsung kepada peneliti.

Selanjutnya, pada tahap **Dekontekstualisasi** kegiatan belajar 3, siswa diminta untuk memeriksa kembali hasil pekerjaannya dengan cara memahami penyelesaian masalah untuk memproyeksikan serta langkah-langkah menentukan jarak titik ke bidang. Setelah itu siswa memasuki tahap **Mengungkapkan Generalisasi dengan Kata-kata**, dimana siswa diperintahkan untuk memahami definisi jarak titik ke bidang serta memproyeksikan cara yang digunakan untuk mengkonstruksi permasalahan jarak titik ke bidang. Pada tahap ini siswa juga diminta untuk menulis kesimpulan dari konsep yang telah dipelajari. Pada kegiatan belajar 3 selanjutnya dilanjutkan pada pertemuan 4 dikarenakan waktu yang terbatas dan materi yang cukup banyak.

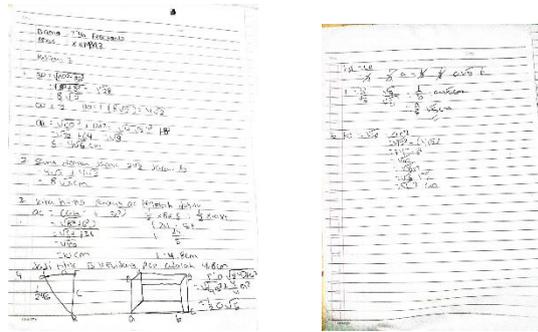
4) Pertemuan Keempat

Pertemuan keempat pembelajaran dimensi tiga menggunakan e-modul, peneliti memulai dengan mengucap salam, membaca do'a bersama, menanyakan kabar dan melakukan presensi kehadiran siswa. Peneliti meminta siswa bertanya jika ada materi sebelumnya yang belum dipahami. Setelah itu, pertemuan keempat melanjutkan kegiatan belajar 3 yaitu pada Tahap **Rekontekstualisasi** siswa dibimbing untuk memahami contoh soal. Terdapat 2 contoh soal yang dipahami oleh siswa mengenai soal jarak titik ke bidang, peneliti membantu siswa memahami contoh soal dengan menjelaskan kembali di papan tulis. Selain itu untuk memudahkan siswa mengabstraksikan gambar dimensi tiga, siswa diminta untuk scan kode QR *Augmented Reality* yang ada pada e-modul.



Gambar 4. 32 Dokumentasi Penjelasan Kegiatan Belajar 3

Pada akhir kegiatan pembelajaran 3 tahap **Realisasi**, siswa diminta mengerjakan soal latihan dimensi tiga yang ada pada e-modul. Peneliti meminta siswa bertanya jika ada suatu permasalahan yang kurang dipahami.



Gambar 4. 33 Hasil Latihan Kegiatan Belajar 3 Dimensi Tiga

5) Pertemuan Kelima

Pada pertemuan ini, sama seperti pertemuan sebelumnya yaitu peneliti mengawali kegiatan belajar dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengecek kehadiran siswa. Lalu peneliti memberikan angket respon siswa untuk melihat keefektifan e-modul yang digunakan. Instrumen yang digunakan untuk uji coba lapangan yaitu angket tertutup dan beberapa aspek yang dinilai dari angket ini diantaranya yaitu: isi, tujuan pembelajaran, kebahasaan dan fungsi e-modul. Sebelum instrumen digunakan dan berikan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan validasi intrumen agar instrumen yang digunakan benar-benar dapat mengukur

keefektifan e-modul. Adapun hasil validasi instrumen untuk angket efektifitas e-modul oleh siswa atau angket respon siswa dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.5 Data hasil angket respon siswa

No	Butir Penilaian	Penilaian					Jumlah
		STS	TS	CS	S	SS	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Materi yang disajikan dalam e-modul membuat saya tertarik mempelajari materi dimensi tiga.			9	72	55	136
2.	Penggunaan ilustrasi, gambar dan contoh soal sangat mendukung saya dalam memahami materi dimensi tiga.			15	56	65	136
3.	Informasi yang terdapat didalam e-modul menambah pengetahuan.			18	52	65	135
4.	Keseluruhan konsep dalam e-modul sesuai dengan tujuan pembelajaran.			21	40	75	136
5.	Materi yang disajikan dalam e-modul menggunakan bahasa yang mudah dipahami.			15	60	60	135
6.	Istilah dan symbol pada e-modul sudah tepat.			18	56	60	134
7.	Keberadaan e-modul penting bagi saya untuk menguasai pembelajaran.			21	48	65	134
8.	Pendekatan yang digunakan dapat membantu memahami soal dan membuat saya lebih aktif dalam pembelajaran.			15	40	85	140
9.	Bantuan teknologi <i>augmented reality</i> membuat saya lebih tertarik mempelajari materi dimensi tiga pada e-modul.			15	68	50	133
$\sum x$							1219
$\sum n$							1440
E							84,6 %

Berdasarkan hasil angket efektifitas e-modul oleh siswa atau angket respon siswa pada tabel, diperoleh tingkat keefektifan e-modul sebesar 84,6 % dengan kriteria efektif. Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan siswa melalui

angket beberapa siswa mengaku bahwa selama pembelajaran dengan menggunakan e-modul berbasis Concept-Rich Instruction berbantuan *augmented reality* sangat senang dan terbantu dalam mempelajari materi dimensi tiga. Adapun hasil angket efektifitas e-modul oleh siswa atau angket respon siswa dapat dilihat pada lampiran.

Setelah semua siswa mengisi angket respon siswa melalui angket yang diberikan, selanjutnya siswa diberikan soal posttest untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah belajar menggunakan e-modul berbasis Concept Rich Instruction yang terdiri dari 5 soal uraian dengan waktu pengerjaan 2 kali 60 menit. Sebelum instrumen digunakan dan berikan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan validasi instrumen soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa oleh ahli instrumen. Adapun hasil validasi instrumen untuk soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada lampiran. Soal diberikan kepada siswa dan dijawab pada lembar jawaban yang telah diberikan dengan waktu pengerjaan yang telah ditentukan. Selanjutnya jika sudah menyelesaikan jawaban lalu dikumpulkan soal beserta lembar jawabannya. Berikut data hasil *pre-test* dan *post-teest* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Tabel 4.6 Data hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis

No	Siswa	Nilai Pre-Test	Nilai Post-Test
(1)	(2)	(3)	(4)
1	S1	50	76
2	S2	30	80
3	S3	40	84
4	S4	50	90
5	S5	50	70
6	S6	60	86
7	S7	50	86
8	S8	50	86
9	S9	60	80
10	S10	40	70
11	S11	30	74
12	S12	40	80
13	S13	60	70
14	S14	50	74
15	S15	60	80
16	S16	50	84
17	S17	40	76
18	S18	30	70
19	S19	40	86
20	S20	30	70
21	S21	20	44
22	S22	50	86
23	S23	50	80
24	S24	50	74
25	S25	40	70
26	S26	60	80
27	S27	40	66
28	S28	50	70
29	S29	70	90
30	S30	20	50
31	S31	30	60
32	S32	40	82

Tabel 4.6 Data nilai N-Gain

No	Kode	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Posttest-Pretest</i>	Skor maksimal-Pretest	<i>N-Gain score</i>	Kategori
1	S1	50	76	26	50	0.52	Sedang
2	S2	30	80	50	70	0.71	Tinggi
3	S3	40	84	44	60	0.73	Tinggi
4	S4	50	90	40	50	0.80	Tinggi
5	S5	50	70	20	50	0.40	Sedang
6	S6	60	86	26	40	0.65	Sedang
7	S7	50	86	36	50	0.72	Tinggi
8	S8	50	86	36	50	0.72	Tinggi
9	S9	60	80	20	40	0.50	Sedang
10	S10	40	70	30	60	0.50	Sedang
11	S11	30	74	44	70	0.63	Sedang
12	S12	40	80	40	60	0.67	Sedang
13	S13	60	70	10	40	0.25	Rendah
14	S14	50	74	24	50	0.48	Sedang
15	S15	60	80	20	40	0.50	Sedang
16	S16	50	84	34	50	0.68	Sedang
17	S17	40	76	36	60	0.60	Sedang
18	S18	30	70	40	70	0.57	Sedang
19	S19	40	86	46	60	0.77	Tinggi
20	S20	30	70	40	70	0.57	Sedang
21	S21	20	44	24	80	0.30	Sedang
22	S22	50	86	36	50	0.72	Tinggi
23	S23	50	80	30	50	0.60	Sedang
24	S24	50	74	24	50	0.48	Sedang
25	S25	40	70	30	60	0.50	Tinggi
26	S26	60	80	20	40	0.50	Sedang
27	S27	40	66	26	60	0.43	Sedang
28	S28	50	70	20	50	0.40	Sedang
29	S29	70	90	20	30	0.67	Sedang
30	S30	20	50	30	80	0.38	Sedang
31	S31	30	60	30	70	0.43	Sedang
32	S32	40	82	42	60	0.70	Tinggi
RATA-RATA						0,56	Sedang

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai N-Gain dari 32 siswa terdapat 9 orang siswa yang mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan memenuhi kriteria tinggi, 22 orang mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan memenuhi kriteria sedang, serta 1 orang siswa mengalami penngkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dalam kategori rendah. Dengan demikian berdasarkan data hasil uji coba

kelompok besar dan perhitungan N-Gain, e-modul pembelajaran matematika berbasis Concept Rich Instruction efektif digunakan bagi 32 orang siswa karena telah memenuhi kriteria keefektifan penggunaan e-modul untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Hasil rata rata Gain Score yang diperoleh sebesar 0.55 yang termasuk kedalam kategori cukup efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa ada peningkatan rata rata nilai pretest dengan posttest. Sehingga dapat dikatakan bahwa e-modul berbasis Concept Rich Instruction efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

4.1.5 Tahap Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi bertujuan menghasilkan e-modul yang memiliki kriteria valid, praktis dan efektif sehingga bisa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Tahapan ini dilakukan pada setiap tahapan, hal ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas e-modul pada setiap tahapannya. Hasil evaluasi pada setiap tahap adalah:

1. Evaluasi pada tahap analisis (*analyze*)

Hasil evaluasi dari tahap analisis (*analyze*) yakni analisis karakteristik siswa. Dari hasil wawancara diperoleh bahwa terdapat kesenjangan yang terjadi dalam proses pembelajaran yakni siswa yang merasa matematika sulit dan kurangnya kemampuan pemecahan masalah matematis dalam belajar matematika. Selain itu kurang bervariasinya penggunaan bahan ajar didalam kelas. Berdasarkan hal tersebut, peneliti membuat bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yakni e-modul yang diintegrasikan dengan pendekatan CRI menggunakan teknologi Augmented Reality.

2. Evaluasi pada tahap desain (*design*)

Hasil evaluasi pada tahap desain (design) yakni pada rancangan awal e-modul. Peneliti melakukan diskusi dengan dosen pembimbing mengenai rancangan awal produk dan didapatkan masukan dan saran yaitu untuk menambahkan beberapa aspek pada rancangan awal produk agar lebih detail sehingga dapat dibuat e-modul yang bisa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

3. Evaluasi pada tahap pengembangan (*development*)

Hasil evaluasi pada tahap pengembangan (development) yaitu setelah peneliti membuat e-modul. Setelah e-modul dibuat, dilakukan validasi oleh tim ahli sehingga didapatkan komentar dan saran untuk membuat e-modul yang dibuat menjadi baik dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

4. Evaluasi pada tahap Implementasi (*Implementation*)

Hasil evaluasi pada tahap implementasi (implementation) yaitu setelah e-modul divalidasi oleh tim ahli, peneliti melakukan pengujian kepraktisan media pembelajaran melalui uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil, dimana pada kedua uji tersebut peneliti banyak mendapatkan masukan dan saran yang diperlukan dalam memperbaiki untuk menghasilkan e-modul baik dari segi materi maupun desain agar e-modul yang telah dirancang menjadi layak untuk digunakan dalam penelitian didalam kelas.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Proses Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Intruction* Berbantuan *Augmented Reality* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Dimensi Tiga Di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi

E-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan teknologi *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK dikembangkan menggunakan proses dan prosedur model pengembangan ADDIE dimana proses atau tahapan yang dilalui adalah analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*).

Pada tahap analisis (*analyze*) dilakukan tahap memvalidasi kesenjangan kinerja atau analisis permasalahan, menentukan tujuan instruksional, analisis siswa, mengidentifikasi sumber daya dan menyusun rencana kerja. Berdasarkan tahapan tersebut didapatkan kesimpulan siswa SMK N 6 Kota Jambi masih mengalami kesulitan dalam memahami materi dimensi tiga. Siswa belum bisa membayangkan bentuk tiga dimensi dari suatu bangun ruang sehingga siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal dimensi tiga. Metode yang digunakan guru adalah metode ceramah yang dimana guru menjadi pusat dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan adalah buku paket yang hanya dipinjamkan saat proses pembelajaran berlangsung, buku tersebut juga belum dapat menunjang siswa dalam membayangkan bentuk tiga dimensi dari bangun ruang yang akan dipelajari.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Untari et al (2022) bahwa pengembangan AR berbasis android pada pembelajaran pemodelan bangun ruang 3D dinyatakan sangat layak dan berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* berpengaruh pada pembelajaran bangun ruang terutama pembelajaran dimensi tiga dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Maka dari itu, peneliti mengembangkan

suatu bahan ajar yang mudah dibawa kemanapun yaitu elektronik modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK.

Tahap desain (*design*) yang memiliki tahapan yang berisi mengenai perancangan produk yang telah ditentukan pada tahap analisis sebelumnya, yaitu e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK. Peneliti menyusun e-modul yang akan dikembangkan menggunakan pendekatan *concept-rich instruction*. Alasan peneliti menggunakan pendekatan *concept-rich instruction* karena *Concept-Rich Instruction* memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis pada pembelajaran Matematika melalui pemahaman, sikap, dan keterampilan siswa dalam proses pembelajaran (Kusmayanti et al., 2017).

Tahap pengembangan (*development*) yang berisikan pengujian terhadap produk sebelum diimplementasikan berupa validasi uji kualitas dari produk yang telah dirancang yaitu penilaian produk mengenai validitas materi dan desain. Berdasarkan validasi materi didapatkan bahwa e-modul memenuhi kriteria “**Sangat Valid**” hal ini didasari oleh penilain dari ahli materi melalui angket tertutup. Berdasarkan angket, e-modul dinyatakan “**Sangat Valid**” karena e-modul memuat kemampuan pemecahan masalah dan memuat *framework* dari pendekatan *concept-rich instruction*. Contoh soal dan penjelasan yang disajikan pada e-modul dilengkapi dengan teknologi *Augmented Reality* agar mempermudah siswa melihat bangun ruang tiga dimensi dalam bentuk *3D*.

Selanjutnya, berdasarkan validasi desain didapatkan bahwa e-modul memenuhi kriteria “**Sangat Valid**” hal ini didasari oleh penilain dari ahli desain melalui angket tertutup. Berdasrkan angket, e-modul dinyatakan “**Sangat Valid**” karena e-modul menggunakan gambar yang menarik dan beragam serta dilengkapi dengan pendekatan *concept-rich instruction*. Kombinasi warna yang digunakan juga e-modul juga sesuai dan selaras.

Tahap implementasi (*implementation*) yang berisikan pengujian produk serta pengimplementasian produk yang telah dikembangkan, dimana pada tahap pengujian dilakukan uji kepraktisan yang terinci dari uji coba perorangan yang bertujuan untuk melihat kepraktisan produk yang dinilai oleh guru matematika SMKN 6 Kota Jambi, dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil yang bertujuan untuk melihat kepraktisan produk yang telah dibuat oleh beberapa siswa yang memiliki kemampuan heterogen yang berisikan 9 siswa dari kelas XI MM SMKN 6 Kota Jambi. Selanjutnya diberikan uji keefektifan terhadap produk dimana dilakukan uji coba lapangan terhadap seluruh siswa kelas XI MM SMKN 6 Kota Jambi yang bertujuan untuk untuk mengetahui keefektifan e-modul yang telah dikembangkan.

Tahap evaluasi (*evaluation*) yang dimana pada tahap ini yang dilakukan adalah mengevaluasi seluruh proses pengembangan ADDIE yang dilakukan.

4.2.2 Kualitas E-Modul Berbasis Concept-Rich Intruction Berbantuan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Dimensi Tiga Di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi Berdasarkan Kevalidan, Kepraktisan dan Keefektifan.

Kualitas e-modul dapat dilihat dari kriteria valid, praktis dan efektif yang memenuhi pada e-modul pada proses pembelajaran. E-modul berbasis *concept-*

rich instruction berbantuan teknologi *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi dimensi tiga di kelas XI SMK, dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE sehingga diperoleh kriteria yang memenuhi dari kualitas e-modul dari segi kevalidan, kepraktisan dan keefektivan.

4.2.2.1 Validitas E-Modul

Berdasarkan pendapat Nieveen (1999) suatu produk dikatakan valid maka harus sesuai dengan pengetahuan (materi) dan konstruk (desain). Sehingga, kevalidan dari e-modul dilihat dari angket validasi materi dan validasi desain, dimana sebelum melakukan validasi materi dan validasi desain, terlebih dahulu instrument angket validasi materi dan validasi desain divalidasi oleh ahli instrument yaitu ibu Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd. selaku validator materi dan ibu Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd. selaku validator desain. Setelah instrumen angket validasi materi dan validasi desain divalidasi maka selanjutnya angket siap untuk digunakan.

1. Validasi Materi

Validasi materi bertujuan untuk melihat kevalidan e-modul dari aspek materi, dimana materi yang digunakan dalam e-modul ini adalah materi dimensi tiga. Penilaian materi meliputi aspek kelayakan isi, ketercernaan, kelayakan komponen dan *Framework Concept-Rich Instruction*. Setelah materi pada e-modul di analisis dan dibaca oleh validator, kemudian validator mengisi angket validasi materi yang disertai pemberian komentar dan saran pada angket terhadap materi e-modul.

Adapun hasil validasi materi yang didapat dari ahli materi diperoleh persentase 93,68% dengan kriteria **Sangat Valid**, terlihat dari hasil validasi materi, diperoleh bahwa dari aspek kelayakan isi didapatkan bahwa materi yang disajikan pada e-modul telah sesuai dengan kompetensi dasar serta indikator pembelajaran yang diajarkan disekolah dan yang berlaku, serta materi yang disajikan pada e-modul memuat tahapan *concept-rich instruction*, memuat materi dimensi tiga serta terdapatnya contoh soal serta soal latihan yang disajikan untuk memperjelas materi dimensi tiga ditambah dengan dilengkapi pada e-modul teknologi *augmented reality*. Aspek selanjutnya adalah aspek ketercernaan didapatkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah mendukung penyajian materi dimensi tiga, bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami dan sesuai dengan aturan yang berlaku, serta symbol yang digunakan telah tepat. Aspek selanjutnya adalah aspek kelayakan komponen didapatkan bahwa komponen pada e-modul telah diuraikan secara sistematis, tersajinya soal-soal latihan, tersajinya evaluasi sebagai tes akhir serta tersajinya kunci jawaban pada e-modul. Aspek selanjutnya adalah aspek *framework concept-rich instruction* didapatkan bahwa telah terdapatnya tahapan-tahapan pendekatan *concept-rich instruction* yaitu *practice, decontextualization, encapsulating the generalization in words, recontextualization and realization* sehingga dapat mencapai pemecahan masalah matematis. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Intan Kusmyanati, Rini Purbayani, dan Acep Saepul Rahmat dengan (2017) menunjukkan hasil bahwa Concept-Rich Instruction memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis pada pembelajaran Matematika.

2. Validasi Desain

Validasi desain bertujuan untuk melihat kevalidan e-modul dari aspek desain, dimana penilaian desain yang terdapat pada e-modul dapat terlihat dari aspek yang dinilai, yaitu kegrafisan dan pengaplikasian pendekatan *concept-rich instruction* pada e-modul. Setelah e-modul dilihat dan dianalisis oleh validator, kemudia validator mengisi angket validasi desain disertai pemberian saran dan komentar terhadap desain e-modul.

Adapun hasil validasi desain yang didapat dari ahli desain diperoleh persentase 90,09% dengan kriteria **Sangat Valid**, terlihat dari hasil validasi desain, diperoleh bahwa dari aspek kegrafisan dapatkan bahwa desain yang disajikan pada e-modul terlihat menariknya cover yang digunakan, teks atau tulisan yang disajikan mudah untuk dibaca, kombinasi warna tulisan dan *background* sesuai, penyajian antara gambar dan warna *background* sesuai, tata letak teks, gambar dan ilustrasi dalam e-modul telah sesuai serta e-modul yang telah menggunakan gambar yang menarik dan beragam. Aspek selanjutnya adalah aspek pengaplikasian pendekatan *concept-rich instruction* pada e-modul telah terdapatnya tahapan-tahapan pendekatan *concept-rich instruction* yaitu *practice*, *decontextualization*, *encapsulating the generalization in words*, *recontextualization and realization* yang didesain pada e-modul sehingga dapat meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa ditambah dengan diaplikasikan *augmented reality*. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mitia Fatma Ningsih (2020) menunjukkan hasil bahwa media pembelajaran menggunakan mobile aplikasi berbasis AR layak digunakan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah.

4.2.2.2 Praktikalitas E-Modul

Kepraktisan dari e-modul dapat dilihat dari angket praktikalitas yang diberikan kepada guru dan siswa. Sesuai pendapat Rusdi (2018) bahwa suatu produk yang dikembangkan dapat divalidasi oleh praktisi untuk mendapat masukan dalam perspektif praktis. Sebelum angket praktikalitas digunakan maka angket tersebut terlebih dahulu divalidasi oleh ahli instrumen setelah instrumen divalidasi maka diperbaiki menurut saran dan komentar yang diberikan oleh ahli instrumen, sehingga angket praktikalitas siap untuk digunakan. Angket praktikalitas e-modul oleh guru digunakan pada tahap uji coba perorangan yang diberikan kepada guru matematika kelas XI MM SMKN 6 Kota Jambi yaitu Ibu Anie Marini, S.Pd dan angket praktikalitas e-modul oleh siswa digunakan pada tahap uji coba kelompok kecil yang diberikan kepada 9 orang siswa yang memiliki latar belakang kemampuan yang heterogen.

1. Praktikalitas Guru

Praktikalitas e-modul oleh guru bertujuan untuk melihat kepraktisan serta kemudahan dalam penggunaan e-modul dari pandangan guru sebelum diimplementasikan kepada siswa. Adapun penilaian kepraktisan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan teknologi *augmented reality* dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu kelayakan isi, penggunaan bahasa, tampilan dan kelengkapan komponen. Setelah e-modul dianalisis dan dilihat oleh guru, kemudian guru mengisi angket praktikalitas e-modul oleh guru yang disertai pemberian saran dan komentar terhadap e-modul.

Adapun hasil praktikalitas e-modul oleh guru yang didapat dari salah satu guru matematika kelas XI MM SMKN 6 Kota Jambi diperoleh persentase 100% dengan kriteria **Sangat Praktis**, terlihat dari hasil angket praktikalitas e-modul oleh

guru, diperoleh bahwa dari aspek kelayakan isi didapatkan bahwa materi yang disajikan pada e-modul telah sesuai dengan kompetensi inti pada kurikulum 2013, telah sesuai dengan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi (IPK), tujuan pembelajaran yang berlaku serta pada e-modul telah termuat materi dimensi tiga yang dikaitkan dengan pendekatan *concept-rich instruction* yang tersaji menggunakan teknologi *augmented reality*. Aspek selanjutnya adalah aspek penggunaan bahasa, dimana telah menggunakan bahasa yang memudahkan untuk dipahami dengan kaidah yang sesuai dengan aturan yang berlaku serta kalimat yang digunakan telah mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan kepada siswa. Aspek selanjutnya adalah aspek tampilan e-modul, dimana tampilan pada e-modul telah menarik dalam hal tata letak naskah, gambar dan ilustrasi serta penggunaan *font* yang telah sesuai. Aspek selanjutnya adalah aspek kelengkapan komponen pada e-modul, dimana kelengkapan komponen pada e-modul telah lengkap mulai dari terdapatnya uraian materi serta latihan soal yang mudah untuk dipahami, praktisnya e-modul untuk dibawa kemana-mana serta praktisnya e-modul untuk digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri. Sesuai dengan pendapat Dewi & Lestari, (2020), yang mengatakan bahwa e-modul memuat teks, gambar, grafik, animasi dan juga video yang bisa diakses melalui media elektronik, dengan harapan dapat menjadi salah satu sumber belajar siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran.

2. Praktikalitas Siswa

Praktikalitas e-modul oleh siswa bertujuan untuk melihat kepraktisan serta kemudahan dalam penggunaan e-modul dari pandangan sebagian siswa sebelum diimplementasikan kepada seluruh siswa. Adapun penilaian kepraktisan e-modul

berbasis *concept-rich instruction* berbantuan teknologi *augmented reality* oleh siswa dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu kelayakan isi, kebahasaan dan fungsi e-modul. Setelah e-modul dianalisis dan dilihat oleh guru, kemudian guru mengisi angket praktikalitas e-modul oleh siswa yang disertai pemberian saran dan komentar terhadap e-modul.

Adapun hasil praktikalitas e-modul oleh siswa yang didapat dari 9 orang siswa yang memiliki kemampuan matematika heterogen di kelas XI MM SMKN 6 Kota Jambi diperoleh persentase 87,47% dengan kriteria **Sangat Praktis**, terlihat dari hasil angket praktikalitas e-modul oleh siswa, diperoleh bahwa dari aspek kelayakan isi didapatkan bahwa tujuan pembelajaran yang tersaji dengan jelas, materi yang disajikan mudah untuk dipahami, menariknya tampilan dari e-modul dan mudah dipahaminya gambadar, tulisan serta informasi yang disajikan. Aspek selanjutnya adalah aspek kebahasaan, dimana telah menggunakan bahasa serta kalimat yang mudah untuk dipahami. Aspek selanjutnya adalah aspek fungsi e-modul, dimana fungsi e-modul yang dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri yang mendukung untuk menguasai materi dimensi tiga, penggunaan *augmented reality* yang dapat mendorong teknologi serta menggunakan pendekatan *concept-rich instruction* yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

4.2.2.3 Efektivitas E-Modul

Keefektivitasan e-modul dapat dilihat dari angket respon siswa serta hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sebelum melakukan uji efektivitas, angket respon siswa dan angket tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terlebih dahulu divalidasi oleh ahli instrument, dimana angket respon siswa divalidasi oleh ibu Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd. dan angket

pemecahan masalah matematis divalidasi oleh ibu Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd. setelah seluruh angket divalidasi kemudian diperbaiki sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan oleh ahli instrumen. Seluruh angket digunakan pada tahap uji lapangan yang diberikan kepada satu kelas yaitu XI MM SMKN 6 Kota Jambi.

1. Berdasarkan Angket Respon Siswa

Angket respon siswa bertujuan untuk melihat efektivitas penggunaan e-modul terhadap proses pembelajaran didalam kelas. Adapun penilaian keefektivan e-modul berbasis *concept-rich instruction* berbantuan teknologi *augmented reality* dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu isi, tujuan pembelajaran, kebahasaan dan fungsi e-modul. Setelah e-modul diimplementasikan di dalam kelas, barulah respon siswa di analisis menggunakan angket respon siswa.

Adapun hasil keefektivan e-modul berdasarkan angket respon siswa di kelas XI MM SMKN 6 Kota Jambi diperoleh persentase 84,6 % dengan kriteria **Efektif**, terlihat dari hasil angket respon siswa, diperoleh bahwa dari aspek isi didapatkan bahwa materi yang disajikan dalam e-modul telah menarik siswa untuk belajar, penggunaan ilustrasi, gambar dan contoh soal yang mendukung dalam pemahaman materi serta informasi yang terdapat didalam e-modul menambah pengetahuan siswa. Aspek selanjutnya adalah aspek tujuan pembelajaran didapatkan bahwa keseluruhan konsep dalam e-modul menggunakan konsep yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Aspek selanjutnya adalah kebahasaan, dimana materi yang disajikan dalam e-modul menggunakan bahasa yang mudah dipahami dengan istilah dan simbol pada e-modul yang telah tepat. Aspek selanjutnya adalah aspek fungsi e-modul, dimana keberadaan e-modul menjadi bagian penting bagi siswa untuk menguasai pembelajaran ditambah dipadukan dengan pendekatan *concept-rich*

instruction yang membuat siswa aktif serta bantuan teknologi *augmented reality* yang menjadikan e-modul lebih menarik untuk dipelajari. Sesuai pendapat kemendikbud (2017) dimana penggunaan e-modul dapat membuat siswa berhasil pada materi yang mereka belum berhasil ditambah dengan penggunaan pendekatan *concept-rich instruction* yang dapat membuat pembelajaran menjadi lebih efektif dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

2. Berdasarkan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa bertujuan untuk melihat efektivitas penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran dan pengukuran terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Adapun penilaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa memiliki indikator persoalan yang dituangkan menjadi soal yang menuntut siswa untuk berfikir dalam pemecahan masalah pada setiap soal, adapun indikatornya adalah memahami masalah (*understand the problem*), membuat rencana (*devise a plan*), melaksanakan rencana (*carry out the plan*) dan melihat kembali (*looking back*) yang tersusun dengan materi dimensi tiga. Adapun hasil keefektifan e-modul berdasarkan tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas XI MM SMKN 6 Kota Jambi diperoleh hasil rata-rata Gain Score yang diperoleh sebesar 0,56 yang termasuk kedalam kategori cukup efektif.

Untuk mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, peneliti memberikan soal pretest dengan materi prsyarat sebelum pembelajaran dan memberikan posttest dengan materi dimensi tiga setelah pembelajaran dan penggunaan elektronik modul.

1. Indikator pertama yaitu memahami masalah, saat *pretest* persentase rata-rata skor adalah 73% dan saat *posttest* persentase rata-ratanya adalah 94% sehingga terjadi peningkatan pada indikator pertama sebesar 21%.
2. Indikator kedua, merencanakan penyelesaian saat *pretest* persentase rata-rata skor adalah 39% dan saat *posttest* persentase rata-ratanya adalah 73% sehingga terjadi peningkatan pada indikator kedua ini sebesar 34%.
3. Indikator ketiga, melakukan perhitungan saat *pretest* persentase rata-rata skor adalah 44% dan saat *posttest* persentase rata-ratanya adalah 77% sehingga terjadi peningkatan pada indikator ketiga sebesar 33%.
4. Indikator keempat, memeriksa kembali, *pretest* persentase rata-rata skor adalah 27% dan saat *posttest* persentase rata-ratanya adalah 61% sehingga terjadi peningkatan pada indikator ketujuh sebesar 34%.

BAB V **SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

5.1 Simpulan

Hasil dari penelitian pengembangan ini E-Modul berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK, berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam proses penelitian ini menghasilkan E-Modul berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK dimana menggunakan tahapan model pengembangan ADDIE. Proses pembuatan e-modul ini menggunakan pendekatan *Concept-Rich Instruction* (CRI) yang dimana isi e-modul dilengkapi tahapan CRI yaitu dimulai dari praktek, dekontekstualisasi, menggeneralisasi dengan kata-kata, rekontekstualisasi dan realisasi. E-modul dilengkapi dengan teknologi *Augmented Reality*.
2. Kualitas dari E-Modul berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK dinilai dari tiga kriteria kelayakan yaitu valid, praktis dan efektif. Kriteria kevalidan e-modul dilihat dari hasil validasi materi dengan presentase 93,68% dengan kriteria “Sangat Valid” dan hasil validasi desain adalah 90,09% dengan kriteria “Sangat Valid”. Kriteria kepraktisan e-modul dilihat dari hasil angket kepraktisan e-

modul oleh guru dengan presentase 100% dengan kriteria “Sangat Praktis” dan tingkat kepraktisan e-modul oleh siswa adalah 87,47% dengan kriteria “Sangat Praktis”. Kriteria efektivitas e-modul dilihat dari hasil pre-test dan post-test kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan nilai N-Gain sebesar 0,56 kategori “Cukup Efektif” serta hasil angket respon siswa dengan persentase 84,6% dengan kriteria “Sangat Efektif”.

5.2 Implikasi

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah E-Modul berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK, dapat dijadikan bahan ajar yang dapat membantu guru dalam menerangkan materi pembelajaran dan dapat menjadi bahan ajar yang membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran dan dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran yaitu pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis CRI sistem pembelajaran dalam bentuk berkelompok.

5.3 Saran

1. E-Modul berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK, dapat dijadikan salah satu bahan ajar alternatif untuk siswa kelas XI SMK yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa maupun dalam proses pembelajaran didalam kelas.
2. Untuk penelitian pengembangan selanjutnya supaya dapat mengembangkan e-modul dengan inovasi lain yang berbeda dan inovatif untuk menghasilkan e-

modul yang baik dan menarik, sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Amam, A. (2017). Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *Teorema*, 2(1), 39. <https://doi.org/10.25157/v2i1.765>
- Arief, U., Wibawanto, H., & dkk. (2019). *Membuat Game Augmented Reality(AR) dengan Unity 3D*. ANDI.
- Arini, W. (2016). EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL PRAKTIKUM MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB SISWA KBLAS X SMK MUHAMMADIYAH I BANTUL. *Jurnal Pendidikan*, 7.
- Ben-Hur, M. (2006). Concept-Rich Mathematics instruction: Building a Strong Foundation for Reasoning and Problem Solving. In *Science* (Vol. 126, Issue 3267).
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020a). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4, 433–441.
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020b). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 433–441.
- Fauzan, M. (2021). Pengembangan Modul Inovatif Dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Prosiding Konferensi Nasional Bahasa Arab VII*, 643–654.
- Hartono, Y. (2013). *MATEMATIKA STRATEGI PEMECAHAN MASALAH*. Graha Ilmu.
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Hendriyani, Y., Effendi, H., Novaliendry, D., & Effendi, H. (2019). Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Inovatif Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 12(2), 63–68. <https://doi.org/10.24036/tip.v12i2.244>
- Ismayani, A. (2020). *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality*. PT Elex Media Komputindo.
- Kemdikbud. (2017). Buku Siswa Matematika Wajib XI Edisi K-13 Revisi 2017. In *Encephale* (Vol. 53, Issue 1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001>
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. 1–57.
- Kharisma, J. Y., & Asman, A. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Prestasi Belajar Matematika. *Indonesian Journal of*

- Mathematics Education*, 1(1), 34. <https://doi.org/10.31002/ijome.v1i1.926>
- Kurniawan, A. (2018). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya.
- Kusmayanti, I., Purbayani, R., & Rahmat, A. S. (2017). Pengaruh Concept-Rich Instruction terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Indonesian Journal of Primary Education*, 1(2), 77. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v1i2.9591>
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Akademia Permata.
- Nieveen, N. (1999). *Design Approaches And Tools In Education And Training*. Kluwer Academic Publishers.
- Ningsih, M. F., 'Adna, S. F., & Fitri, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Mobile Aplikasi BERBASIS AUGMENTED REALITY MATERI DIMENSI TIGA KELAS XII SMA NEGERI 4 PEKALONGAN. *Karya Pendidikan Matematika*, 7(2).
- Nuraeni, W. (2021). PENGEMBANGAN BAHAN PEMBELAJARAN BERBASIS MODUL ELEKTRONIK BERBANTUAN FLIPBOOK MAKER PADA MATA PELAJARAN FISIKA SMA. *Jurnal Instruksional*, 3(1956), 1–23.
- Panggabean, N & Dennis, A. (2020). *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Yayasan Kita Menulis.
- Priatna, K., Putrama, I. M., & Divayana, D. G. H. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(1), 302. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i3.13433>
- Priyanthi, K. A., Agustini, K., & Santyadiputra, G. S. (2017). Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus : Siswa Kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(1), 40. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v6i1.9267>
- Putra, P. B. A. A. (2020). Implementasi Augmented Reality Pada Media Promosi Penjualan Rumah. *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 14(2), 142–149. <https://doi.org/10.47111/jti.v14i2.1163>
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI).
- Rusdi, M. (2018). *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan: Konsep, Prosedur, dan Sintesis Pengetahuan Baru*. Rajawali Pers.

- Safitri, W. Y., Retnawati, H., & Rofiki, I. (2020). Pengembangan film animasi aritmetika sosial berbasis ekonomi syariah untuk meningkatkan minat belajar siswa MTs. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 195–209.
- Sofyan, Hendra; Anggereini, Evita dan Saadiah, J. (2019). Development of E-Modules Based on Local Wisdom in Central Learning Model at Kindergartens in Jambi City. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1137–1143. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.4.1137>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. ALFABETA.
- Untari, R. S., Hasanah, F. N., Darmawan, M., Wardana, K., Jazuli, M. I., & Muhammadiyah, S. D. (2022). Pengembangan Augmented Reality (AR) Berbasis Android Pada Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, m, 190–196.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Kampus Pinang Masak Jalan Raya Jambi – Ma. Bulian, KM. 15, Mendalo Indah, Jambi
Kode Pos 36361, Telp. (0741)583453 Laman. www.fkip.unja.ac.id Email. fkip@unja.ac.id

Nomor : 611/UN21.3/ PT.01.04/2023
Hal : **Permohonan Izin Penelitian** 8 Februari 2023

Yth. **Kepala SMK Negeri 6 Kota Jambi**
di-
Tempat

Dengan hormat,
Dengan ini diberitahukan kepada Saudara, bahwa mahasiswa kami atas nama:
Nama : **Ajeng Dina Meiliana**
NIM : A1C219004
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA
Pembimbing Skripsi : 1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Pd

akan melaksanakan penelitian guna untuk penyusunan tugas akhir yang berjudul: **"Pengembangan E-Modul Berbasis Concept-Rich Instruction Berbantuan Augmented Reality untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK"**.

Berkenaan dengan hal tersebut mohon kiranya mahasiswa yang bersangkutan dapat diizinkan melakukan penelitian ditempat yang Saudara pimpin.

Penelitian dilaksanakan dari tanggal **13 Februari s.d 13 Maret 2023**

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya di ucapkan terima kasih

a.n. Dekan
Wakil Dekan BAKSI,



Debita Sartika, S.S., M.IT.S., Ph.D
NIP 198110232005012002



Lampiran 2. Hasil Validasi Instrumen (Angket Validasi Materi)**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN
(ANGKET VALIDASI MATERI)****Identitas Validator**

Nama : Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd
Ahli Bidang : Ahli Instrumen

A. Judul

"Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi"

B. Penyusun

Nama : Ajeng Dina Meilianan
NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc.

D. Petunjuk

Berilah tanda *check list* pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

- Skor 5 = Sangat Setuju (SS)
Skor 4 = Setuju (S)
Skor 3 = Cukup Setuju (CS)
Skor 2 = Tidak Setuju (TS)
Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

E. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Kelengkapan Isi	1. Angket diuraikan secara lengkap dengan bagian-bagian sebagai berikut : - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan					✓
Kesesuaian Butir Penilaian	2. Angket dapat mengukur penilaian kesesuaian materi pada e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i>					✓
Kebahasaan	3. Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					✓
	4. Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami					✓
Penyajian	5. Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian					✓
	6. Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian					✓
Kegrafisan	7. Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran					✓
	8. Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian, mulai dari: - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun - Identitas pembimbing					✓

	- Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan								✓
	9. Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat								✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

- Pada poin ke-5 Instrumen, (angket) Materi Menguraikan taksonomi CKR sama dengan penilaian framework sebaiknya dihapus.

G. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa perlu revisi
- ② Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

Jambi, Januari 2023

Validator



Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd

NIDN: 0007068903

Lampiran 3. Hasil Validasi Instrumen (Angket Validasi Desain)

ANGKET VALIDASI INSTRUMEN

(ANGKET VALIDASI DESAIN)

Identitas Validator

Nama : Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
Ahli Bidang : Ahli Instrumen

A. Judul

“Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi”

B. Penyusun

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

D. Petunjuk

Berilah tanda *check list* pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)

Skor 4 = Setuju (S)

Skor 3 = Cukup Setuju (CS)

Skor 2 = Tidak Setuju (TS)

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

E. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Kelengkapan Isi	1. Angket diuraikan secara lengkap dengan bagian-bagian sebagai berikut : - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan					✓
Kesesuaian Butir Penilaian	2. Angket dapat mengukur penilaian kesesuaian desain pada e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i> berbantuan <i>augmented reality</i>				✓	
Kebahasaan	3. Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				✓	
	4. Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami			✓		
Penyajian	5. Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian				✓	
	6. Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian			✓		
Kegrafisan	7. Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran				✓	
	8. Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian, mulai dari: - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun					✓

	<ul style="list-style-type: none"> - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan 						
	9. Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat					✓	

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki Sesuai Saran.

G. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa perlu revisi
- ② Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) *Lingkari salah satu*

Jambi, Januari 2023

Validator



Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
NIP. 198602032012122002

Lampiran 4. Hasil Validasi Instrumen (Angket Praktikalitas oleh Pendidik)

ANGKET VALIDASI INSTRUMEN PRAKTIKALITAS E-MODUL (PENDIDIK)

Identitas Validator

Nama : Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
Ahli Bidang : Ahli Instrumen

A. Judul

“Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi”

B. Penyusun

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

D. Petunjuk

Berilah tanda *check list* pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)

Skor 4 = Setuju (S)

Skor 3 = Cukup Setuju (CS)

Skor 2 = Tidak Setuju (TS)

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

E. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Kelengkapan Isi	1. Angket diuraikan secara lengkap dengan bagian-bagian sebagai berikut : - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan				✓	
Kesesuaian Butir Penilaian	2. Angket dapat mengukur kepraktisan penggunaan e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i> berbantuan <i>augmented reality</i>				✓	
Kebahasaan	3. Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					✓
	4. Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami					✓
Penyajian	5. Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian					✓
	6. Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian					✓
Kegrafisan	7. Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran					✓
	8. Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian, mulai dari: - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun					✓

	<ul style="list-style-type: none"> - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan 							
	9. Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat							✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki sesuai saran.

G. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa perlu revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) *Lingkari salah satu*

Jambi, Januari 2023

Validator



Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198602032012122002

Lampiran 5. Hasil Validasi Instrumen (Angket Praktikalitas oleh Siswa)**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN
PRAKTIKALITAS E-MODUL (SISWA)****Identitas Validator**

Nama : Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
Ahli Bidang : Ahli Instrumen

A. Judul

"Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi"

B. Penyusun

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

D. Petunjuk

Berilah tanda *check list* pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

- Skor 5 = Sangat Setuju (SS)
Skor 4 = Setuju (S)
Skor 3 = Cukup Setuju (CS)
Skor 2 = Tidak Setuju (TS)
Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

E. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Kelengkapan Isi	1. Angket diuraikan secara lengkap dengan bagian-bagian sebagai berikut : - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan					✓
Kesesuaian Butir Penilaian	2. Angket dapat mengukur kepraktisan penggunaan e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i> berbantuan <i>augmented reality</i>				✓	
Kebahasaan	3. Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				✓	
	4. Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami			✓		
Penyajian	5. Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian				✓	
	6. Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian				✓	
Kegrafisan	7. Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran				✓	
	8. Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian, mulai dari: - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun					✓

	<ul style="list-style-type: none"> - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan 						
9.	Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat					✓	

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki bahasa yang digunakan agar siswa dapat mengerti dengan baik

G. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa perlu revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) *Lingkari salah satu*

Jambi, Januari 2023

Validator



Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198602032012122002

Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen (Angket Respon Peserta Didik**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN EFEKTIVITAS E-MODUL****(ANGKET EFEKTIVITAS E-MODUL (SISWA))****Identitas Validator**

Nama : Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd.

Ahli Bidang : Ahli Instrumen

A. Judul

“Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi”

B. Penyusun

Nama : Ajeng Dina Meiliana

NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd

2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

D. Petunjuk

Berilah tanda *check list* pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)

Skor 4 = Setuju (S)

Skor 3 = Cukup Setuju (CS)

Skor 2 = Tidak Setuju (TS)

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

	- Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan						
	9. Penyusunan kalimat butir penilaian yang ditinjau sudah tepat					✓	

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki Penggunaan bahasa untuk siswa

G. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa perlu revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) *Lingkari salah satu*

Jambi, Januari 2023

Validator



Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198602032012122002

E. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Kelengkapan Isi	1. Angket diuraikan secara lengkap dengan bagian-bagian sebagai berikut : - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan - Penilaian yang ditinjau - Komentar dan saran perbaikan - Kesimpulan - Pengesahan					✓
Kesesuaian Butir Penilaian	2. Angket dapat mengukur penilaian keefektifan penggunaan e-modul berbasis <i>Concept-Rich Instruction</i> berbantuan <i>augmented reality</i>				✓	
Kebahasaan	3. Bahasa yang digunakan berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				✓	
	4. Penggunaan bahasa pada angket mudah dimengerti dan dipahami			✓		
Penyajian	5. Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian				✓	
	6. Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian			✓		
Kegrafisan	7. Kesesuaian dalam pemilihan jenis huruf, spasi dan ukuran				✓	
	8. Tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai sebagai alat ukur penelitian, mulai dari: - Judul angket - Identitas validator - Judul penelitian - Identitas penyusun - Identitas pembimbing - Petunjuk penggunaan					✓

Lampiran 7. Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN
(TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA)**

Identitas Validator

Nama : Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd
Ahli Bidang : Ahli Instrumen

A. Judul

“Pengembangan E-Modul Berbasis Concept-Rich Instruction Berbantuan Augmented Reality untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi”

B. Penyusunan

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

D. Petunjuk

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)
Skor 4 = Setuju (S)
Skor 3 = Cukup Setuju (CS)
Skor 2 = Tidak Setuju (TS)
Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

E. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	TS	STS
Materi	1. Soal yang disajikan sesuai dengan indikator dan tujuan yang dirumuskan	✓				
	2. Soal disajikan dan jawaban sesuai dengan batasan yang dirumuskan	✓				
Bahasa	3. Butir soal menggunakan bahasa yang baik dan benar	✓				
	4. Tidak menggunakan bahasa daerah/lokal	✓				
	5. Penggunaan bahasa pada soal tes kemampuan pemecahan matematis siswa mengacu pada PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	✓				
	6. Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda	✓				
	7. Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menyinggung siswa	✓				
	8. Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan perintah untuk menuntut jawaban terurai	✓				
Penyajian	9. Petunjuk pengerjaan soal yang diberikan jelas	✓				
	10. Ilustrasi gambar yang disajikan pada soal jelas	✓				

F. Komentar dan Saran Perbaikan

- Indikator kemampuan pemecahan masalah
pada soal

G. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) Lingkari salah satu

Jambi,
Validator



Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd.
NIDN: 0007068903

ANGKET VALIDASI MATERI**Identitas Validator**

Nama : Ranisa Junita, S.Pd., M.Pd
Ahli Bidang : Ahli Materi

A. Judul

“Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi”

B. Penyusun

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc.

D. Petunjuk

Berilah tanda *checklist* pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)

Skor 4 = Setuju (S)

Skor 3 = Cukup Setuju (CS)

Skor 2 = Tidak Setuju (TS)

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

E. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Kelayakan Isi	1. Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan kompetensi dasar					✓
	2. Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan indikator pembelajaran					✓
	3. Materi yang disajikan pada e-modul memuat indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.					✓
	4. E-modul memuat konsep pembelajaran pada materi dimensi tiga					✓
	5. Contoh soal disajikan dengan tepat dan dapat memperjelas materi dimensi tiga.					✓
	6. Contoh soal dan penjelasan disajikan dilengkapi dengan teknologi <i>augmented reality</i>				✓	
Ketercernaan	7. Contoh pada e-modul mendukung penyajian materi					✓
	8. Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami					✓
	9. Kaidah penulisan e-modul berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					✓
	10. Simbol matematika yang disajikan dalam e-modul tepat					✓
Kelayakan Komponen	11. Uraian materi disajikan secara sistematis					✓
	12. E-modul yang disajikan memuat soal-soal latihan					✓
	13. E-modul yang disajikan memuat evaluasi sebagai tes akhir					✓
	14. E-Modul yang disajikan memuat kunci jawaban					✓

Penilaian		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Framework Concept-Rich Instruction	15. Terdapat proses penyajian suatu masalah ke dalam bentuk nyata (<i>Practice</i>)				✓	
	16. Terdapat proses mengarahkan siswa menyelesaikan masalah (<i>Decontextualization</i>)				✓	
	17. Terdapat proses siswa menggeneralisasi konsep (<i>Encapsulating The Generalization In Words</i>)				✓	
	18. Terdapat proses identifikasi aplikasi konsep yang dihubungkan dengan konsep sebelumnya (<i>Recontextualization</i>)				✓	
	19. Terdapat proses realisasi konsep baru pada situasi yang terkait dengan konsep (<i>Realization</i>)				✓	

F. Komentar dan Saran Perbaikan

1. Penggunaan AR. terdapat juga di penyajian materi & Latihan.
2. Instruksi setiap Frameworks CRJ dilengkap
3. ~~Setelah~~ penyajian masalah disajikan Lgsq pd bangun ruang sisi datar
4. penulisan bilangan / simbol matematis di perhatikan kembali

G. Kesimpulan

Lampiran 9. Hasil Angket Validasi Desain

ANGKET VALIDASI DESAIN

Identitas Validator

Nama : Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
Ahli Bidang : Ahli Desain

A. Judul

“Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi”

B. Penyusunan

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

D. Petunjuk

Berilah tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)
Skor 4 = Setuju (S)
Skor 3 = Cukup Setuju (CS)
Skor 2 = Tidak Setuju (TS)
Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

E. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	TS	STS
Kegrafisan	1. Cover pada e-modul menarik.	✓				
	2. Teks atau tulisan yang disajikan dalam e-modul mudah untuk dibaca.		✓			
	3. Kombinasi warna tulisan dan <i>background</i> dalam e-modul telah sesuai		✓			
	4. Penyajian antara gambar dan warna <i>background</i> dalam e-modul sudah sesuai.		✓			
	5. Tata letak teks, gambar dan ilustrasi dalam e-modul sudah sesuai	✓				
	6. E-modul menggunakan gambar yang menarik dan beragam.		✓			
Pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i>	7. E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Practice</i> (praktek)		✓			
	8. E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Decontextualization</i> (Dekontekstualisasi)	✓				
	9. E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Encapsulating the generalization in word</i> (Mengungkapkan generalisasi dalam kata-kata)	✓				

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		5 SS	4 S	3 CS	2 TS	1 STS
	10. E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Recontextualization</i> (Rekontekstualisasi)		✓			
	11. E-modul memuat langkah-langkah pembelajaran pendekatan <i>Concept-Rich Instruction</i> bagian <i>Realization</i> (Realisasi)	✓				

F. Komentar dan Saran Perbaikan

- Perbaiki sesuai Saran :
- Penamaan tabel
- Rumus

G. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) Lingkari salah satu

Jambi, Januari 2023
Validator



Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
NIP. 198602032012122002

Lampiran 10. Hasil Angket Praktikalitas E-Modul oleh Guru**ANGKET PRAKTIKALITAS E-MODUL (GURU)****Identitas Validator**

Nama : Arie Marinie, S.Pd
Ahli Bidang : Guru

A. Judul

"Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi"

B. Penyusunan

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

D. Petunjuk

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)

Skor 4 = Setuju (S)

Skor 3 = Cukup Setuju (CS)

Skor 2 = Tidak Setuju (TS)

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		5 SS	4 S	3 CS	2 TS	1 STS
Kelayakan Isi	1. Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan kompetensi inti pada kurikulum 2013	✓				
	2. Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan kompetensi dasar	✓				
	3. Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi (IPK)	✓				
	4. Materi yang disajikan pada e-modul sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓				
	5. E-modul memuat materi dimensi tiga secara lengkap serta dikaitkan dengan pendekatan <i>concept-rich instruction</i> .	✓				
	6. Contoh soal disajikan menggunakan <i>augmented reality</i> secara tepat dan dapat memperjelas materi dimensi tiga.	✓				
Penggunaan Bahasa	7. Bahasa yang digunakan dalam e-modul memudahkan untuk memahami materi yang disajikan.	✓				
	8. Kaidah penulisan e-modul berpedoman pada kaidah penulisan yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	✓				
	9. Kalimat yang digunakan pada e-modul mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan.	✓				

Indikator	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		5 SS	4 S	3 CS	2 TS	1 STS
Tampilan	10. Tata letak naskah, gambar dan ilustrasi sesuai dan menarik.	✓				
	11. Penggunaan <i>font</i> yang sesuai.	✓				
Kelengkapan Komponen	12. Terdapat uraian materi yang mudah untuk dipahami.	✓				
	13. Latihan soal mudah untuk dipahami.	✓				
	14. E-modul dirancang agar praktis untuk dibawa kemana-mana.	✓				
	15. E-modul praktis digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri.	✓				

E. Komentar dan Saran Perbaikan

F. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) Lingkari salah satu

Jambi, Januari 2023
Validator


ANIE MARINI, S Pd
(Nidif) 19850909 201502 2 001

Lampiran 11. Hasil Angket Praktikalitas oleh Peserta Didik

ANGKET PRAKTIKALITAS E-MODUL (SISWA)

Identitas Responden

Nama : MONIKA Aprilia Sofitri

Ahli Bidang : Siswa

A. Judul

"Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK N 6 Kota Jambi"

B. Penyusunan

Nama : Ajeng Dina Meiliana

NIM : A1C219004

C. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

D. Petunjuk

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)

Skor 4 = Setuju (S)

Skor 3 = Cukup Setuju (CS)

Skor 2 = Tidak Setuju (TS)

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	TS	STS
Tampilan Isi	1. Tujuan pembelajaran yang tersaji telah jelas.			✓		
	2. Materi yang disajikan mudah untuk dipahami.	✓				
	3. Tampilan e-modul menarik.		✓			
	4. Gambar dan tulisan pada e-modul mudah dipahami.			✓		
	5. Informasi yang disajikan mudah untuk dipahami.		✓			
Kebahasaan	6. Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami.		✓			
	7. Kata dan kalimat yang digunakan efektif dan mudah dipahami.	✓				
Fungsi E-Modul	8. Dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri.	✓				
	9. Dapat mendukung untuk menguasai materi dimensi tiga.	✓				
	10. Penggunaan <i>augmented reality</i> dapat fungsikan menggunakan <i>smartphone</i> .	✓				
	11. Penggunaan pendekatan <i>concept-rich instruction</i> dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.		✓			

E. Komentar dan Saran Perbaikan

Saya rasa e-modul sangat baik dan mudah dipelajari karena dilengkapi dengan fasilitas gambar, animasi, audio dan video.

F. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) Lingkari salah satu

Jambi.

Responden



(Nama)

MONIKA APRILIA S.

Lampiran 12. Hasil Angket Respon Efektifitas Modul oleh Peserta Didik

ANGKET EFEKTIVITAS E-MODUL
(ANGKET RESPON SISWA)

A. Identitas

Nama : PIRI RAHMADONA
Ahli Bidang : Siswa

B. Judul

"Pengembangan E-Modul Berbasis *Concept-Rich Instruction* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK"

C. Penyusunan

Nama : Ajeng Dina Meiliana
NIM : A1C219004

D. Pembimbing

1. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd., M.Pd
2. Yelli Ramalisa, S.Pd., M.Sc

E. Petunjuk

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai pada butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)
Skor 4 = Setuju (S)
Skor 3 = Cukup Setuju (CS)
Skor 2 = Tidak Setuju (TS)
Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

G. Komentar dan Saran Perbaikan

Karna Emodul mudah untuk dipahami, sangat menarik dan di perbanyak penjelasannya lagi

H. Kesimpulan

Instrumen ini dapat dinyatakan *)

1. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran perbaikan
3. Tidak layak untuk digunakan

*) Lingkari salah satu

Jambi,
Responden


(Nama)

F. Penilaian yang ditinjau dari

Indikator	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	TS	STS
Isi	1. Materi yang disajikan dalam e-modul membuat saya tertarik mempelajari materi dimensi tiga.	✓				
	2. Penggunaan ilustrasi, gambar dan contoh soal sangat mendukung saya dalam memahami materi dimensi tiga.		✓			
	3. Informasi yang terdapat didalam e-modul menambah pengetahuan.		✓			
Tujuan Pembelajaran	4. Keseluruhan konsep dalam e-modul sesuai dengan tujuan pembelajaran.			✓		
Kebahasaan	5. Materi yang disajikan dalam e-modul menggunakan bahasa yang mudah dipahami.	✓				
	6. Istilah dan symbol pada e-modul sudah tepat.			✓		
Fungsi E-Modul	7. Keberadaan e-modul penting bagi saya untuk menguasai pembelajaran.			✓		
	8. E-modul berbasis pendekatan <i>concept-rich instruction</i> dapat membuat saya lebih aktif dalam pembelajaran.			✓		
	9. Bantuan teknologi <i>augmented reality</i> membuat saya lebih tertarik mempelajari materi dimensi tiga pada e-modul.	✓				

Lampiran 13. Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kunci Jawaban

SOAL TES OBSERVASI AWAL KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH MATEMATIS SISWA MATERI DIMENSI TIGA

Nama : Mata Pelajaran : Matematika

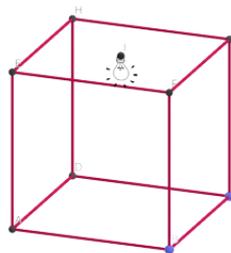
Kelas : Waktu : 60 menit

Petunjuk Umum :

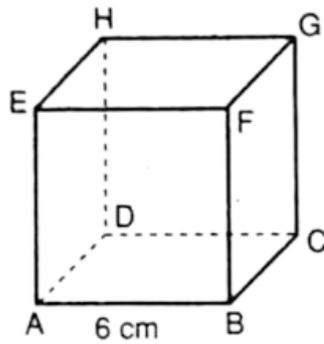
- 1) Bacalah setiap butir soal dengan teliti sebelum menjawab pertanyaan
- 2) Kerjakanlah soal dengan baik, sistematis, dan tepat
- 3) Tanyakanlah kepada guru jika ada hal-hal yang tidak dimengerti
- 4) Telitilah kembali jawaban yang telah kamu peroleh

Jawablah pertanyaan berikut dengan teliti dan tepat!

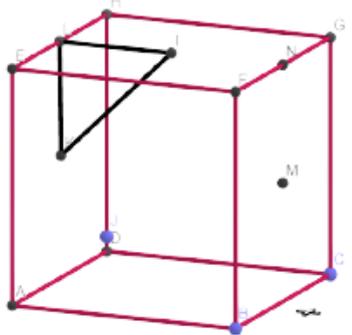
1. Andi mempunyai kamar tidur yang berukuran $4\text{m} \times 4\text{m} \times 4\text{m}$. Tepat di plafon kamar Andi dipasang lampu. Jika saklar lampu diletakkan tepat ditengah salah satu dinding kamar. Berapakah jarak lampu ke saklar?

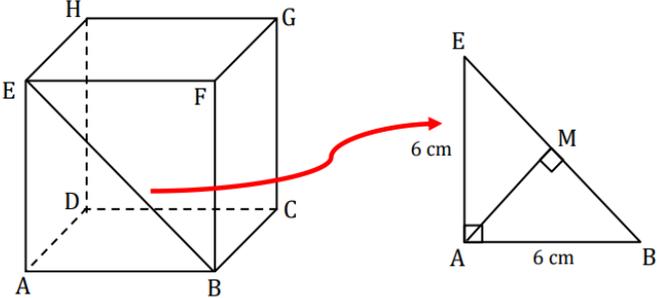


2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. berapakah jarak titik A ke garis BE?



Kisi-kisi soal Observasi

Indikator Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban	Skor
<p>1. Menyelesaikan masalah jarak antar titik pada bangun ruang kubus berdasarkan soal cerita yang disajikan (1. Kemampuan untuk memahami masalah melalui sketsa gambar, 2. Merencanakan penyelesaian masalah melalui model matematika, 3. Merencanakan rencana penyelesaian masalah melalui rumus atau persamaan yang digunakan, 4. Memeriksa kembali hasil yang dilihat dari ketelitian.</p>	1	<p>Diketahui : Kamar Andi merupakan Kubus dengan rusuk 4 m, Tepat di plafon kamar Andi dipasang lampu. Saklar lampu diletakkan tepat ditengah salah satu dinding kamar</p> <p>Ditanya : Tentukan Jarak Lampu ke Saklar!</p> <p>Jawab : Berdasarkan soal, kita dapat membuat sketsa dari permasalahan sebagai berikut:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Misalkan Kubus ABCD.EFGH, titik I merupakan lampu kamar dan titik K merupakan saklar lampu. Maka untuk mencari jarak atau rute terpendek yaitu panjang garis IK dengan bantuan titik L. IK dan $IL = 2\text{cm}$ (setengah dari rusuk)</p>	<p style="text-align: center;">Indikator 1</p> <p style="text-align: center;">Indikator 2</p>

<p>2. Menyelesaikan masalah jarak titik ke garis pada bangun ruang kubus berdasarkan informasi yang disajikan (1. Kemampuan untuk memahami masalah melalui sketsa gambar, 2. Merencanakan penyelesaian masalah melalui model matematika, 3. Merencanakan rencana penyelesaian masalah melalui rumus atau persamaan yang digunakan, 4. Memeriksa kembali hasil yang dilihat dari ketelitian.</p>	2	<p>Diketahui : Kubus ABCD.EFGH mempunyai rusuk 6cm Ditanya : Jarak Titik A ke garis BE?</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Indikator 1</div>	2
		<p>Jawab :</p> <p>Perhatikan gambar. Jika titik B dan E dihubungkan dengan ruas garis, maka diperoleh,</p> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Indikator 2</div>	4

		<p>Jarak titik A ke bidang diagonal BE adalah panjang ruas garis AM dengan $BM = \frac{1}{2}BE$, karena segitiga ABE merupakan segitiga sama kaki ($AB = AE$). Dengan menggunakan Teorema Pythagoras diperoleh,</p> $AM^2 = AB^2 - BM^2$ <p>Terlebih dulu ditentukan panjang BE. Dengan menggunakan Teorema Pythagoras diperoleh,</p> $\begin{aligned} BE^2 &= AB^2 + AE^2 \\ &= 6^2 + 6^2 \\ &= 6^2 \times 2 \\ BE &= \sqrt{6^2 \times 2} = 6\sqrt{2} \end{aligned}$ <p>Sehingga panjang $BM = \frac{1}{2}BE = \frac{1}{2}(6\sqrt{2}) = 3\sqrt{2}$.</p> <p>Dengan demikian diperoleh,</p> $\begin{aligned} AM^2 &= AB^2 - BM^2 \\ &= 6^2 - (3\sqrt{2})^2 \\ &= 36 + 18 \\ &= 54 \\ AM &= \sqrt{54} = \sqrt{9 \times 6} = 3\sqrt{6} \end{aligned}$ <p>Jadi, jarak titik A ke diagonal bidang BE adalah $3\sqrt{6}$ cm.</p>	<p>Indikator 2</p> <p>Indikator 3</p> <p>Indikator 4</p>	<p>2</p> <p>2</p>
--	--	--	--	-------------------

SOAL PRETEST KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
MATEMATIS SISWA

Materi Prasyarat : - Teorema Pythagoras

- Bangun Ruang Sisi Datar
- Luas Segitiga

Nama : _____ Mata Pelajaran : Matematika

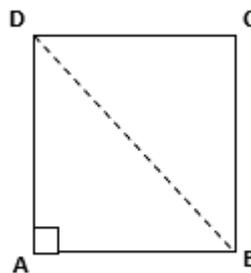
Kelas : _____ Waktu : 60 menit

Petunjuk Umum :

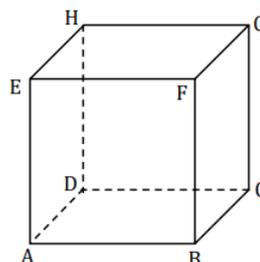
- 1) Bacalah setiap butir soal dengan teliti sebelum menjawab pertanyaan
- 2) Kerjakanlah soal dengan baik, sistematis, dan tepat
- 3) Tanyakanlah kepada guru jika ada hal-hal yang tidak dimengerti
- 4) Telitilah kembali jawaban yang telah kamu peroleh

Jawablah pertanyaan berikut dengan teliti dan tepat!

1. Sebidang tanah yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran 4 x 3 m dibagi dua dengan sebuah garis diagonal untuk dibatasi pagar. Berapa meterkah panjang pagar yang diperlukan?



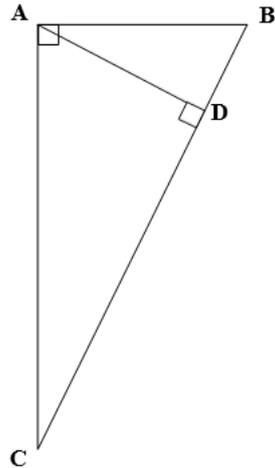
Perhatikan bangun ruang kubus dibawah! (Soal dan 2 dan 3)



Diketahui panjang sisi kubus tersebut adalah 20 cm.

2. Tentukanlah sisi yang merupakan diagonal bidang serta hitung panjang sisi diagonal bidangnya!
3. Tentukanlah sisi yang merupakan diagonal ruang serta hitung panjang sisi diagonal ruangnya.!

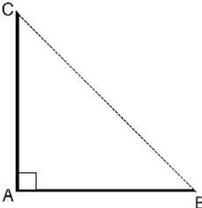
Perhatikan bangun datar segitiga siku-siku dbawah! (soal no 4 dan 5)



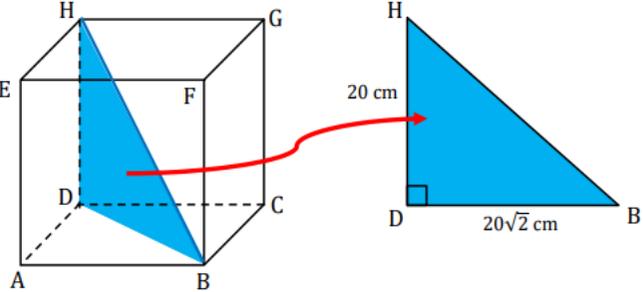
Diketahui panjang sisi $AB = 6$ cm, sisi $AC = 8$ cm dan sisi $BC = 10$ cm.

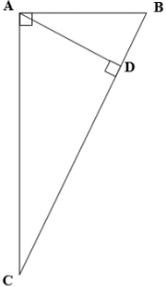
4. Tentukanlah luas segitiga siku-siku diatas melalui sudut pandang 1 dengan alas AB
5. Tentukanlah luas segitiga siku-siku diatas melalui sudut pandang 2 dengan alas BC (sisi $AD = 4,8$ cm)

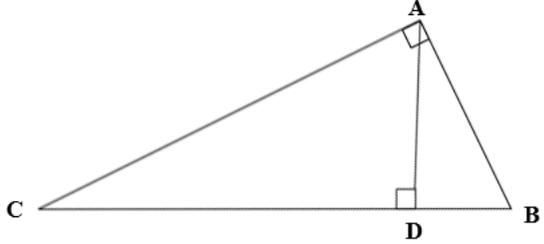
PRETEST

Indikator Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban		Skor
1. Menyelesaikan masalah teorema pythagoras berdasarkan soal cerita yang disajikan (1. Kemampuan untuk memahami masalah melalui sketsa gambar, 2. Merencanakan penyelesaian masalah melalui model matematika, 3. Merencanakan rencana penyelesaian masalah melalui rumus atau persamaan yang digunakan, 4. Memeriksa kembali hasil yang dilihat dari ketelitian.	1	Dik : Tanah berbentuk persegi panjang dengan $P= 4m$, dan $l = 3m$ lalu dibatasi dengan garis diagonal untuk membuat pagar Ditanya : Panjang garis diagonal (panjang pagar) ?	 <div data-bbox="1736 411 1899 512" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><i>Indikator</i></div>	2
		Jawab : Panjang diagonal = BD, untuk mencari BD gunakan segitiga siku-siku ABD atau Segitga BCD  Untuk menghitung BD, maka gunakan teorema Pythagoras	 <div data-bbox="1736 659 1899 759" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><i>Indikator 2</i></div>	4
		$BD^2 = AB^2 + AD^2$ $BD^2 = 3^2 + 4^2$ $BD^2 = 9 + 16$ $BD^2 = 25$ $BD = \sqrt{25}$ $BD = 5$	 <div data-bbox="1736 1002 1899 1102" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><i>Indikator 3</i></div>	2
		Jadi panjang pagar yang dibutuhkan adalah 5 m	 <div data-bbox="1736 1249 1899 1350" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><i>Indikator 4</i></div>	2

		<p>Dari gambar di atas, kita perhatikan bahwa segitiga ABC adalah segitiga siku-siku di B. Berdasarkan Teorema Pythagoras diperoleh hubungan:</p> $AC^2 = AB^2 + BC^2 \quad (\text{Teorema Pythagoras})$ $= 20^2 + 20^2 \quad (\text{panjang } AB = BC = 20 \text{ cm})$ $= 400 + 400$ $= 400 \times 2$ $AC = \sqrt{400 \times 2} = 20\sqrt{2} \quad (\sqrt{400 \times 2} = \sqrt{400} \times \sqrt{2} = 20\sqrt{2})$ <p>Jadi, jarak titik A ke C adalah $20\sqrt{2}$ cm.</p>	
<p>3. Menyelesaikan masalah bangun ruang kubus dalam menghitung diagonal bidang dan diagonal ruang berdasarkan informasi yang disajikan (1. Kemampuan untuk memahami masalah melalui sketsa gambar, 2. Merencanakan penyelesaian masalah melalui model matematika, 3. Merencanakan</p>	<p>3</p>	<p>Diketahui : Kubus dengan rusuk 20 cm Ditanya : Panjang diagonal ruang</p> <p>Jawab :</p> <p>Diagonal Ruang : garis AG, BH, DF, CE</p> <p>Diagonal ruang misalnya garis BH</p>	<p>2</p> <p>4</p>

<p>rencana penyelesaian masalah melalui rumus atau persamaan yang digunakan, 4. Memeriksa kembali hasil yang dilihat dari ketelitian.</p>		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p style="text-align: center;"><i>Indikator 2</i></p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Dari gambar di atas, kita perhatikan bahwa segitiga BDH adalah segitiga siku-siku di D. Ruas garis BD adalah diagonal bidang alas ABCD, sehingga $BD = AC = 20\sqrt{2}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Perhatikan segitiga BDH, berdasarkan Teorema Pythagoras diperoleh hubungan:</p> $\begin{aligned} HB^2 &= BD^2 + DH^2 && \text{(Teorema Pythagoras)} \\ &= (20\sqrt{2})^2 + 20^2 && \text{(panjang } BD = 20\sqrt{2} \text{ cm dan rusuk } DH = 20 \text{ cm)} \\ &= 800 + 400 \\ &= 1200 = 400 \times 3 \\ HB &= \sqrt{400 \times 3} = 20\sqrt{3} \end{aligned}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Jadi, jarak titik H ke B adalah $20\sqrt{3}$ cm.</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p style="text-align: center;"><i>Indikator 3</i></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p style="text-align: center;"><i>Indikator 4</i></p> </div> </div>	<p>2</p>
<p>4.</p>	<p>4</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Diketahui : Segitiga ABC merupakan segitigas siku-siku dengan siku-siku di A, $AB = 6$ cm, $AC = 8$cm, $BC = 10$ cm</p> <p>Ditanya : Luas segitiga dengan alas AB</p> <p>Jawab :</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;"><i>Indikator 1</i></p> </div>	<p>2</p>

		 <p>Jika Alas adalah sisi AB, maka tinggi segitiga tersebut adalah sisi AC (AC merupakan garis tegak lurus) $a = AB = 6 \text{ cm}$ $t = AC = 8 \text{ cm}$</p>	<p>→ <i>Indikator 2</i></p>	4
		<p>sehingga</p> $L \Delta ABC = \frac{1}{2} \times a \times t$ $L \Delta ABC = \frac{1}{2} \times AB \times AC$ $L \Delta ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8$ $L \Delta ABC = 24 \text{ cm}$	<p>→ <i>Indikator 3</i></p>	2
		<p>Jadi Luas segitiga dengan sudut pandang AB sebagai alas adalah 24 cm</p>	<p>→ <i>Indikator 4</i></p>	2

<p>5.</p>		<p>Diketahui : Segitiga ABC merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di A, AB = 6 cm, AC = 8 cm, BC = 10 cm, AD = 7 cm</p> <p>Ditanya : Luas segitiga dengan alas BC</p> <p>Jawab : Perhatikan gambar</p>  <p>Jika alas segitiga adalah sisi BC maka, tinggi dari segitiga adalah garis AD (karena garis AD merupakan garis yang tegak lurus terhadap garis BC)</p> <p>$a = BC = 10 \text{ cm}$</p> <p>$t = AD = 4,8 \text{ cm}$</p> $L \Delta ABC = \frac{1}{2} \times a \times t$ $L \Delta ABC = \frac{1}{2} \times BC \times AD$	<p>Indikator 1</p> <p>Indikator 2</p> <p>Indikator 3</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>2</p>
			<p>Indikator 4</p>	

		$L \Delta ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 4,8$ $L \Delta ABC = 24 \text{ cm}$ <p>Jadi Luas segitiga dengan sudut pandang BC sebagai alas adalah 24 cm </p>	2
--	--	--	---

Hasil perhitungan prete

No	Nama	No. Soal	Indikator pemecahan masalah matematis				Total	Total seluruh	Nilai
			1	2	3	4			
1	S1	1	2	1	1	1	5	25	50
		2	2	3	2	2	9		
		3	2	1	0	0	3		
		4	2	2	0	0	4		
		5	2	1	1	0	4		
2	S2	1	2	1	0	0	3	15	30
		2	0	0	0	0	0		
		3	1	0	0	0	1		
		4	2	3	1	1	7		
		5	2	1	1	0	4		
3	S3	1	2	1	1	0	4	20	40
		2	1	0	0	0	1		
		3	2	1	0	0	3		
		4	2	3	2	1	8		
		5	1	2	1	0	4		
4	S4	1	1	1	1	1	4	25	50
		2	1	2	2	1	6		
		3	2	2	2	2	8		
		4	1	0	0	0	1		
		5	2	2	1	1	6		
5	S5	1	2	1	1	1	5	25	50
		2	1	2	2	2	7		
		3	2	2	2	2	8		
		4	1	0	0	0	1		
		5	2	2	0	0	4		
6	S6	1	2	1	1	1	5	30	60
		2	1	2	2	2	7		
		3	2	3	2	2	9		
		4	2	2	1	0	5		
		5	2	2	0	0	4		
7	S7	1	2	1	1	1	5	25	50
		2	1	2	2	1	6		
		3	2	2	2	1	7		
		4	1	2	0	0	3		
		5	2	2	0	0	4		
8	S8	1	1	1	1	1	4	25	50
		2	1	2	2	0	5		

		3	2	3	2	1	8		
		4	1	2	0	0	3		
		5	2	3	0	0	5		
9	S9	1	2	1	1	1	5	30	60
		2	1	2	2	2	7		
		3	2	3	2	2	9		
		4	2	2	1	0	5		
		5	2	2	0	0	4		
10	S10	1	2	1	1	0	4	20	40
		2	1	0	0	0	1		
		3	2	1	0	0	3		
		4	2	3	2	1	8		
		5	1	2	1	0	4		
11	S11	1	2	1	0	0	3	15	30
		2	0	0	0	0	0		
		3	0	0	0	0	0		
		4	2	3	2	1	8		
		5	2	1	1	0	4		
12	S12	1	2	2	2	1	7	20	40
		2	1	0	0	0	1		
		3	0	0	0	0	0		
		4	2	3	2	1	8		
		5	1	2	1	0	4		
13	S13	1	1	1	1	1	4	30	60
		2	1	2	1	1	5		
		3	2	3	2	2	9		
		4	2	2	2	0	6		
		5	2	2	2	0	6		
14	S14	1	2	1	1	1	5	25	50
		2	1	2	2	1	6		
		3	2	2	2	1	7		
		4	1	2	0	0	3		
		5	2	2	0	0	4		
15	S15	1	2	4	2	2	10	30	60
		2	0	0	0	0	0		
		3	2	3	1	0	6		
		4	2	3	2	0	7		
		5	2	3	2	0	7		
16	S16	1	2	1	1	0	4	25	50
		2	1	2	2	1	6		
		3	2	2	2	1	7		

		4	2	2	0	0	4		
		5	2	2	0	0	4		
17	S17	1	2	2	2	1	7	20	40
		2	1	0	0	0	1		
		3	0	0	0	0	0		
		4	2	3	2	1	8		
		5	1	2	1	0	4		
18	S18	1	2	1	0	0	3	15	30
		2	0	0	0	0	0		
		3	1	0	0	0	1		
		4	2	3	1	1	7		
		5	2	1	1	0	4		
19	S19	1	2	2	2	1	7	20	40
		2	2	0	0	0	2		
		3	1	0	0	0	1		
		4	2	2	2	1	7		
		5	1	2	0	0	3		
20	S20	1	2	4	2	2	10	15	30
		2	1	0	0	0	1		
		3	0	0	0	0	0		
		4	0	0	0	0	0		
		5	2	1	1	0	4		
21	S21	1	2	4	2	2	10	10	20
		2	0	0	0	0	0		
		3	0	0	0	0	0		
		4	0	0	0	0	0		
		5	0	0	0	0	0		
22	S22	1	2	1	1	1	5	25	50
		2	2	3	2	2	9		
		3	2	1	0	0	3		
		4	2	2	0	0	4		
		5	2	1	1	0	4		
23	S23	1	2	2	1	1	6	25	50
		2	2	3	2	2	9		
		3	2	2	0	0	4		
		4	1	2	0	0	3		
		5	1	1	1	0	3		
24	S24	1	2	4	1	2	9	25	50
		2	2	3	2	2	9		
		3	2	2	0	0	4		
		4	1	2	0	0	3		

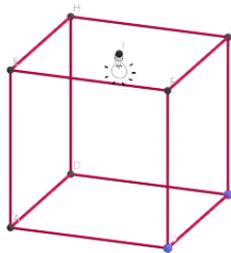
		5	0	0	0	0	0		
25	S25	1	2	2	2	1	7	20	40
		2	2	0	0	0	2		
		3	1	0	0	0	1		
		4	2	2	2	1	7		
		5	1	2	0	0	3		
26	S26	1	2	1	1	1	5	30	60
		2	1	2	2	2	7		
		3	2	3	2	2	9		
		4	2	2	1	0	5		
		5	2	2	0	0	4		
27	S27	1	2	1	1	0	4	20	40
		2	1	0	0	0	1		
		3	2	1	0	0	3		
		4	2	3	2	1	8		
		5	1	2	1	0	4		
28	S28	1	1	1	1	1	4	25	50
		2	1	2	2	0	5		
		3	2	3	2	1	8		
		4	1	2	0	0	3		
		5	2	3	0	0	5		
29	S29	1	2	4	2	2	10	35	70
		2	1	2	2	2	7		
		3	2	3	2	2	9		
		4	2	2	1	0	5		
		5	2	2	0	0	4		
30	S30	1	2	4	2	2	10	10	20
		2	0	0	0	0	0		
		3	0	0	0	0	0		
		4	0	0	0	0	0		
		5	0	0	0	0	0		
31	S31	1	2	1	1	1	5	15	30
		2	0	0	0	0	0		
		3	0	0	0	0	0		
		4	2	2	1	0	5		
		5	2	2	1	0	5		
32	S32	1	2	4	2	2	10	20	40
		2	0	0	0	0	0		
		3	0	0	0	0	0		
		4	2	1	1	1	5		
		5	2	1	1	1	5		

POST TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
SISWA

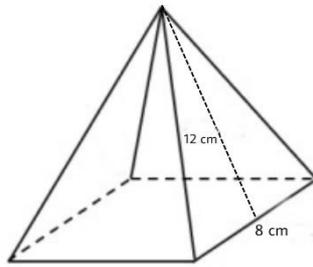
Nama : _____ Materi : Dimensi Tiga
Kelas : _____ Waktu : 60 menit

Jawablah pertanyaan berikut dengan teliti dan tepat!

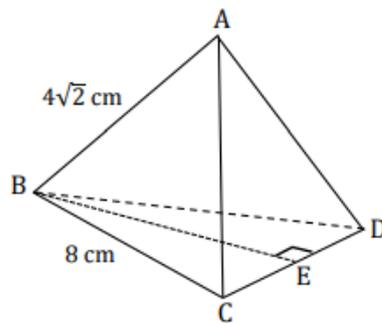
1. Andi mempunyai kamar tidur yang berukuran $4\text{m} \times 4\text{m} \times 4\text{m}$. Tepat di plafon kamar Andi dipasang lampu. Jika saklar lampu diletakkan tepat ditengah salah satu dinding kamar. Berapakah jarak lampu ke saklar?



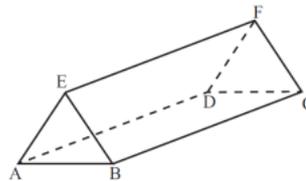
2. Siti sedang menghias miniatur Piramida berbentuk limas segi empat beraturan dengan pita pada salah satu bidang piramida seperti pada gambar dibawah ini. panjang rusuk tegak limas adalah 12 cm dan panjang rusuk alas 8 cm . Jika garis putus-putus dari titik puncak limas ke garis tengah rusuk alas merupakan pita yang akan digunakan Siti untuk menghias. Berapakah panjang pita yang dibutuhkan Siti?



3. Limas A.BCD pada gambar di bawah, merupakan limas segitiga beraturan. Jika E di tengah CD, tentukan jarak titik A ke BE !



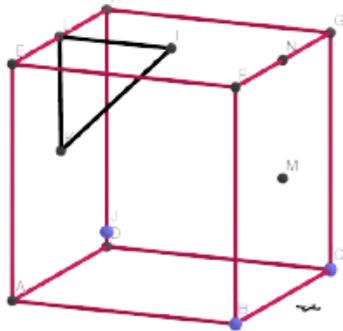
4. Suatu kepanitiaan membuat papan nama dari kertas yang membentuk bangun seperti berikut.

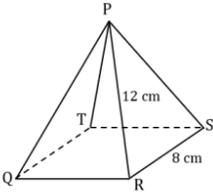
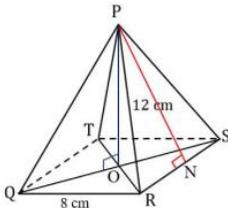


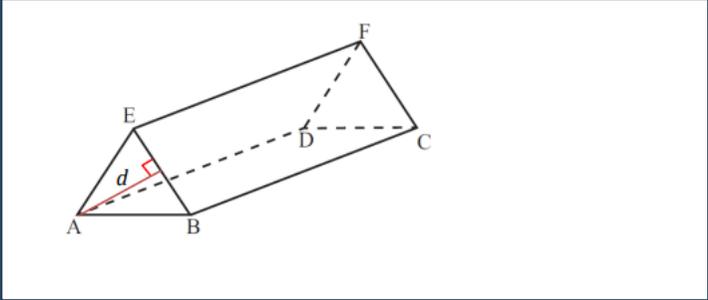
Ternyata ABE membentuk segitiga sama sisi, panjang $BF = 13$ cm dan $BC = 12$ cm. Tentukan jarak antara titik A dan bidang BCFE!

5. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 12 cm. Hitung jarak titik G ke bidang B!

Kisi-kisi soal POST TEST

Indikator Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban	Skor
<p>1. Menyelesaikan masalah jarak antar titik pada bangun ruang kubus berdasarkan soal cerita yang disajikan (1. Kemampuan untuk memahami masalah melalui sketsa gambar, 2. Merencanakan penyelesaian masalah melalui model matematika, 3. Merencanakan rencana penyelesaian masalah melalui rumus atau persamaan yang digunakan, 4. Memeriksa kembali hasil yang dilihat dari ketelitian.</p>	1	<p>Diketahui : Kamar Andi merupakan Kubus dengan rusuk 4 m, Tepat di plafon kamar Andi dipasang lampu. Saklar lampu diletakkan tepat ditengah salah satu dinding kamar</p> <p>Ditanya : Tentukan Jarak Lampu ke Saklar!</p> <p>Jawab : Berdasarkan soal, kita dapat membuat sketsa dari permasalahan sebagai berikut:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Misalkan Kubus ABCD.EFGH, titik I merupakan lampu kamar dan titik K merupakan saklar lampu. Maka untuk mencari jarak atau rute terpendek yaitu panjang garis IK dengan bantuan titik L. IK dan $IL = 2\text{cm}$ (setengah dari rusuk)</p>	<p style="text-align: center;">Indikator 1</p> <p style="text-align: center;">Indikator 2</p>

<p>2. Menyelesaikan masalah jarak antar titik pada bangun ruang Limas segi empat beraturan berdasarkan soal cerita yang disajikan (1. Kemampuan untuk memahami masalah melalui sketsa gambar, 2. Merencanakan penyelesaian masalah melalui model matematika, 3. Merencanakan rencana penyelesaian masalah melalui rumus atau persamaan yang digunakan, 4. Memeriksa kembali hasil yang dilihat dari ketelitian.</p>	<p>2</p>	<p>Diketahui : Limas segi empat beraturan dengan rusuk tegak 12 cm dan rusuk alas 8 cm.</p>	<p>→ Indikator 1</p>	<p>2</p>	
		<p>Ditanya : panjang pita untuk menghias? Jawab :</p>			
		<p>Dimisalkan limas tersebut adalah limas P.QRST dengan puncak di titik P</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Jarak titik P ke titik tengah RS adalah panjang ruas garis PN. Perhatikan $\triangle PNR$ siku-siku di N $NR = \frac{1}{2} RS = \frac{1}{2} (8) = 4$ cm $PR = 12$ cm</p>	<p>→ Indikator 2</p>		<p>4</p>
		<p>Dengan Teorema Pythagoras diperoleh: $PN^2 = PR^2 - NR^2$ $PN = \sqrt{PR^2 - NR^2} = \sqrt{12^2 - 4^2} = \sqrt{144 - 16} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}$ Jarak titik P ke titik tengah RS adalah $8\sqrt{2}$ cm.</p>	<p>→ Indikator 3</p>		<p>2</p>
<p>Jadi Panjang Pita yang digunakan Siti adalah $8\sqrt{2}$ cm</p>	<p>→ Indikator 4</p>	<p>2</p>			

<p>4. Menyelesaikan masalah jarak titik ke bidang pada bangun ruang berdasarkan informasi yang disajikan (1. Kemampuan untuk memahami masalah melalui sketsa gambar, 2. Merencanakan penyelesaian masalah melalui model matematika, 3. Merencanakan rencana penyelesaian masalah melalui rumus atau persamaan yang digunakan, 4. Memeriksa kembali hasil yang dilihat dari ketelitian</p>	4	<p>Diketahui : Sebuah bangun ruang dengan $BF = 13$ cm, $BC = 12$ cm Ditanya : Jarak titik A ke bidang BCFE?</p>	<p>→ <i>Indikator 1</i></p>	
		<p>Jawab :</p> 	<p>→ <i>Indikator 2</i></p>	
		<p>Misal jarak titik A dengan bidang BCFE adalah d $EB = \sqrt{(BF)^2 - (EF)^2} = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5$ $d = \sqrt{(AB)^2 - \left(\frac{1}{2}EB\right)^2} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{5}{2}\right)^2}$ $= \sqrt{25 - \frac{25}{4}} = \sqrt{\frac{75}{4}} = \frac{5}{2}\sqrt{3}$</p>	<p>→ <i>Indikator 3</i></p>	
		<p>Jadi, jarak titik A dengan bidang BCFE adalah $\frac{5}{2}\sqrt{3}$ cm.</p>	<p>→ <i>Indikator 4</i></p>	

5. Menyelesaikan masalah jarak titik ke bidang pada bangun ruang kubus berdasarkan informasi yang disajikan (1. Kemampuan untuk memahami masalah melalui sketsa gambar, 2. Merencanakan penyelesaian masalah melalui model matematika, 3. Merencanakan rencana penyelesaian masalah melalui rumus atau persamaan yang digunakan, 4. Memeriksa kembali hasil yang dilihat dari ketelitian

Diketahui : Kubus ABCD.EFGH dengan rusuk 12 cm

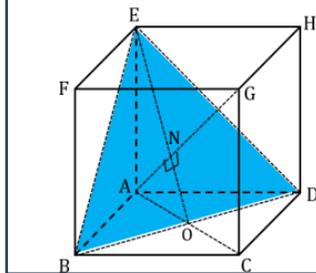
Ditanya : Jarak titik G ke Bidang BDE

Jawab :

$$AC = BE = BD = DE = 12\sqrt{2} \text{ (diagonal bidang)}$$

$$AG = 12\sqrt{3} \text{ (diagonal ruang)}$$

$$OB = OA = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2}(12\sqrt{2}) = 6\sqrt{2}$$



Perhatikan ΔBDE merupakan segitiga sama sisi ($BD = BE = DE$), sehingga diperoleh

$$OE = \sqrt{(BE)^2 - (OB)^2}$$

$$= \sqrt{(12\sqrt{2})^2 - (6\sqrt{2})^2}$$

$$= \sqrt{288 - 72} = \sqrt{216} = 6\sqrt{6}$$

Perhatikan ΔOAE siku-siku di A, sehingga diperoleh

$$AN = \frac{OA \times AE}{OE} = \frac{6\sqrt{2} \times 12}{6\sqrt{6}}$$

$$= \frac{12\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$$

$$GN = AG - AN = 12\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

Jadi, jarak titik G ke bidang BDE adalah $GN = 8\sqrt{3}$ cm.

Indikator 1

Indikator 2

Indikator 3

Indikator 4

Hadil perhitungan post tes

No	Nama	No. Soal	Indikator pemecahan masalah matematis				Total	Total seluruh	Nilai
			1	2	3	4			
1	S1	1	2	4	2	2	10	38	76
		2	2	3	2	2	9		
		3	2	3	2	0	7		
		4	2	3	0	0	5		
		5	2	2	2	1	7		
2	S2	1	2	4	2	2	10	40	80
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	4	1	0	7		
		5	2	1	0	0	3		
3	S3	1	2	4	2	2	10	42	84
		2	2	3	2	2	9		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	3	1	1	7		
		5	2	2	2	0	6		
4	S4	1	2	4	2	2	10	45	90
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	4	2	2	10		
		5	2	2	1	0	5		
5	S5	1	2	3	2	2	9	35	70
		2	2	2	2	2	8		
		3	2	3	2	2	9		
		4	2	0	0	0	2		
		5	2	4	1	0	7		
6	S6	1	2	4	2	2	10	43	86
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	3	2	2	9		
		4	2	3	2	2	9		
		5	2	2	1	0	5		
7	S7	1	2	4	2	2	10	43	86
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	1	2	0	0	3		
		5	2	4	2	2	10		
8	S8	1	2	4	2	2	10	43	86
		2	2	3	2	2	9		
		3	2	3	2	2	9		
		4	2	3	2	0	7		
		5	2	4	2	0	8		

9	S9	1	2	4	2	2	10	40	80
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	0	0	0	0	0		
		5	2	4	2	2	10		
10	S10	1	2	3	2	2	9	35	70
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	1	0	0	3		
		4	2	3	2	2	9		
		5	1	2	1	0	4		
11	S11	1	2	4	2	2	10	37	74
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	2	2	0	6		
		4	2	2	2	0	6		
		5	2	2	1	0	5		
12	S12	1	2	4	2	2	10	40	80
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	0	0	0	0	0		
		5	2	4	2	2	10		
13	S13	1	2	4	2	2	10	35	70
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	2	1	0	5		
		4	2	2	1	0	5		
		5	2	3	0	0	5		
14	S14	1	2	4	2	2	10	37	74
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	0	0	0	0	0		
		5	2	4	1	0	7		
15	S15	1	2	4	2	2	10	40	80
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	3	1	0	6		
		4	2	3	2	0	7		
		5	2	3	2	0	7		
16	S16	1	2	4	2	2	10	42	84
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	1	1	0	0	2		
		5	2	4	2	2	10		
17	S17	1	2	2	2	1	7	38	76
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	3	2	1	8		

		5	1	2	0	0	3		
18	S18	1	2	4	2	2	10	35	70
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	0	0	0	0	0		
		5	2	2	1	0	5		
19	S19	1	2	4	2	2	10	43	86
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	1	0	0	3		
		5	2	4	2	2	10		
20	S20	1	2	4	2	2	10	35	70
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	1	9		
		4	0	0	0	0	0		
		5	2	2	1	1	6		
21	S21	1	2	2	2	0	6	22	44
		2	2	2	2	0	6		
		3	2	2	2	0	6		
		4	0	0	0	0	0		
		5	2	2	0	0	4		
22	S22	1	2	4	2	2	10	43	86
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	2	0	0	4		
		5	2	4	2	1	9		
23	S23	1	4	2	2	2	10	40	80
		2	4	2	2	2	10		
		3	4	2	2	2	10		
		4	0	0	0	0	0		
		5	4	2	2	2	10		
24	S24	1	2	4	1	2	9	37	74
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	0	8		
		4	2	4	2	2	10		
		5	0	0	0	0	0		
25	S25	1	2	4	2	2	10	35	70
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	0	0	0	2		
		5	2	1	0	0	3		
26	S26	1	2	4	2	2	10	40	80
		2	2	3	2	2	9		
		3	2	3	2	2	9		

		4	2	0	0	0	2		
		5	2	4	2	2	10		
27	S27	1	2	4	2	2	10	33	66
		2	2	4	2	0	8		
		3	2	3	1	0	6		
		4	2	1	2	1	6		
		5	1	1	1	0	3		
28	S28	1	2	4	2	2	10	35	70
		2	2	2	2	0	6		
		3	2	4	2	1	9		
		4	2	2	0	0	4		
		5	2	4	0	0	6		
29	S29	1	2	4	2	2	10	45	90
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	2	1	0	5		
		5	2	4	2	2	10		
30	S30	1	2	3	2	2	9	25	50
		2	2	2	2	1	7		
		3	2	2	2	2	8		
		4	0	0	0	0	0		
		5	1	0	0	0	1		
31	S31	1	2	4	2	2	10	30	60
		2	2	4	2	2	10		
		3	0	0	0	0	0		
		4	2	2	1	0	5		
		5	2	2	1	0	5		
32	S32	1	2	4	2	2	10	41	82
		2	2	4	2	2	10		
		3	2	4	2	2	10		
		4	2	2	1	1	6		
		5	2	1	1	1	5		

Lampiran 14. Jawaban Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Pre test

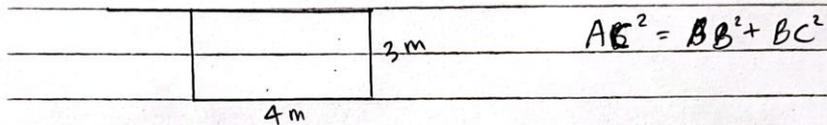
No. :

Date. :

① Diket : tanah persegi dg $P = 4\text{ m}$, $L = 3\text{ m}$
dibuat pagar diagonal

Dit : panjang pagar ... ?

Jawab



② Ditanya : panjang Diagonal bidang. ?

③ • Dik : kubus $r = 20\text{ cm}$
Dit : panjang diagonal ruang

No.:

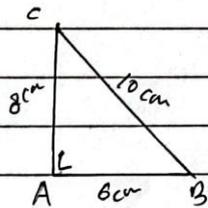
Date.:

④ Dik : $\triangle ABC$, siku-siku di A

$$AB = 6 \text{ cm}, AC = 8 \text{ cm}, BC = 10 \text{ cm}$$

Dit : L \triangle ?

Jawab:

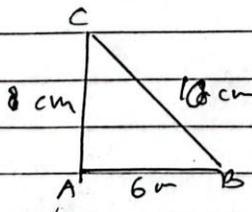


$$\begin{aligned} L_{ABC} &= \frac{1}{2} a \cdot t \\ &= \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8 \\ &= 24 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi, jawabannya adl 24 cm

⑤ Dik : \triangle dg $AB = 6 \text{ cm}, AC = 8 \text{ cm}, BC = 10 \text{ cm}$ AD 7 cm

Dit : L \triangle ?



$$L_{\triangle} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$$

Post test

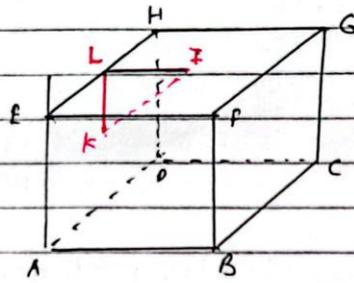
No. :

Date. :

①. Dik : Kamar dg bentuk kubus dg $r = 4m$
Lampu terletak di plafon. Saklar di satu sisi satu
dideng

Dit : Jarak lampu ke saklar ?

Jawab :



titik I adl lampu

K adl saklar

Maka utk mencari jarak
terpendek dari
K ket I

dg lk dan $kl = 2m$ ($\frac{1}{2}$ rusuk)

$$lk^2 = ll^2 + kl^2$$

$$= 2^2 + 2^2$$

$$= 8$$

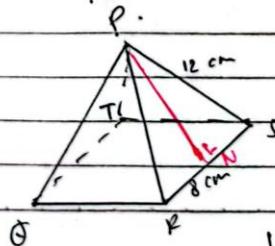
$$= \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

Jadi jarak saklar ke lampu
adl $2\sqrt{2} m$

② Dik : Limas segi empat ^{beraturan} dg rusuk tegak 12 cm dan rusuk alas
8 cm

Dit : Panjang pita utk menghias ... ?

Jawab : Misal limas P. QRST, puncak di P



Mencari PN

$$PN^2 = PR^2 - NR^2$$

$$= 12^2 - 4^2$$

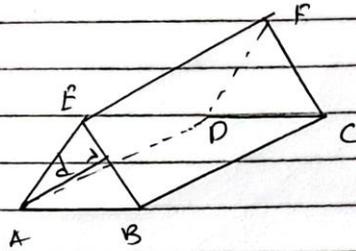
$$= \sqrt{128}$$

Jadi, Panjang pita yg digunakan Ah
adalah $8\sqrt{2}$ cm (KIKY)

No.:

Date.:

- ④ Dik: bangun ruang $BF = 13 \text{ cm}$, $BC = 12 \text{ cm}$
 Dit: Jarak titik A ke bidang $BCFE$?

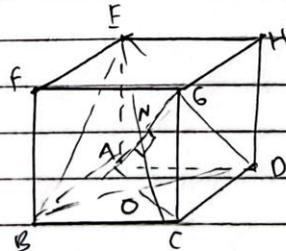


$$EB = \sqrt{BF^2 - (EF)^2} = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5$$

$$d = \sqrt{AB^2 - EB^2} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{5}{2}\right)^2} = \sqrt{25 - \frac{25}{4}} = \frac{25}{2}$$

Jadi jarak A dg bidang $BCFE$ adalah $\frac{25}{2}$

- ⑤ Dik: Kubus $ABCD \cdot EFGH$ dg $r = 12 \text{ cm}$
 Dit: Jarak titik G ke bidang BDE - ?
 Jawab



$$\begin{aligned} OE &= \sqrt{BE^2 - OB^2} \\ &= \sqrt{(12\sqrt{2})^2 - (6\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{288 - 72} = \sqrt{216} = 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

atau

$$AN = \frac{OA \times AE}{OE} = \frac{6\sqrt{2} \times 12}{6\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$$

$$GN = AG - AN = (2\sqrt{3}) - 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

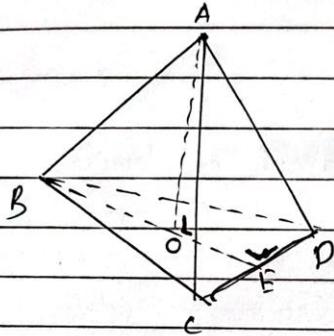
KIKY

No.:

Date.:

(3) Dik: Limas $A.BCD$
 $AB = 4\sqrt{2}$ cm, $BC = 8$ cm

Dit: jarak A ke BE



E adl tenggah CD

$BC = 8$ cm

$AB = 4\sqrt{2}$

O adl titik berat $\triangle BCD$. yaitu proyeksi titik A pada bidang BCD

$$BE = \sqrt{BC^2 - CE^2} = \sqrt{12^2 - 6^2} = \sqrt{144 - 36} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$$

$$BO = \frac{2}{3} BE = \frac{2}{3} (6\sqrt{3}) = 4\sqrt{3}$$

Perhatikan $\triangle ABO$

$$AO = \sqrt{AB^2 - BO^2}$$

$$= \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - (4\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{32 - 48}$$

$$= \sqrt{24}$$

$$= 2\sqrt{6}$$

Jadi titik A ke garis BE adalah panjang AO yaitu $2\sqrt{6}$ cm

Lampiran 15. Surat Keterangan Selesai Penelitian



DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI
SMK NEGERI 6 KOTA JAMBI

Jalan Lipos II Kelurahan Eka Jaya Kecamatan Paal Merah Kota Jambi
 Email : smkn6jbi@gmail.com



SURAT KETERANGAN

Nomor : 263/Sket-421.7/SMKN6/II2023

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Negeri 6 Kota Jambi dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Ajeng Dina Meiliana
 NIM : A1C219004
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Jurusan : PMIPA
 Universitas : Universitas Jambi

Bahwa Nama tersebut di atas adalah benar telah melakukan Penelitian guna penyusunan skripsi di SMK Negeri 6 Kota Jambi dengan Judul **“Desain E- Modul Berbasis Concept-Rich Instruction Berbantuan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XI SMK”**.

Demikianlah surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jambi, 17 Februari 2023

Kepala SMKN 6 Kota Jambi



[Signature]
 Dinda Gunawan, M.Pd.

NIP. 19730911 199601 1 001

Lampiran 16. RPP yang digunakan

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan

Kelas/Semester : XI / Genap

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Jarak pada Bidang Dimensi Tiga

Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit (4 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar

3.23 Menganalisis titik, garis, dan bidang pada geometri dimensi tiga.

4.23 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang pada geometri dimensi tiga.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.23.1 Menentukan jarak antar titik
- 3.23.2 Menentukan jarak antara titik ke garis
- 3.23.3 Menentukan jarak antara titik ke bidang
- 4.23.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik pada geometri dimensi tiga
- 4.23.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik dan garis pada geometri dimensi tiga.
- 4.23.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik dan Bidang pada geometri dimensi tiga.

B. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

1. Mendeskripsikan jarak antar titik dalam ruang
2. Menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke titik
3. menentukan jarak titik ke titik dalam ruang bidang datar

Pertemuan Kedua

1. Mendeskripsikan jarak titik ke garis dalam ruang
2. Menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke garis
3. Menentukan jarak titik ke garis dalam ruang bidang datar

Pertemuan Ketiga

1. Mendeskripsikan jarak titik ke bidang dalam ruang
2. Menjelaskan prosedur menentukan jarak titik ke bidang
3. Menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang bidang datar

Pertemuan Keempat

1. Membuat penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke bidang pada geometri dimensi tiga

C. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Concept-Rich Instruction*

Metode : Diskusi kelompok dan tanya jawab

D. Sumber Pembelajaran

Bahan ajar : Elektronik Modul

Alat penunjang : *Smartphone*

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

No	Kegiatan
----	----------

	Guru	Siswa
Kegiatan Pendahuluan		
Orientasi		
1.	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam.	Siswa menjawab salam guru
2.	Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa bersama.	Siswa yang menjadi ketua kelas memimpin doa bersama. (menghayati dan mengamalkan agama yang diamatinya)
3.	Guru memeriksa kehadiran Peserta Didik dengan mengabsen.	Siswa yang dipanggil namanya memberikan tanggapan.
Apersepsi		
4.	Guru menanyakan dan mengingatkan kembali materi yang pernah dipelajari pada sebelumnya yaitu materi jarak, bangun ruang, dan pythagoras. Apa yang siswa ketahui tentang jarak? Jelaskan unsur-unsur bangun ruang? Bagaimana menggunakan rumus pythagoras untuk mencari sisi yang tidak diketahui pada segitiga siku-siku?	Siswa mendengarkan dengan seksama apa yang disampaikan oleh guru dan mengingat kembali materi sebelumnya dan menjawab pertanyaan guru
5.	Guru menyampaikan judul materi pada pertemuan pertama yaitu jarak antar titik pada dimensi tiga.	Siswa mendengarkan dan menyimak materi dan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru
Motivasi		
6.	Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa aktif dalam pembelajaran dapat menunjang untuk mendapatkan prestasi yang baik dan dengan mempelajari materi tentang ini, siswa bisa menerapkan perhitungan pada dimensi tiga untuk konstruksi bangunan dan lainnya.	Siswa mendengarkan dengan seksama apa motivasi yang disampaikan guru

Pembagian Kelompok		
7.	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok, dimana masing-masing kelompok beranggotakan 6 atau 7 siswa.	Siswa duduk berdasarkan kelompok masing-masing dan mulai membuka e-modul di <i>smartphone</i> -nya.
Kegiatan Inti		
Tahapan CRI: Praktek		
8.	Guru meminta siswa mengakses e-modul dan membaca petunjuk penggunaan e-modul.	Siswa mengakses e-modul menggunakan <i>smartphone</i> dan membaca petunjuk penggunaan e-modul
9.	Guru meminta siswa memahami halaman pertama pada Kegiatan Pembelajaran 1 mengenai Jarak antar Titik.	Siswa mendengarkan dan memahami perintah guru
10.	Guru mengarahkan siswa untuk memahami gambar dan meminta siswa mengisi tabel mengenai rute terpendek yang ada pada e-modul secara berkelompok.	Siswa memahami rute yang ada pada e-modul dan mengisi tabel secara berkelompok
11.	Guru memberikan sebuah masalah mengenai jarak tengah plafon dan sebuah lampu di kamar, siswa diberi instruksi untuk menggambar sketsa dari permasalahan tersebut secara mandiri dengan diskusi kelompok.	Masing-masing siswa menggambar sketsa dari permasalahan tersebut berdiskusi dengan kelompoknya
Tahapan CRI: Dekontekstualisasi		
12.	Guru meminta siswa memeriksa kembali hasil pekerjaannya melalui teknologi <i>augmented reality</i> dengan cara scan kode QR menggunakan aplikasi <i>Assemblr Edu</i> atau <i>Google Lens</i> .	Siswa melakukan scan kode QR menggunakan aplikasi <i>Assemblr Edu</i> atau <i>Google Lens</i> untuk membandingkan hasil sketsa yang dibuat dengan teknologi AR yang disediakan pada e-modul.
13.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoreksi kesalahan sketsa gambar yang telah dibuatnya dan	Siswa mulai berdiskusi bersama kelompok mengenai kesalahan sketsa gambar yang dibuatnya dan bertanya

	memberikan kesempatan bertanya jika ada hal yang tidak dipahami materi yang ada pada e-modul.	kepada guru mengenai langkah kerja yang belum dipahami.
Tahapan CRI: Mengungkapkan Generalisasi dengan kata-kata		
14.	Guru mengarahkan siswa secara berkelompok untuk mengungkapkan penyelesaian ke dalam sebuah gambar dan model matematika untuk memecahkan masalah tersebut.	Siswa menggeneralisasi penyelesaian masalah ke sebuah gambar dan model matematika bersama kelompoknya.
15.	Guru meminta siswa untuk memahami definisi jarak antar titik serta rumus atau cara yang digunakan untuk mengkonstruksi permasalahan jarak antar titik. Pada tahap ini siswa juga diminta untuk menulis kesimpulan dari konsep yang telah dipelajari	Siswa menggeneralisasi penyelesaian masalah dengan menulis kembali definisi jarak antar titik dan kesimpulan menggunakan pemahamannya secara berkelompok.
Tahapan CRI: Rekontekstualisasi		
16.	Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis hasil akhir dari penyelesaian masalah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan hasil akhir atau jawaban dari permasalahan.	Siswa menganalisis dan menemukan hasil akhir yang diminta berdasarkan gambar dan model matematika yang telah dibuat.
17.	Pada tahap ini, guru meminta siswa untuk memahami contoh soal sebagai bentuk analisis penyelesaian masalah.	Siswa memahami dan menganalisis contoh soal yang ada berdasarkan permasalahan pada e-modul.
Tahapan CRI: Realisasi		
18.	Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Siswa perwakilan kelompoknya menyampaikan hasil diskusi kelompok mereka dan siswa yang lain memperhatikan.
19.	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan pendapat atau tanggapan apabila terdapat perbedaan dalam pemecahan masalah.	Siswa dari kelompok lain menanggapi hasil diskusi kelompok yang melakukan presentasi.

20.	Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.	Siswa lain memberikan apresiasi kepada temannya yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.
21.	Guru meminta siswa mengerjakan soal latihan dimensi tiga yang ada pada e-modul sebagai bentuk mengubah pengalaman dikelas menjadi kegiatan yang bermakna dan berguna bagi siswa. Peneliti meminta siswa bertanya jika ada suatu permasalahan yang kurang dipahami	Siswa mengerjakan soal latihan berdasarkan pemahaman yang telah didapatkannya pada tahap sebelumnya.
Kegiatan Penutup		
22.	Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran mengenai menentukan jarak pada dimensi tiga.	Siswa menyimpulkan materi pembelajarannya.
23.	Guru mempertegas lagi kesimpulan yang sudah disampaikan oleh siswa.	Siswa mencatat dan memperhatikan kesimpulan yang disampaikan guru.
24.	Guru memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	Siswa mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan guru.
25.	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam

Pertemuan 2

No	Kegiatan
----	----------

	Guru	Siswa
Kegiatan Pendahuluan		
Orientasi		
1.	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam.	Siswa menjawab salam guru
2.	Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa bersama.	Siswa yang menjadi ketua kelas memimpin doa bersama. (menghayati dan mengamalkan agama yang diamatinya)
3.	Guru memeriksa kehadiran Peserta Didik dengan mengabsen.	Siswa yang dipanggil namanya memberikan tanggapan.
Apersepsi		
4.	Guru menanyakan dan mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya yaitu materi jarak antar titik. Apa yang siswa ketahui tentang jarak? Jelaskan mengenai jarak antar titik? Bagaimana rumus yang digunakan untuk menentukan jarak antar titik?	Siswa mendengarkan dengan seksama apa yang disampaikan oleh guru dan mengingat kembali materi sebelumnya dan menjawab pertanyaan guru
5.	Guru menyampaikan judul materi pada pertemuan kedua yaitu jarak titik ke garis.	Siswa mendengarkan dan menyimak materi dan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru
Motivasi		
6.	Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa aktif dalam pembelajaran dapat menunjang untuk mendapatkan prestasi yang baik dan dengan mempelajari materi tentang ini, siswa bisa menerapkan perhitungan pada dimensi tiga untuk konstruksi bangunan dan lainnya.	Siswa mendengarkan dengan seksama apa motivasi yang disampaikan guru

Pembagian Kelompok		
7.	Guru meminta siswa duduk sesuai kelompok yang sebelumnya telah dibagikan pada pertemuan pertama yaitu 5 kelompok, dimana masing-masing kelompok beranggotakan 6 atau 7 siswa.	Siswa duduk berdasarkan kelompok masing-masing dan mulai membuka e-modul di <i>smartphone</i> -nya.
Kegiatan Inti		
Tahapan CRI: Praktek		
8.	Guru meminta siswa mengakses e-modul dan membaca petunjuk penggunaan e-modul.	Siswa mengakses e-modul menggunakan <i>smartphone</i> dan membaca petunjuk penggunaan e-modul
9.	Guru meminta siswa memahami halaman pertama pada Kegiatan Pembelajaran 2 mengenai Jarak Titik ke Garis.	Siswa disajikan suatu permasalahan jarak titik ke garis dalam bangun datar yaitu mengenai jarak terdekat tali dan paku, siswa juga diberikan gambar mengenai proyeksi ruas garis terpendek yang dapat dibuat dari paku dan tali.
10.	Guru mengarahkan siswa memahami instruksi pada tahap Praktek di Kegiatan Pembelajaran 2.	Siswa memahami permasalahan jarak titik ke garis dari suatu kubus ABCD.EFGH. Siswa diberi instruksi untuk menggambar kubus tersebut serta garis terpendek yang menghubungkan jarak ke titik yang diminta secara mandiri bersama kelompoknya.
11.	Guru mengarahkan siswa memahami instruksi pada tahap Praktek di Kegiatan Pembelajaran 2 dan mempersilahkan siswa bertanya.	Masing-masing siswa menggambar sketsa dari permasalahan tersebut berdiskusi dengan kelompoknya.
Tahapan CRI: Dekontekstualisasi		
12.	Guru meminta siswa memeriksa kembali hasil pekerjaannya melalui teknologi <i>augmented reality</i> dengan cara scan kode QR menggunakan aplikasi <i>Assemblr Edu</i> atau <i>Google Lens</i> .	Siswa melakukan scan kode QR menggunakan aplikasi <i>Assemblr Edu</i> atau <i>Google Lens</i> untuk membandingkan hasil sketsa yang dibuat dengan

		teknologi AR yang disediakan pada e-modul.
13.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoreksi kesalahan sketsa gambar yang telah dibuatnya dan memberikan kesempatan bertanya jika ada hal yang tidak dipahami materi yang ada pada e-modul.	Siswa mulai berdiskusi bersama kelompok mengenai kesalahan sketsa gambar yang dibuatnya dan bertanya kepada guru mengenai langkah kerja yang belum dipahami.
Tahapan CRI: Mengungkapkan Generalisasi dengan kata-kata		
14.	Guru mengarahkan siswa secara berkelompok untuk mengungkapkan penyelesaian ke dalam sebuah gambar dan model matematika untuk memecahkan masalah tersebut.	Siswa menggeneralisasi penyelesaian masalah ke sebuah gambar dan model matematika bersama kelompoknya.
15.	Guru meminta siswa untuk memahami definisi jarak antar titik serta rumus atau cara yang digunakan untuk mengkonstruksi permasalahan jarak antar titik. Pada tahap ini siswa juga diminta untuk menulis kesimpulan dari konsep yang telah dipelajari	Siswa menggeneralisasi penyelesaian masalah dengan menulis kembali definisi jarak antar titik dan kesimpulan menggunakan pemahamannya secara berkelompok.
Tahapan CRI: Rekontekstualisasi		
16.	Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis hasil akhir dari penyelesaian masalah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan hasil akhir atau jawaban dari permasalahan.	Siswa menganalisis dan menemukan hasil akhir yang diminta berdasarkan gambar dan model matematika yang telah dibuat.
17.	Pada tahap ini, guru meminta siswa untuk memahami contoh soal sebagai bentuk analisis penyelesain masalah.	Siswa memahami dan menganalisis contoh soal yang ada berdasarkan permasalahan pada e-modul dan dilengkapi dengan penggunaan <i>Augmented Reality</i> .
Tahapan CRI: Realisasi		

18.	Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Siswa perwakilan kelompoknya menyampaikan hasil diskusi kelompok mereka dan siswa yang lain memperhatikan.
19.	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan pendapat atau tanggapan apabila terdapat perbedaan dalam pemecahan masalah.	Siswa dari kelompok lain menanggapi hasil diskusi kelompok yang melakukan presentasi.
20.	Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.	Siswa lain memberikan apresiasi kepada temannya yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.
21.	Guru meminta siswa mengerjakan soal latihan dimensi tiga yang ada pada e-modul sebagai bentuk mengubah pengalaman dikelas menjadi kegiatan yang bermakna dan berguna bagi siswa. Peneliti meminta siswa bertanya jika ada suatu permasalahan yang kurang dipahami	Siswa mengerjakan soal latihan berdasarkan pemahaman yang telah didapatkannya pada tahap sebelumnya.
Kegiatan Penutup		
22.	Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran mengenai menentukan jarak pada dimensi tiga.	Siswa menyimpulkan materi pembelajarannya.
23.	Guru mempertegas lagi kesimpulan yang sudah disampaikan oleh siswa.	Siswa mencatat dan memperhatikan kesimpulan yang disampaikan guru.
24.	Guru memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	Siswa mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan guru.
25.	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam

Pertemuan 3

No	Kegiatan	
	Guru	Siswa
Kegiatan Pendahuluan		
Orientasi		
1.	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam.	Siswa menjawab salam guru
2.	Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa bersama.	Siswa yang menjadi ketua kelas memimpin doa bersama. (menghayati dan mengamalkan agama yang diamatinya)
3.	Guru memeriksa kehadiran Peserta Didik dengan mengabsen.	Siswa yang dipanggil namanya memberikan tanggapan.
Apersepsi		
4.	Guru menanyakan dan mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya yaitu materi jarak titik ke garis. Jelaskan mengenai jarak antar titik ke garis? Bagaimana mengkonstruksi rumus yang digunakan untuk menentukan jarak titik ke garis?	Siswa mendengarkan dengan seksama apa yang disampaikan oleh guru dan mengingat kembali materi sebelumnya dan menjawab pertanyaan guru.
5.	Guru menyampaikan judul materi pada pertemuan ketiga yaitu jarak titik ke bidang.	Siswa mendengarkan dan menyimak materi dan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.
Motivasi		
6.	Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa aktif dalam pembelajaran dapat menunjang untuk mendapatkan prestasi yang baik dan dengan mempelajari materi tentang ini, siswa bisa menerapkan	Siswa mendengarkan dengan seksama apa motivasi yang disampaikan guru

	perhitungan pada dimensi tiga untuk konstruksi bangunan dan lainnya.	
Pembagian Kelompok		
7.	Guru meminta siswa duduk sesuai kelompok yang sebelumnya telah dibagikan pada pertemuan pertama yaitu 5 kelompok, dimana masing-masing kelompok beranggotakan 6 atau 7 siswa.	Siswa duduk berdasarkan kelompok masing-masing dan mulai membuka e-modul di <i>smartphone</i> -nya.
Kegiatan Inti		
Tahapan CRI: Praktek		
8.	Guru meminta siswa mengakses e-modul dan membaca petunjuk penggunaan e-modul.	Siswa mengakses e-modul menggunakan <i>smartphone</i> dan membaca petunjuk penggunaan e-modul
9.	Guru mengarahkan siswa memahami instruksi pada tahap Praktek di Kegiatan Pembelajaran 3.	Siswa diberikan sebuah permasalahan jarak titik ke bidang dari suatu tiang penyangga dari sebuah rumah yang menghubungkan suatu titik ke salah satu sisi rumah. Siswa diminta untuk menemukan syarat atau kondisi agar panjang kayu penyangga seminimal mungkin. Siswa menyelesaikan masalah secara mandiri bersama kelompoknya masing-masing
10.	Guru mengarahkan siswa memahami instruksi pada tahap Praktek di Kegiatan Pembelajaran 3 dan mempersilahkan siswa bertanya.	Masing-masing siswa menggambar sketsa dari permasalahan tersebut berdiskusi dengan kelompoknya.
Tahapan CRI: Dekontekstualisasi		
11.	Guru meminta siswa memeriksa kembali hasil pekerjaannya dengan cara memahami penyelesaian masalah untuk memproyeksikan serta langkah-langkah menentukan jarak titik ke bidang.	Siswa memahami materi yaitu memproyeksikan jarak titik ke bidang.

12.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada hal yang tidak dipahami materi yang ada pada e-modul.	Siswa bertanya kepada guru mengenai langkah kerja yang belum dipahami.
Tahapan CRI: Mengungkapkan Generalisasi dengan kata-kata		
13.	Guru mengarahkan siswa secara berkelompok untuk mengungkapkan penyelesaian ke dalam sebuah gambar dan model matematika untuk memecahkan masalah tersebut.	Siswa menggeneralisasi penyelesaian masalah ke sebuah gambar dan model matematika bersama kelompoknya.
14.	Guru meminta siswa untuk memahami definisi jarak titik ke bidang serta rumus atau cara yang digunakan untuk mengkonstruksi permasalahan jarak ke bidang. Pada tahap ini siswa juga diminta untuk menulis kesimpulan dari konsep yang telah dipelajari	Siswa menggeneralisasi penyelesaian masalah dengan menulis kembali definisi jarak titik ke bidang dan kesimpulan menggunakan pemahamannya secara berkelompok.
Kegiatan Penutup		
15.	Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran mengenai menentukan jarak pada dimensi tiga.	Siswa menyimpulkan materi pembelajarannya.
16.	Guru mempertegas lagi kesimpulan yang sudah disampaikan oleh siswa.	Siswa mencatat dan memperhatikan kesimpulan yang disampaikan guru.
17.	Guru memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	Siswa mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan guru.
18.	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam

Pertemuan 4

No	Kegiatan	
	Guru	Siswa
Kegiatan Pendahuluan		
Orientasi		
1.	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam.	Siswa menjawab salam guru
2.	Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa bersama.	Siswa yang menjadi ketua kelas memimpin doa bersama. (menghayati dan mengamalkan agama yang diamatinya)
3.	Guru memeriksa kehadiran Peserta Didik dengan mengabsen.	Siswa yang dipanggil namanya memberikan tanggapan.
Apersepsi		
4.	Guru menanyakan dan mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya yaitu materi jarak titik ke Bidang Jelaskan mengenai jarak antar titik ke Bidang? Bagaimana mengkonstruksi rumus yang digunakan untuk menentukan jarak titik ke bidang?	Siswa mendengarkan dengan seksama apa yang disampaikan oleh guru dan mengingat kembali materi sebelumnya dan menjawab pertanyaan guru.
5.	Guru menyampaikan judul materi pada pertemuan keempat: melanjutkan materi sebelumnya yaitu jarak titik ke bidang.	Siswa mendengarkan dan menyimak materi dan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.
Motivasi		
6.	Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa aktif dalam pembelajaran dapat menunjang untuk mendapatkan prestasi yang baik dan dengan mempelajari materi tentang ini, siswa bisa	Siswa mendengarkan dengan seksama apa motivasi yang disampaikan guru

	menerapkan perhitungan pada dimensi tiga untuk konstruksi bangunan dan lainnya.	
Pembagian Kelompok		
7.	Guru meminta siswa duduk sesuai kelompok yang sebelumnya telah dibagikan pada pertemuan pertama yaitu 5 kelompok, dimana masing-masing kelompok beranggotakan 6 atau 7 siswa.	Siswa duduk berdasarkan kelompok masing-masing dan mulai membuka e-modul di <i>smartphone</i> -nya.
Kegiatan Inti		
Tahapan CRI: Rekontekstualisasi		
8.	Guru melanjutkan pembelajaran mengenai jarak titik ke bidang pada pertemuan sebelumnya dengan mengarahkan siswa untuk menganalisis hasil akhir dari penyelesaian masalah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan hasil akhir atau jawaban dari permasalahan.	Siswa menganalisis dan menemukan hasil akhir yang diminta berdasarkan gambar dan model matematika yang telah dibuat.
9.	Pada tahap ini, guru meminta siswa untuk memahami contoh soal sebagai bentuk analisis penyelesaian masalah.	Siswa memahami dan menganalisis contoh soal yang ada berdasarkan permasalahan pada e-modul dan dilengkapi dengan penggunaan <i>Augmented Reality</i> .
Tahapan CRI: Realisasi		
10.	Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Siswa perwakilan kelompoknya menyampaikan hasil diskusi kelompok mereka dan siswa yang lain memperhatikan.
11.	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan pendapat atau tanggapan apabila terdapat perbedaan dalam pemecahan masalah.	Siswa dari kelompok lain menanggapi hasil diskusi kelompok yang melakukan presentasi.

12.	Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.	Siswa lain memberikan apresiasi kepada temannya yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.
13.	Guru meminta siswa mengerjakan soal latihan dimensi tiga yang ada pada e-modul sebagai bentuk mengubah pengalaman dikelas menjadi kegiatan yang bermakna dan berguna bagi siswa. Peneliti meminta siswa bertanya jika ada suatu permasalahan yang kurang dipahami	Siswa mengerjakan soal latihan berdasarkan pemahaman yang telah didapatkannya pada tahap sebelumnya.
Kegiatan Penutup		
14.	Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran mengenai menentukan jarak pada dimensi tiga.	Siswa menyimpulkan materi pembelajarannya.
15.	Guru mempertegas lagi kesimpulan yang sudah disampaikan oleh siswa.	Siswa mencatat dan memperhatikan kesimpulan yang disampaikan guru.
16.	Guru memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	Siswa mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan guru.
17.	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam