

**DESAIN DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN JARAK DALAM
RUANG DIMENSI TIGA BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK
SISWA KELAS X SMA**

Skripsi

Oleh

Ririn Ikhsi Nadila

Nomor Induk Mahasiswa 2020121001

Program Studi Pendidikan Matematika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG 2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

DESAIN DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN JARAK DALAM RUANG
DIMENSI TIGA BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK SISWA KELAS X
SMA

Skripsi Oleh

Ririn Ikhsi Nadila

Nomor Induk Mahasiswa 2020121001
Program Studi Pendidikan Matematika

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG
2024

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Nyiayu Fahriza Fuadiah, M.Pd

Asnurul Isroqmi, S.T., M.Kom

Disahkan Oleh :

a.n Dekan FKIP

Ketua Program Studi,

**Allen Marga Retta, M.Pd
NIDN.0226038901**

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Judul : Desain Didaktis Pada Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi
Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Nama : RIRIN IKHSI NADILA

NIM : 2020121001

Telah diuji dan Lulus pada :

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji

1. Ketua :
2. Anggota :
3. Anggota :
4. Anggota :

Palembang, 2024
Dekan,

Assoc. Prof. Dr. Misdalina, M.Pd.
NIDN 0031056801

PERSEMBAHAN DAN MOTTO

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas segala Rahmat dan Karunia Allah SWT serta dengan limpahan kasih sayang-Nya, Sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dan penulis persembahkan untuk :

- ❖ Allah, SWT sebagai wujud rasa syukur atas ilmu yang Allah SWT berikan kepada saya
- ❖ Kedua orang tua yang saya cintai dan sayangi Ayahanda Surwani dan Ibunda Aidah terima kasih karena telah memberikan kasih sayang, doa dan nasihat yang membuat saya mampu dan tegar untuk menuntaskan Pendidikan ini.
- ❖ Kepada Ayah Amir Hamzah Terima kasih karena telah mengasihi, mendukung, dan mensupport saya sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Saudari Kandung saya Parida, Lesi, Dona dan kakak ipar saya Elpa, Aidil, Masrupi, Serta keponakan saya Daffa, Deca, Nonicca, Fadil, Damar terimakasih atas doa, nasihat, kasih sayang dan support selama ini.
- ❖ Keluarga besar Atmi/Sahola dan Kosim/Fatimah terima kasih atas doa, nasihat dan kasih sayang selama ini.
- ❖ Dosen pembimbing skripsi Ibu Dr. Nyiyayu Fahriza Fuadiah, M.Pd dan Bapak Asnurul Isroqmi, S.T., M.Kom terima kasih banyak telah memberikan arahan, masukan serta bimbingan dengan sabar kepada saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi.

- ❖ Sahabat seperjuangan dalam menempuh Pendidikan barisan beban keluarga (Indhika Aulya Najla, Tiara Idryani Putri), pejuang toga (Eprilia Nurgita, Ika Nurjanah) dan Rahmatullah terima kasih atas doa, dukungan, support dalam mengerjakan skripsi ini.
- ❖ Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2020 yang saya banggakan.
- ❖ Almamater biru Universitas PGRI Palembang Melaju Dengan Mutu yang saya cintai dan banggakan.

MOTTO

- ❖ “ Dan bersabarlah kamu sesungguhnya janji Allah adalah benar”
(Qs Ar-Ruum:60)
- ❖ Mungkin perjalanan kamu menuju Pendidikan tidak semulus orang lain tapi percayalah selalu ada harga dalam sebuah proses untuk itu kamu perlu sabar dan tawakal karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa skripsi Saya yang berjudul: ***"Desain Didaktis Pada Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA"*** adalah hasil karya sendiri. Apabila ternyata terbukti bukan merupakan hasil kerja saya. Saya bersedia diberikan sanksi sesuai dengan Pasal 70, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" yang berbunyi "Lulusan karya ilmiah yang digunakan untuk mendapat gelar akademik, profesi, atau vokasi sebagaimana dimaksud pasal 25 ayat 2 terbukti merupakan jiplakan dipidana penjara paling lama dua tahun atau denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah)".

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 2024
Yang Menyatakan

Materai

Ririn Ikhsi Nadila
NIM. 2020121001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepangkuan Nabi Muhammad SAW serta keluarga dan sahabat beliau.

Penulisan skripsi yang berjudul *”Desain Didaktis Pada Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA”* untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Palembang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada *Assoc. Prof. Dr. H. Bukman Lian, M.M., M.Si., CIQaR.* selaku Rektor Universitas PGRI Palembang, *Assoc. Prof. Dr. Misdalina, M.Pd.* selaku Dekan FKIP Universitas PGRI Palembang, *Allen Marga Retta, M.Pd.* selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Palembang yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi penulisan skripsi ini.

Dengan selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Nyiayu Fahriza Fuadiah, S.Si., M.Pd., dan Asnurul Isroqmi, S.T., M.Kom., selaku pembimbing, yang telah memberikan bimbingan selama penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah SMA PGRI 2 Palembang, kepada Kepala Sekolah dan Wakil Kepala Sekolah, serta Bapak, Ibu guru yang telah membantu memberikan kemudahan dalam pengumpulan data skripsi ini.

Mudah – mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi dunia Pendidikan terutama pada bidang pengajaran studi Matematika di Universitas PGRI Palembang

Palembang, 2024
Penulis,

Ririn Ikhsi Nadila
NIM. 2020121001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Fokus dan Sub Penelitian	9
1.3. Rumusan Masalah	9
1.4. Tujuan Penelitian	9
1.5. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Kajian Teori.....	11
2.1.1. Konsep Vektor.....	11
2.1.2. Theory of Didactical Situation Mathematics (TDSM)	18
2.1.3. Teori Metapedadiktik	20
2.1.4. <i>Learning Obstacle</i>	23
2.1.5. Hypothetical Learning Trajectory	25
2.1.6. <i>Didactical Design Research</i>	28
2.2. Kajian Terdahulu yang Relevan	29
2.3. Kerangka Berfikir/Konseptual.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2. Objek/ Informasi Penelitian.....	34
3.3. Metode Penelitian.....	35
3.4. Jenis Data dan Sumber Data.....	37
3.5. Teknik Pengumpulan Data	37
3.6. Teknik Keabsahan Data.....	39
3.7. Teknik Analisis Data	40

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Hasil Penelitian.....	46
4.1.1. Tahap Prospektif	46
4.1.2. Tahap Metapedadidaktik.....	63
4.1.3. Tahap Retrospektif	74
4.2. Pembahasan	77
4.2.1. <i>Learning Obstacle</i> pada Materi Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga.....	77
4.2.2. Antisipasi Dikdaktis pada materi Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga	81
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	85
5.1. Kesimpulan.....	85
5.2. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	88
RIWAYAT HIDUP PENELITI.....	215

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kesalahan Siswa terkait konsep vektor	6
Gambar 1.2 Kesalahan Siswa dalam menentukan jarak titik ke garis	6
Gambar 1.3 Kesalahan siswa dalam menentukan jarak titik ke bidang ...	7
Gambar 1.4 Penyajian Materi konsep vektor	8
Gambar 2.1 Titik awal dan Titik Akhir vektor	12
Gambar 2.2 Arah Vektor	13
Gambar 2.3 Arah Vektor dengan ketentuan jari – jari	14
Gambar 2.4 Kubus	15
Gambar 2.5 Titik dan Garis	16
Gambar 2.6 Jarak dan Titik Bidang.....	17
Gambar 2.7 Kerangka Kerja Teori APOS	21
Gambar 2.8 Segitiga Desain Dikdaktis	22
Gambar 2.9 Hubungan segitiga dikdaktis	23
Gambar 2.10 Hypothetical Learning Trajectory.....	27
Gambar 2.11 Kerangka Berfikir	33
Gambar 4.1 Hambatan <i>Epistemologis</i>	52
Gambar 4.2 Hambatan <i>Ontogenic</i>	52
Gambar 4.3 Hambatan <i>Didactic</i>	53
Gambar 4.4 Buku Ajar	55
Gambar 4.5 Penerapan Materi jarak dalam ruang dimansi tiga	56
Gambar 4.6 Peta Konsep	56
Gambar 4.7 HLT	60
Gambar 4.8 Hambatan Materi prasyarat	65
Gambar 4.9 Pertemuan Pertama.....	66
Gambar 4.10 Hambatan perhitungan jarak	67
Gambar 4.11 Pertemuan Kedua.....	68
Gambar 4.14 Langkah kesatu desain geogebra	69
Gambar 4.15 Langkah kedua desain geogebra.....	70

Gambar 4.16 Langkah ketiga desain geogebra	70
Gambar 4.17 Langkah keempat desain geogebra.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Persentase Hambatan	48
Tabel 4.2 Persentase Hambatan dari jenis hambatan	49
Tabel 4.3 Hambatan dan jenis hambatan siswa	50
Tabel 4.4 HLT	58
Tabel 4.5 Hasil Validasi Desain	62
Tabel 4.6 Hasil Analisis <i>Learning Obstacle</i> Prasyarat.....	63
Tabel 4.7 Hasil Identifikasi Akhir	72
Tabel 4.8 Hasil Perbandingan <i>learning obstacle</i> deagnostik <i>learning obstacle</i> Identifikasi Akhir	75
Tabel 4.9 Revisi Desain Dikdaktis	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Modul Ajar	93
Lampiran 2: Kisi-kisi Tes Diagnostik.....	115
Lampiran 3: Soal Tes Diagnostik.....	116
Lampiran 4: Kunci Jawaban Tes Diagnostik	117
Lampiran 5: Nama Siswa Tes Diagnostik.....	119
Lampiran 6: Hasil Analisis Tes Diagnostik	120
Lampiran 7: Daftar Persentase Tes Diagnostik.....	125
Lampiran 8: Jawaban Siswa Tes Diagnostik	126
Lampiran 9: Kisi-kisi Tes Soal Tes Prasyarat	127
Lampiran 10: Soal Tes Prasyarat	128
Lampiran 11: Kunci Jawaban Tes Prasyarat	129
Lampiran 12: Nama Siswa Tes Prasyarat	131
Lampiran 13: Hasil Analisis Tes Prasyarat	132
Lampiran 14: Daftar Persentase Tes Prasyarat	136
Lampiran 15: Jawaban Siswa Tes Prasyarat	137
Lampiran 16: Kisi-kisi Soal Tes Akhir	138
Lampiran 17: Soal Tes Akhir.....	139
Lampiran 18: Kunci Jawaban Tes Akhir	140
Lampiran 19: Nama Siswa Tes Akhir.....	142
Lampiran 20: Hasil Analisis Tes Akhir	143
Lampiran 21: Daftar Persentase Tes Akhir	151
Lampiran 22: Jawaban Siswa Tes Akhir	152
Lampiran 23: HLT	153
Lampiran 24: Desain Didaktis Hipotetik	154
Lampiran 25: Transkrip Wawancara Guru	165
Lampiran 26: Usul Judul	167
Lampiran 27: Surat Izin Penelitian Universitas	170
Lampiran 28: Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan	171
Lampiran 29: Surat Izin Penelitian Dinas Sekolah	172

Lampiran 30: SK Pembimbing	173
Lampiran 31: Instrumen Penilaian Buku Teks	174
Lampiran 32: Instrumen Penilaian Modul Ajar	178
Lampiran 33: Lembar Validasi Tes Diagnostik.....	182
Lampiran 34: Lembar Validasi Tes Prasyarat.....	186
Lampiran 35: Lembar Validasi Tes Akhir	190
Lampiran 36: Lembar Pedoman Wawancara.....	194
Lampiran 37: Lembar Validasi	198
Lampiran 38: Lembar Validasi Isi/Materi.....	204
Lampiran 39: Kartu Bimbingan Validasi.....	210
Lampiran 40: Buku Bimbingan.....	212
Lampiran 41: Riwayat Hidup.....	215

**DESAIN DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN JARAK DALAM RUANG
DIMENSI TIGA BERBANTUAN
GEOGEBRA UNTUK SISWA KELAS X SMA**

Oleh :

RIRIN IKHSI NADILA

NIM. 2020121001

Penelitian ini merupakan penelitian *Didactical Design Research* (DDR) yang bertujuan untuk merancang desain didaktis pada materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Desain didaktis dirancang dengan memperhatikan *Learning Obstacle* dan *Learning Trajectory* pada siswa. Penelitian ini memiliki tiga tahapan yang meliputi tahap analisis prospektif, tahap analisis metapedadidaktik dan tahap analisis retrospektif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan belajar pada materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga yaitu siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada penelitian ini disusun berdasarkan *Learning Obstacle* yang dialami oleh siswa. Desain didaktis sesuai dengan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yakni melakukan Adaptasi, Aksi, Formulasi dan Validasi untuk menentukan desain yang sempurna dengan memperhatikan *Learning Obstacle* yang dialami oleh siswa dari pemahaman materi prasyarat tentang vektor sampai dengan pemahaman materi jarak dalam ruang dimensi tiga yang menggunakan aplikasi geogebra untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan dampak penurunan yang signifikan pada identifikasi akhir.

Kata Kunci: *Learning Obstacle, Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), Geogebra, Analisis.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan bagian dari mata pelajaran yang telah diajarkan kepada siswa mulai dari sekolah dasar. Bahkan sebelum masuk ke sekolah formal siswa telah diajarkan matematika berupa hitung-hitungan dari yang sederhana sampai pada tingkat yang sulit dalam kehidupan sehari – harinya. Paradigma yang masih berkembang sampai saat ini baik dikalangan masyarakat ataupun siswa mereka masih menganggap bahwa matematika adalah mata pelajaran yang sulit, membosankan, bahkan dianggap mata pelajaran yang menakutkan. Hal tersebut bisa dilihat dengan adanya prestasi belajar siswa yang masih rendah baik dari jenjang sekolah dasar sampai sekolah menengah atas (Hidayati & Weardani, 2020).

Menurut (Lindiasari, 2021) pendapat yang sama diungkapkan pada dasarnya baik disadari ataupun tidak disadari banyak siswa yang mengalami kesulitan belajar yang terdapat pada setiap tingkatan Pendidikan baik dari jenjang sekolah dasar sampai pada sekolah menengah atas. Kesulitan itu terlihat dari ketidakmampuan siswa saat mengerjakan soal-soal sehingga menyebabkan rendahnya prestasi belajar siswa.

Oleh karena itu mata pelajaran matematika wajib diajarkan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta mampu

dalam bekerja sama (L. K. Sari & Madio, 2021).

Menurut (Fauziah & Puspitasari, 2022), faktor yang menyebabkan timbulnya kesulitan siswa dalam mempelajari matematika karena karakteristik matematika itu sendiri yaitu konsep-konsep umumnya yang bersifat abstrak. Pemahaman konsep matematika yang masih menjadi masalah yang penting dalam proses belajar siswa (Laswadi, 2023), seringkali siswa merasa sulit belajar matematika karena pembelajaran matematika menuntut siswa berpikir logis, sistematis, dan reflektif, serta memerlukan kesabaran, ketelitian, dan kesungguhan (Malau et al., 2022).

(Sitompul et al., 2023) menyatakan bahwa “faktor penghambat internal meliputi dua aspek yaitu hambatan fisik dan psikis. Sedangkan faktor eksternal penghambat meliputi 4 aspek yaitu: pendidik (dosen/guru), fasilitas, keluarga, dan kegiatan lainnya “. Untuk mengatasi hambatan eksternal pada siswa guru juga ikut andil dalam memberikan upaya atau solusi untuk mengatasi hambatan eksternal siswa. Sesuai dengan ungkapan (Siahaan & Meilani, 2019) faktor yang mempengaruhi motivasi belajar adalah usaha guru dalam memberikan motivasi kepada siswanya serta mendorong minat siswa dalam proses belajar mengajar, serta dapat menumbuhkan kembangkan bakat siswa. Maka dari itu keterampilan mengajar sangat penting dimiliki oleh guru karena dari keterampilan tersebut akan menentukan keberhasilan dalam mengajar (Muharmansyah & Imamuddin, 2023). Oleh sebab itu guru sebagai peran penting dalam menciptakan keberhasilan belajar harus mampu

menciptakan suasana belajar yang nyaman, kreatif, dan inovatif. Sejak dahulu masalah untuk mencari solusi dari menciptakan pelajaran yang menarik dan mudah dipahami, ini merupakan tantangan besar bagi guru karena harus bisa menggunakan model pembelajaran yang aktif, kreatif, nyaman dan memberikan semangat kepada siswa saat belajar serta mampu menyelesaikan masalah dan menghubungkannya dalam kehidupan sehari-hari (Impi, 2023). Alternatif untuk menciptakan belajar pelajaran matematika yang nyaman dan menyenangkan salah satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan alat belajar yang berperan penting dalam proses belajar mengajar baik secara formal ataupun non formal (Meilindawati et al., 2023). Di zaman yang semakin maju dan berkembang pesat pada saat ini tentunya banyak sekali media pembelajaran yang bisa digunakan dalam pembelajaran terkhususnya pelajaran matematika, salah satunya yaitu geogebra. Geogebra digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika (Nuritha & Tsurayya, 2021), menurut (Leny Dhianti et al., 2023) program geogebra sangat bermanfaat bagi guru dan siswa. Berbeda dengan software komersial pada umumnya yang biasanya digunakan hanya disekolah, geogebra bisa diinstal di komputer pribadi dan bisa digunakan oleh guru dan siswa dimanapun dan kapanpun. Karena geogebra adalah suatu aplikasi software yang dapat diunduh dan diakses secara gratis, dan tidak hanya bisa diunduh pada komputer ataupun laptop saja tapi juga bisa diunduh melalui handphone. Bagi guru tentunya geogebra

sangat memberikan peluang yang efektif untuk mengkreasikan Susabelajar yang interaktif dan mengakomodasikan siswa untuk mengeksplor berbagai konsep-konsep pada matematika.

Salah satu pembahasan materi pelajaran matematika disekolah menengah atas adalah materi vektor. Materi vektor merupakan salah satu materi padematematika yang dipandang cukup sulit. (Rahayu & Mahmudi, 2022) berpendapatbahwa proses pembelajaran vektor selalu masih bersifat informatif, akibatnya proses pembelajaran kurang memberikan pengalaman yang nyata bagi siswa. Oleh sebab itu materi vektor dianggap sulit bagi sebagian siswa.

Beberapa kesulitan tersebut terlihat pada ruang dimensi tiga, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Gustiadi et al., 2021) menyampaikanbahwasanya materi ruang dimensi tiga dianggap sulit bagi sebagian besar siswa. Faktanya siswa kesulitan dalam mencari jarak dalam ruang dimensi tiga, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Hati, 2009) menunjukkan bahwasanya siswa masih kesulitan dalam menentukan jarak titik ke titik dan penerapannya, jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang, jarak dua garis sejajar, danjarak dua bidang. Selain itu kesulitan juga bisa dilihat dari penelitian yang telah dilakukan (Herwandi & Ulfahyana, 2023), kesulitan siswa dalam memahami bangun ruang dimensi tiga adalah 1) siswa kesulitan dalam berimajinasi; 2) penjelasan guru yang rumit; 3) minimnya penggunaan alat peraga atau media dalam pembelajaran; 4) siswa kurang memperhatikan guru saat proses kegiatan belajar mengajar;

5) rendahnya minat belajar; 6) metode pembelajaran yang tidak efektif. Oleh sebab itu dengan menunjukkan kesulitan yang terjadi pada siswa dalam mencari jarak dalam ruang dimensi tiga, menunjukkan bahwa kurangnya minat siswa dalam belajar sehingga menyebabkan hambatan belajar.

Menurut Farisal et al (2022) hambatan belajar (*Learning Obstacle*) adalah kondisi yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran atau kesulitan dalam memecahkan masalah. Terdapat tiga faktor yang menjadi penghambat siswa dalam belajar (*Learning Obstacle*) yaitu, *Ontogenic Obstacle*, *Didactical Obstacle*, dan *Epistemological Obstacle*. Hambatan belajar siswa juga dapat disebabkan oleh buku teks yang dipakai tidak sesuai dengan *Learning Trajectory* (lintas belajar) Febrina & Prabawanto (2023).

Menurut Suryadi *Didactical Design Research (DDR)* terdiri dari 3 tahap yaitu : (1) *Analysis Prospective* atau analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran, wujudnya berupa desain didaktis hipotesis termasuk ADP (2) Analisis Metapedadiktik, dan (3) *Analysis Retrospective* atau analisis retrospektif yaitu analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadiktik. Dari ketiga tahapan tersebut diperoleh desain didaktis yang empirik tidak tertutup dan dapat diselesaikan melalui tiga tahap *Didactical Design Research*. (Arianti et al., 2023).

Untuk mengetahui *Learning Obstacle* yang dialami oleh siswa, peneliti melakukan penelitian pendahuluan dengan memberikan soal tes

kepada 10 siswakeselas X SMA PGRI 2 Palembang dengan jumlah 5 butir soal yang terkait dengan konsep vektor dan menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga. Peneliti menemukan *Learning Obstacle* pada hasil jawaban siswa. Seperti gambar 1 berikut ini :

1. Sebuah pesawat terbang mengalami perubahan posisi dari titik P (2,2) ke titik Q (6,8).
Tentukan vektor perpindahan pesawat tersebut...

Jawab:

Dik : $P = (2,2)$
 $Q = (6,8)$

Dit : Vektor Perpindahan Pesawat tersebut?

$PQ = (2,2) - (6,8)$
 $= (6-2, 8-2)$
 $= (4,6)$

Jadi Perpindahan Posisi Pesawat adalah $(4,6)$

Gambar 1.1 Kesalahan siswa terkait konsep vektor

Pada gambar 1.1 disajikan sebuah soal mengenai konsep vektor yang berhubungan dengan perpindahan posisi, namun ditemukan 5 dari 10 (50%) orangsiswa belum mampu menghitung suatu titik asal dan titik akhir. Dapat dilihat dari jawaban siswa bahwa siswa belum bisa memahami konsep dari vektor dengan sepenuhnya. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami konsep vektor sehingga siswa tidak dapat menghitung titik awal dan akhir dari posisinyaupun jarak. *Learning Obstacle* juga ditemukan pada soal nomor 2 seperti pada gambar dibawah ini :

2. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan Panjang rusuk 4 cm. Titik P adalah titik potong AH dan ED dan titik Q adalah titik potong FH dan EG . Jarak titik B ke garis PQ adalah...

Jawab:

Dari kubus $ABCD.EFGH$ maka

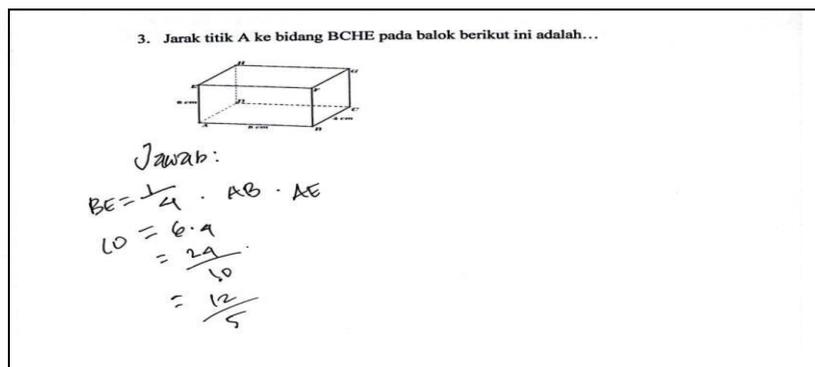
Diketahui:

$PB = \frac{1}{2} a\sqrt{2}$ dan $BQ = \frac{1}{2} a\sqrt{2}$ ($PQB \Delta$ sama kaki?)

$PQ^2 = QB^2 + PB^2$
 $PQ = 2^2 + 2^2$
 $PQ^2 = 8$
 $PQ = 2\sqrt{2}$

Gambar 1. 2 kesalahan siswa dalam menentukan jarak titik ke garis

Pada soal nomor 1.2 disajikan sebuah soal terkait menentukan jarak titik ke garis, namun ditemukan bahwa 7 dari 10 (70%) siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal terkait menentukan jarak titik ke garis. Terlihat dari jawaban siswa pada gambar 2 bahwa masih terjadi kesalahan siswa dalam menentukan jarak titik ke garis, hal ini disebabkan karena kurangnya kemampuan siswa dalam menentukan ataupun membayangkan gambar pada soal tersebut terlihat dari jawaban siswa tanpa disertai dengan adanya gambar dalam jawaban. Selain itu, *Learning Obstacle* juga ditemukan pada soal nomor 3 seperti gambar dibawah ini :

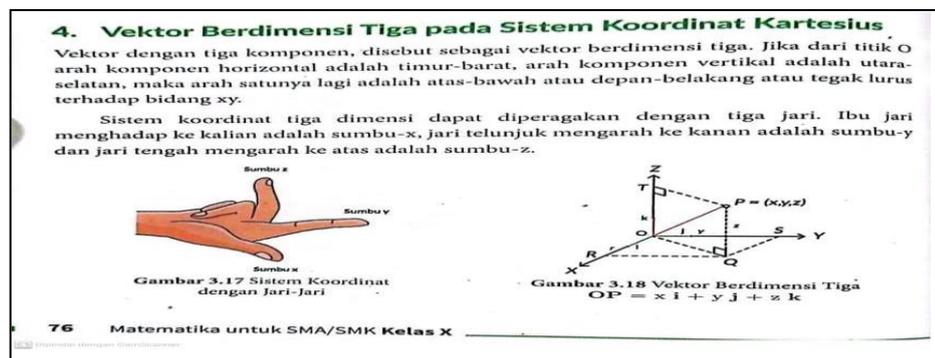


Gambar 1.3 Kesalahan siswa dalam menentukan jarak titik ke bidang

Pada gambar 1.3 disajikan sebuah soal terkait menentukan jarak titik ke bidang, namun ditemukan 6 dari 10 (60%) siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal terkait menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga. Dapat dilihat dari jawaban siswa bahwa siswa menjawab soal tanpa menentukan sebuah gambaran dari bidang yang terdapat dalam titik garis yang akan dicari. Dari penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami sepenuhnya tentang menentukan jarak titik ke bidang.

Peneliti juga melakukan wawancara kepada salah satu guru mata pelajaran kelas X di SMA PGRI 2 Palembang, bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru ini dikarenakan siswa belum sepenuhnya memahami konsep vektor dan vektor dalam jarak ruang dimensi tiga (R^3)

Setelah mendengar penjelasan yang disampaikan oleh salah satu guru, maka peneliti melakukan analisis terhadap buku yang digunakan oleh siswa, hal ini didukung dengan pernyataan (Rihanah & Irma, 2022) selain nilainya, buku teks juga mempunyai fungsi yang mempengaruhi kualitas dan kelancaran proses belajarmengajar baik bagi pendidik maupun siswa.



Gambar 1.4 Penyajian materi konsep vektor dimensi tiga (R^3)Buku Teks Matematika Kelas X (Kemendikbud, 2021)

Berdasarkan gambar 4 dalam penyajian materi konsep vektor dalam dimensi tiga (R^3) sudah ada dan sesuai namun materi yang terdapat dalam buku tersebut terlalu sedikit dan belum kompleks dalam penjelasannya, serta contoh soal yang sedikit.

Learning Trajectory atau lintasan belajar merupakan suatu desain pembelajaran yang memperhatikan tingkat berpikir siswa secara alamiah, artinya siswa belajar dengan caranya sendiri dan aktif mengembangkan ilmu

pengetahuannya secara terus menerus. (Ley 25.632, 2002), salah satu hal yang harus diperhatikan sebelum merancang desain pembelajaran adalah memperhatikan *Learning Obstacle* dan *Learning Trajectory* pada siswa. Dengan demikian menurut (Telaumbanua & Telaumbanua, 2023), desain didaktis penelitian disusun atau dirancang untuk dapat dijadikan alternatif desain pembelajaran yang dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran.

Melihat berbagai masalah yang telah dijelaskan di atas, maka peneliti tertarik untuk mendesain suatu pembelajaran dengan menggunakan tahapan *Didactical Design Research* terkait materi vektor dalam ruang dimensi tiga untuk siswa kelas X SMA yang berjudul “ **DESAIN DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN JARAK DALAM RUANG DIMENSI TIGA BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK SISWA KELAS X SMA** “.

Diharapkan desain didaktis ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika sehingga dapat meminimalisir hambatan ataupun kesulitan belajar yang dihadapi oleh siswa.

1.2. Fokus dan Sub Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus untuk merancang dan menyusun suatu Desain Didaktis pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA. Adapun sub fokus penelitian ini adalah untuk menguji *Learning Obstacle* dan *Hypothetical Learning Trajectory* pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah penelitian ini

adalah sebagai berikut :

- 1.3.1. Bagaimana *Learning Obstacle* yang terdapat pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA ?
- 1.3.2. Bagaimana *Hypothetical Learning Trajectory* pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA ?
- 1.3.3. Bagaimana desain didaktis pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA ?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah sebagaiberikut

- 1.4.1. Untuk mengetahui *Learning Obstacle* yang terdapat pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA.
- 1.4.2. Untuk mengetahui *Hypothetical Learning Trajectory* pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA.
- 1.4.3. Untuk mengetahui desain didaktis pembelajaran jarak dalam ruang dimensitiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut :

1) Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan untuk menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai Desain Didaktis khususnya pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga.

2) Manfaat Praktis

- a. Bagi pendidik : Pendidik dapat menggunakan Desain Didaktis sebagai referensi untuk mengatasi *Learning Obstacle* atau kesulitan belajar yang dialami oleh siswa pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga.
- b. Bagi siswa : Dapat bermanfaat untuk mengurangi kesulitan dan hambatan belajar siswa dalam pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa menjadi lebih maksimal.
- c. Bagi peneliti dan pembaca : Dapat bermanfaat serta memperoleh dan memperbanyak referensi sebagai saran dan masukan dalam pengembangan Desain Didaktis untuk mengatasi kesulitan dan hambatan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran.

BAB II

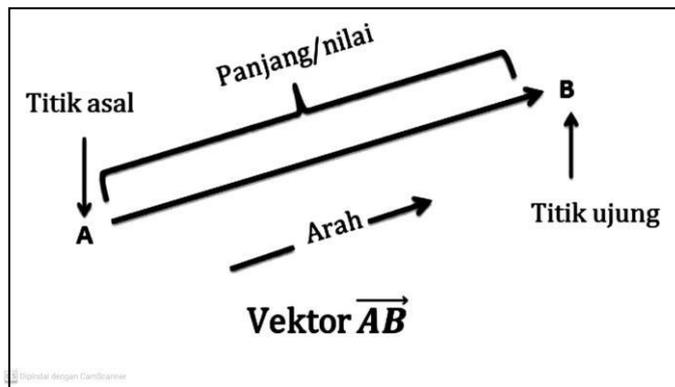
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Konsep Vektor

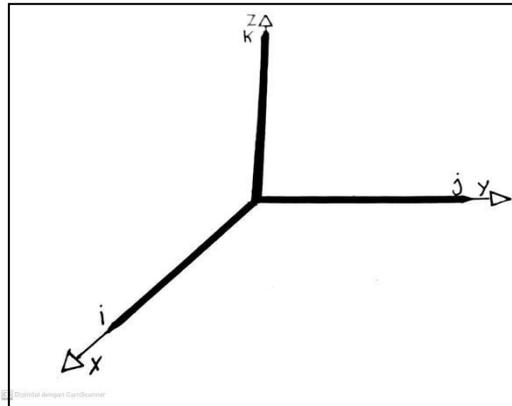
a. Pengertian Vektor

Menurut (Widiyastuti,2020), Vektor merupakan besaran yang mempunyai nilai dan arah. Dikatakan dengan demikian karena mengukur perpindahan berarti mengukur panjang dari titik awal sampai titik akhir lintasan, dan dalam hal ini juga diperhitungkan arahnya. Dapat dilihat dari gambar dibawah ini satu vektor yang ditampilkan sebagai anak panah dengan titik awal dan titik akhirnya.



Gambar 2.1 Titik Awal dan Titik Akhir Vektor

Vektor dapat dipresentasikan juga sebagai panah atau ruas garis berarah. Vektor dalam ruang (dimensi 3) dapat digambarkan dan diuraikan berdasarkan komponen-komponennya pada sumbu X, Y, dan Z. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



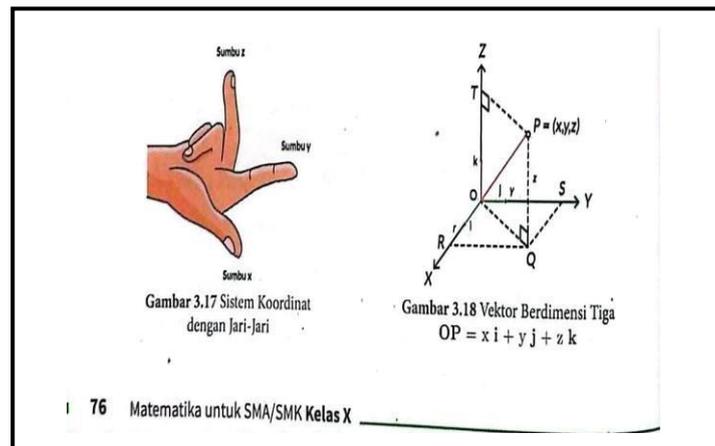
Gambar 2.2 Arah Vektor

Gambar diatas menunjukkan vektor pada sumbu X,Y dan Z dan merupakan vektor satuan. Vektor satuan adalah vektor yang besarnya 1 dan arah sesuai dengan yang didefinisikan. Misalnya dalam koordinat kartesian : I, j, k yang masing- masing menyatakan vektor dengan arah sejajar sumbu x, y, dan z.

- b. Vektor dalam ruang dimensi tiga (R^3) pada sistem koordinat kartesius

Vektor dengan tiga komponen disebut sebagai vektorberdimensi tiga. Jika dari titik O arah komponen horizontal adalah timur-barat, arah komponen vertikel adalah utara - selatan, maka arah satunya lagi adalah atas-bawah atau depan – belakang atau tegak lurus terhadap bidang xy.

Sistem koordinat tiga dimensi bisa diperagakan dengan tigajari. Ibu jari menghadap ke kalian adalah sumbu– x, jari telunjuk mengarah ke kanan adalah sumbu– y dan jari tengahmengarah ke atas adalah sumbu – z.



Gambar 2.3 Arah Vektor dengan ketentuan Jari - jari

i adalah vektor satuan dalam arah- x (horizontal), j adalah vektor satuan dalam arah $-y$ (vertikal) dan k adalah vektor satuan, yang tegak lurus terhadap bidang xy . (Susanto, 2021).

c. Jarak dalam ruang dimensi tiga

Pada dasarnya dimensi tiga dalam matematika adalah ilmu yang mempelajari tentang elemen-elemen pada bangun ruang seperti ukuran, titik, jarak, dan sudut. Jarak dalam bangun ruang adalah panjang ruas garis penghubung terpendek yang menghubungkan kedua titik, garis ataupun bidang pada sebuah bangun ruang. Salah satu rumus yang digunakan dalam mencari jarak dalam ruang dimensi tiga yaitu terdiri dari beberapa unsur bidang geometri yang digunakan yaitu sebagai berikut:

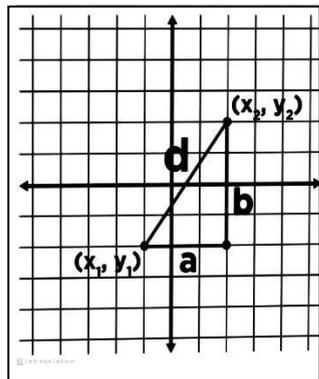
a. Jarak Dua Titik

Pada materi dimensi tiga jarak dua titik ini dapat dijelaskan sebagai Panjang garis yang menghubungkan kedua titik tersebut. Rumus umum yang digunakan dalam mencari jarak antara dua titik dapat

diaplikasikan dengan rumus Pythagoras yaitu sebagai berikut

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Rumus diatas juga dapat disajikan ke dalam bentuk gambar supaya lebih mudah memahami rumus Pythagoras.



$$d : a = x_2 - x_1$$

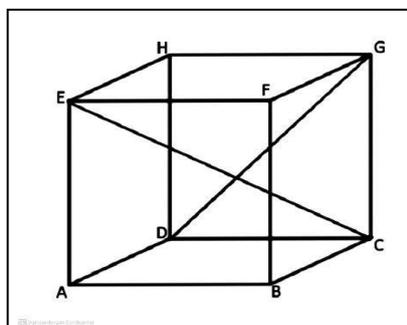
$$b = y_2 - y_1$$

$$a^2 + b^2 = d^2$$

Theorema Pythagoras :

$$d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

Kemudian pada materi dimensi tiga, jarak antara titik sebenarnya dapat diketahui dengan menggambar jarak sebagai salah satu sisi segita seperti dibawah ini.

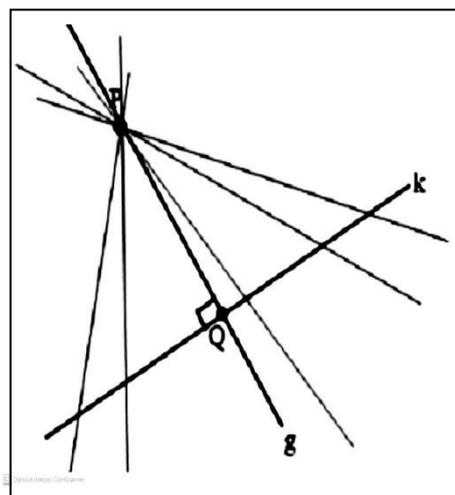


Gambar 2.4 Kubus

Dari gambar kubus diatas dapat dilihat jika dengan menyambungkan antara titik E dengan C, maka dapat diketahui jarak anatara titik E dan C yang digambarkan dengan garis merah. Dengan demikian untuk menghitung jaraknya, dapat menggunakan rumus Pythagoras jika garis tersebut membentuk siku-siku. Namun jika tidak membentuk segitiga siku-siku bisa menggunakan aturan sinus dan juga cosinus

b. Jarak Titik dan Garis

Pada materi dimensi tiga, jarak suatu titik dengan garis tertentu akan sama dengan jarak terdekat dari dua komponen tersebut. Untuk menentukan jarak terdekatnya yakni dengan cara mencari garis dari titik ke garis yang bentuknya adalah sudut siku- siku. Jadi, selain menggunakan rumus Pythagoras, jarak titik dan juga garis bisa diketahui dengan perbandingan luas dua segitiga. Lebih jelasnya bisa dilihat dari gambar berikut



Gambar 2.5 Titik dan Garis

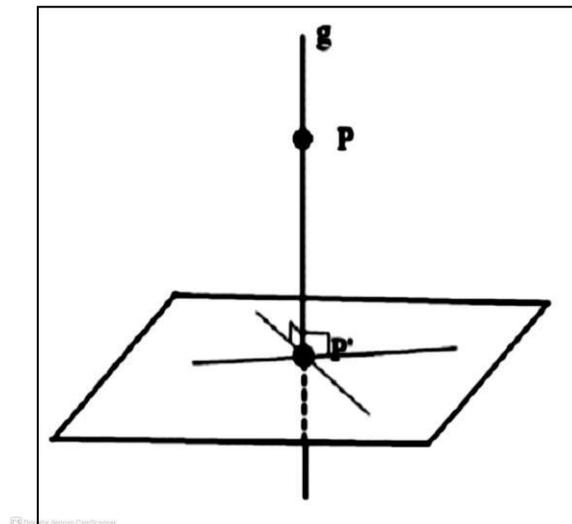
Dari gambar diatas bisa dilihat ada banyak garis yang bisa dibuat

melalui titik p dan memotong garis K . Namun, garis yang tepat tegak lurus hanya ada satu garis. Garis tersebut adalah garis g .

Jadi, garis g memotong tegak lurus garis Q dan beradapada titik Q . Dengan begitu bisa diketahui apabila jarak titik p ke garis K juga sama dengan Panjang ruas garis PQ .

c. Jarak Titik dan Bidang

Jarak titik dan bidang juga perlu dipahami dalam ruang dimensi tiga bisa. Untuk lebih memahaminya bisa dilihat dari gambar berikut.



Gambar 2.6 Jarak Titik dan Bidang

Bisa dilihat dari titik A jika dibuat garis g , itulah yang disebut dengan tegak lurus bidang. Syarat yang bisa memenuhi disebut sebagai garis tegak lurus bidang adalah minimal tegak lurus dengan dua garis dibidang tersebut. Jadi, garis g memotong bidang pada titik P' . Jadi P' adalah proyeksi tegak lurus titik p di bidang tersebut sama dengan Panjang ruas garis PP' .

2.1.2. Theory of Didactical Situation Mathematics (TDSM)

Theory of Didactical Situation (teori situasi didaktis) pertama kali diperkenalkan oleh Brosseau pada tahun tujuh- puluhan. Teori ini diperkuat dalam game “*Race to 20*” yang diciptakan oleh Brosseau yaitu situasi didaktis dalam menyajikan pemahaman untuk memberikan contoh intuitif untuk pembaca agar lebih memahami maksud dari teori situasi didaktis tersebut. (Suryadi, Septyawan, Maulida, & Hayati, 2019).

Theory of Didactical Situation (teori situasi didaktis) teori yang menyajikan ide pokok penting yang membahas bahwasanya pembelajaran matematika yang benar adalah didalamnya melibatkan interaksi antara guru, siswa, dan matematika. (Suryadi, Septyawan, Maulida, & Hayati, 2019). *Brousseau* membagi situasi menjadi empat macam yang meliputi : situasi aksi, situasi formulasi, situasi validasi, dan situasi *institusionalisasi* (Suryadi, 2019).

a. Situasi Aksi

Situasi aksi adalah situasi yang mendorong peserta didik dapat mengembangkan pemahamannya sendiri melalui masalah yang disajikan. Peserta didik harus mampu menentukan suatu keputusan mengenai langkah yang akan diambil sebagai solusi dalam memecahkan masalah tersebut. Sehingga peserta didik mampu mengelolah langkah yang akan diambil serta dapat mengimplementasikannya tersendiri terhadap permasalahan yang telah diberikan (Suryadi, 2019).

b. Situasi Formulasi

Situasi formulasi merupakan situasi yang mengharuskan siswa dapat menyatukan pemahaman dan langkah yang telah di miliki dengan melakukan interaksi bersama peserta didik lainnya dengan membentuk kelompok ataupun berpasangan, sehingga peserta didik akan melakukan diskusi dan saling menyampaikan langkah - langkah penyelesaian yang telah diberikan. Sehingga peserta didik dapat menginterpretasikan langkah penyelesaian yang tepat (Suryadi, 2019).

c. Situasi Validasi

Situasi validasi adalah situasi dimana guru berperan penting untuk memvalidasi hasil pemahaman peserta didik dan langkah penyelesaian yang diciptakan guru dan peserta didik bersama. Guru dapat menuntun, menjelaskan, dan membimbing peserta didik serta memberikan penjelasan dan teori untuk memberikan penjelasan pengetahuan mengenai teori atas hasil kerja peserta didik (Suryadi, 2019).

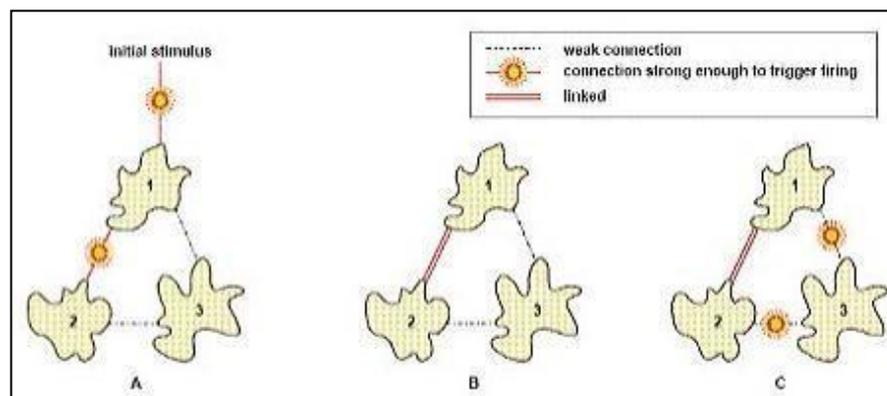
d. Situasi Institusionalisasi

Setelah siswa benar – benar telah menguasai ketiga situasi didaktis sebelumnya, tetapi dalam situasi didaktis institusionalisasi, yaitu situasi dimana peserta didik menemukan pengetahuan baru. Sehingga peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan pengetahuan baru yang ditemukan (Suryadi, 2019).

2.1.3. Teori Metapedadiktik

Teori metapedadiktik menurut (Herman et al., 2022) mendasari pemahaman yang kompleks tentang aspek pemikiran guru sekaligus cara guru dalam menjelaskan fenomena belajar mengajar. Proses guru berpikir meliputi tiga tahapan yaitu : Sebelum, ketika, dan sesudah belajar mengajar. Keseluruhan fase refleksi guru ini melibatkan hubungan guru –materi siswa. Secara umum hubungan guru dan siswa disebut hubungan pedagogis (HP), hubungan siswa dengan materi disebut hubungan didaktis (HD), dan hubungan guru dengan materi disebut proyeksi didaktis-pedagogis (ADP). Model hubungan ini mencerminkan kerangka berpikir yang berkembang seiring dengan terbentuknya kebiasaan analisis guru terhadap fenomena saat belajar mengajar. Dalam hal ini metapedadiktik memberikan kerangka teoritis berdasarkan analisisnya yang meliputi : 1) Kesatuan komponen situasi didaktis; 2) Fleksibilitas intervensi guru dalam mengantisipasi dan mengembangkan proses belajar siswa; 3) Kohorensi antara situasi didaktis (situasi aksi-formulasi-validasi) yang dikembangkan dalam proses belajar mengajar. Sebagai tenaga pendidik tentunya sangat penting untuk mengembangkan kemampuan tersebut sehingga dapat menganalisis peristiwa secara komprehensif, mengidentifikasi hal-hal yang terjadi dan melakukan tindakan yang tepat agar proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik sehingga hasil belajar yang didapatkan oleh siswa menjadi optimal.

Dubinsky memperkenalkan hasil dari teori yang meliputi beberapa tahap yaitu: *Action-Process-Object-Schema* (APOS) sebagai proses terbentuknya teori metapedadiktik yang dapat dikatakan untuk membentuk pengetahuan baru khususnya dalam pembelajaran matematika. Teori APOS adalah teori konstruktivis mengenai proses belajar mengajar dalam matematika (Aning et al., 2019). Menurut Dubinsky teori APOS adalah teori yang mempelajari suatu konsep matematika yang diambil dari dalam pikiran siswa melalui suatu proses mengkonstruksi mental, aksi, proses, objek, dan skema yang dibangun oleh siswa (Semarang et al., n.d.). Berikut merupakan gambar kerangka kerja teori APOS (*Action-Process-Object-Schema*).

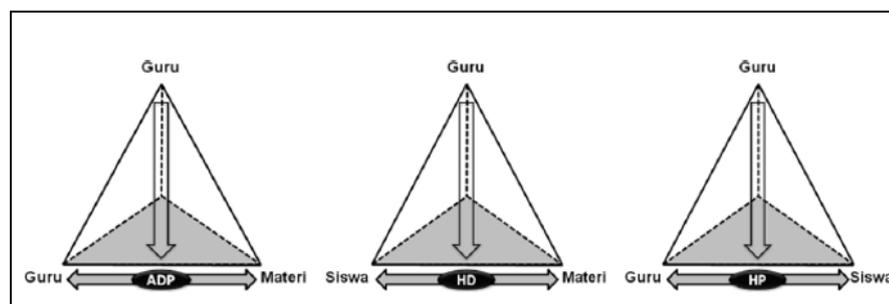


Gambar 2.7 Kerangka Kerja Teori APOS

Aksi(*action*), proses(*process*), objek(*object*), skema (*schema*) merupakan tahapan ataupun langkah dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika (D. P. Sari et al., 2021). Menurut (Winarsih & Mampouw, 2019) mengemukakan bahwa aksi adalah suatu aktivitas mental yang dapat diulangi dengan cara yang jelas dan tegas. Sedangkan seseorang mengalami suatu proses konsep apabila pemikirannya hanya terbatas pada ide-ide

matematika yang dihadapinya serta dengan adanya munculnya kemampuan untuk melakukan refleksi terhadap ide matematika tersebut. Selanjutnya seseorang bisa dikatakan mengalami proses suatu objek apabila seseorang dapat mengelola gagasan atau ide konsep dari suatu objek tkognitif dalam melakukan aksi atas objek serta mampu menjelaskan sifat-sifatnya. Selanjutnya skema dari suatu materi matematika tertentu adalah suatu hubungan antara aksi, proses, objek, skema lainnya yang terdapat dalam pikiran atau otak individu.

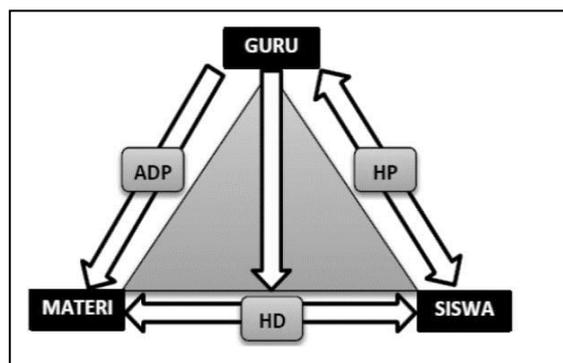
Dalam proses pembelajaran tentunya memiliki hubungan yang penting antara komponen guru, siswa, dan materi pembelajaran yang disebut komponen segitiga didaktis. Berikut ini gambar hubungan segitiga didaktis.



Gambar 2.8 Segitiga Desain Didaktis

Dengan melihat segitiga komponen desain didaktis tersebut, dimana desain didaktis memfokuskan hubungan antara tiga komponen yang utama yaitu guru, materi, dan siswa. yaitu segitiga didaktis terdapat Hubungan Didaktis (HD), Hubungan Pedagogis (HP), Hubungan Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP). Didactical design research Dalam segitiga didaktis perlu di tambahkan hubungan antisipatis antara pendidik dan peserta didik, yang

disebut dengan ADP (Antisipasi Didaktis Pedagogis). Dalam desain didaktis tentunya tugas guru yaitu memiliki kemampuan untuk melihat komponen segitiga didaktis sebagai satu kesatuan utuh yang tidak dapat dipisahkan. Serta guru harus mampu menganalisis setiap tindakan dari siswa yang merupakan akibat dari tindakan didaktis dan pedagogis. Serta guru juga harus mampu mengembangkan tindakan didaktis dan pedagogis lanjutan berdasarkan respon siswa sehingga tercapainya tahapan belajar yang berjalan dengan baik dan optimal. Berikut ini gambar hubungan segitiga didaktis (Pasha & Rahmat, 2023).



Gambar 2.9. Hubungan Segitiga Didaktis

2.1.4. Hambatan Belajar (*Learning Obstacle*)

Learning obstacle merupakan kesulitan atau hambatan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari materi pelajaran dan kesulitan ini terjadi karena faktor eksternal pada siswa sehingga menimbulkan hambatan dalam pembelajaran (Suryadi 2019). Menurut Brousseau (Ulfa et al., 2021) *Learning obstacle* dibedakan menjadi tiga jenis yaitu *ontogenic obstacle* (terkait kesiapan mental belajar), *epistemological obstacle* (terkait pengetahuan siswa dalam memiliki konteks aplikasi yang terbatas), dan

didactical obstacle (terkait pengajaran guru/sumber belajar) yang dapat terjadi dalam proses belajar.

a. *Ontogenic Obstacle*

Ontogenic Obstacle adalah hambatan belajar yang berkaitan dengan kesiapan mental belajar siswa dalam proses belajar mengajar. Menurut (Wahyuni & Maharani, 2023) *Ontogenic Obstacle* adalah hambatan belajar siswa yang disebabkan karena adanya suatu proses loncatan berfikir siswa yaitu ketidaksesuaian antara pembelajaran dengan desain didaktis yang diberikan tidak sesuai dengan kemampuan berfikir siswa. Menurut Suryadi (Priskila et al., 2023) hambatan *Ontogenic Obstacle* dapat berkaitan dengan tiga indikator yaitu : (1) *ontogenic psychological* merupakan hambatan yang berkaitan dengan aspek psikologis siswa seperti motivasi dan fokus dalam topik atau materi tertentu yang dipelajari, (2) *ontogenic instrumental* yaitu hambatan yang berkaitan dengan proses teknis dalam pembelajaran, hal ini terjadi karena siswa tidak mengikuti proses belajar dengan serius sehingga siswa tidak memahami teknis yang menjadi kunci dari suatu proses pembelajaran, (3) *ontogenic concept*, merupakan hambatan yang berkaitan dengan konsep dalam pembelajaran yang sering kali tidak sesuai dengan pengalaman siswa dalam belajar ataupun kemampuan pengetahuan siswa dalam memahami suatu pembelajaran.

b. *Epistemological Obstacle*

Epistemological obstacle adalah hambatan yang terjadi pada siswa

terkait rendahnya pengetahuan siswa dalam memahami suatu konteks (Insani & Kadarisma, 2020). Epistemologi yang sering kita jumpai adalah siswa hanya mengandalkan penjelasan dari guru dalam proses pembelajaran. Contoh soal yang diberikan oleh guru dijadikan dasar untuk belajar siswa, dan siswa hanya terpaku dengan penjelasan contoh soal tersebut. Sehingga Ketika guru memberikan contoh soal yang berbeda dari contoh sebelumnya, siswa akan kebingungan dan kesulitan dan tidak dapat memahami konsep dari soal (Matematika et al., 2020).

c. *Didactical Obstacle*

Didactical obstacle adalah hambatan yang diakibatkan oleh materi pembelajaran atau cara guru dalam mendesain pembelajaran yang kurang rinci ataupun terlalu rinci dan rumit yang sering kali tidak sesuai dengan desain didaktis sehingga menimbulkan dampak dalam proses berlangsungnya pembelajaran (Tamba & Siahaan, 2020).

2.1.5. Hypothetical Learning Trajectory (HLT)

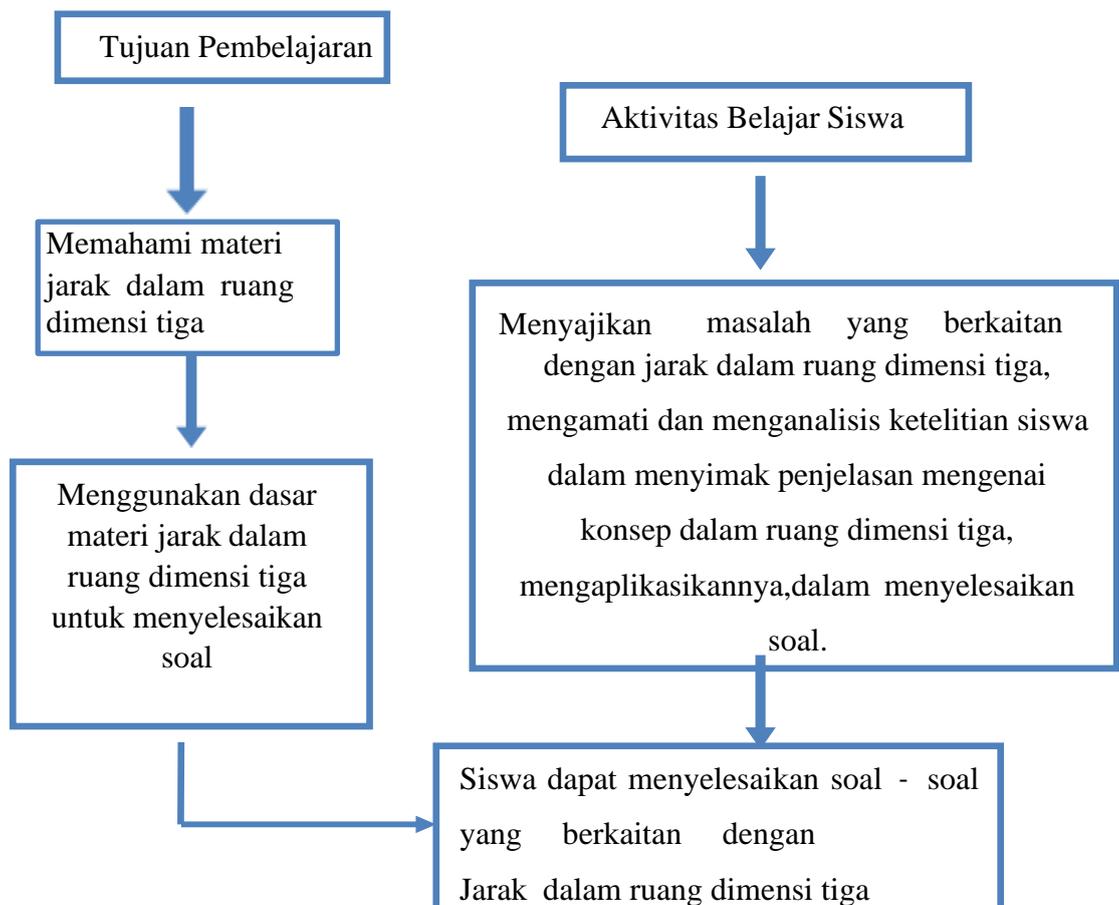
Dalam proses pembelajaran siswa tentunya memiliki alur belajar (*Learning Trajectory*) yang berbeda sesuai dengan adanya perbedaan pengalaman belajar dan beragamnya objek mental yang tercipta dari pengalaman belajar tersebut. (Hidayat & Riyana, 2021) Dalam merancang pembelajaran, guru juga harus memperhatikan lintasan belajar yang mungkin akan terjadi pada proses berlangsungnya pembelajaran. Melalui lintasan belajar guru mampu menduga tingkat pemahaman siswa terhadap sebuah konsep. Lintasan belajar desain memperhatikan tingkat berpikir siswa secara

ilmiah. Dengan adanya desain tersebut memungkinkan siswa belajar sesuai dengan gaya dan kemampuan cara belajarnya secara mandiri dan secara aktif mengembangkan pengetahuannya. (Meirida et al., 2021) menjelaskan bahwa guru harus mengantisipasi aktivitas atau jawaban dari siswa dengan tetap memperhatikan tujuan pembelajaran. Antisipasi tersebut dikenal dengan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau lintasan belajar yang bersifat dugaan. Dengan demikian, HLT merupakan hipotesis atau prediksi tentang pemikiran dan pemahaman siswa yang berkembang selama kegiatan pembelajaran.

Hypothetical Learning Trajectory atau lintasan belajar merupakan cara untuk menjelaskan aspek penting dari pedagogis yang relevan dengan memahami pengajaran matematika. Dari pengertian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) merupakan dugaan atau hipotesis lintasan belajar yang didasarkan pada prediksi belajar siswa yang mungkin tercapai dalam proses pembelajaran sehingga menjadi dasar untuk perancangan desain bagi guru (Trigonometri & Siswa, 2021). Oleh sebab itu dalam merancang suatu kegiatan pembelajaran di kelas, guru perlu memiliki dugaan (hipotesis) yang mampu mengatasi respon siswa dalam proses pembelajaran. HLT terdiri dari tiga komponen yaitu : tujuan pembelajaran, di mana bagian ini mendefinisikan tujuan yang ingin dicapai, kegiatan pembelajaran dan rute pembelajaran atau proses kognitif yang mungkin, di mana prediksi pemikiran dan pemahaman siswa yang akan dikembangkan dalam konteks kegiatan pembelajaran (Intansari, 2019).

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) dirancang berdasarkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, aktivitas yang mendukung tujuan pembelajaran, serta hipotesis matematika yang berupa dugaan yang diharapkan akan terjadi pada siswa berdasarkan kemampuan berpikirnya (Fuadiah, 2017).

Dalam penelitian ini, peneliti akan mendesain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang berkaitan dengan materi konsep vektor dalam ruang dimensi tiga di kelas X SMA disesuaikan dengan kurikulum yang diterapkan di SMA PGRI 2 Palembang. Berikut *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) untuk materi jarak dalam ruang dimensi tiga (R3).



Gambar 2.10 HLT pada Materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga

2.1.6. *Didactical Design Research (DDR)*

Didactical Design Research (DDR) adalah suatu desain untuk membantu seseorang membuat konsep dan memfasilitasi proses pembelajaran serta menyajikannya secara keseluruhan. Apa yang disajikan, bagaimana kemungkinan tanggapan siswa, serta bagaimana cara mengantisipasinya. Selain itu desain didaktis merupakan suatu desain yang dimaksudkan untuk membantu siswa dalam hal pengonsepsian dan pengondisian untuk mempermudah serta dapat mendukung proses belajar mengajar siswa dalam pengetahuan matematika tertentu (Komala et al., 2021).

Suryadi (Maskunah et al., 2023) mengungkapkan secara umum penelitian desain didaktis mempunyai tiga tahapan yaitu : 1) Tahap Analisis Prospektif atau analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran. 2) Tahap Analisis Metapedadiktik atau analisis situasi didaktis pedagogis. 3) dan Tahap Analisis Retrospektif yaitu analisis yang menggabungkan hasil dari analisis prospektif dan analisis metapedadikti.

Maka dalam penelitian ini desain didaktis akan digunakan untuk menggambarkan proses dalam perencanaan bahan ajar dengan mempertimbangkan *Learning Obstacle* dan *Learning Trajectory* pada siswa. Dengan menggunakan pendekatan tersebut, desain didaktis pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga disusun agar siswa dapat memahami pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga secara optimal dan diharapkan dapat mengurangi *Learning Obstacle* yang dialami oleh siswa ketika melalui alurbelajarnya serta dapat juga dimanfaatkan oleh guru untuk

menambawawasan agar lebih memahami kebutuhan siswa dalam proses pembelajaran.

2.2 Kajian Terdahulu Yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan mengenai desain didaktis untuk mengatasi *Learning Obstacle* atau hambatan belajar yang terjadi pada siswa pada materi vektor yaitu jarak dalam ruang dimensi tiga adalah sebagai berikut :

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Fitriani et al., 2020) pada kelas X SMAN Cimahi yang berjudul “ Pengembangan Desain Didaktis Untuk Mengatasi *Learning Obstacle* Pada Materi Dimensi Tiga “. Penelitian ini berfokus untuk mengungkapkan *Learning Obstacle* serta untuk mengetahui desain didaktis apa yang tepat untuk digunakan dalam mengatasi *Learning Obstacle*. Peneliti melakukan tes kemampuan responden dengan memberikan soal uraian untuk mengetahui *Learning Obstacle* yang dialami oleh siswa. Dari tes yang diberikan maka bisa dilihat siswa mengalami *Learning Obstacle* pada *Didactical Obstacle*, *Ontogenic Obstacle*, dan *Epistemological Obstacle*. Selanjutnya peneliti juga melakukan wawancara dan observasi untuk dapat mengetahui secara mendalam mengenai kesulitan atau hambatan yang terjadi pada siswa dalam mempelajari materi dimensi tiga. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan *Learning Obstacle* yang dialami siswa dalam mempelajari materi dimensi tiga adalah yakni kurangnya kemampuan siswa berpikir mengenai konsep dari ruang dimensi tiga, Karena siswa dituntut dari berpikir secara analitik ruang disertai dengan menggunakan aturan sudut

cosinus, dimana ketika menggunakan aturan cosinus siswa kebanyakan lupa akan rumusnya sehingga apabila tidak tepat dalam menggunakan rumus maka jawabanpun kurang tepat. Kemudian siswa mengalami kesulitan dalam menghitung jarak dari titik kerusuk dalam suatu kubus. Siswa belum mampu menentukan jarak titik pada kubus tersebut hal ini kurangnya kemampuan siswa dalam membayangkanambar serta konsep titik ke garis, bahwa garis merupakan jarak terpendekyang dilalui garis dan titik tersebut. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Ayuningrum et al., 2019) Pada kelas XII SMAN 27 di kabupaten Tangerang yang berjudul “ Analisis Kesulitan Siswa Dalam Pemahaman Belajar Serta Penyelesaian Masalah Ruang Dimensi Tiga “. Penelitian ini berfokus untuk mengungkapkan faktor-faktor penyebab kesulitan siswa dalam pembelajaran . Penelitian melakukan tes responden berupa soal uraian dan wawancara untuk mengetahui kesulitan yang dialami oleh siswa. Maka dapat dilihat dari hasil tes yang diberikan kepada siswa dan mengalami kesulitan dalam memahami dan menentukan jarak antara titik ke titik, titik ke garis dan jarak antara titik ke bidang. Hal ini sesuai dengan wawancara dan observasi yang dilakukan peneliti untuk mengetahui kesulitan pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Kemudian peneliti menemukan kesulitan siswa dalam menentukan jarak antara titik ke titik , titik ke garis dan jarak antara titik ke bidang. Selain itu peneliti juga mengungkapkan kesulitan siswa dalam memahami konsep jarak dalam ruang dimensi tiga, oleh karena kurangnya konsep dari diri siswa maka siswa belum mampu untuk menentukan ataupun membayangkan bagaimana menentukan

jarak antara titik ke garis dan jarak antara titik ke bidang dalam suatu bangun ruang dimensi tiga. Lebih lanjut lagi peneliti menemukan kesulitan atau hambatan belajar dalam faktor kesulitan pemahaman: 1) Kesulitan siswa untuk berimajinasi atau membayangkan;

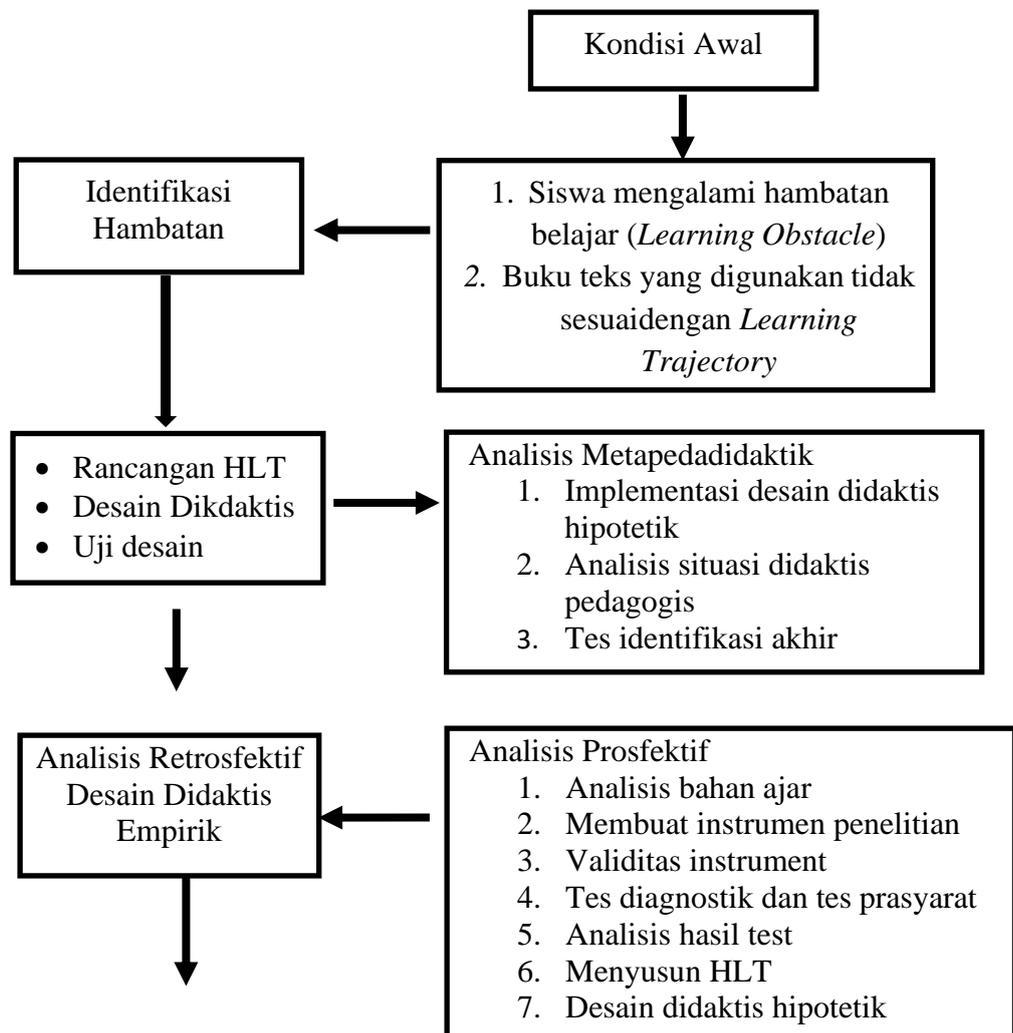
2) Penjelasan guru yang rumit; 3) Kurangnya penggunaan media/alat peraga dalam pembelajaran; 4) Siswa kurang memperhatikan guru saat KBM; 5) Rendahnya minat belajar; 6) Metode pembelajaran tidak efektif. Adapun faktor kesulitan siswa dalam penyelesaian masalah dimensi tiga, diantaranya: 1) Tidak memahami maksud soal; 2) Gambar yang salah; 3) Rendahnya dasar pemahaman konsep perhitungan; 4) Pengalaman belajar jarak dalam ruang dimensi tiga pada jenjang sekolah sebelumnya masih kurang.

Penelitian yang dilakukan oleh (Gustiana et al., 2022) pada kelas X SMA yang berjudul “Analisis *Didactic Obstacle* matematis pembelajaran jarak jauh pada materi kubus” Penelitian ini khusus untuk menganalisis faktor-faktor terjadinya hambatan belajar atau *Learning Obstacle* pada siswa dalam mengerjakan soal – soal mengenai jarak dalam ruang dimensi tiga. *Learning Obstacle* yang ditemukan adalah siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dalam menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga. Hambatan ini terjadi karena siswa hanya mengandalkan penjelasan materi dan bahan ajar dari guru saja sehingga ketika soal dimodifikasi siswa mengalami kesulitan untuk menyelesaikan masalah. Penelitian ini menggunakan pendekatan DDR dimana penelitian desain ini menggunakan tiga tahapan yaitu yang pertama adalah analisis situasi didaktis yang dituangkan dalam

Desain Didaktis Hipotesis, yang kedua adalah analisis metapedadidaktik yaitu implementasi dari desain didaktis yang telah dibuat, dan analisis retrospektif.

3.2 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan model atau gambaran konseptual tentang bagaimana teori yang relevan dengan masalah yang akan diteliti (BUKU). Rancangan alur kerangka berpikir dibuat dengan berdasarkan tahapan pada penelitian. Berikut merupakan kerangka berpikir dalam penelitian ini :



Desain Didaktis
Bantuan Geogebra

Gambar 2.11. Kerangka Berfikir

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian Desain Didaktis Pada Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA ini akan dilakukan di SMA PGRI 2 Palembang yang beralamat di Jl. Jend. A. Yani Lorong Gotong Royong 9/10 Ulu. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

3.2. Objek dan Informan Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah proses pembelajaran pada materi vektor jarak dalam ruang dimensi tiga (Guru-Siswa-Materi). Adapun subjek penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap identifikasi *Learning Obstacles* dan uji coba desain didaktis awal. Subjek pada tahap identifikasi *Learning Obstacles* yaitu siswa kelas X SMA PGRI 2 Palembang yang berjumlah 10 orang siswa, subjek pada uji coba desain didaktis yaitu siswa kelas X SMA PGRI 2 Palembang dan guru mata pelajaran matematika kelas X SMA PGRI 2 Palembang yang menjadi informan dalam penelitian ini.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Design Research* dengan model *Didactical Design Research* (DDR) pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Suryadi (Maskunah et al., 2023) 1) Tahap Analisis Prospektif atau analisis

situasi didaktis sebelum pembelajaran. 2) Tahap Analisis Metapedadiktik atau analisis situasi didaktis-pedagogis. 3) dan Tahap Analisis Retrospektif yaitu analisis yang menggabungkan hasil dari analisis prospektif dan analisis metapedadiktik.

1. Analisis Prospektif

- a. Memilih sebuah konsep matematika yang dijadikan materi dalam penelitian, materi yang dipilih yaitu materi jarak dalam ruang dimensi tiga.
- b. Memahami, mendalami serta menganalisis karakteristik materi jarak dalam ruang dimensi tiga.
- c. Melakukan studi literatur dan penelitian pendahuluan untuk mengetahui jenis-jenis *Learning Obstacles* yang dialami oleh siswa pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga.
- d. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari hasil penelitian pendahuluan sehingga dapat dijabarkan dalam latar belakang.
- e. Membuat instrumen penelitian berupa soal tes diagnostik *Learning Obstacles* untuk memperjelas adanya *Learning Obstacles* yang dialami siswa, soal tes materi prasyarat untuk melihat kemampuan awal siswa dan membuat soal tes identifikasi akhir untuk melihat kemampuan siswa setelah diterapkannya desain didaktis awal.
- f. Melakukan validasi instrumen penelitian yang telah dibuat kepada para ahli, yang berperan sebagai validator dalam penelitian ini adalah dosen dan guru ahli dibidangnya.

- g. Melakukan penelitian berupa tes diagnostik *Learning Obstacles* yang bertujuan untuk mengetahui tiga jenis *Learning Obstacles* yang dialami oleh siswa yaitu *Epistemologis Obstacles*, *Ontogenic Obstacles* dan *Didactic Obstacles*.
- h. Menganalisis dan mengidentifikasi *Learning Obstacles*, menganalisis RPP, buku teks dan melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran matematika.
- i. Merancang *Hypothetical Learning Tracjectory* (HLT) berdasarkan *Learning Obstacles*.
- j. Membuat dan menyusun desain didaktis awal dan dikonsultasikan dengan para ahli tentang jarak dalam ruang dimensi tiga

2. Analisis Metapedadiktik

- a. Menerapkan desain didaktis yang telah dibuat melalui uji coba.
- b. Menganalisis situasi didaktis pada saat diterapkannya desain didaktis awal melalui berbagai respon siswa berdasarkan teori metapedadidaktik.
- c. Melakukan tes identifikasi akhir.

3. Analisis Retrospektif

- a. Mengaitkan prediksi respon siswa dan antisipasi yang telah dibuat dengan respon siswa yang terjadi saat desain didaktis diuji coba.
- b. Menganalisis serta meninjau kembali pengaruh desain didaktis awal yang telah dibuat menggunakan tes identifikasi akhir.
- c. Melakukan revisi desain didaktis awal yang telah dibuat sehingga

diharapkan dapat menciptakan desain didaktis baru yang lebih baik dari desain didaktis sebelumnya.

- d. Menyusun laporan penelitian

3.4. Jenis Data dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini memiliki dua jenis sumber data yaitu data primer dan data sekunder. Sumber data primer diperoleh dari data hasil jawaban tes siswa, hasil analisis pembelajaran, hasil wawancara dan hasil observasi. Sumber data sekunder diperoleh dari hasil penelitian orang lain yang relevan dan telah diterbitkan pada jurnal ilmiah atau buku.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data gabungan (triangulasi). Triangulasi adalah Teknik pengumpulan data yang menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada atau Teknik pengumpulan data yang berbeda – beda untuk mendapatkan data dari sumber yang sama (Sugiyono 2019) terdiri dari tes tertulis, wawancara, dokumentasi, observasi, catatan lapangan dan rekaman video pembelajaran. Tes dalam penelitian ini adalah untuk mengukur kemampuan belajar siswa.

1. Tes Tertulis

Dalam penelitian ini, peneliti akan melaksanakan tes tertulis. Tes tersebut terdiri dari tes diagnostik *Learning Obstacles* yaitu tes yang dilakukan untuk mengidentifikasi LO terkait materi jarak dalam ruang dimensi tiga yang diberikan pada peserta didik kelas X SMA PGRI 2 Palembang.

Tes ini dilakukan sebelum memasuki lapangan, yaitu pada studi pendahuluan, selanjutnya tes materi prasyarat yaitu tes yang dilakukan untuk melihat kondisi awal baats kemampuan peserta didik yang akan diteliti, dan tes identifikasi akhir yaitu tes yang dilakukan untuk melihat pencapaian pesertadidik setelah implementasi desain didaktis. Tujuan dilakukannya tes tersebut yaitu untuk mengukur kemampuan belajar siswa.

2. Wawancara

Dalam tahap wawancara ini, peneliti akan melakukan wawancara kepada salah satu guru mata pelajaran matematika di SMA PGRI 2 Palembang. Pertanyaan diajukan secara terbuka dan mendalam tentang aspek – aspek yang hendak digali dan dikaji oleh peneliti. Dalam proses wawancara, peneliti menggunakan alat bantu smartphone serta alat bantu lainnya yang dapat mendukung proses pengumpulan data. Dokumentasi yang akan dilakukan peneliti yaitu dengan mengumpulkan data berupa dokumentasi tertulis, dokumentasi buku teks, dokumentasi bahan ajar, dokumentasi modul ajar dan dokumentasi ATP. Dokumentasi tertulis yang dilakukan peneliti yaitu mencatat peristiwa pada saat pembelajaran misalnya jawab antes siswa, daftar hadir dan hasil jawaban latihan – latihan yang telah diberikan saat proses pembelajaran berlangsung

3. Observasi

Salah satu teknik pengumpulan data yang sangat penting yaitu observasi. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan dengan cara mengamati situasi didaktis dan situasi pedagogis yang terjadi saat

berlangsungnya proses pembelajaran.

4. Catatan Lapangan

Catatan lapangan digunakan untuk data pendukung dari hasil penelitian dantes yang telah dilaksanakan. Catatan lapangan dapat dilakukan dengan mengambil foto, data tertulis, rekaman audio dan rekaman video selama proses pembelajaran berlangsung.

3.6. Teknik Keabsahan Data

Dalam penelitian kualitatif Teknik keabsahan data sangat penting Teknik keabsahan data tidak hanya digunakan untuk menyangga apa yang disanggakan tetapi juga sebagai konsep penelitian yang tidak dapat dipisahkan dari himpunan ilmu pengetahuan dalam penelitian kualitatif. Teknik pengujian keabsahan data meliputi uji kredibilitas, uji transferabilitas, uji dependabilitas, dan uji konfirmabilitas (Mekarisce, 2020).

1. Uji Kredibilitas

Uji kredibilitas pada penelitian bertujuan untuk memeriksa apakah data hasil penelitian yang digunakan telah benar atau tidak. Uji kredibilitas yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu memperpanjang waktu pengamatan, meningkatkan , kecermatan, menerapkan triangulasi, menggunakan r eferensi yang mendukung serta mengecek kembali data.

2. Uji Transferabilitas

Uji transferabilitas dilakukan untuk mengukur tingkat kepercayaan dari

hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. Kegiatan yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu membuat hasil laporan secara jelas, rinci, sistematis dan dapat dipercaya agar pembaca dapat lebih memahami hasil penelitian ini sehingga penelitian ini dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran serta kegiatan penelitian lainnya.

3. Uji Dependabilitas

Uji Dependabilitas dilakukan dengan cara melakukan audit terhadap keseluruhan proses penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Maka dari itu peneliti harus mengumpulkan bukti kerja dari mulai awal penelitian, saat memasuki lapangan, menentukan sumber penelitian, analisis data hingga membuat kesimpulan dari data-data yang telah dikumpulkan.

4. Uji Konfirmabilitas

Uji konfirmabilitas disebut juga sebagai uji objektivitas yang dilakukan apabila hasil penelitian dapat disepakati dan diterima oleh banyak orang sehingga penelitian yang telah dilakukan dapat dikatakan obyektif. Dalam penelitian, proses dan hasil penelitian yang telah dilakukan harus seimbang agar tidak menimbulkan keraguan dalam penelitian tersebut.

3.7. Teknik Analisis Data

Menurut Bogdan (Sugiyono 2019) menyatakan bahwa analisis data kualitatif adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh baik dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat di informasikan kepada orang lain. Teknik analisis dalam penelitian ini dilakukan melalui

tiga tahap yaitu sebelum memasuki lapangan, selama dilapangan, dan setelah dilapangan (Sugiyono 2019). Analisis data sebelum memasuki lapangan dilakukan terhadap hasil studi pendahuluan yang digunakan untuk menentukan fokus penelitian. Dalam penelitian ini studi yang dilakukan meliputi studi literatur dan penelitian pendahuluan. Kemudian analisis data selama dilapangan dilakukan saat pengumpulan data sedang berlangsung dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu. Adapun analisis data yang dilakukan meliputi analisis jawaban tes siswa, untuk melihat bahwasanya memang terdapat *learning obstacle* siswa dalam memahami materi jarak dalam ruang dimensi tiga , selanjutnya wawancara dengan guru mata pelajaran matematika untuk mencari informasi mengenai kesulitan yang dialami oleh siswa dalam memahami mater, selanjutnya peneliti mulai dapat memikirkan cara untuk mengatasi kesulitan belajar yang dialami oleh siswa , wawancara dengan siswa dan analisis terhadap buku teks yang digunakan selama proses pembelajaran. Analisis dilakukan dengan berdasarkan tiga jenis kesalahan yaitu prosedural, faktual, dan konseptual.

1. Analisis Prosedural

Peserta didik yang melakukan kesalahan karena tidak mengikuti prosedur – prosedur dengan benar dalam menyelesaikan masalah sehingga permasalahan masih menjadi bentuk yang belum sederhana ini terjadi karena kurangnya pengetahuan siswa dalam memahami konteks. Kesalahan Prosedural ini juga sesuai dengan teori *Epistemological obstacle* dimana menurut ((Insani & Kadarisma, 2020) *Epistemological obstacle* adalah

hambatan yang terjadi pada siswa terkait rendahnya pengetahuan siswa dalam memahami suatu konteks.

2. Analisis Faktual

Kesalahan faktual kesalahan yang terjadi pada peserta didik ketika peserta didik tidak dapat mengingat konsep dan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah atau peserta didik belum menguasai konsep dasar. ini terjadi karena peserta didik hanya mengandalkan dengan cara guru menyampaikan materi ataupun cara guru yang tidak sesuai karena rumit ataupun terlalu rinci. sesuai dengan teori *Didactical obstacle* yang merupakan hambatan yang diakibatkan oleh materi pembelajaran atau cara guru dalam mendesain pembelajaran yang kurang rinci ataupun terlalu rinci dan rumit yang sering kali tidak sesuai dengan desain didaktis sehingga menimbulkan dampak dalam proses berlangsungnya pembelajaran (Tamba & Siahaan, 2020).

3. Analisis Konseptual

Kesalahan konseptual adalah ketika peserta didik tidak mengerti sama sekali secara mendetail konsep dan prinsip atau salah dalam menerapkan istilah, konsep, dan prinsip matematika atau materi pembelajaran yang diberikan. kesalahan konseptual berkaitan dengan *ontogenic obstacle* yang berkaitan dengan salah satu indikator *ontogenic obstacle* yaitu *ontogenic concept*, merupakan hambatan yang berkaitan dengan konsep dalam pembelajaran yang sering kali tidak sesuai dengan pengalaman siswa dalam belajar ataupun kemampuan pengetahuan siswa dalam memahami suatu

pembelajaran. Menurut Suryadi (Priskila et al., 2023) hambatan *Ontogenic Obstacle* dapat berkaitan dengan tiga indikator yaitu : (1) *ontogenic psychological* merupakan hambatan yang berkaitan dengan aspek psikologis siswa seperti motivasi dan fokus dalam topik atau materi tertentu yang dipelajari, (2) *ontogenic instrumental* yaitu hambatan yang berkaitan dengan proses teknis dalam pembelajaran, hal ini terjadi karena siswa tidak mengikuti proses belajar dengan serius sehingga siswa tidak memahami teknis yang menjadi kunci dari suatu proses pembelajaran, (3) *ontogenic concept*, merupakan hambatan yang berkaitan dengan konsep dalam pembelajaran yang sering kali tidak sesuai dengan pengalaman siswa dalam belajar ataupun kemampuan pengetahuan siswa dalam memahami suatu pembelajaran.

Hal ini juga diungkapkan oleh Nasution (Sugiyono 2019) menyatakan analisis telah mulai sejak merumuskan dan menjelaskan masalah, sebelum terjun ke lapangan, dan berlangsung terus sampai pada penulisan hasil penelitian. Teknik analisis dalam penelitian ini menggunakan model Miles dan Huberman yaitu terdiri dari beberapa Langkah yaitu reduksi data, penyajian data dan kesimpulan.

a. Reduksi data

Reduksi data atau mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting berdasarkan tema dan polanya dengan tujuan untuk mempermudah peneliti mengumpulkan data. Data yang telah terkumpul dari hasil uji *Learning Obstacles*, video

pembelajaran dan catatan lapangan selanjutnya dirangkum oleh peneliti sehingga peneliti dapat memilih bagian penting sesuai dengan masalah yang akan diteliti yaitu desain didaktis pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga. Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan responden yang dipilih. Responden salah satu guru matematika di SMA PGRI 2 Palembang sebagai salah satu sampel yang muncul.

b. Penyajian Data

Langkah selanjutnya setelah melakukan reduksi data yaitu peneliti melakukan penyajian data yang telah didapatkan. Pada penelitian ini, penyajian data yang dilakukan dengan mengkategorikan hasil tes diagnostik *Learning Obstacles* yang berdasarkan hasil dari penelitian di lapangan, tes materi prasyarat, tes identifikasi akhir, wawancara dengan guru mata pelajaran matematika, penyajian bahan ajar materi jarak dalam ruang dimensi tiga penyajian bahan ajar dalam penelitian ini menggunakan sebuah Microsoft Software yang mudah diakses atau diunduh pada komputer, laptop, dan handphone yang mempermudah peserta didik dalam memahami materi jarak dalam ruang dimensi tiga, selain itu dalam penelitian ini juga menggunakan bahan ajar berupa LKPD, hasil uji coba desain didaktis berupa uraian singkat dan struktur tabel yang diharapkan mudah dipahami sehingga dapat diuraikan secara rinci.

c. Kesimpulan

Langkah terakhir yang dilakukan peneliti yaitu penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk menjawab semua rumusan masalah

yang telah dirumuskan peneliti diawal. Penarikan kesimpulan harus didukung bukti yang valid dan konsisten.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Proses penelitian desain didaktis terdiri atas tiga tahap penting yang harus dilakukan, yaitu analisis prospektif, analisis metapedadidaktik dan analisis retrospektif. Analisis prospektif merupakan analisis tahap pertama yang akan dilakukan oleh peneliti. Analisis ini dilakukan sebelum pembelajaran berlangsung. Analisis metapedadidaktik dilakukan setelah dilakukannya tahap analisis prospektif. Tahap ini merupakan tahapan dimana peneliti mulai mengaplikasikan bahan ajar yang telah dirancang. Setelah itu, penulis akan melakukan tahap retrospektif dimana tahapan ini akan menjadi tahapan analisis terakhir yang akan dilakukan oleh peneliti. Pada tahap ini, peneliti akan menggabungkan hasil analisis antara prospektif dengan metapedadidaktik. Hasil dari analisis tersebut akan memberikan kesimpulan mengenai keefektifan desain pembelajaran menggunakan bantuan Geogebra pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga serta revisi – revisi yang akan dilakukan untuk menghasilkan desain pembelajaran yang lebih baik.

4.1.1 Tahap Analisis Prospektif

Analisis prospektif merupakan tahap analisis yang dilakukan sebelum pembelajaran dimulai. Analisis ini terdiri dari analisis *learning obstacle*, repersonalisasi dan rekontekstualisasi, dan pengembangan desain didaktis. Analisis ini diawali dengan cara melakukan uji instrumen *learning obstacle* untuk mengetahui hambatan belajar yang dialami oleh siswa. Setelah itu

peneliti akan melakukan analisis rekontekstualisasi dan analisis repersonalisasi yang bertujuan untuk mengaitkan materi dengan permasalahan pada kehidupan sehari-hari dan untuk mengetahui alur pembelajaran yang akan diterapkan sehingga menciptakan desain didaktis yang lebih teratur dan terstruktur. Setelah itu peneliti akan membuat pengembangan desain didaktis yang akan digunakan pada saat pembelajaran berlangsung.

1. Analisis *Learning Obstacle* Materi Jarak Dan Ruang Dimensi Tiga

Analisis Learning Obstacle merupakan tahap awal yang wajib dilakukan sebelum merancang desain pembelajaran. Hal ini dilakukan agar dapat merancang desain pembelajaran dengan tujuan untuk meminimalisir hambatan belajar yang selama ini dialami oleh kebanyakan siswa. *Learning Obstacle* yang akan dianalisis hanya terbatas pada materi .

Learning Obstacle yang telah teridentifikasi akan dikelompokkan ke dalam bentuk yang lebih spesifik yaitu berupa *Epistemologis Obstacles*, *Ontogenic Obstacles* dan *Didactic Obstacles*. Secara garis besar, hambatan *ontogenic obstacle* (terkait kesiapan mental belajar), *epistemological obstacle* (terkait pengetahuan siswa dalam memiliki konteks aplikasi yang terbatas), dan *didactical obstacle* (terkait pengajaran guru/sumber belajar).

Instrumen *Learning Obstacle* diujikan di kelas X.5 dan X.8 SMA pada SMA PGRI 2 Palembang. Siswa tersebut merupakan siswa yang telah mempelajari materi materi jarak dalam ruang dimensi tiga pada kelas X semester ganjil. Total siswa yang mengikuti tes ini sebanyak 72 siswa.

Terdapat 5 butir soal yang akan diujikan yang telah mencakup berbagai macam kemampuan yang dimulai dari kemampuan pemahaman konsep sampai dengan kemampuan pemecahan masalah. Dari berbagai soal tersebut, maka didapatkan besaran persentase hambatan belajar yang dialami oleh siswa:

Tabel 4.1
Persentase Hambatan Belajar Siswa Materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga

NO SOAL	Jenis Hambatan	Jumlah Siswa		Persentase Hambatan (%)		Rata-rata Persentase Hambatan
		Memiliki Hambatan				
		X.5	X.8	X.5	X.8	
1	<i>Epistemologis</i>	20	19	55,56	52,78	54,17
	<i>Obstacles</i>					
	<i>Ontogenic Obstacles</i>	13	14	36,11	38,89	37,50
	<i>Didactic Obstacles</i>	10	7	27,78	19,44	23,61
2	<i>Epistemologis</i>	26	22	72,22	61,11	66,67
	<i>Obstacles</i>					
	<i>Ontogenic Obstacles</i>	11	8	30,56	22,22	26,39
	<i>Didactic Obstacles</i>	26	23	72,22	63,89	68,06
3	<i>Epistemologis</i>	10	7	27,78	19,44	23,61
	<i>Obstacles</i>					
	<i>Ontogenic Obstacles</i>	26	22	72,22	61,11	66,67
	<i>Didactic Obstacles</i>	5	6	13,89	16,67	15,28
4	<i>Epistemologis</i>	19	18	52,78	50,00	51,39
	<i>Obstacles</i>					
	<i>Ontogenic Obstacles</i>	2	4	5,56	11,11	8,33
	<i>Didactic Obstacles</i>	22	20	61,11	55,56	58,33
5	<i>Epistemologis</i>	5	7	13,89	19,44	16,67

<i>Obstacles</i>					
<i>Ontogenic Obstacles</i>	23	20	63,89	55,56	59,72
<i>Didactic Obstacles</i>	5	8	13,89	22,22	18,06
Jumlah Rata – rata Hambatan			43.38	45.66	44.52

Hambatan yang diteliti terdapat tiga macam, yaitu hambatan *Epistemologis Obstacles*, *Ontogenic Obstacles* dan *Didactic Obstacles*. Berikut adalah tabel yang merupakan persentase dari pengelompokkan dari ketiga macam hambatan tersebut:

Tabel 4.2
Persentase Hambatan Belajar Siswa pada Materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga dari Setiap Jenis Hambatan

Jenis Hambatan	Persentasi Hambatan Setiap Kelas		Rata – rata Presentase jenis Hambatan
	X.5	X.8	
	<i>Epistemologis Obstacles</i>	44,44	
<i>Ontogenic Obstacles</i>	41,67	37,78	39,72
<i>Didactic Obstacles</i>	37,78	35,56	36,67

Jumlah siswa kelas X.5 yang mengikuti tes = 36 siswa

Jumlah siswa kelas X.8 yang mengikuti tes = 36 siswa

Jumlah keseluruhan siswa yang mengikuti tes = 36+36 = 72 siswa

$$\text{Presentase Obstacles} = \frac{\text{Jumlah siswa yang mengalami hambatan}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}} \times 100$$

Jarak dalam ruang dimensi tiga merupakan salah satu materi yang memiliki persentase hambatan belajar yang cukup besar terutama pada indikator *Epistemologis Obstacles*. Persentase hambatan belajar siswa didapat berdasarkan perhitungan dan analisis dari sampel yang didapat pada sekolah SMA PGRI 2 Palembang. Persentase hambatan belajar antara kelas X.5 dengan X.8 memiliki selisih yang relative kecil, hal ini di karenakan penyebaran kemampuan matematis tiap siswa antar kelas yang dinilai cukup

setara. Selain itu, para siswa juga mendapat guru matematika yang sama pada saat kelas X, hal ini memungkinkan terdapat kesamaan antara metode belajar dan cara penyampaian yang dilakukan oleh guru sehingga tidak mempengaruhi perbedaan yang cukup besar dalam pemahaman antara kelas yang satu dengan kelas yang lainnya. Berikut adalah hambatan yang muncul beserta keterangan hambatan berdasarkan Tabel 4.1:

Tabel 4.3.
Jenis Hambatan Beserta Keterangan yang dialami Siswa pada Materi Jarak dalam ruang dimensi tiga

Kodifikasi Soal	Jenis Hambatan	Keterangan Hambatan
1	<i>Epistemologis Obstacles</i>	Pemahaman tentang konsep Vektor
	<i>Ontogenic Obstacles</i>	Kesulitan dalam pemahaman ruang dimensi
	<i>Didactic Obstacles</i>	Kesulitan dalam penulisan vektor
2	<i>Epistemologis Obstacles</i>	Pemahaman tentang konsep Garis vektor
	<i>Ontogenic Obstacles</i>	Kesulitan dalam tarik garis vektor
	<i>Didactic Obstacles</i>	Kesulitan dalam penulisan lambang vektor
3	<i>Epistemologis Obstacles</i>	Pemahaman tentang konsep ruang dimensi
	<i>Ontogenic Obstacles</i>	Kesulitan dalam pemahaman menggunakan geogebra
	<i>Didactic Obstacles</i>	Kesulitan dalam penulisan menggunakan akses
4	<i>Epistemologis Obstacles</i>	Pemahaman tentang konsep yang jarak di ketahui
	<i>Ontogenic Obstacles</i>	Kesulitan dalam pemahaman setiap

		susunan ruang dimensi yang belum faham
	<i>Didactic Obstacles</i>	Kesulitan dalam akses
	<i>Epistemologis Obstacles</i>	Pemahaman tentang konsep Garis vektor
5	<i>Ontogenic Obstacles</i>	Kesulitan dalam tarik garis vektor
	<i>Didactic Obstacles</i>	Kesulitan dalam penulisan lambang vektor

Setiap butir soal memiliki kemungkinan tipe-tipe hambatan belajar yang berbeda yang telah dikelompokkan berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Kastolan. Hambatan tersebut adalah hambatan konseptual, hambatan prosedural dan hambatan faktual. Berdasarkan fakta yang ditemukan dilapangan, bisa terdapat lebih dari satu jenis hambatan secara bersamaan dalam satu butir soal. Berikut adalah pemaparan hambatan secara lebih terperinci berdasarkan Tabel 4.2:

1. Hambatan *Epistemologis*

Hambatan yang mempunyai kemungkinan untuk muncul dalam indikator pada adalah hambatan *Epistemologis*. Hambatan ini dapat terjadi di karenakan siswa kurang dalam pengetahuan sehingga tidak membutuhkan pemahaman konsep untuk mengerjakan soal pada tahap ini, siswa hanya diminta untuk menentukan vektor Berikut adalah contoh dari salah satu responden yang mengalami dan yang tidak mengalami hambatan *Epistemologis* :

1. $A+B = (3+(-4), 6+2)$
 $= (-1, 8)$

2. Dik: AC 10 cm
 Dit: Jarak titik P ke titik G?
 Penyelesaian:
 $AC = 10\sqrt{2}$ cm
 $PC = 5\sqrt{2}$ cm (dik: AC, sehingga)
 $CG = 10$ cm
 $PG = \sqrt{PC^2 + CG^2}$
 $PG = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + 10^2}$
 $= \sqrt{50 + 100}$
 $= \sqrt{150}$
 $= 5\sqrt{6}$
 $= 12,48$
 (dik: tidak dipanaskan, energi tidak diubah dalam bentuk apapun)

3. $EQ = \sqrt{EF^2 + FQ^2}$
 $= \sqrt{(4^2 + 10^2)}$
 $= \sqrt{116}$
 $= \sqrt{29}$
 $= 5,37$

4. Jarak titik E ke bidang ABCD, EFGH adalah
 $= \frac{2}{3} \cdot 5\sqrt{3}$
 $= \frac{10}{3} \cdot 5\sqrt{3}$

5. Jarak titik E ke bidang ABCD, EFGH adalah
 $= \frac{2}{3} \cdot 5\sqrt{3}$
 $= \frac{10}{3} \cdot 5\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$

Gambar 4.1 Hambatan *Epistemologis*

2. Hambatan *Ontogenic*

Pada hambatan ini peneliti menemukan siswa yang kesulitan dalam *Ontogenic* yang berkaitan kesiapan siswa untuk mempelajari tentang jarak dalam ruang dimensi tiga, siswa belum mampu membuat vektor dengan menggunakan konsep yang sesuai dengan materi. contoh masalah yang di temukan pada siswa atau ressponden saat uji tes pemahaman :

Penjumlahan vektor $A = (3, 7)$, $B = (6, -2)$
 $+ B = (3+6, 7+(-2))$
 $= (9, 5)$

$EQ = \sqrt{EF^2 + FQ^2}$
 $= \sqrt{(20^2 + 10^2)}$
 $= \sqrt{400 + 100}$
 $= \sqrt{500}$
 $= 10\sqrt{5}$

Jarak titik C ke bidang BDG, yaitu ruas garis yang dibuat melalui titik C dan tegak lurus GP
 $CX = \frac{1}{3} \cdot CE$
 $CX = \frac{1}{3} \cdot 12\sqrt{3}$
 $CX = 4\sqrt{3}$

$A+B = (5+(-3), 5+6)$
 $= (2, 11)$

Dik: AC 16 cm.
 Dit: Jarak titik P ke titik G?
 Penyelesaian:
 $AC = 16\sqrt{2}$
 $PC = 8\sqrt{2}$ cm (dik: AC, sehingga)
 $CG = 16$ cm
 $PG = \sqrt{PC^2 + CG^2}$
 $PG = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 + 16^2}$
 $= \sqrt{128 + 256}$
 $= \sqrt{384}$
 $= 8\sqrt{6}$
 $= 19,59$

Gambar 4.2 Hambatan *Ontogenic*

3. Hambatan *Didactic*

Hambatan *Didactic* adalah salah satu jenis hambatan yang

memungkinkan muncul dalam indicator pada soal selain jenis hambatan *Epistemologis Obstacles*. Kesalahan penulisan atau kesalahan siswa dalam melihat soal dapat terjadi sehingga menciptakan jawaban yang tidak tepat. Berbeda dengan hambatan *Epistemologis Obstacles* dan *Ontogenic Obstacles*, hambatan *Didactic* lebih dititik beratkan pada kesalahan dalam pengajaran guru atau sumber belajar, penggunaan jenis operasi pada matematika dan berbagai jenis kesalahan yang muncul dikarenakan ketidakteelitian guru dalam memberikan soal. Berikut adalah contoh hasil pengerjaan salah satu responden yang terdapat kesalahan penulisan di dalamnya:

Jawab :
 $\vec{A} \cdot \vec{B} = (0, -1) + (-2, 4)$
 $= -3 - 8$
 $= -11$
 $\cdot A Q = \frac{1}{2} AC$
 $= \frac{1}{2} (20\sqrt{2})$
 $= 10\sqrt{2} \text{ cm}$
 $E Q = \sqrt{A Q^2 + A P^2}$
 $= \sqrt{(10\sqrt{2})^2 + 20^2}$
 $= \sqrt{200 + 400}$
 $= \sqrt{600}$
 $= 10\sqrt{6}$
 Jarak antara titik E diagonal BD adalah $10\sqrt{6}$

5.) Jarak titik E ke bidang ABCD-EFGH adalah
 $= \frac{2}{3} \cdot 5\sqrt{3}$
 $= \frac{2}{3} \cdot 6\sqrt{3}$
 $= 4\sqrt{3}$

$P = \sqrt{DB^2 + BP^2}$
 $= \sqrt{12^2 - 6^2}$
 $= \sqrt{144 - 36}$
 $= 6\sqrt{3}$

4.)
 Berdasarkan gambar diatas, titik S di Proyeksi terhadap garis CD hingga terbentuk titik S'. Jarak antara titik S ke garis CD sama dengan Panjang garis SS'. Oleh karena garis SS' sejajar dengan rusuk kubus ABCD-EFGH, maka Panjang SS' = Panjang rusuk kubus ABCD-EFGH = 8 cm.
 Jadi, Jarak antara titik S ke garis CD adalah 8.

Gambar 4.3 Hambatan *Didactic*

Hambatan ini bermula dalam sumber belajar terdapat keterangan yang tidak sesuai dengan ketentuan sehingga menyebabkan pemahaman siswa tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

2. Hasil Wawancara Guru

Wawancara guru di lakukan untuk menggali informasi tentang

kurikulum yang di terapkan dan bagaiman pembelajaran matematika yang sudah berjalan di SMA PGRI 2 Palembang dan bagaimana konsep yang di gunakan. Berikut transkrip wawancaraa guru terhadap guru mata pelajaran Matematika kelas X di SMA PGRI 2 Palembang yang telah terlampir.

Dari hasil wawancara yang di lakukan dengan Guru matapelajaran Matematika kelas X SMA PGRI 2 Palembang, mendapatkan analisis yaitu :

- a. Kurikulum yang di terapkan pada SMA PGRI 2 Palembang yaitu Kurikulum Merdeka berlaku pada kelas X,XI,XII.
- b. Rencana Rancangan Pembelajaran (RPP) berubah fungsi menjadi Modul Ajar dengan ketentuan elemen pelajar pancasila.
- c. Materi yang di gunakan sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
- d. Metode pembelajaran guru masih menggunakan Tanya jawab dan ceramah.
- e. Pendekatan yang di gunakan menggunakan pendekatan PMRI (.Pendidikan Matematika Realistik Indonesia)
- f. Bahan Ajar yang di gunakan hanya menggunakan Buku pedoman kurikulum Merdeka.
- g. Kendala yang di miliki guru yaitu kurangnya fasilitas dan tempat yang belum memadai.
- h. Kesulitan guru dalam proses belajar adalah motivasi siswa dalam belajar.

- i. Penanggulangan kesulitan siswa guru menggunakan metode pembelajaran yang variatif termasuk dalam penyampaian materi yang menggunakan Media ajar (power point)

Berdasarkan hasil wawancara tersebut telah mendapat informasi yang berkaitan tentang materi yang akan diteliti yakni cara meningkatkan motivasi siswa dengan penggunaan metode yang variatif dan kelemahan siswa pada saat pembelajaran berlangsung.

Dalam buku panduan guru yang di gunakan materi jarak dalam ruang dimensi tiga dapat dilihat dan di analisis sebagai berikut :

1. Buku yang di gunakan merupan karangan Imam santoso penerbit Erlangga dengan judul Kurikulum Merdeka matematika kelas X SMA. yang beralamat Jl.KH.Baping Raya No.100 Ciracas Jakarta. Memiliki kevalidan dalam isi materi dan di akui oleh Kementrian dan Kebudayaan Dinas Pendidikan.
2. Materi di dalam buku tersebut sudah dinyatakan legalitasnya dengan contoh pemaparan sebagai berikut :

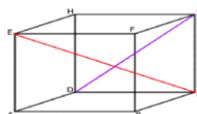


Gambar.4.4 Buku ajar

Dalam mencari jarak antara kedua titik yang panjangnya sudah diketahui, maka cara umum yang bisa digunakan adalah dengan mengaplikasikan rumus Pythagoras. Dengan demikian, rumusnya adalah sebagai berikut:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Kemudian, pada materi dimensi tiga, jarak antara titik sebenarnya dapat diketahui dengan menggambar jarak sebagai salah satu sisi segitiga, seperti di bawah ini:

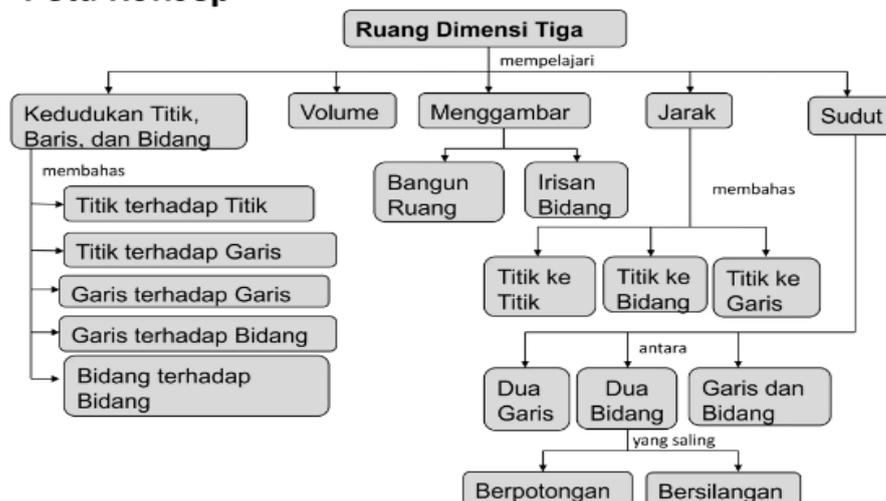


Activat

Gambar 4.5 Penerapan materi jarak dalam ruang dimensi tiga

3. Eksplorasi konsep perlu dilakukan sebelum sebelum peneliti menentukan alur pembelajaran. Buku yang akan dijadikan sumber untuk bahan eksplorasi adalah buku teks yang digunakan oleh guru mata pelajaran di sekolah tempat peneliti melangsungkan kegiatan penelitian. Eksplorasi materi dimulai dengan cara menyajikan peta konsep pada jarak dan ruang dimensi tiga sebagai berikut:

Peta Konsep



Gambar 4.6 Peta Konsep Ruang Dimensi Tiga

Dari gambar peta konsep di atas dapat di pahami bagaimana alur pembelajaran yang akan di peroleh siswa sehingga siswa dapat memahami materi yang akan di ajarkan.

3. Pengembangan Desain Didaktis

Desain didaktis adalah desain pembelajaran yang dirancang berdasarkan hambatan belajar yang dialami oleh siswa. Desain yang telah dihasilkan dirancang dengan tujuan untuk meminimalisir hambatan belajar yang terjadi. Selain hambatan pembelajaran yang dialami siswa, penting juga untuk menyusun materi menggunakan bantuan geogebra berdasarkan teori pembelajaran yang dikemukakan oleh para ahli sehingga materi menggunakan bantuan geogebra yang dihasilkan menjadi lebih efektif dalam menuntaskan hambatan belajar siswa. Teori belajar yang digunakan dalam pembuatan materi menggunakan bantuan geogebra adalah teori belajar Ausubel, Piaget, Bruner dan Vygotsky. Ausubel mengatakan pembelajaran yang dibangun berdasarkan hapalan maka tidak akan masuk ke dalam memori jangka panjang yang mengakibatkan sehingga siswa akan mudah lupa. Pembelajaran yang disarankan oleh Ausubel adalah jenis pembelajaran bermakna sehingga siswa dapat mengingat konsepnya untuk jangka waktu yang relatif lama. Teori yang dikemukakan oleh Piaget kurang lebih sama dengan Ausubel, hanya saja Piaget lebih menekankan kepada proses terbentuknya suatu konsep yang baru ditemui oleh siswa. Proses tersebut terbagi menjadi 3 macam, yaitu asimilasi, akomodasi dan equilibrasi. Poin utama yang dijelaskan oleh ketiga proses tersebut adalah mengintegrasikan suatu konsep baru ke

dalam struktur kognitif yang telah terbentuk sehingga menghasilkan struktur kognitif baru yang lebih terintegrasi dan akurat.

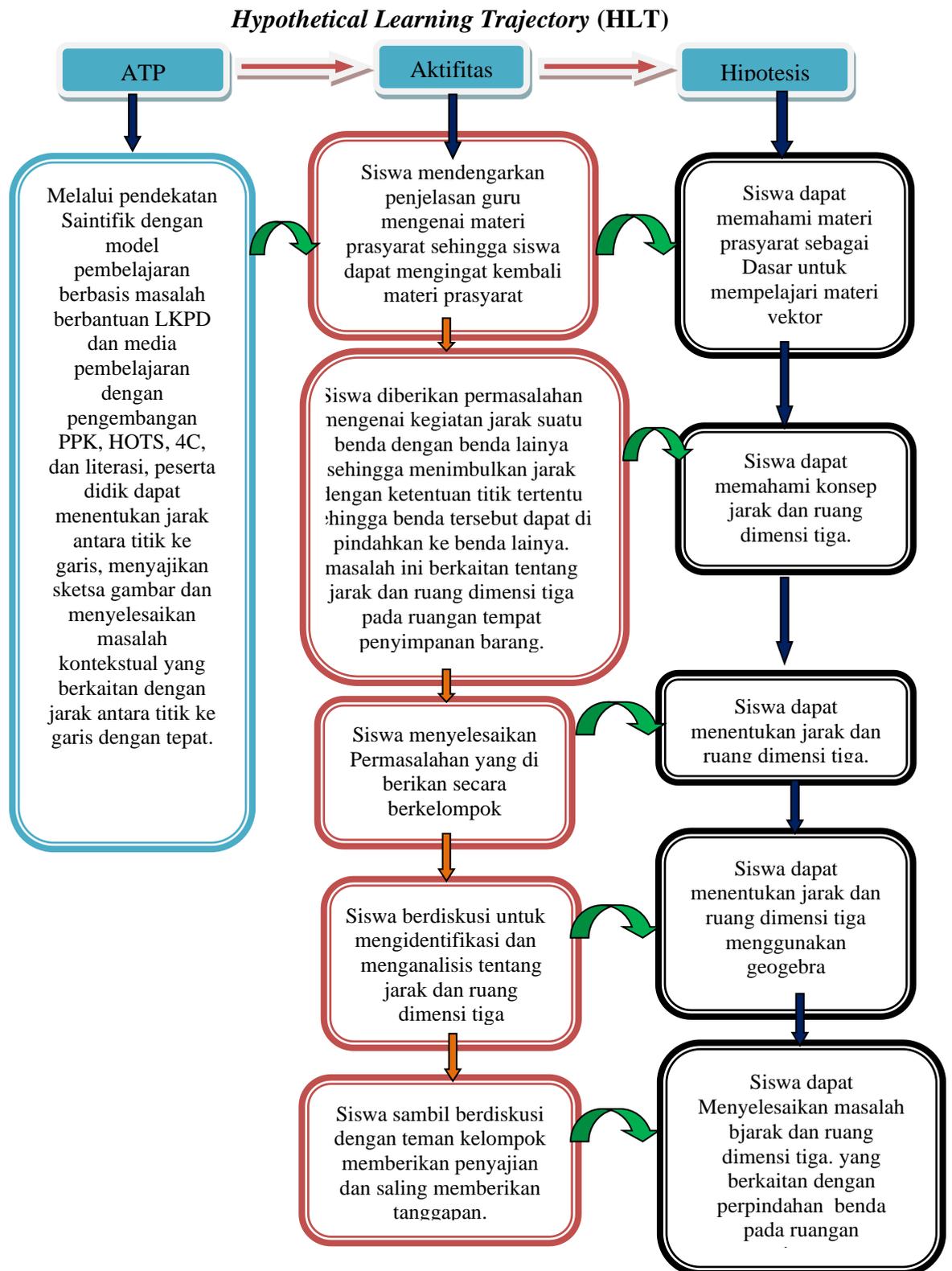
Berdasarkan hambatan yang di peroleh maka peneliti akan merancang Merancang *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dengan rincian rancangan HLT sebagai berikut :

Tabel 4.4
Rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada materi Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga

Atp	Aktifitas	Hipotesis
Melalui pendekatan Saintifik dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKPD dan media pembelajaran dengan pengembangan PPK, HOTS, 4C, dan literasi, peserta didik dapat menentukan jarak antara titik ke garis, menyajikan sketsa gambar dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik ke garis dengan tepat.	Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi prasyarat sehingga siswa dapat mengingat kembali materi prasyarat	Siswa dapat memahami materi prasyarat sebagai Dasar untuk mempelajari materi vektor
	Siswa diberikan permasalahan mengenai kegiatan jarak suatu benda dengan benda lainya sehingga menimbulkan jarak dengan ketentuan titik tertentu sehingga benda tersebut dapat di pindahkan ke benda lainya. masalah ini berkaitan tentang jarak dan ruang dimensi tiga pada ruangan tempat penyimpanan barang.	Siswa dapat memahami konsep jarak dan ruang dimensi tiga.
	Siswa menyelesaikan Permasalahan yang diberikan berkelompok.	Siswa dapat menentukan jarak dan ruang dimensi tiga.
	Siswa berdiskusi untuk mengidentifikasi dan menganalisis tentang jarak dan ruang dimensi tiga	Siswa dapat menentukan jarak dan ruang dimensi tiga

	menggunakan geogebra
Siswa sambil berdiskusi dengan teman kelompok memberikan penyajian dan saling memberikan tanggapan.	Siswa dapat Menyelesaikan masalah jarak dan ruang dimensi tiga. yang berkaitan dengan perpindahan benda pada ruangan penyimpanan.

Draft *Hypothetical Learning Trajectory* pada Tabel 4.4 diatas dirancang berdasarkan identifikasi *Learning Obstacle* yang dialami oleh siswa. Peneliti akan merancang HLT berdasarkan draft HLT yang telah dibuat. HLT yang telah dirancang dapat dilihat pada Gambar 4.7 dibawah ini:



Gambar 4.7 Hypothetical Learning Trajectory Materi Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga

Setelah merancang HLT sesuai dengan gambar 4.7 langkah selanjutnya yaitu peneliti menyusun desain didaktis. Desain didaktis dibuat dengan memperhatikan *Learning Obstacle* dan *Hypothetical Learning Trajectory*. Terdapat alur tujuan pembelajaran dalam desain didaktis yang disusun oleh peneliti yaitu Melalui pendekatan Saintifik dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKPD dan media pembelajaran dengan pengembangan PPK, HOTS, 4C, dan literasi, peserta didik dapat menentukan jarak antara titik ke garis, menyajikan sketsa gambar dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik ke garis dengan tepat.

Desain didaktis yang disusun oleh peneliti terdiri dari 3 pertemuan dengan 5 tujuan pembelajaran yang meliputi: 1) Siswa dapat memahami materi prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari materi vektor, 2) Siswa dapat memahami konsep tentang jarak dalam ruang dimensi tiga, 3) Siswa dapat menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan geogebra, 4) Siswa dapat menggunakan aplikasi geogebra dan 5) Siswa dapat menyelesaikan masalah jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan aplikasi geogebra. Selain itu, komponen lain yang terdapat dalam desain didaktis yaitu tahapan situasi (adaptasi, aksi, formulasi dan validasi), situasi didaktis (input guru), aktivitas/kegiatan siswa, prediksi respon siswa, antisipasi respon siswa dan kontrol guru.

Setelah merancang HLT dan menyusun desain didaktis, selanjutnya peneliti memvalidasikan hasil rancangan HLT dan desain didaktis numeric kepada para ahli (validator) yaitu dua dosen dan satu guru pelajaran matematika. Setelah melakukan validasi, terdapat beberapa perbaikan yang harus di perbaiki oleh peneliti. Berikut merupakan hasil analisis validasi desain yang dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Analisis Validasi Desain

Saran / Komentar	Hal yang di maksud validator
Siswa masih belum kondusif	Pada penyesuaian pada pertemuan pertama
Belum adanya interaktif siswa dan guru	Pada penyesuaian pada pertemuan kedua
Pendampingan aplikasi geogebra	Pada penyesuaian pada pertemuan ketiga

Dari hasil analisis validator tentang desain, terdapat beberapa perbaikan yang harus diperbaiki oleh peneliti yaitu : 1) Pada penyesuaian pertemuan pertama perbaiki penguasaan kelas agar siswa lebih kondusif 2) Pada penyesuaian pertemuan kedua tidak adanya interaktif antara siswa dan guru sehingga suasana kelas menjadi canggung dan 3) penyesuaian pada pertemuan ketiga hal yang perlu di perbaiki adalah mendampingi siswa dalam pemahaman aplikasi geogebra ditambahkan materi yang akan dipelajari pada bagian situasi didaktis (input guru) dan ditambahkan juga prediksi respon siswa serta antisipasi respon siswa.

4.2.1 Tahap Analisis Metapedadidaktik

Analisis metapedadidaktik merupakan analisis yang dilakukan pada saat pengimplementasian desain yang telah dirancang berdasarkan hambatan belajar siswa. Analisis ini dilakukan dalam rangka mengetahui keefektifan dari desain yang telah dibuat sebelumnya. Apabila desain yang telah dibuat tidak cukup efektif dalam menangani hambatan belajar yang dialami siswa, maka desain tersebut akan diperbaharui.

Dengan menganalisis materi Prasyarat Analisis tes materi prasyarat merupakan salah satu analisis yang dilakukan dalam tahap analisis metapedadidaktik. Peneliti melakukan tes materi prasyarat kepada kelas X.5 di SMA PGRI 2 Palembang. Tujuan tes materi prasyarat ini adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum mempelajari materi Jarak dan ruang dimensi tiga. Setelah melaksanakan tes materi prasyarat, peneliti menganalisis hasil tes materi prasyarat yang kemudiam hasil jawaban kesalahan yang dialami oleh siswa diberi kode *Learning Obstacle*. Adapun hasil analisi materi tersebut dapat dilihat pada table 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Hasil Analisis *Learning Obstacle* Prasyarat

No soal	Aspek yang di analisis	<i>Learning Obstacle</i>	Jml h	%
1	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep vektor	Siswa mampu menentukan mengoperasionalkan vektor	12	33.33%
2	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah jarak titik ke garis dalam bentuk	Siswa mampu menyelesaikan jarak titik ke garis dalam	10	27.78%

	ruang dimensi tiga	bentuk ruang dimensi tiga		
3	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang dalam bentuk ruang dimensi tiga	Siswa mampu memahami masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang dalam bentuk ruang dimensi tiga	5	13.89%

Berdasarkan table 4.6 di atas tentang hasil analisis *Learning Obstacle* dapat di simpulkan bahwa siswa masih memiliki hambatan yang perlu di selesaikan dan berdasarkan kemampuan siswa dari materi prasyarat yang di ujikan.

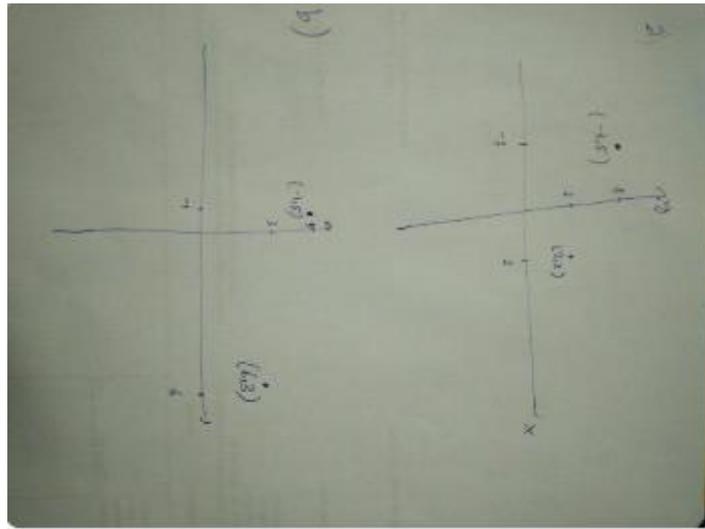
1. Uji Desain

Setelah menyelesaikan desain sesuai dengan hambatan siswa maka akan dilaksanakan uji coba dengan tiga kali pertemuan yang di rencanakan :

a. Pertemuan Pertama

Implementasi desain didaktis pada pertemuan pertama adalah mengenai konsep vektor yang akan siswa gunakan untuk mendalami konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Setelah mengenal bentuknya maka siswa akan mulai mendefinisikan konsep vektor. Definisi vektor ini akan terus digunakan pada pertemuan kedua dan ketiga karena dengan definisi inilah siswa akan mengerti konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Situasi didaktis yang disajikan adalah berbagai macam bentuk vektor menggunakan titik dan garis serta operasional bentuk vektor. Dengan menggunakan situasi didaktis yang disajikan, maka

siswa akan diberikan penugasan. Penugasan yang pertama adalah siswa diminta untuk mengklasifikasikan perpindahan vektor. Penugasan kedua adalah siswa diminta untuk menggabungkan kedua Penempatan pada vektor pada bidang.



Gambar 4.8 Hambatan pada materi Prasyarat

Prediksi kemungkinan kesulitan menurut peneliti adalah siswa lupa dengan definisi vektor. Penugasan selanjutnya adalah guru meminta siswa untuk menggabungkan kedua buah titik pada bidang sehingga terbentuk jarak vektor. Prediksi hambatan yang akan muncul adalah siswa akan kesulitan dalam menggabungkan kedua titik vektor menjadi satu. Peneliti menggunakan bentuk vektor yang lebih mudah untuk memperjelas pemahaman siswa dengan memberikan tugas di depan kelas.



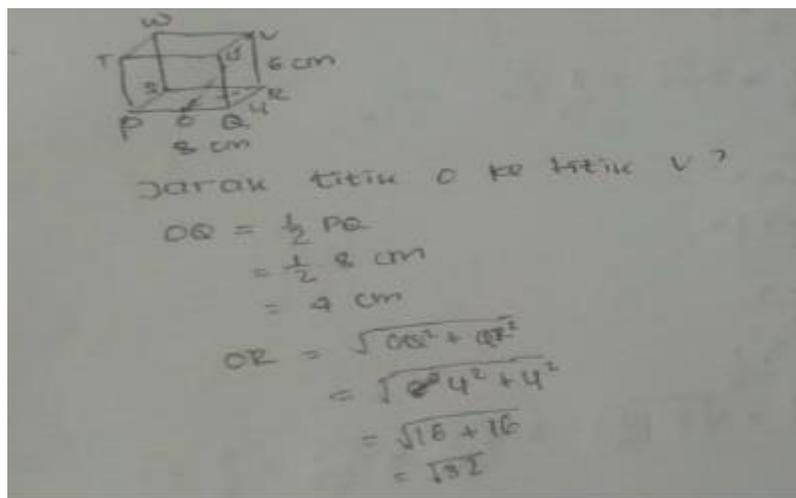
Gambar 4.9 Pertemuan pertama pemahaman konsep Vektor

Dari sekian banyak tugas yang di berikan untuk memahami konsep dari vektor bertujuan untuk mengantisipasi kemungkinan pemahaman jarak dalam ruang dimensi tiga pada pertemuan selanjutnya dan melihat efektifitas siswa saat pembelajaran.

b. Pertemuan Kedua

Implementasi desain didaktis pada pertemuan kedua adalah mengenai konsep jarak dan ruang dimensi tiga yang akan siswa gunakan untuk mendalami penggunaan aplikasi geogebra. Setelah mengenal vektor dan ruang dimensi tiga maka siswa akan mulai mendefinisikan konsep jarak dan ruang dimensi tiga. Definisi vektor ini akan terus digunakan pada pertemuan ketiga karena dengan definisi inilah siswa akan mengerti konsep jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan bantuan geogebra. Situasi didaktis yang disajikan adalah berbagai macam bentuk penghitungan dan pemahaman jarak dalam ruang dimensi tiga Dengan menggunakan situasi didaktis yang

disajikan, maka siswa akan diberikan penugasan. Penugasan yang berfungsi lebih mendalami materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Kemudian siswa diminta untuk mengklasifikasikan jarak dalam ruang dimensi tiga. Penugasan kedua adalah siswa diminta untuk menghitung panjang garis menggunakan bidang.



Gambar 4.10 Hambatan perhitungan jarak dalam ruang dimensi tiga

Prediksi kemungkinan kesulitan menurut peneliti adalah siswa kesusahan dalam pembuatan garis dalam bidang. Penugasan selanjutnya adalah guru meminta siswa untuk menggabungkan kedua buah titik menjadi garis pada koordinat bidang. Prediksi hambatan yang akan muncul adalah siswa akan kesulitan dalam menggabungkan kedua titik menjadi satu. Peneliti menggunakan bantuan agar mempermudah siswa dalam pembuatan garis sehingga terbentuk garis pada bidang.



Gambar. 4.11 Pertemuan Kedua Materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga

Dari sekian banyak tugas yang di berikan untuk memahami konsep dari jarak dalam ruang dimensi tiga bertujuan untuk mengantisipasi kemungkinan pemahaman jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan bantuan geogebra pada pertemuan selanjutnya dan melihat efektifitas siswa saat pembelajaran.

c. Pertemuan Ketiga

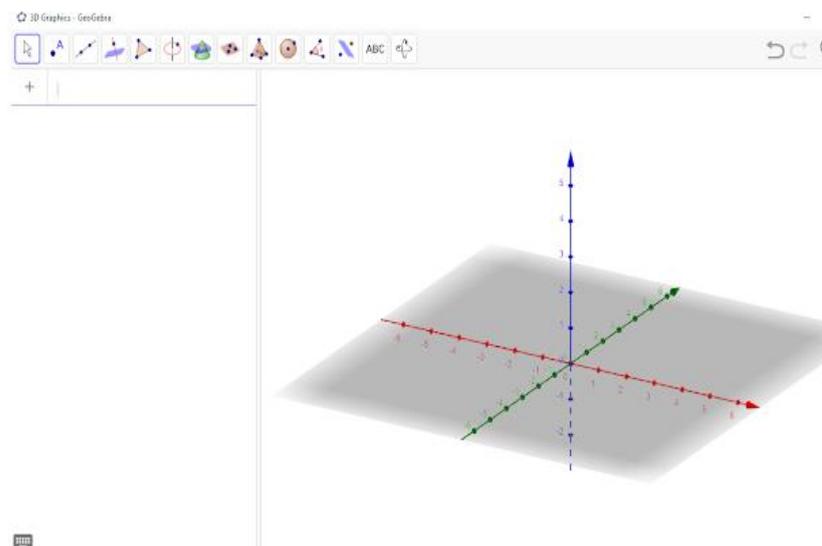
Implementasi desain didaktis pada pertemuan ketiga adalah mengenai konsep jarak dan ruang dimensi tiga menggunakan bantuan Geogebra untuk mengimplementasi penggunaan aplikasi geogebra dalam memecahkan masalah jarak dalam ruang dimensi tiga. Setelah memahami jarak dan ruang dimensi tiga maka siswa akan mulai mengoperasikan geogebra untuk menyelesaikan masalah jarak dalam ruang dimensi tiga. Siswa di berikan tugas soal untuk menentukan garis pada bidang menggunakan aplikasi geogebra.

Pemahaman tentang geogebra sangat minim maka peneliti memberikan pendampingan tentang aplikasi geogebra untuk menyelesaikan masalah jarak dalam ruang dimensi tiga.

Siswa akan di berikan tugas untuk menyelesaikan masalah jarak dalam ruang dimensi tiga agar siswa lebih memahami kegunaan aplikasi geogebra.

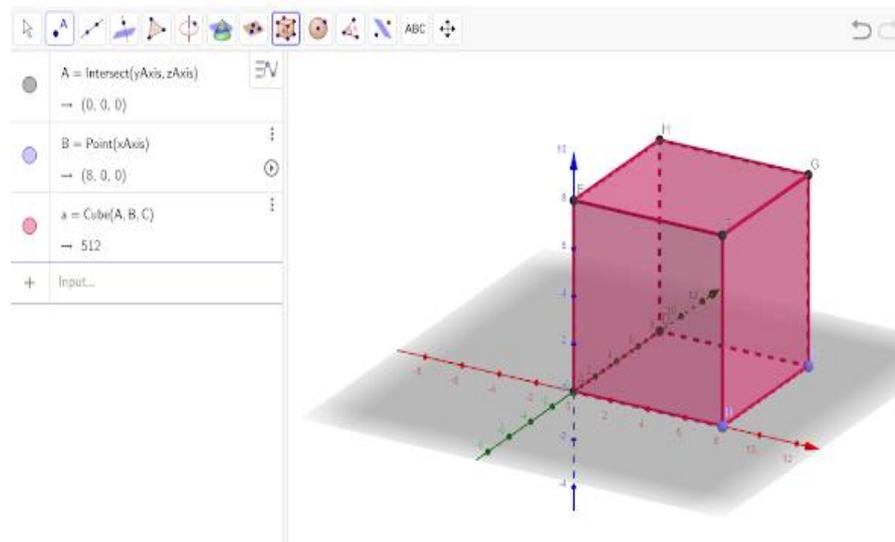
Dengan menggunakan aplikasi geogebra siswa dapat melakukan penyelesaian tugas dengan rincian berikut :

Pertama siswa membuka aplikasi geogebra dan mendesain dasar bidang yakni :



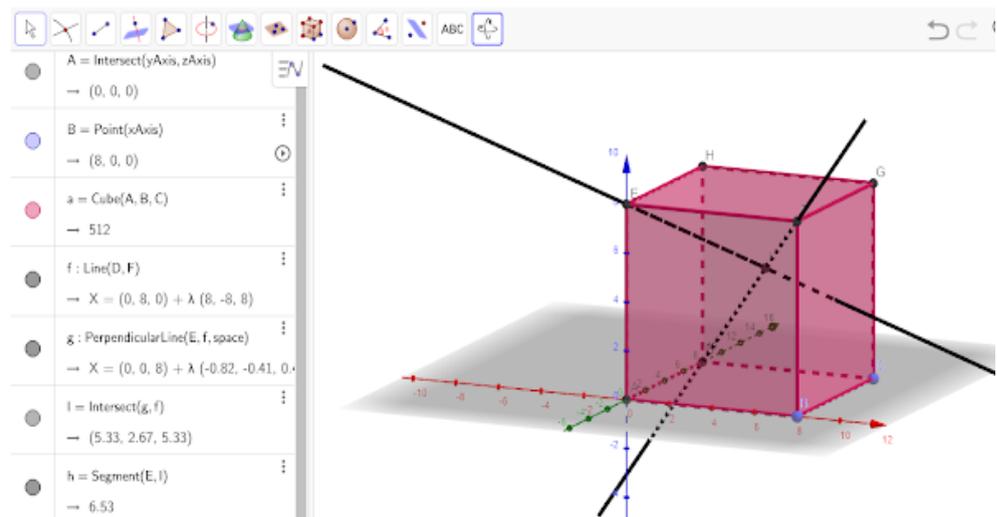
Gambar 4.12 Langkah kesatu desain bidang dengan Geogebra

Kedua membentuk desain kubus sesuai dengan ukuran yang di inginkan.



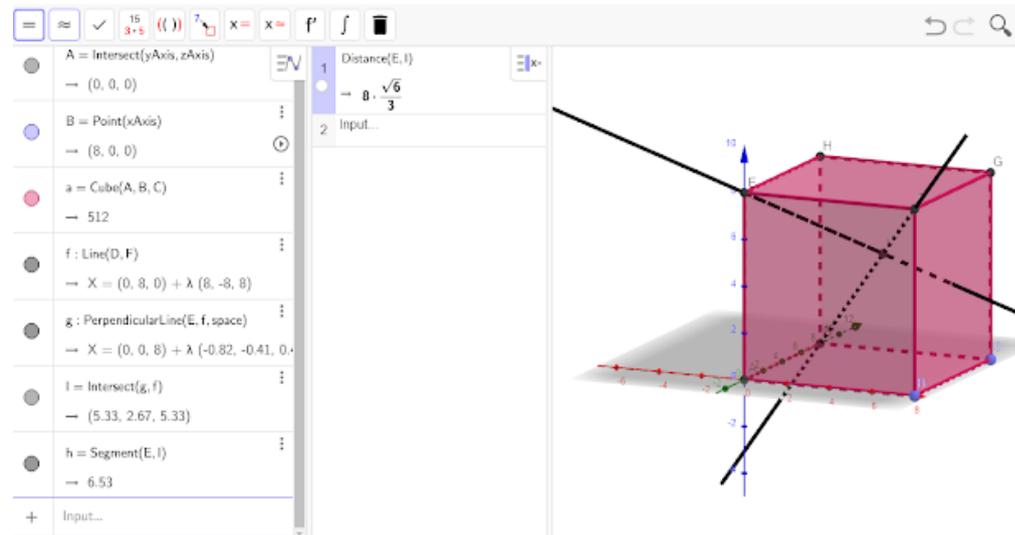
Gambar 4.13 Langkah kedua pembuatan bidang dengan geogebra

Ketiga membentuk pola garis dengan ketentuan titik yang di tentukan



Gambar 4.14 Langkah ketiga penarikan pola garis

Langkah keempat yakni menghitung panjang garis dengan menggunakan rumus



Gambar 4.15 Langkah keempat menghitung panjang garis

Dari sekian banyak tugas yang di berikan untuk memahami konsep dari jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan Aplikasi geogebra siswa dapat menyelesaikan dengan baik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ada.

2. Identifikasi Akhir

Setelah melaksanakan uji coba desain didaktis, selanjutnya peneliti memberikan tes identifikasi akhir untuk melihat pencapaian dan penguasaan yang diperoleh oleh siswa setelah diterapkannya desain didaktis pada materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Selain itu, peneliti juga ingin melihat *learning obstacle* yang terjadi pada tes diagnostik akan terjadi atau tidak pada saat tes identifikasi akhir. Tes identifikasi akhir diberikan kepada siswa kelas X.5 SMA PGRI 2 Palembang 2 sebanyak 36 siswa sesuai dengan penerapan desain didaktis. Berikut merupakan aspek yang dilihat pada identifikasi akhir.

a. Kemampuan siswa dalam menentukan materi prasyarat vektor

- b. Kemampuan siswa dalam menentukan garis dan titik pada bidang
- c. Kemampuan siswa dalam menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga
- d. Kemampuan siswa dalam menentukan jarak dan ruang dimensi menggunakan bantuan aplikasi geogebra
- e. Kemampuan siswa dalam menentukan menyelesaikan soal atau masalah menggunakan aplikasi geogebra.

Berikut merupakan hasil analisis tes identifikasi akhir yang dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Identifikasi Akhir

No	Aspek yang di lihat	Keterangan <i>Learning Obstacle</i>	Siswa alami <i>Learning Obstacle</i>	Jmlh	%
1	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep vektor	Siswa mampu menentukan mengoperasionalkan vektor	12	0	0%
2	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga	Siswa mampu menyelesaikan jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga	10	5	13.89%
3	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang dalam bentuk ruang	Siswa mampu memahami masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang dalam bentuk ruang dimensi tiga	5	0	0%

dimensi tiga

Uraian hasil analisis *learning obstacle* jawaban siswa pada soal tes identifikasi akhir adalah sebagai berikut:

1. Terdapat 33.33% atau 12 siswa pada tes diagnostik *learning obstacle* yang tidak mampu menentukan konsep vektor. Kemudian setelah dilakukan penerapan desain didaktis dan diberikan tes identifikasi akhir diperoleh bahwa *learning obstacle* dalam menentukan hasil integral suatu fungsi yang berbentuk akar mengalami penurunan menjadi 0% siswa tidak mampu menentukan menentukan konsep vektor.
2. Terdapat 27.78 % atau 10 siswa pada tes diagnostik *learning obstacle* yang tidak mampu menyelesaikan jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga. Kemudian setelah dilakukan penerapan desain didaktis dan diberikan tes identifikasi akhir diperoleh bahwa *learning obstacle* dalam menentukan hasil jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga mengalami penurunan menjadi 13.89% atau sebanyak 5 siswa tidak menyelesaikan jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga. Kesalahan siswa terletak pada menentukan menentukan jarak dan ruang dimensi tiga pada soal nomor 3.
3. Terdapat 13.89% atau 5 siswa pada tes diagnostik *learning obstacle* yang tidak mampu menyelesaikan jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga menggunakan bantuan geogebra. Kemudian

setelah dilakukan penerapan desain didaktis dan diberikan tes identifikasi akhir diperoleh bahwa *learning obstacle* dalam menyelesaikan jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga menggunakan bantuan geogebra mengalami penurunan menjadi 0% siswa.

4.3.1 Tahap Analisis Retrospektif

Analisis retrospektif adalah analisis yang menghubungkan antara hasil analisis Prospektif dengan analisis metapedadidaktik atau yang biasa disebut dengan analisis hasil implementasi desain dengan bantuan geogebra di lapangan. Melalui hasil analisis retrospektif inilah nantinya akan diberikan kesimpulan apakah desain didaktis yang dibuat sudah cukup efektif dalam mengatasi *learning obstacle* siswa atau perlu diadakan revisi.

Berdasarkan hasil analisis metapedadidaktik terdapat beberapa desain yang harus direvisi. Hal ini disebabkan oleh munculnya beberapa *learning obstacle* pada analisis Prospektif yang tidak diperkirakan sebelumnya. Desain didaktis yang sudah direvisi diharapkan sudah dapat mengatasi berbagai macam *learning obstacle* yang muncul dengan lebih baik.

Setelah dilakukan uji coba lapangan dengan menerapkan desain didaktis hipotetik yang telah dibuat oleh peneliti, terdapat revisi atau perbaikan pada *Hypothetical Learning Tracjectory* (HLT) dan desain didaktis hipotetik. Tujuan dari revisi ini adalah untuk memperbaiki desain yang telah dibuat sehingga dapat menjadi suatu desain didaktis yang sebenarnya serta dapat mengatasi kesulitan belajar yang dialami oleh siswa. Adapun revisi

desain didaktis pada penelitian ini yaitu terdapat beragam respon siswa yang diluar dugaan awal penelitian sehingga terdapat penambahan input guru dan antisipasi respon siswa.

Berikut perbandingan hasil analisis Prospektif dengan analisis metapedadidaktik dalam pembentukan desain didaktis menggunakan bantuan aplikasi geogebra dan revisi desain didaktis setelah pelaksanaan identifikasi ahir di lakukan:

Tabel 4.8 Perbandingan Hasil Analisis *learning obstacle* diagnostik dan *learning obstacle* Identifikasi Akhir

No	Aspek yang di analisis	Kesalahan	<i>Learning Obstacle</i> %	Identifikasi Akhir %	Keterangan
1	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep vektor	Siswa mampu menentukan mengoperasionalkan vektor	33.33%	0%	Pada tes deagnostik mengalami penerumam <i>learning obstacle</i> pada Identitas Akhir
2	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga	Siswa mampu menyelesaikan jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga	27.78%	13.89%	Pada tes deagnostik mengalami penerumam <i>learning obstacle</i> pada Identitas Akhir
3	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan jarak titik ke	Siswa mampu memahami masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke	13.89%	0%	Pada tes deagnostik mengalami penerumam <i>learning</i>

dengan jarak bidang dalam titik ke bidang bentuk ruang dalam bentuk dimensi tiga ruang dimensi tiga	<i>obstacle</i> pada Identitas Akhir
---	--------------------------------------

Berdasarkan Tabel 4.8, setelah diterapkannya desain didaktis yang telah dirancang oleh peneliti kemudian diperoleh bahwa *learning obstacle* yang muncul pada tes diagnostik dengan presentase tinggi mengalami penurunan pada tes identifikasi akhir yang meliputi: 1) Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep vektor. 2) Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga. 3) Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang dalam bentuk ruang dimensi tiga.

Tabel 4.9 Revisi Desain Didaktis Numeric

Tahapan direvisi	Desain didaktis awal	Desain didaktis revisi
Tahapan pada pertemuan pertama	Guru memberikan penjelasan materi prasayrat dan motivasi serta tujuan belajar pada konsep vektor	Guru memberikan penjelasan menggunakan pemahaman siswa untuk penilaian awal
Tahapan pada pertemuan kedua	Guru memberikan penjelasan materi jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan papan tulis	Guru memberikan penjelasan materi sebagai peningkatan pemahaman siswa dalam penguasaan materi jarak dalam ruang dimensi tiga
Tahapan pada pertemuan ketiga	Guru memberikan penjelasan dengan memberikan masalah atau soal sesuai dengan kemampuan siswa	Guru memberikan penjelasan dengan bantuan aplikasi geogebra untuk memecahkan masalah atau soal yang diberikan

Pada saat pembelajaran	Guru memberikan kesempatan diskusi dan sesuai dengan masalah yang di alami	Guru memberikan bimbingan tentang aplikasi geogebra bagi siswa yang belum memahami.
------------------------	--	---

4.2. Pembahasan

4.2.1. *Learning Obstacle* pada Materi Jarak dan Ruang Dimensi Tiga

Pembelajaran yang berlangsung memiliki hambatan belajar (*learning obstacle*). Menurut Brousseau *Learning obstacle* dibagi menjadi 3 jenis yaitu *Ontogenic Obstacle*, *Epistemological Obstacle* dan *Didactical Obstacle* (Suryadi, 2019). Berdasarkan hasil analisis terhadap tes diagnostik siswa di kelas X SMA PGRI 2 Palembang diperoleh *learning obstacle* yang dialami oleh siswa diantaranya: 1) Terdapat 33.33% % siswa yang tidak dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep vektor. 2) Terdapat 27.78% siswa yang tidak dapat menyelesaikan masalah jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga 3) Terdapat 13.38% siswa yang tidak dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang dalam bentuk ruang dimensi tiga.

Selain itu, *learning obstacle* yang dialami siswa dapat disebabkan oleh buku teks yang menjadi pegangan guru mengandung isi yang kurang berkualitas. Oleh karena itu, peneliti melakukan analisis terhadap buku teks yang menjadi pedoman guru dalam mengajar di kelas. Setelah melakukan analisis terhadap buku teks, diperoleh hasil bahwa penyajian materi konsep jarak dan ruang dimensi tiga tidak lengkap,terdapat keterangan yang kurang jelas dalam pemahamannya. Hal tersebut dapat menghambat pemahaman

siswa dalam mempelajari konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Selain melakukan analisis buku teks, peneliti juga melakukan analisis terhadap kurikulum dan perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Selanjutnya, kegiatan yang dilakukan oleh peneliti yaitu melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran matematika di SMA PGRI 2 Palembang. Kesimpulan yang diperoleh yaitu siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh guru disebabkan oleh siswa yang belum memahami konsep integral.

Uraian diatas merupakan penjelasan dari berbagai macam *learning obstacle* yang dialami oleh siswa penyebabnya. Untuk mengatasi *learning obstacle* yang dialami oleh siswa diperlukan sebuah lintasan belajar yang sesuai dengan alur berfikir siswa. Setiap siswa memiliki karakteristik alur belajar (*Learning Trajectory*) yang berbeda-beda dalam proses pembelajaran dikarenakan terdapat perbedaan pengalaman belajar dan beragamnya pengetahuan yang tercipta dari pengalaman belajar tersebut (Suryadi, 2019). Oleh karena itu, guru seharusnya dapat memprediksi alur belajar siswa yang disebut dengan *Hypothetical Learning Trajectory* atau hipotesis alur belajar. *Hypothetical Learning Trajectory* merupakan lintasan belajar yang digunakan oleh guru sebagai dasar dalam merancang atau menyusun sebuah desain pembelajaran sehingga dapat mengatasi hambatan belajar yang dialami oleh siswa. HLT mempunyai tiga komponen penting yakni alur tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan dugaan atau hipotesis proses belajar siswa (Saputra, Kesumawati, & Fuadiah, 2021).

Hypothetical Learning Trajectory pada penelitian ini disusun dan dirancang berdasarkan *learning obstacle* yang muncul pada penelitian ini.

Berikut merupakan penjelasan *Hypothetical Learning Trajectory* pada penelitian ini.

1. Mengingat kembali materi prasyarat: Vektor untuk mempelajari materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa yaitu siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi prasyarat sehingga siswa dapat mengingat kembali materi prasyarat. Hipotesis dalam pembelajaran ini yaitu siswa dapat memahami materi prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari materi konsep jarak dan ruang dimensi tiga.
2. Memahami jarak dalam ruang dimensi tiga penggunaan bantuan aplikasi geogebra. Aktivitas pembelajaran yang akan dilakukan oleh siswa yaitu menyelesaikan permasalahan jarak dalam ruang dimensi tiga sehingga diperoleh kesimpulan bahwa masalah ini dapat mempermudah siswa dalam pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan bantuan geogebra.
3. Menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga bantuan geogebra.
Aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa yaitu menyelesaikan soal jarak dalam ruang dimensi tiga. Hipotesis dalam pembelajaran ini yaitu siswa dapat menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga dengan bantuan aplikasi geogebra.

Setelah menyusun HLT, kemudian peneliti menyusun desain didaktis berdasarkan HLT yang telah dibuat dengan tujuan mengatasi *learning obstacle* yang dialami oleh siswa. Dalam proses pembelajaran terjadi interaksi yang saling berkaitan satu sama lain antara siswa-guru-materi yang dapat disebut dengan komponen segitiga didaktis (Suryadi, 2019). Oleh karena itu ketika guru membuat desain didaktis, guru harus memperhatikan dan mempertimbangkan prediksi respon siswa yang muncul pada setiap proses pembelajaran. Atas dasar prediksi respon siswa tersebut maka guru harus memikirkan dan menyiapkan antisipasi untuk mengatasi setiap kemungkinan prediksi respon siswa yang muncul.

Kemampuan guru yang diuraikan diatas disebut sebagai metapedadidaktik (Suryadi, 2010). Teori metapedadidaktik memiliki tiga komponen yang saling berkaitan yaitu kesatuan, fleksibilitas dan koherensi (Suryadi, 2019). Dalam merancang desain didaktis materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga, peneliti menerapkan ketiga komponen tersebut. Menurut Suryadi (2010) komponen pertama yaitu kesatuan yang dapat diartikan sebagai kemampuan guru dalam merancang suatu desain didaktis yang terjadi antara guru, siswa dan materi sebagai suatu kesatuan yang utuh dan saling berkorelasi. Komponen kedua yaitu fleksibilitas yang diartikan sebagai kemampuan guru untuk memikirkan dan mempersiapkan prediksi respon siswa serta antisipasinya sebelum proses pembelajaran berlangsung. Komponen ketiga yaitu koherensi yang diartikan sebagai kemampuan guru

dalam mengantisipasi respon siswa yang muncul ternyata tidak sesuai dengan prediksi yang telah disiapkan.

Pada penelitian ini, kegiatan pembelajaran diawali dengan tahap penyesuaian yaitu penguatan terhadap materi prasyarat yang bertujuan agar siswa dapat mengingat kembali dan memahami mengenai materi prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Selain itu, guru juga memberikan apersepsi dan motivasi untuk menciptakan kesiapan belajar siswa.

Tahap terakhir yaitu tahap validasi. Pada tahap ini, guru mengajak siswa untuk mengecek jawaban di papan tulis dan di aplikasi geogebra dengan jawaban kelompok lain dan guru melakukan validasi terhadap jawaban hasil diskusi siswa.

4.2.2. Antisipasi Didaktis pada Materi Konsep Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga Berdasarkan *Learning Obstacle* Siswa

Pengolahan uji coba desain didaktis terdapat beberapa respon dari siswa atas situasi didaktis yang disajikan oleh peneliti. Kemudian guru akan menyiapkan suatu antisipasi dari kemungkinan respon yang muncul. Berdasarkan teori situasi didaktis, Broessau mengklasifikasi bahwa situasi didaktis terdiri dari beberapa macam yakni situasi aksi, situasi formulasi, situasi validasi (Suryadi, 2019). Dengan menyesuaikan teori situasi didaktis tersebut, peneliti merancang kegiatan pembelajaran pada materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Desain didaktis numeric yang telah dirancang oleh peneliti terdiri atas tiga situasi didaktis yaitu: 1) Mengingat kembali materi

prasyarat yaitu vektor, sifat-sifat bentuk akar dan turunan fungsi sebagai dasar untuk mempelajari materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga, 2) Memahami jarak dan ruang dimensi tiga sebagai pemahaman yang lebih, 3) Menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan aplikasi geogebra untuk menyelesaikan masalah atau soal jarak dalam ruang dimensi tiga.

Setelah peneliti menerapkan desain didaktis numerik, peneliti menemukan perubahan situasi didaktis hipotetik yang telah dirancang yaitu pada tahap penyesuaian pertemuan pertama. Pada desain didaktis awal, guru Guru memberikan penjelasan materi prasyarat dan motivasi serta tujuan belajar pada konsep vektor, Kemudian tahap validasi pertemuan pertama pada desain didaktis awal, peneliti tidak memberikan latihan soal pada akhir pembelajaran sehingga peneliti menambahkan latihan soal pada akhir pembelajaran. Tujuan latihan soal tersebut untuk mengetahui sejauh mana pemahaman dan kemampuan siswa terhadap proses pembelajaran yang telah dilakukan. Tahapan pertemuan kedua, Guru memberikan penjelasan materi jarak dan ruang dimensi tiga menggunakan papan tulis, bertujuan untuk pemahaman yang lebih tentang jarak dalam ruang dimensi tiga sebelum menggunakan bantuan aplikasi geogebra, tahapan ketiga dan saat pembelajaran, Guru memberikan penjelasan dengan memberikan masalah atau soal sesuai dengan kemampuan siswa. pada tahap ini siswa menggunakan aplikasi geogebra sebagai solusi permasalahan yang di alami siswa, dan pada tahap ini siswa di berikan pendampingan dan bimbingan tentang penggunaan aplikasi geogebra.

Berdasarkan pada kegiatan pembelajaran dalam uji coba desain didaktis numerik dapat dilihat bahwa respon siswa dan antisipasi yang muncul dapat tidak sesuai dengan respon dan antisipasi yang telah dirancang peneliti. Pemberian antisipasi sebagai akibat dari respon siswa yang tidak sesuai prediksi ini berkaitan dengan komponen *metapedadidaktik* yaitu komponen koherensi. Koherensi dapat diartikan sebagai kemampuan guru dalam mengantisipasi respon siswa yang muncul ternyata tidak sesuai dengan prediksi yang telah disiapkan oleh guru pada proses pembelajaran (Suryadi, 2019). Hal ini juga didukung oleh pernyataan Suryadi (2010) yang mengungkapkan bahwa jika aksi mental yang diharapkan tidak muncul atau tidak sesuai prediksi yang ditandai dengan ketidakmampuan siswa dalam memahami keterkaitan objek dengan masalah yang dihadapi, maka guru dapat menerapkan teknik *scaffolding* (tindakan didaktis) sehingga dapat menciptakan suatu interaksi antar siswa.

Broessau (Suryadi, 2010) menjelaskan bahwa pada proses pembelajaran, tindakan didaktis yang dipersiapkan oleh guru akan memunculkan situasi yang baru sehingga menjadi awalan terjadinya proses pembelajaran. Meskipun situasi didaktis yang disiapkan guru tidak memunculkan proses belajar, guru dapat mengatasinya dengan menggunakan teknik *scaffolding* sehingga apabila terciptanya proses belajar maka akan menghasilkan situasi yang baru. Situasi baru tersebut akan bergantung pada aktifitas belajar yang dirancang oleh guru sehingga semakin beragam aktifitas

belajar yang dilakukan maka akan semakin beragam juga situasi yang terbentuk pada proses pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan peneliti diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. *Learning Obstacle* yang terjadi pada pembelajaran materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga yang dialami oleh siswa yaitu meliputi kesulitan dalam:
 - a. Memahami materi prasyarat.
 - b. Menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga sebagai dasar dari pemahaman materi berbantuan geogebra.
 - c. Menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan aplikasi geogebra.
 - d. Kesulitan dalam penggunaan aplikasi geogebra.
2. Desain didaktis dirancang berdasarkan HLT yang telah disusun sebelumnya. Indikator pencapaian pada desain didaktis yang telah dirancang peneliti.
3. Berdasarkan hasil penelitian pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga maka peneliti menyimpulkan bahwasanya terdapat hambatan belajar pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga yaitu:
 - a. Mengingat kembali materi prasyarat: Vektor untuk mempelajari materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa yaitu siswa mendengarkan penjelasan guru

mengenai materi prasyarat sehingga siswa dapat mengingat kembali materi prasyarat. Hipotesis dalam pembelajaran ini yaitu siswa dapat memahami materi prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga.

b. Memahami jarak dalam ruang dimensi tiga penggunaan bantuan aplikasi geogebra. Aktivitas pembelajaran yang akan dilakukan oleh siswa yaitu menyelesaikan permasalahan jarak dalam ruang dimensi tiga sehingga diperoleh kesimpulan bahwa masalah ini dapat mempermudah siswa dalam pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan bantuan geogebra.

c. Menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga bantuan geogebra. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa yaitu menyelesaikan soal jarak dalam ruang dimensi tiga. Hipotesis dalam pembelajaran ini yaitu siswa dapat menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga dengan bantuan aplikasi geogebra.

5.2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka peneliti memberikan beberapa saran terkait desain didaktis pada pembelajaran sebagai berikut:

1. Guru Mata Pelajaran dapat menjadikan desain didaktis ini sebagai desain alternatif, agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal dalam pembelajaran.

2. Disarankan pengimplementasian desain didaktis disesuaikan dengan kemampuan siswa dalam menerima pelajaran sehingga jumlah pertemuannya dapat diperbanyak ataupun dikurangi dengan tetap mengikuti urutan materi yang telah ditentukan untuk mendapatkan hasil yang optimal
3. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran siswa di sekolah
4. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melalui tahap repersonalisasi konsep sesuai dengan aturan sehingga dalam pembuatan indikator maupun instrumen *learning obstacle* dapat lebih terurut dan sesuai dengan alur pembelajaran yang seharusnya.
5. Desain didaktis ini dapat mengatasi semua hambatan belajar siswa yang terjadi terkait materi jarak dalam ruang dimensi tiga, namun tidak menutup kemungkinan akan muncul hambatan-hambatan lain yang tidak diperkirakan sebelumnya apabila di ujikan terhadap objek yang berbeda, maka dari itu disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk menyempurnakan desain pembelajaran ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriana, R. (2019). Desain Didaktis Konsep Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Pada Pembelajaran Matematika SMA
- Aning, K., Dinnullah, N. I. R., & Farida, N. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Open Ended Berdasarkan Teori APOS. *Semnas SENASTEK Unikama*, 2, 687–695.
- Arianti, S., Fuadiah, N. F., & Riyanti, H. (2023). *Desain Didaktis Pembelajaran FPB Dan KPK Untuk Kelas 4 Sekolah Dasar*. 3, 13950–13965.
- Ayuningrum, L., Kusuma, A. P., & Rahmawati, N. K. (2019). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pemahaman Belajar serta Penyelesaian Masalah Ruang Dimensi Tiga. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(1), 135. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i1.5277>
- Farisal, S., Sudihartinih, E., & Sumiaty, E. (2022). Kajian Learning Obstacle pada Keliling Segiempat Ditinjau dari Literasi Matematis oleh PISA 2021. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2895–2907. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1145>
- Fauziah, R., & Puspitasari, N. (2022). Kesulitan Belajar Matematika Siswa SMA pada Pokok Bahasan Persamaan Trigonometri di Kampung Pasanggrahan. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 325–334. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1876>
- Febrina, N., & Prabawanto, S. (2023). Learning Obstacles Siswa Smk Dalam Menyelesaikan Masalah Barisan Geometri. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(4), 1–7.
- Fitriani, N., Kadarisma, G., & Amelia, R. (2020). Pengembangan Desain Didaktis Untuk Mengatasi Learning Obstacle Pada Materi Dimensi Tiga. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 231. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2686>
- Gustiadi, A., Agustyaningrum, N., & Hanggara, Y. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 337–348. <https://doi.org/10.30606/absis.v4i1.894>
- Hati, I. P. (2019). (2009). Bab I Pendahuluan Desain Didaktis Konsep Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Pada Pembelajaran Matematika SMA. *Journal Information*, 10, 1–16.
- Herman, T., Prabawanto, S., Suryadi, D., & Sugiarni, R. (2022). Implementasi Proleco-DDR untuk Mengembangkan Kemampuan Profesional Guru SD dalam Pembelajaran Matematika di Kabupaten Ciamis. *Prisma*, 11(2), 576.

- Herwandi, & Ulfahyana, H. (2023). Analisis Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal Geometri Dimensi Tiga Pada Peserta Didik SMK di Kota Makassar. *PRISMA : Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 2(1), 81–89.
- Hidayat, W., & Riyana, E. (2021). Desain Lintasan Belajar Trigonometri Materi Aturan Sinus dengan Strategi Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT). *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 296. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.5427>
- Hidayati, I. S., & Weardani, D. (2020). Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Dengan Metode Cooperative Script. *Intersections*, 5(1), 21–29. <https://doi.org/10.47200/intersections.v5i1.512>
- Impi. (2023). Studi Literatur: Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Pembelajaran Ipa. *SCHOLASTICA JOURNAL JURNAL PENDIDIKAN SEKOLAH DASAR DAN PENDIDIKAN DASAR (Kajian Teori Dan Hasil Penelitian)*, 6(2), 620–628. <https://doi.org/10.31851/scholastica.v6i2.13919>
- Insani, M. I., & Kadarisma, G. (2020). Analisis Epistemological Obstacle Siswa Sma Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(5), 547–558. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.547-558>
- Intansari, R. (2019). Desain Didaktis Materi Aritmatika Sosial Pada Madrasah Tsanawiyah. *PEDIAMATIKA: Journal of Mathematical Science and Mathematics Education*, 01(02), 2019. <https://jurnal.syekhnujati.ac.id/index.php/pmat/article/viewFile/5088/2405>
- Jarak, P., Pada, J., & Kubus, M. (2022). *METATIKA*. 4, 52–57.
- Komala, E., Suryadi, D., & Dasari, D. (2021). Kemampuan Representasi: Implementasi Pengembangan Desain Didaktis Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Menengah Atas. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2179. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3971>
- Laswadi, L. (2023). Desain Lintasan Belajar Matematika dalam Pembelajaran Arimatika Sosial Menggunakan Aplikasi Quizlet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Journal on Education*, 6(1), 3578–3587. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3455>
- Leny Dhianti, Flavia Aurelia Hidajat, & Tri Murdiyanto. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Sosial Media Instagram dan software Geogebra pada Pokok Bahasan Dimensi Tiga. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(2), 35–41. <https://doi.org/10.21009/jrpms.072.04>
- Ley 25.632. (2002). *Pengaruh Kompetensi Guru Terhadap Prestasi Belajar Siswa*.

- 06(02), 54–64.
- Lindiasari, D. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Volume Bangun Ruang Kelas VI SDN Plandi I Tahun Pelajaran 2020/2021. *Digital Repository Universitas Quality*.
- Malau, S., Lar, S., & Ati, Y. (2022). Analisis Hambatan Belajar Operasi Bilangan Bulat. *Jurnal Pendidikan*, 22(2), 116–129. <https://doi.org/10.52850/jpn.v22i2.3994>
- Maskunah, C., Fuadiah, N. F., & Pratama, A. (2023). Desain Didaktis Pada Pembelajaran Konsep Skala Untuk Kelas V Sekolah Dasar. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 11(1), 11–16. <https://doi.org/10.25273/jems.v10i2.13795>
- Matematika, P., Keguruan, F., Islam, U., & Agung, S. (2020). *Gambar 1 Bangun Soal Observasi Gambar 2 Jawaban Soal Observasi Siswa*. 8(1), 11–22.
- Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Dalam Pembelajaran Matematika. *JURNAL E-DuMath*, 9(1), 55–62. <https://doi.org/10.52657/je.v9i1.1941>
- Meirida, U., Johar, R., & Ahmad, A. (2021). Pengembangan lintasan belajar limas untuk mengembangkan kemampuan spasial siswa melalui pendidikan matematika realistik berbantuan GeoGebra. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 1–18. <https://doi.org/10.21831/pg.v16i1.36157>
- Mekarisce, A. A. (2020). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data pada Penelitian Kualitatif di Bidang Kesehatan Masyarakat. *JURNAL ILMIAH KESEHATAN MASYARAKAT: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 12(3), 145–151. <https://doi.org/10.52022/jikm.v12i3.102>
- Muharmansyah, R., & Imamuddin, M. (2023). Pengaruh Persepsi Siswa Tentang Keterampilan Dasar Mengajar Guru terhadap Hasil Belajar Matematika. *Journal on Education*, 5(3), 6986–6993. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1486>
- Nuritha, C., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 48–64. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.430>
- Nyaiyu Fahriza Fuadiah. (2017). Hypothetical Learning Trajectory Of Negative Numbers Based On Theory Of Didactical Situation For Secondary School. *Jurnal Mushorafa*, 6(1), 13–24.
- Pasha, K., & Rahmat, T. (2023). *Pengembangan Desain Didaktis pada Bahan Ajar Geometri*. 5(3), 225–233.

- Priskila, Jamilah, & Oktaviana, D. (2023). Analisis Learning Obstacle Siswa SMP Pada Materi Volume Kubus dan Balok. *Journal of Comprehensive Sciene*, 2(6), 1–23.
- Rahayu, I. B., & Mahmudi, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar berbantuan Geogebra yang Berorientasi pada Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Vektor. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 8(1), 11–25.
- Rihanah, A., & Irma, C. N. (2022). Kelayakan Isi Dan Bahasa Pada Buku Teks Bahasa Indonesia Di Sma Negeri 1 Sirampog. *Hasta Wiyata*, 5(1), 32–42. <https://doi.org/10.21776/ub.hastawiyata.2022.005.01.03>
- Sari, D. P., Sastro, G., & Yana, Y. (2021). Analisis Kontruksi Pengetahuan Berdasarkan Teori APOS Materi Teorema Pythagoras Pada Pembelajaran Model ICARE. *Jurnal Pendidikan Matematika ...*, 06(03), 58–68. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr/article/view/16298>
- Sari, L. K., & Madio, S. S. (2021). Kesulitan Belajar Matematika Siswa Melalui Pembelajaran Jarak Jauh. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 409–420. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i3.1458>
- Semarang, U. N., Isnani, I., Waluya, S. B., Dwijanto, D., & Asih, T. S. N. (n.d.). *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Berbasis Teori APOS Pada Pembelajaran Matematika*. 546–549. <http://pps.unnes.ac.id/pps2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes>
- Siahaan, Y. L. O., & Meilani, R. I. (2019). Sistem Kompensasi dan Kepuasan Kerja Guru Tidak Tetap di Sebuah SMK Swasta di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4(2), 141. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008>
- Sitompul, N. S., Siregar, N., Simbolon, P., Studi, P., Biologi, P., Pendidikan, F., Dan, M., & Pengetahuan, I. (2023). *PEMBELAJARAN ONLINE DI*. 6(1), 14–22.
- Tamba, K. P., & Siahaan, M. M. L. (2020). Pembuat Nol sebagai Hambatan Didaktis dalam Pertidaksamaan Kuadrat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 292. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3614>
- Telaumbanua, M. R., & Telaumbanua, Y. N. (2023). Desain Didaktis Matematis pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Hiliduho. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(2), 445–460. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.208>
- Trigonometri, P., & Siswa, U. (2021). *Jurnal Didaktis Indonesia Vol. 1 No. 2 Desember 2021*. 1(2), 116–125.
- Ulfa, N., Jupri, A., & Turmudi, T. (2021). Analisis Hambatan Belajar Pada Materi Pecahan. *Research and Development Journal of Education*, 7(2), 226. <https://doi.org/10.30998/rdje.v7i2.8509>

- Wahyuni, S., & Maharani, A. (2023). Desain Didaktis Terhadap Materi Bilangan Berpangkat Sma Berdasarkan Learning Obstacle (Ontogeni Obstacle). *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(1), 211–219. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i1.216>
- Widiyastuti, W. (2020). Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Lidi Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa pada Materi Menggambar Vektor. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.21043/jpm.v3i1.7263>
- Winarsih, M., & Mampouw, H. L. (2019). Profil Pemahaman Himpunan oleh Siswa Berdasarkan Perbedaan Kemampuan Matematika Ditinjau dari Teori APOS. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 249–260. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2>

Lampiran 1

**MODUL AJAR KURIKULUM
MERDEKA MATEMATIKA FASE E
KELAS X**

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	: Ririn Ikhsi Nadila
Instansi	: SMA PGRI 2 Palembang
Tahun Penyusunan	: Tahun 2024
Jenjang Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Matematika
Fase / Kelas	: E / X
Materi	: Vektor
Capaian Pembelajaran	<p>Melalui pendekatan Saintifik dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKPD dan media pembelajaran dengan pengembangan PPK, HOTS, 4C, dan literasi, peserta didik dapat menentukan jarak antara titik ke garis, menyajikan sketsa gambar dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik ke garis dengan tepat</p>
.Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit (1 x Pertemuan)
B. KOMPETENSI AWAL	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa memahami cara menjumlahkan Vektor ▪ Siswa mampu Mencari selisi panjang vektor 	
C. PROFILPELAJAR PANCASILA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mandiri, bernalar kritis dan gotong royong 	
D. SARANADAN PRASARANA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buku siswa, Laptop, LCD Proyekor, jaringan internet 	

E. TARGET PESERTA DIDIK
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar. • Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki
F. MODEL PEMBELAJARAN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) • Metode Diskusi tanya jawab latihan penugasan
KOMPONEN INTI
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN
<p>Alur Tujuan Pembelajaran :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat memahami makna suku dan koefisien dari vektor dan memahami makna bentuk linear. 2. Peserta didik dapat memahami penjumlahan pengurangan dan menarik garis vektor
B. PEMAHAMAN BERMAKNA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami cara operasional vektor ▪ Menyelesaikan jarak dan titik vektor ▪ Menyelesaikan soal – soal vektor
C. PERTANYAAN PEMANTIK
<ul style="list-style-type: none"> ▪ tentukan jarak titik vektor A ke Vektor B pada titik (2,5)
D. KEGIATAN PEMBELAJARAN
Kegiatan Pendahuluan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan do'a sebelum belajar (meminta seorang peserta didik untuk memimpin do'a) 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan 3. Guru memberikan Motivasi 4. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.

5. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.
6. Peserta didik menerima informasi tentang kompetensi, ruang lingkup materi, tujuan, manfaat, langkah pembelajaran, metode penilaian yang akan dilaksanakan yang ditayangkan
7. Guru bertanya mencari informasi tentang **Vektor** dalam kehidupan sehari-hari dan peserta didik menjawab dengan prediksi masing-masing.

Kegiatan Inti

Langkah 1: Orientasi peserta didik pada masalah

1. Peserta didik mengamati gambar yang ditayangkan di depan kelas
2. Peserta didik mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan vektor
3. Peserta didik diberi kesempatan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang disajikan

Langkah 2: Mengorganisasikan peserta didik belajar

4. Guru membagi siswa dalam kelompok kecil yang terdiri dari 3-4 peserta dalam setiap kelompok
5. Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
6. Peserta didik **mengamati** permasalahan yang disajikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
7. Peserta didik mulai berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD

Langkah 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

8. Dengan diskusi kelompok, peserta didik **menalar** melalui menguraikan vektor di permasalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (**gotong royong**)
9. Dengan diskusi kelompok, peserta didik **mengumpulkan informasi** vektor secara kreatif melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (**gotong royong**)
10. Selama peserta didik berdiskusi, guru berkeliling mencermati dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami peserta didik, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk **menanya** hal-hal yang

11. Secara berkelompok, peserta didik **menalar** melalui merencanakan dan menyiapkan laporan hasil diskusi secara rapi, sistematis, dan kreatif. (**gotong royong**)

Langkah 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

12. Salah satu perwakilan dari kelompok diminta untuk **meomunikasikan** hasil diskusi mengenai permasalahan yang ada pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
13. Peserta didik dari kelompok lain yang tidak presentasi menanggapi dan menyempurnakan hasil diskusi kelompok penyaji.
14. Guru memberikan konfirmasi atas jawaban peserta didik.
15. Peserta didik bersama guru menyimpulkan mengenai cara menggunakan bentuk aljabar dalam menyelesaikan masalah

Langkah 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

16. Guru membimbing siswa untuk melakukan analisis terhadap pemecahan masalah terkait materi vektor
17. Guru memberikan penguatan tentang permasalahan di LKPD
18. Guru meminta salah satu peserta didik untuk menarik kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari
19. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.
20. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika terdapat

Penutup

1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari tentang bentuk Aljabar
2. Guru memberikan tugas evaluasi dengan memberikan tugas pada buku cetak
3. Guru memberikan informasi kepada peserta didik tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya, yaitu tentang perkalian Aljabar
4. Guru memberikan soal post-test untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran
5. Guru menyajikan hasil post test, untuk memotivasi siswa yang mendapatkan nilai di bawah Capaian
6. Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan kegiatan refleksi dari

7. Guru memberikan motivasi di akhir pembelajaran
8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan doa dan salam.(**religius**)

E. Mari Kita Periksa materi

Vektor:

- a. Definisi vektor
- b. Komponen vektor
- c. Vektor posisi
- d. Panjang vektor
- e. Operasi vektor
 - 1) Penjumlahan dan pengurangan
 - 2) Sifat penjumlahan vektor
 - 3) Perkalianvektordenganskalar
- f. Sudutantarvektor

F. REFLEKSI

Releksi Guru

1. Apakah didalam kegiatan pembukaan siswa sudah dapat diarahkan dan siap untuk mengikuti pelajaran dengan baik?
2. Apakah dalam memberikan penjelasan teknis atau intruksi yang disampaikan dapat dipahami oleh siswa?
3. Bagaimana respon siswa terhadap sarana dan prasarana (media pembelajaran) serta alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran mempermudah dalam memahami konsep *vektor*?

Refleksi untuk Peserta Didik

Silahkan kalian isi suplemen bahan materi ini!

1. Materi apa yang sudah kamu pelajari pada pembelajaran hari ini?
2. Apakah materi yang disampaikan, didiskusikan, dan dipresentasikan dalam pembelajaran dapat kamu pahami?
3. Jika belum ,Bagian apa yang belum dipahami?
4. Kesulitan apa yang kamu alami dalam pembelajaran?

G. ASESMEN/ PENILAIAN

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN PEMBELAJARAN

Nama Siswa :

Kelas :

Pertemuan Ke- :

Hari/Tanggal Pelaksanaan :

Berilah penilaian terhadap aspek pengamatan yang diamati dengan membubuhkan

Bberilah tanda centang pada kolom di bawah ini

No	Aspek Yang Diamati	Skor Penilaian			
		Kurang 1	Cukup 2	Baik 3	Sangat Baik 4
1	Pendahuluan				
	Melakukan do'a sebelum belajar				
	Mencermati penjelasan guru berkaitan dengan materi				
2	Kegiatan Inti				
	Keaktifan siswa dalam pembelajaran				
	Kerjasama dalam diskusi kelompok				
	Mengajukan pertanyaan				
	Menyampaikan pendapat				
	Menghargai pendapat orang lain				
	Menggunakan alat peraga				
3	Penutup				
	Menyampaikan refleksi pembelajaran				
	Mengerjakan latihan soal secara				
	Memperhatikan arahan guru berkaitan materi				

Keterangan Penskoran:

Skor 1 = Kurang

Skor 2 = Cukup

Skor 3 = Baik

Skor 4 = Sangat Baik

Palembang,

Peneliti

Ririn Ikhsi Nadila

**REKAPITULASI PORTOFOLIO LEMBAR KERJA HASIL
DISKUSI KELOMPOK**

Kelas :

Jumlah Pertemuan :

..... **Hari/Tanggal**

Pelaksanaan :

No	NAMA KELOMPOK	Skore		
		A	B	C
1	Kelompok 1.			
2	Kelompok 2.			
3	Kelompok 3.			
4	Kelompok 4.			
5	Kelompok 5.			

Palembang,
September 2024
Peneliti

Ririn Ikhsi Nadila

I. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021

Buku Siswa Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII, Penulis: Tim

K. DAFTAR PUSTAKA

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021

Buku Siswa Matematika untuk Sekolah Menengah Atas Kelas X, Penulis: Tim Gakko Tosho, Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin, ISBN: 978-602-244-514-

**MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA
MATEMATIKA FASE E KELAS X**

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	: Ririn Ikhsi Nadila
Instansi	: SMA PGRI 2 Palembang
Tahun Penyusunan	: Tahun 2024
Jenjang Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Matematika
Fase / Kelas	: E / X
Materi	: Jarak dalam Ruang Dimensi
Capaian Pembelajaran	: <i>Melalui pendekatan Saintifik dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKPD dan media pembelajaran dengan pengembangan PPK, HOTS, 4C, dan literasi, peserta didik dapat menentukan jarak antara titik ke garis, menyajikan sketsa gambar dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik ke garis dengan tepat</i>
.Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit (Pertemuan ke 2)
B. KOMPETENSI AWAL	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa memahami operasionalkan Jarak dalam Ruang Dimensi ▪ Siswa mampu menggambar bidang pada Jarak dalam Ruang Dimensi 	
C. PROFILPELAJAR PANCASILA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mandiri, bernalar kritis dan gotong royong 	
D. SARANADAN PRASARANA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buku siswa, Laptop, LCD Proyekor, jaringan internet 	

E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki

F. MODEL PEMBELAJARAN

- Model *Problem Based Learning* (PBL)
- Metode Diskusi tanya jawab latihan penugasan

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Alur Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik dapat memahami makna suku dan koefisien dari Jarak dalam ruang dimensi tiga
2. Peserta didik dapat memahami membuat garis pada bidang sesuai bentuk kubus

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Memahami cara operasional jarak dalam ruang dimensi tiga
- Menyelesaikan jarak dalam ruang dimensi tiga
- Menyelesaikan soal – soal jarak dalam ruang dimensi tiga

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- tentukan jarak panjang jarak pada bidang kubus di titik (2,5)

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan

1. Peserta didik melakukan do'a sebelum belajar (meminta seorang peserta didik untuk memimpin do'a)
2. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan
3. Guru memberikan Motivasi
4. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.

9. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.
10. Peserta didik menerima informasi tentang kompetensi, ruang lingkup materi, tujuan, manfaat, langkah pembelajaran, metode penilaian yang akan dilaksanakan yang ditayangkan
11. Guru bertanya mencari informasi tentang Jarak dan Ruang Dimensi dalam kehidupan sehari-hari dan pesertadidik menjawab dengan prediksi masing-masing.
12. Memberikan Asesmen awal untuk mengetahui kemampuan pesertadidik

Kegiatan Inti

Langkah 1: Orientasi peserta didik pada masalah

12. Peserta didik mengamati gambar yang ditayangkan di depan kelas
13. Peserta didik mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan jarak dan ruang dimensi tiga
14. Peserta didik diberi kesempatan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang disajikan

Langkah 2: Mengorganisasikan peserta didik belajar

15. Guru membagi siswa dalam kelompok kecil yang terdiri dari 3-4 peserta dalam setiap kelompok
16. Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
17. Peserta didik **mengamati** permasalahan yang disajikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
18. Peserta didik mulai berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD

Langkah 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

19. Dengan diskusi kelompok, peserta didik **menalar** melalui jarak dan ruang dimensi tiga di permasalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (**gotong royong**)
20. Dengan diskusi kelompok, peserta didik **mengumpulkan informasi** jarak dan ruang dimensi tiga secara kreatif melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (**gotong royong**)
21. Selama peserta didik berdiskusi, guru berkeliling mencermati dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami peserta didik, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk **menanya** hal-hal yang belum dipahami.

22. Secara berkelompok, peserta didik **menalar** melalui merencanakan dan menyiapkan laporan hasil diskusi secara rapi, sistematis, dan kreatif. (**gotong royong**)

Langkah 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

23. Salah satu perwakilan dari kelompok diminta untuk **meomunikasikan** hasil diskusi mengenai permasalahan yang ada pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
24. Peserta didik dari kelompok lain yang tidak presentasi menanggapi dan menyempurnakan hasil diskusi kelompok penyaji.
25. Guru memberikan konfirmasi atas jawaban peserta didik.
26. Peserta didik bersama guru menyimpulkan mengenai cara menggunakan bentuk aljabar dalam menyelesaikan masalah

Langkah 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

27. Guru membimbing siswa untuk melakukan analisis terhadap pemecahan masalah terkait materi jarak dan ruang dimensi tiga
28. Guru memberikan penguatan tentang permasalahan di LKPD
29. Guru meminta salah satu peserta didik untuk menarik kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari
30. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.
31. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika terdapat

Penutup

1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari tentang jarak dan ruang dimensi tiga
2. Guru memberikan tugas evaluasi dengan memberikan tugas pada buku cetak
3. Guru memberikan informasi kepada peserta didik tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
4. Guru memberikan soal post-test untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran
5. Guru menyajikan hasil post test, untuk memotivasi siswa yang mendapatkan nilai di bawah Capaian
6. Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan kegiatan refleksi dari kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung

9. Guru memberikan motivasi di akhir pembelajaran
10. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan doa dan salam. **(religius)**

E. Mari Kita Periksa materi

Jarak dalam Bangun Ruang

Dalam materi dimensi tiga, sobat Pijar tidak hanya memahami definisinya saja tetapi juga rumusnya. Salah satu rumus dalam dimensi tiga yaitu mencari jarak dan pada rumus tersebut terdiri dari beberapa unsur bidang geometri. Nah, ini dia penjelasannya:

1. *Jarak Dua Titik*
2. *Jarak Titik dan Garis*
3. *Jarak Titik dan Bidang*

F. REFLEKSI

Refleksi Guru

4. Apakah didalam kegiatan pembukaan siswa sudah dapat diarahkan dan siap untuk mengikuti pelajaran dengan baik?
5. Apakah dalam memberikan penjelasan teknis atau intruksi yang disampaikan dapat dipahami oleh siswa?
6. Bagaimana respon siswa terhadap sarana dan prasarana (media pembelajaran) serta alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran mempermudah dalam memahami konsep *vektor*?

Refleksi untuk Peserta Didik

Silahkan kalian isi suplemen bahan materi ini!

5. Materi apa yang sudah kamu pelajari pada pembelajaran hari ini?
6. Apakah materi yang disampaikan, didiskusikan, dan dipresentasikan dalam pembelajaran dapat kamu pahami?
7. Jika belum, Bagian apa yang belum dipahami?
8. Kesulitan apa yang kamu alami dalam pembelajaran?

G. ASESMEN/ PENILAIAN

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN PEMBELAJARAN

Nama Siswa :

Kelas :

Pertemuan Ke- :

Hari/Tanggal Pelaksanaan :

Berilah penilaian terhadap aspek pengamatan yang diamati dengan membubuhkan

Bberilah tanda centang pada kolom di bawah ini

No	Aspek Yang Diamati	Skor Penilaian			
		Kurang 1	Cukup 2	Baik 3	Sangat Baik 4
1	Pendahuluan				
	Melakukan do'a sebelum belajar				
	Mencermati penjelasan guru berkaitan dengan materi yang akan				
2	Kegiatan Inti				
	Keaktifan siswa dalam pembelajaran				
	Kerjasama dalam diskusi kelompok				
	Mengajukan pertanyaan				
	Menyampaikan pendapat				
	Menghargai pendapat orang lain				
	Menggunakan alat peraga				
3	Penutup				
	Menyampaikan refleksi pembelajaran				
	Mengerjakan latihan soal secara				
	Memperhatikan arahan guru berkaitan materi				

Keterangan Penskoran:

Skor 1 = Kurang

Skor 2 = Cukup

Skor 3 = Baik

Skor 4 = Sangat Baik

Palembang,

Peneliti

Ririn Ikhsi Nadila

REKAPITULASI PORTOFOLIO LEMBAR KERJA HASIL DISKUSI KELOMPOK

Kelas :

Jumlah Pertemuan :

Hari/Tanggal Pelaksanaan :

No	NAMA KELOMPOK	Skore		
		A	B	C
1	Kelompok 1.			
2	Kelompok 2.			
3	Kelompok 3.			
4	Kelompok 4.			
5	Kelompok 5.			

Palembang,
Guru Mata Pelajaran

Ririn Ikhsi Nadila

I. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021
Buku Siswa Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII, Penulis: Tim
Gakko Tosho, Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin, ISBN: 978-602-244-514-
2 (no.jil.lengkap) dan 978-602-244-515-9 (jil.1) Kurikulum Merdeka.

K. DAFTAR PUSTAKA

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021
Buku Siswa Matematika untuk Sekolah Menengah Atas Kelas X, Penulis: Tim
Gakko Tosho, Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin, ISBN: 978-602-244-514-
2 (no.jil.lengkap) dan 978-602-244-515-9 (jil.1) Kurikulum Merdeka.

**MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA
MATEMATIKA FASE E KELAS X**

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	: Ririn Ikhsi Nadila
Instansi	: SMA PGRI 2 Palembang
Tahun Penyusunan	: Tahun 2024
Jenjang Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Matematika
Fase / Kelas	: E / X
Materi	: Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga pada bidang
Capaian Pembelajaran	:
<i>Melalui pendekatan Saintifik dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKPD dan media pembelajaran dengan pengembangan PPK, HOTS, 4C, dan literasi, peserta didik dapat menentukan jarak antara titik ke garis, menyajikan sketsa gambar dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik ke garis dengan tepat</i>	
.Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit (Pertemuan ke 3)
B. KOMPETENSI AWAL	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa memahami operasionalkan Jarak dalam Ruang Dimensi ▪ Siswa mampu menggambar bidang pada Jarak dalam Ruang Dimensi 	
C. PROFILPELAJAR PANCASILA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mandiri, bernalar kritis dan gotong royong 	
D. SARANADAN PRASARANA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buku siswa, Laptop, LCD Proyekor, jaringan internet 	

E. TARGET PESERTA DIDIK	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar. • Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki 	
F. MODEL PEMBELAJARAN	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) • Metode Diskusi tanya jawab latihan penugasan 	
KOMPONEN INTI	
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN	
Alur	Tujuan
Pembelajaran :	
3. Peserta didik dapat memahami makna suku dan koefisiendari Jarak dan ruang dimensi tiga	
4. Peserta didik dapat memahami membuat garis pada bidang sesuai bentuk	
B. PEMAHAMAN BERMAKNA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami cara opsional jarak dalam ruang dimensi tiga ▪ Menyelesaikan jarak dalam ruang dimensi tiga ▪ Menyelesaikan soal – soal jarak dan ruang dimensi tiga 	
C. PERTANYAAN PEMANTIK	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ tentukan jarak panjang jarak pada bidang kubus di titik (2,5) 	
D. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
Kegiatan Pendahuluan	

5. Peserta didik melakukan do'a sebelum belajar (meminta seorang peserta didik untuk memimpin do'a)
6. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan
7. Guru memberikan Motivasi
8. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.

13. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.
14. Peserta didik menerima informasi tentang kompetensi, ruang lingkup materi, tujuan, manfaat, langkah pembelajaran, metode penilaian yang akan dilaksanakan yang ditayangkan
15. Guru bertanya mencari informasi tentang Jarak dalam Ruang Dimensi dalam kehidupan sehari-hari dan pesertadidik menjawab dengan prediksi

Kegiatan Inti

Langkah 1: Orientasi peserta didik pada masalah

32. Peserta didik mengamati gambar yang ditayangkan di depan kelas
33. Peserta didik mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan jarak dalam ruang dimensi tiga
34. Peserta didik diberi kesempatan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang disajikan

Langkah 2: Mengorganisasikan peserta didik belajar

35. Guru membagi siswa dalam kelompok kecil yang terdiri dari 3-4 peserta dalam setiap kelompok
36. Guru membimbing siswa menggunakan aplikasi geogebra
37. Peserta didik **mengamati** permasalahan yang disajikan pada pada hanphon aplikasi geogebra
38. Peserta didik mulai berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD menggunakan aplikasi geogebra

Langkah 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

39. Dengan diskusi kelompok, peserta didik **menalar** melalui jarak dalam ruang dimensi tiga di permasalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (**gotong royong**)
40. Dengan diskusi kelompok, peserta didik **mengumpulkan informasi** jarak dan ruang dimensi tiga secara kreatif melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (**gotong royong**)
41. Selama peserta didik berdiskusi, guru berkeliling mencermati dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami peserta didik, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk **menanya** hal-hal yang belum dipahami.

42. Secara berkelompok, peserta didik **menalar** melalui merencanakan dan menyiapkan laporan hasil diskusi secara rapi, sistematis, dan kreatif. (**gotong royong**)

Langkah 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

43. Salah satu perwakilan dari kelompok diminta untuk **mengomunikasikan** hasil diskusi mengenai permasalahan yang ada pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
44. Peserta didik dari kelompok lain yang tidak presentasi menanggapi dan menyempurnakan hasil diskusi kelompok penyaji.
45. Guru memberikan konfirmasi atas jawaban peserta didik.
46. Peserta didik bersama guru menyimpulkan mengenai cara menggunakan bentuk aljabar dalam menyelesaikan masalah

Langkah 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

47. Guru membimbing siswa untuk melakukan analisis terhadap pemecahan masalah terkait materi jarak dalam ruang dimensi tiga
48. Guru memberikan penguatan tentang permasalahan di LKPD
49. Guru meminta salah satu peserta didik untuk menarik kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari
50. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.
51. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika terdapat

Penutup

7. Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari tentang jarak dalam ruang dimensi tiga
8. Guru memberikan tugas evaluasi dengan memberikan tugas pada buku cetak
9. Guru memberikan informasi kepada peserta didik tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
10. Guru memberikan soal post-test untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran
11. Guru menyajikan hasil post test, untuk memotivasi siswa yang mendapatkan nilai di bawah Capaian
12. Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan kegiatan refleksi dari kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung

11. Guru memberikan motivasi di akhir pembelajaran
12. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan doa dan salam.(**religius**)

E. Mari Kita Periksa materi

Jarak dalam Bangun Ruang

Dalam materi dimensi tiga, sobat Pijar tidak hanya memahami definisinya saja tetapi juga rumusnya. Salah satu rumus dalam dimensi tiga yaitu mencari jarak dan pada rumus tersebut terdiri dari beberapa unsur bidang geometri. Nah, ini dia penjelasannya:

1. *Jarak Dua Titik*
2. *Jarak Titik dan Garis*
3. *Jarak Titik dan Bidang*

F. REFLEKSI

Releksi Guru

7. Apakah didalam kegiatan pembukaan siswa sudah dapat diarahkan dan siap untuk mengikuti pelajaran dengan baik?
8. Apakah dalam memberikan penjelasan teknis atau intruksi yang disampaikan dapat dipahami oleh siswa?
9. Bagaimana respon siswa terhadap sarana dan prasarana (media pembelajaran) serta alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran mempermudah dalam memahami konsep *vektor*?

Refleksi untuk Peserta Didik

Silahkan kalian isi suplemen bahan materi ini!

9. Materi apa yang sudah kamu pelajari pada pembelajaran hari ini?
10. Apakah materi yang disampaikan, didiskusikan, dan dipresentasikan dalam pembelajaran dapat kamu pahami?
11. Jika belum ,Bagian apa yang belum dipahami?
12. Kesulitan apa yang kamu alami dalam pembelajaran?

G. ASESMEN/ PENILAIAN

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN PEMBELAJARAN

Nama Siswa :

Kelas :

Pertemuan Ke- :

Hari/Tanggal Pelaksanaan :

Berilah penilaian terhadap aspek pengamatan yang diamati dengan membubuhkan

Bberilah tanda centang pada kolom di bawah ini

No	Aspek Yang Diamati	Skor Penilaian			
		Kurang 1	Cukup 2	Baik 3	Sangat Baik 4
1	Pendahuluan				
	Melakukan do'a sebelum belajar				
	Mencermati penjelasan guru berkaitan dengan materi yang akan				
2	Kegiatan Inti				
	Keaktifan siswa dalam pembelajaran				
	Kerjasama dalam diskusi kelompok				
	Mengajukan pertanyaan				
	Menyampaikan pendapat				
	Menghargai pendapat orang lain				
	Menggunakan alat peraga				
3	Penutup				
	Menyampaikan refleksi pembelajaran				
	Mengerjakan latihan soal secara				
	Memperhatikan arahan guru berkaitan materi				

Keterangan Penskoran:

Skor 1 = Kurang

Skor 2 = Cukup

Skor 3 = Baik

Skor 4 = Sangat Baik

Palembang,

Peneliti

Ririn Ikhsi Nadila

**REKAPITULASI PORTOFOLIO LEMBAR KERJA HASIL DISKUSI
KELOMPOK**

Kelas :

Jumlah Pertemuan :

Hari/Tanggal Pelaksanaan :

No	NAMA KELOMPOK	Skore		
		A	B	C
1	Kelompok 1.			
2	Kelompok 2.			
3	Kelompok 3.			
4	Kelompok 4.			
5	Kelompok 5.			

Palembang,
Peneliti

Ririn Ikhsi Nadila

I. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021

Buku Siswa Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII, Penulis: Tim Gakko Tosho, Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin, ISBN: 978-602-

K. DAFTAR PUSTAKA

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021

Buku Siswa Matematika untuk Sekolah Menengah Atas Kelas X, Penulis: Tim Gakko Tosho, Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin, ISBN: 978-602-244-514-

Lampiran 2

1. Kisi – kisi Tes Diagnostik Learning Obstacle

Tabel 1. Kisi-kisi Tes Diagnostik *Learning Obstacles*

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Bentuk Soal	Aspek Yang Dilihat	Butir Soal
Mendeskripsikan Konsep vektor	Menentukan jarak dengan konsep vektor	uraian	Pemahaman siswa dalam menentukan jarak berdasarkan konsep vektor	1
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dalam ruang tiga dimensi	Menentukan jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga	uraian	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga	2
	Menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	uraian	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang dalam bentuk ruang dimensi tiga	3

Lampiran 3 Soal Tes Diagnostik *Learning Obstacle***SOAL TES DIAGNOSTIK****Petunjuk Pengisian Soal :**

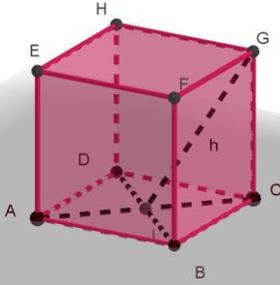
1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tuliskan nama dan kelas
3. Bacalah secara seksama setiap butir soal sebelum menjawab
4. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan

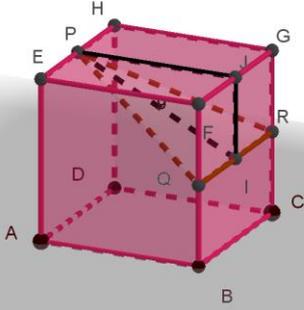
SOAL

1. Diberikan dua vektor $A = (8,6)$ dan $B = (-4,6)$. Tentukanlah hasil penjumlahan vektor A dan B !
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan Panjang sisi 10 cm. Titik P adalah perpotongan diagonal bidang ABCD. Tentukan jarak titik P ke titik G
3. Diketahui Kubus dengan titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 4 cm. Titik P, Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR adalah...
4. Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 9 cm. Jarak titik E ke bidang BDG adalah... cm
5. Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 12 cm. Jarak titik E ke bidang BDG adalah... cm

Lampiran 4 Kunci Jawaban Tes Diagnostik Learning *Obstacle*

KUNCI JAWABAN SOAL TES DIAGNOSTIK

NO	URAIAN JAWABAN	SKOR
1	$A + B = (8 + (-4), 6 + 6)$ $= (4, 12)$	20
2	<p>Dik: $AC = 10$ cm Dit: Jarak titik P ke titik G? Penyelesaian: $AC = 10\sqrt{2}$ PC setengah dari AC, sehingga: $PC = 5\sqrt{2}$ cm $CG = 10$ cm $PG = \sqrt{PC^2 + CG^2}$ $PG = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + 10^2}$ $= \sqrt{25 \cdot 2 + 100}$ $= \sqrt{50 + 100}$ $= \sqrt{150}$ $= \sqrt{25 \cdot 6}$ $= 5\sqrt{6}$</p> <p>(jika tidak ditemukan akarnya boleh dijawab dalam bentuk desimal)</p> 	20

3	 <p>Jarak P ke garis QR adalah PI.</p> $ \begin{aligned} PI &= \sqrt{PJ^2 + JI^2} \\ &= \sqrt{(4^2 + 2^2)} \\ &= \sqrt{16 + 4} \\ &= \sqrt{20} \\ &= 2\sqrt{5} \end{aligned} $	20
4	<p>Jarak titik E ke bidang ABCD. EFGH adalah</p> $ \begin{aligned} &= \frac{2}{3} s \sqrt{3} \\ &= \frac{2}{3} \cdot 9 \sqrt{3} \\ &= 6 \sqrt{3} \end{aligned} $	20
5	<p>Jarak titik E ke bidang ABCD. EFGH adalah</p> $ \begin{aligned} &= \frac{2}{3} s \sqrt{3} \\ &= \frac{2}{3} \cdot 12 \sqrt{3} \\ &= 8 \sqrt{3} \end{aligned} $	20
JUMLAH SKOR MAKSIMUM		100

Lampiran 5 Nama Siswa Tes Diagnostik Learning *Obstacle*

Nama Siswa pada Tes Diagnostik *Learning Obstacles*

NO	NIS	NAMA	KELAS
1	12625	ABDUL WAHID PRANANDA	X
2	12626	ADITRIE PUTRA AL-HAJJ	X
3	12627	AMANDA NATASYA AMELIA	X
4	12628	AUREL CINTA KASIH	X
5	12629	CHANTIKA WIDYA DHANA	X
6	12630	DANIEL DELVINO MADRID	X
7	12631	DINI OKTASARI	X
8	12632	EIS WITA ARDARIA	X
9	12633	HALIMATUS SADIA	X
10	12634	HIKMAH GEA LESTARI	X
11	12635	IMAM ANUGRAH	X
12	12636	JAZIYAH AZ-ZAHRA	X
13	12637	JESICA INTAN ANGGRAINI	X
14	12638	JULIANI	X
15	12639	KGS. M, ARSYAD ABDULLAH	X

Lampiran 6 Hasil Analisis Tes Diagnostik *Learning Obstacle*

Hasil Analisis *Learning Obstacles* (Tes Diagnostik)

Kode Siswa 01

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode Siswa 02

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu menjawab jarak pada bidang	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 03

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 04

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 05

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 06

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 07

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3

4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 08

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 09

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 10

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu menjawab dengan benar	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 11

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu menjawab dengan benar	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 12

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 13

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu menjawab dengan benar	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 14

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode siswa 15

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa t id a k mampu menjawab dengan benar	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Lampiran 7 Daftar Presentase Tes Diagnostik *Learning Obstacle*

Daftar Presentase Kejadian *Learning Obstacles* (LO)

Kode Siswa	Kode LO				
	LO.1	LO.2	LO.3	LO.4	LO.5
1	0	1	1	0	0
2	0	1	1	1	0
3	0	1	1	0	0
4	0	1	1	0	0
5	0	1	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	0	0
8	0	1	1	0	0
9	0	1	1	0	0
10	0	1	1	1	0
11	0	1	1	1	0
12	0	1	1	0	0
13	0	1	1	1	0
14	0	1	1	0	0
15	0	1	1	1	0
TOTAL	0	15	15	5	0
PRESENTASE	0%	100%	100%	4%	0%

Lampiran 8 Jawaban Siswa Tes Diagnostik *Learning Obstacle*

1. $A+B = (8+(-4), 6+6)$
 $= (4, 12)$

2. Dik: AC 10 cm
 Dit: Jarak titik P ke titik G?
 penyelesaian:
 $AC = 10\sqrt{2}$ cm
 PC = setengah dari AC, sehingga
 $PC = 5\sqrt{2}$ cm
 $CG = 10$ cm
 $PG = \sqrt{PC^2 + CG^2}$
 $PG = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + 10^2}$
 $= \sqrt{100 + 100}$
 $= \sqrt{200}$
 $= 10,48$
 (jika tidak ditemukan akarnya
 boleh dijawab dalam bentuk desimal)

3. $EQ = \sqrt{EF^2 + FQ^2}$
 $= \sqrt{(4^2 + 2^2)}$
 $= \sqrt{8+4}$
 $= \sqrt{12}$
 $= 3\sqrt{4}$

4. Jarak titik E ke bidang ABCD, EFGH adalah
 $= \frac{2}{3} \cdot 5\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$
 $= \frac{2}{3} \cdot 9\sqrt{3}$

5. Jarak titik E ke bidang ABCD, EFGH adalah
 $= \frac{2}{3} \cdot 5\sqrt{3}$
 $= \frac{2}{3} \cdot 12\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$

Lampiran 9 Kisi-kisi Tes Prasyarat

Kisi-kisi Tes Materi Prasyarat

No	Indikator	Bentuk Soal	Aspek Yang Di Lihat	Butir Soal
1	Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan konsep vektor	Uraian	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep vektor	1
2	Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan menentukan jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga	Uraian	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan menentukan jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga	2
3	Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	Uraian	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	3

Lampiran 10 Soal Tes Materi Prasyarat

SOAL TES MATERI PRASYARAT

Petunjuk Pengisian Soal :

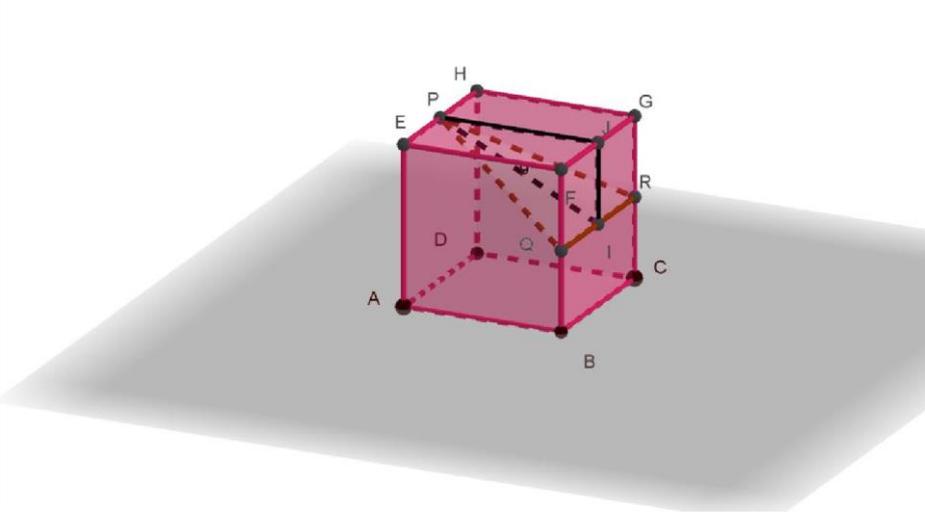
1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tuliskan nama dan kelas
3. Bacalah secara seksama setiap butir soal sebelum menjawab
4. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan

SOAL

1. Diketahui nilai dua vektor $A = (3,7)$ dan $B = (6,-2)$.
Tentukanlah nilai dari penjumlahan vektor A dan B
2. Kubus dengan titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 20 cm. Titik P, Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR adalah...
3. Jika kubus ABCD.EFGH dengan Panjang rusuk 12 cm. Tentukan jarak titik C ke bidang BDG adalah ...
4. Diberikan dua vektor $A = (5,5)$ dan $B = (-3,6)$. Tentukanlah hasil penjumlahan vektor A dan B...
5. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan Panjang sisi 16 cm. Titik P adalah perpotongan diagonal bidang ABCD. Tentukan jarak titik P ke titik G...

Lampiran 11 Kunci Jawaban Tes Materi Prasyarat

KUNCI JAWABAN TES MATERI PRASYARAT

N O	URAIAN JAWABAN	SKO R
1	Penjumlahan vektor $A = (3,7)$, $B = (6,-2)$ $A + B = (3 + 6, 7 + (-2))$ $= (9, 5)$	20
2	$EQ = \sqrt{EF^2 + FQ^2}$  <p>Jarak P ke garis QR adalah PI.</p> $PI = \sqrt{PJ^2 + JI^2}$ $= \sqrt{(20^2 + 10^2)}$ $= \sqrt{400 + 100}$ $= \sqrt{500}$ $= 10\sqrt{5}$	20
3	Jarak titik C kebidang BDG = CX, yaitu ruas garis yang dibuat melalui titik C dan tegak lurus GP $CX = \frac{1}{3} \cdot CE$ $CX = \frac{1}{3} \cdot 12\sqrt{3}$ $CX = 4\sqrt{3}$	20
4	$A + B = (5 + (-3), 5 + 6)$ $= (2, 11)$	20

5	Dik: AC 16 cm Dit: Jarak titik P ketitik G?	20
	Penyelesaian: $AC = 16\sqrt{2}$ Pc setengahdari AC sehingga $PC = 8\sqrt{2} \text{ cm}$ $CG = 16 \text{ cm}$ $PG = \sqrt{PC^2 + CG^2}$ $PG = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 + 16^2}$ $= \sqrt{64 \cdot 2 + 256}$ $= \sqrt{128 + 256}$ $= \sqrt{384}$ $= \sqrt{64 \cdot 6}$ $= 8\sqrt{6}$	
	JUMLAH SKOR MAKSIMUM	100

Lampiran 12 Nama Siswa pada Tes Materi Prasyarat

Nama Siswa pada Tes Materi Prasyarat

NO	NIS	NAMA	KELAS
1	12732	ABI DWI PUTRA	X.
2	12733	ALEXA PUTRI M	X.
3	12734	ARYADIKA PRAYOGA	X.
4	12735	AULIA	X.
5	12736	DWI BINTANG N	X.
6	12737	ECHA SRI MULYANI	X.
7	12738	ELSE ZAVIRA	X.
8	12739	ESI CALISKA	X.
9	12740	HABIB FADILA AGUSTIAN	X.
10	12741	KGS. DIMAS PRASETYA	X.

Lampiran 13 Hasil Analisis Tes Materi Prasyarat

Hasil Analisis Tes Materi Prasyarat Kelas X

Kode Siswa 01

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode Siswa 02

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode Siswa 03

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa tidak mampu menjawab penjumlahan vektor	LO.1
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode Siswa 04

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.3
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode Siswa 05

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode Siswa 06

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa t id a k mampu menjawab dengan benar	LO.5

Kode Siswa 07

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa t id a k mampu menjawab dengan benar	LO.5

Kode Siswa 08

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa tidak mampu menjawab panjang jarak pada titik kubus	LO.2
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa t id a k mampu menjawab dengan benar	LO.5

Kode Siswa 09

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa t id a k mampu menjawab penjumlahan vektor	LO.1
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

Kode Siswa 10

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan Titik vektor	Siswa mampu menjawab dengan benar	
2	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
3	Siswa mampu menentukan menentukan jarak pada kubus	Siswa mampu menjawab dengan benar	
4	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa tidak mampu mengerjakan jarak C ke bidang BDG	LO.4
5	Siswa mampu menentukan jarak titik pada bidang	Siswa mampu menjawab dengan benar	-

**Lampiran 14 Daftar Presentase Kejadian *Learning Obstacles*
Berdasarkan Tes Materi Prasyarat**

**Daftar Presentase Kejadian *Learning Obstacles* Tes Materi Prasyarat
Siswa Kelas X**

Kode Siswa	Kode LO				
	LO.1	LO.2	LO.3	LO.4	LO.5
1	0	1	1	1	0
2	0	0	1	1	0
3	1	0	1	1	0
4	0	1	1	1	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	0	1	1
7	0	1	0	1	1
8	0	1	0	1	1
9	1	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0
TOTAL	2	6	4	9	3
PRESENTASE	20%	60%	40%	90%	30%

Lampiran 15 Jawaban Siswa Soal Tes Identifikasi Prasyarat

1. Penjumlahan Vector $A = (3, 7)$, $B = (6, -2)$ + $B = (3+6, 7+(-2))$
 $= (9, 5)$

2. $EQ = \sqrt{EP^2 + FQ^2}$
 $= \sqrt{(20^2 + 10^2)}$
 $= \sqrt{400 + 100}$
 $= \sqrt{500}$
 $= 10\sqrt{5}$

3. Jarak titik C ke bidang BOG = CX, yaitu ruas garis yg dibuat Melalui titik C dan tegak lurus GP
 $CX = \frac{1}{3} \cdot CE$
 $CX = \frac{1}{3} \cdot 12\sqrt{3}$
 $CX = 4\sqrt{3}$

4. $A+B = (5+(-3), 5+6)$
 $= (2, 11)$

5. Dik : AC 16 cm
 Dit : Jarak titik P ke titik G?
 Penyelesaian :
 $AC = 16\sqrt{2}$
 Pc Setengah dari AC Setengah
 $PC = 8\sqrt{2}$ cm
 $CG = 16$ cm
 $PG = \sqrt{PC^2 + CG^2}$
 $PG = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 + 16^2}$
 $= \sqrt{16 + 256}$
 $= \sqrt{272}$
 $= 4\sqrt{17}$

Lampiran 16 Kisi-kisi Tes Akhir

Kisi-kisi Tes Identifikasi Akhir

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Bentuk Soal	Aspek Yang Dilihat	Butir Soal
Mendeskripsikan Konsep vektor	Menentukan jarak dengan konsep vektor	uraian	Pemahaman siswa dalam menentukan jarak berdasarkan konsep vektor	1
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dalam ruang tiga dimensi	Menentukan jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga	uraian	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah jarak titik ke garis dalam bentuk ruang dimensi tiga	2
	Menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	uraian	Pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang dalam bentuk ruang dimensi tiga	3

Lampiran 17 Soal Tes Akhir LO

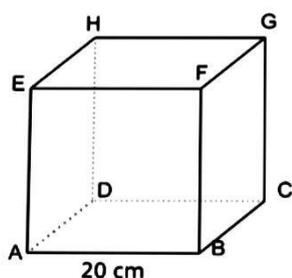
SOAL TES IDENTIFIKASI AKHIR

Petunjuk Pengisian Soal :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tuliskan nama dan kelas
3. Bacalah secara seksama setiap butir soal sebelum menjawab
4. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan

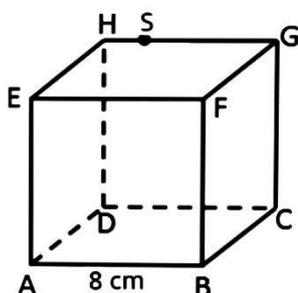
SOAL

1. Vektor $A = 3i - 2j$ dan vektor $B = -i + 4j$. Tentukanlah hasil dari penjumlahan scalar kedua vektor tersebut !
2. Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut.



Tentukan jarak antara titik E ke diagonal BD!

3. Jika Panjang rusuk limas tersebut 12 cm, tentukan jarak antara titik D terhadap bidang ABC !
4. Perhatikan gambar di bawah ini!

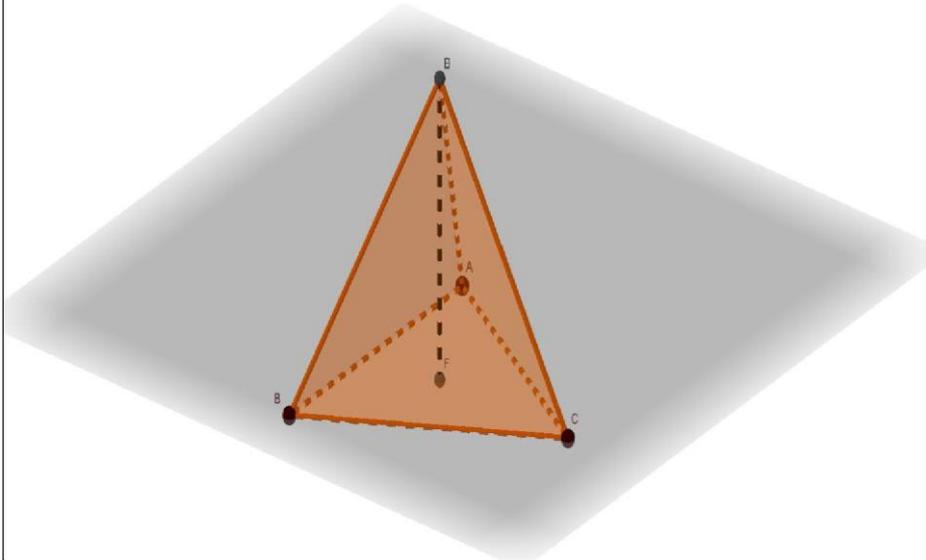


Tentukan jarak antara titik S ke garis CD...

5. Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG adalah... cm

Lampiran 18 Kunci Jawaban Tes Akhir

KUNCI JAWABAN TES IDENTIFIKASI AKHIR

N O	URAIAN JAWABAN	SKOR
1	$\begin{aligned} \cdot B &= (8 \cdot (-1) + (-2) \cdot 4) \\ &= -3 - 8 \\ &= -11 \end{aligned}$	20
2	$\begin{aligned} AQ &= \frac{1}{2} AC \\ &= \frac{1}{2} (20 \sqrt{2}) \\ &= 10 \sqrt{2} \text{ CM} \\ &= \sqrt{AQ^2 + EA^2} \\ &= \sqrt{(10 \sqrt{2})^2 + 20^2} \\ &= \sqrt{200 + 400} \\ &= \sqrt{600} \\ &= 10 \sqrt{6} \end{aligned}$ <p>Jadi jarak antara titik E ke diagonal BD adalah $10 \sqrt{6}$</p>	20
3		20

4	<div data-bbox="678 286 933 577" data-label="Diagram"> </div> <p>berdasarkan gambar diatas, titik S diproyeksikan terhadap garis CD hingga terbentuk titik S'.</p> <p>jarak antara titik S ke garis CD sama dengan panjang garis SS'. Oleh karena garis SS' sejajar dengan rusuk kubus ABCD.EFGH, maka panjang SS' = panjang rusuk kubus ABCD.EFGH = 8 cm.</p> <p>di jarak antara titik S ke garis CD adalah 8</p>	20
5	<p>Jarak titik E kebidang ABCD. EFGH adalah</p> $= \frac{2}{3}s \sqrt{3}$ $= \frac{2}{3} \cdot 6 \sqrt{3}$ $= 4 \sqrt{3}$	
UMLAH SKOR MAKSIMUM		100

Lampiran 19 Nama Siswa pada Tes Identifikasi Akhir

Nama Siswa pada Tes Identifikasi Akhir

NO	NIS	NAMA	KELAS
1	12625	ABDUL WAHID PRANANDA	X
2	12626	ADITRIE PUTRA AL-HAJJ	X
3	12627	AMANDA NATASYA AMELIA	X
4	12628	AUREL CINTA KASIH	X
5	12629	CHANTIKA WIDYA DHANA	X
6	12630	DANIEL DELVINO MADRID	X
7	12631	DINI OKTASARI	X
8	12632	EIS WITA ARDARIA	X
9	12633	HALIMATUS SADIA	X
10	12634	HIKMAH GEA LESTARI	X
11	12635	IMAM ANUGRAH	X
12	12636	JAZIYAH AZ-ZAHRA	X
13	12637	JESICA INTAN ANGGRAINI	X
14	12638	JULIANI	X
15	12639	KGS. M, ARSYAD ABDULLAH	X

Lampiran 20 Hasil Analisis Tes Akhir

Kode Siswa 01

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode
Siswa 02

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode siswa 03

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 04

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 05

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 06

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 07

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 08

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 09

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 10

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 11

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 13

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 14

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Kode Siswa 15

No	Aspek yang dilihat	Analisis Jawaban Siswa	Kode LO
1	Siswa mampu menentukan penjumlahan vektor	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
2	Siswa mampu menentukan Menentukan jarak titik pada diagonal	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
3	Siswa mampu menentukan panjang rusuk pada bidang kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
4	Siswa mampu menentukan jarak titik kubus bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-
5	Siswa mampu menentukan titik kubus dengan bantuan geogebra	Siswa mampu menjawab soal dengan benar	-

Lampiran 22 Jawaban Siswa Tes Akhir

Jawab :

$$\begin{aligned} \vec{A} \cdot \vec{B} &= (0 \cdot (-1)) + (-2 \cdot 4) \\ &= -3 - 8 \\ &= -11 \end{aligned}$$

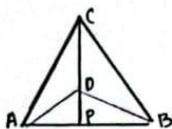
$$\begin{aligned} 2. \text{AQ} &= \frac{1}{2} \text{AC} \\ &= \frac{1}{2} (20\sqrt{2}) \\ &= 10\sqrt{2} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQ} &= \sqrt{\text{AQ}^2 + \text{EA}^2} \\ &= \sqrt{(10\sqrt{2})^2 + 20^2} \\ &= \sqrt{200 + 400} \\ &= \sqrt{600} \\ &= 10\sqrt{6} \end{aligned}$$

di Jarak antara titik E diagonal BD adalah $10\sqrt{6}$

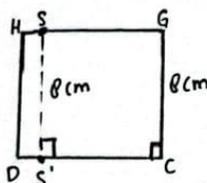
$$\begin{aligned} 5) \cdot \text{Jarak titik E ke bidang} \\ \text{ABCD.EFGH adalah} \\ &= \frac{2}{3} \cdot \sqrt{3} \\ &= \frac{2}{3} \cdot 6\sqrt{3} \\ &= 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

3.)



$$\begin{aligned} P &= \sqrt{\text{DB}^2 + \text{BP}^2} \\ &= \sqrt{12^2 - 6^2} \\ &= \sqrt{144 - 36} \\ &= 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

4.)



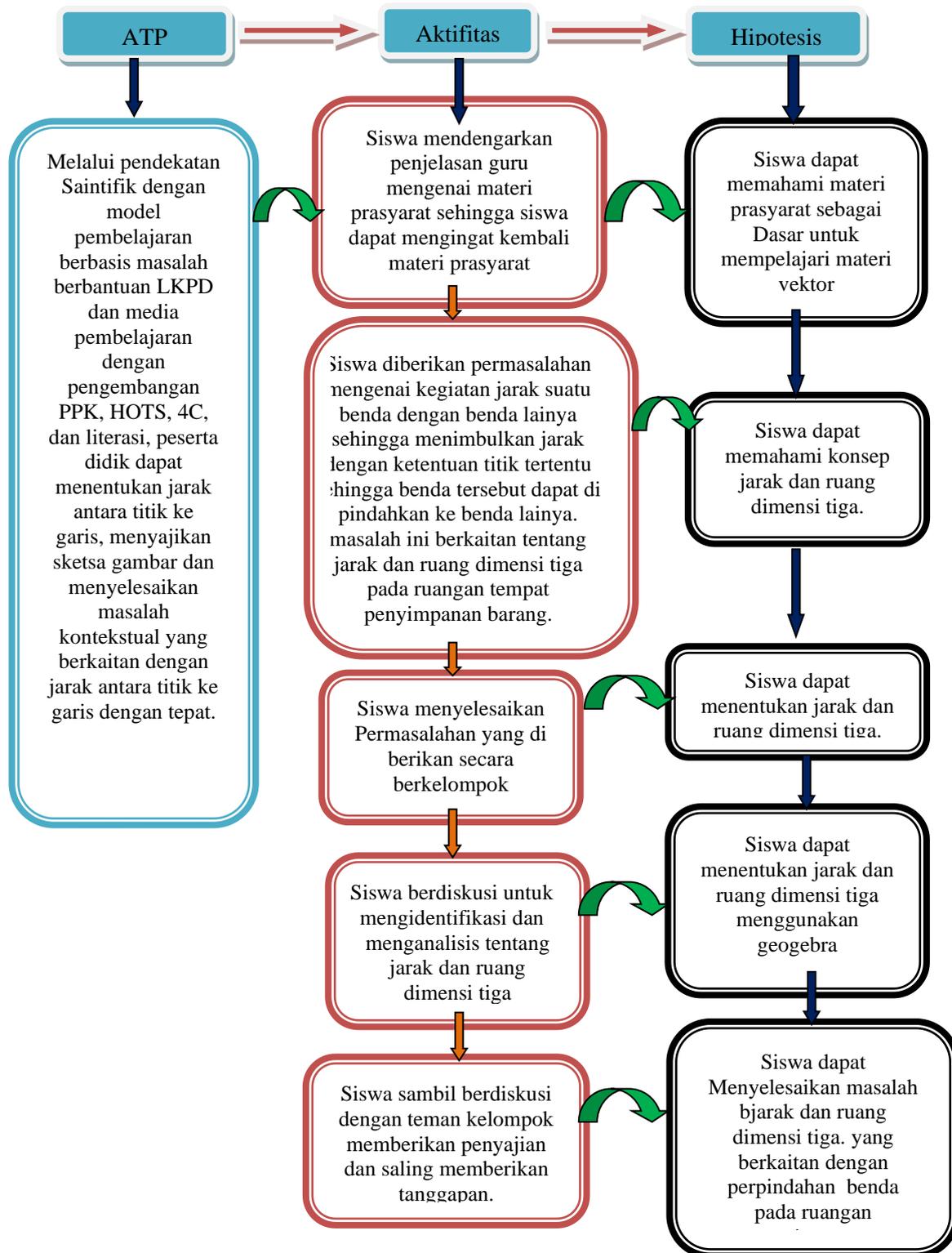
Berdasarkan gambar diatas, titik S di Proyeksi terhadap garis CD hingga terbentuk titik S'.

Jarak antara titik S ke garis CD sama dengan Panjang garis

SS', Oleh karena garis SS' sejajar dengan rusuk kubus ABCD.EFGH, maka Panjang SS' = Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH = 8 cm

Jadi, Jarak antara titik S ke garis CD adalah 8

Hypothetical Learning Trajectory (HLT)



Lampiran 24 Desain Didaktis Hipotetik*Lampiran Desain Didaktis***DESAIN DIKDAKTIS**

Nama Sekolah	: SMA PGRI 2 Palembang
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga
Kelas /Semester	: X/Ganjil
Waktu	: 6 x 45 Menit

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen), serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri) dalam bunga tunggal dan bunga majemuk. Mereka dapat menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, persamaan dan fungsi kuadrat dan persamaan dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Mereka dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku. Mereka juga dapat menginterpretasi dan membandingkan himpunan data berdasarkan distribusi data, menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki hubungan data numerik, dan mengevaluasi

laporan berbasis statistika. Mereka dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk, dan konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas.

Alur Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan Saintifik dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKPD dan media pembelajaran dengan pengembangan PPK, HOTS, 4C, dan literasi, peserta didik dapat menentukan jarak antara titik ke garis, menyajikan sketsa gambar dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik ke garis dengan tepat.

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat memahami materi prasyarat vektor sebagai dasar untuk mempelajari materi jarak dalam ruang dimensi tiga.
2. Siswa dapat memahami konsep tentang jarak dalam ruang dimensi tiga.
3. Siswa dapat menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan.
4. Siswa dapat menggunakan aplikasi geogebra. 5. Siswa dapat menyelesaikan masalah jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan aplikasi geogebra.

Pertemuan Pertama					
Waktu	2 x 45 Menit				
Materi	Mengingat kembali materi prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari materi vektor.				
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa dapat memahami materi prasyarat vektor sebagai dasar untuk mempelajari materi jarak dalam ruang dimensi tiga 2. Siswa dapat memahami konsep tentang jarak dalam ruang dimensi tiga.				
Tahapan	Situasi Didaktis	Kegiatan Siswa	Prediksi Respon Siswa	Antisipasi Respon Siswa	Kontrol Guru
Adaptasi	<p>Penguatan Materi</p> <p>Prasyarat: Guru memberikan apersepsi tentang materi prasyarat : vektor, penjumlahan vektor, titik dan jarak vektor dan memberikan apersepsi terkait materi</p>	Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi prasyarat : vektor, penjumlahan vektor, titik dan jarak vektor dan memberikan apersepsi terkait	<p>Siswa dapat mengingat kembali materi prasyarat: vektor, penjumlahan vektor, titik dan jarak vektor</p> <p>Siswa tidak dapat mengingat kembali</p>	<p>□ Siswa diberikan penjelasan dan soalsoal mengenai materi prasyarat : vektor, penjumlahan vektor, titik dan jarak vektor sebagai dasar mempelajari materi</p>	Siswa memahami penjelasan guru mengenai materi prasyarat penjumlahan vektor dan jarak titik dan garis dana persepsi
	yang akan di pelajari	materi yang akan di pelajari	materi prasyarat: vektor, penjumlahan vektor, titik dan jarak vektor	konsep jarak dan ruang dimensi tiga	yang disampaikan.

Aksi	Guru memberikan masalah tentang titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 20 cm. Titik P, Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR	Siswa menggambar sketsa jarak kubus dari titik sebagai vektor untuk mendapat panjang rusuk kubus	Siswa mampu membuat sketsa gambaran jarak titik pada kubus menggunakan penggaris siswa tidak mampu membuat sketsa gambaran jarak titik pada kubus menggunakan penggaris	guru memberikan apresiasi kepada siswa yang mampu membuat sketsa guru memberikan penjelasan tentang masalah yang di berikan dengan penjelasan dalam bentuk sketsa jarak titik pada kubus	Siswa memahami masalah yang di berikan tentang titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 20 cm. Titik P, Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR
Formulasi	Siswa diberikan permasalahan mengenai kegiatan jarak suatu benda dengan benda lainya sehingga menimbulkan jarak dengan ketentuan	Siswa berdiskusi dengan anggota kelompok masing- masing untuk menyelesaikan masalah	siswa dapat menguraikan masalah dengan berkaitan jarak dalam ruang dimensi	Memberikan soal tentang materi prasyarat tidak menghilangkan	Siswa memahami penjelasan guru mengenai materi prasyarat

	<p>titik tertentu sehingga benda tersebut dapat di pindahkan ke benda lainya. masalah ini berkaitan tentang jarak dalam ruang dimensi tiga pada ruangan tempat penyimpanan barang. Misalkan pada titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 20 cm. Titik P, Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR</p>	<p>tersebut</p>	<p>tiga yakni titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 20 cm. Titik P, Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR Siswa mampu Menyelesaikan maslah tersebut</p>	<p>konsep dasar dari jarak dalam ruang dimensi tiga pada soal titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 20 cm. Titik P, Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR</p>	<p>Penjumlahan vektor dan jarak titik dan garis pada kubus dan apersepsi yang disampaikan.</p>
--	--	-----------------	---	---	--

Validasi	Siswa menyelesaikan masalah materi prasyarat tentang penjumlahan dan jarak titik dan garis pada soal titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 20 cm. Titik P,	Siswa menyampaikan hasil pada soal titik ABCD.EFGH memiliki Panjang rusuk 20 cm. Titik P, Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR	siswa dapat menguraikan masalah dengan berkaitan jarak dalam ruang dimensi tiga Siswa mampu menyelesaikan masalah tersebut	Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang sudah berani menyampaikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas Siswa diberi	Siswa memahami penjelasan guru mengenai materi prasyarat yakni penjumlahan vektor dan jarak titik dan garis sereta memberikan
	Q, R adalah titik tengah rusuk EH, BF, dan CG. Jarak titik P ke garis QR dengan memberikan jawaban secara langsung ke depan kelas atau dalam buku latihan siswa			penjelasan mengenai strategi penyelesaian masalah tersebut	apersepsi yang disampaikan.

Pertemuan Kedua					
Waktu		2 x 45 Menit			
Materi		Jarak dalam ruang dimesi tiga			
Tujuan Pembelajaran		3. Siswa dapat menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan geogebra			
Tahapan	Situasi Dikdaktis	Kegitan Siswa	Prediksi Respon Siswa	Anti sipasi Respon Siswa	Kontrol Guru
Adaptasi	Guru memberika soal mengenai jarak dan ruang dimensi tiga pada persoalan Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	Siswa mengerjakan soal yang di berikan guru tentang jarak dan ruang dimensi tiga	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mengerjakan soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG Siswa tidak mmampu mengerjakan soal 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa di berikan apresiasi guru bagi yang mampu mengerjakan Panjang rusuk kubus ABCD. EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG siswa diberikan gambaran dan penjelasna tentang 	Siwsa memahami soal yang di berikan guru yaitu Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG
			Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	

Aksi	Guru memberikan penjelasan materi jarak dan ruang dimensi tiga menggunakan papan tulis dengan perumpamaan bidang kubus yang mengukur jarak kubus dan ruang pada dimensi tiga	Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi terkait bidang kubus yang mengukur jarak kubus dan ruang pada dimensi tiga	Siswa dapat meningkatkan pemahaman tentang materi jarak dalam ruang dimensi tiga pada kubus Siswa tidak dapat kesusahan dalam memahami materi jarak dalam ruang dimensi tiga pada kubus	Guru memberikan penjelasan materi sebagai peningkatan pemahaman siswa dalam penguasaan materi jarak dalam ruang dimensi tiga bidang kubus yang mengukur jarak kubus dan ruang pada dimensi tiga	Siswa memahami penjelasan yang diberikan oleh guru tentang bidang kubus yang mengukur jarak kubus dan ruang pada dimensi tiga
------	--	---	--	---	---

Formulasi	Siswa diberikan permasalahan mengenai jarak dalam ruang dimensi tiga dengan memberikan gambaran titik suatu bidang dan bila di tarik dengan garis maka berbentuk pola. Misalnya Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	Siswa mengerjakan dan memahami penjelasan guru tentang masalah Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	siswa dapat menguraikan masalah Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG Siswa tidak mampu menyelesaikan masalah tersebut	Siswa diberi apresiasi oleh guru saat mengerjakan Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG Siswa diberi penjelasan mengenai bagaimana strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal tersebut penyelesaiannya secara tertulis	Siswa memahami penjelasan yang diberikan oleh guru Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG
-----------	--	---	---	---	---

Validasi	Siswa menyelesaikan masalah materi terkait dengan memberikan jawaban secara langsung ke depan kelas atau dalam buku latihan siswa tentang Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	Siswa memberikan hasil pemecahan masalah baik secara kelompok atau individu tentang permasalahan Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang	siswa dapat menguraikan masalah Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG dengan berkaitan jarak dalam	Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang sudah berani menyampaikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas tentang Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG Siswa diberi penjelasan	Siswa memahami penjelasan yang diberikan oleh guru tentang Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang
		BDG	ruang dimensi tiga secara lancar Siswa tidak mampu menyelesaikan masalah Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	mengenai strategi penyelesaian masalah tersebut	BDG
Pertemuan Ketiga					
Waktu	2 x 45 Menit				
Materi	Jarak dalam ruang dimesi tiga dengan bantuan aplikasi geogebra				

Tujuan Pembelajaran		4. Siswa dapat menggunakan aplikasi geogebra. 5. Siswa dapat menyelesaikan masalah jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan aplikasi geogebra.			
Tahapan	Situasi Didaktis	Kegiatan Siswa	Prediksi Respon Siswa	Anti sipasi Respon Siswa	Kontrol Guru
Adaptasi	Guru memberikan motivasi, tujuan pembelajaran, Model pembelajaran, penilaian dan gambaran tentang materi jarak dan ruang dimensi tiga menggunakan bantuan aplikasi geogebra pada soal panjang rusuk kubus	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran, metode yang digunakan serta penilaian saat pelaksanaan dan gambaran materi pada soal panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG bantuan	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang jarak dan ruang dimensi tiga pada soal panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG siswa kesusahan dalam menerima materi yang diberikan guru tentang pada soal panjang rusuk 	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan apresiasi pada siswa guru membimbing penggunaan aplikasi geogebra pada materi jarak dan ruang dimensi tiga 	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran, metode, penilaian dan penjelasan materi pada soal panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG dengan bantuan geogebra
	ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	aplikasi geogebra	kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG		

Aksi	Guru memberikan penjelasan materi jarak dalam ruang dimensi tiga pada soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG menggunakan papan tulis dan bantuan geogebra	Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi jarak dan ruang dimensi pada soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	Siswa dapat menyelesaikan dalam memami materi jarak dalam ruang dimensi tiga pada soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG dengan aplikasi geogebra Siswa tidak dapat mengerjakan masalah dengan menggunakan aplikasi geogebra pada soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	Guru memberikan penejelasan materi sebagai peningkatan pemahamn siswa dalam penguasaan materi jarak dalam ruang dimensi tiga setelah memahami soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG	Siswa memahami penjelasan yang diberikan oleh guru tentang penggunaan Aplikasi geogebra pada soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG
------	--	---	---	---	--

Formulasi	<p>Siswa diberikan permasalahan mengenai jarak dalam ruang dimensi tiga dengan memberikan gambaran titik suatu bidang dan bila di tarik dengan garis maka berbentuk pola pada papan tulis pada soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG menggunakan Geogebra</p>	<p>Siswa mengerjakan dan memahami penjelasan guru tentang soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG di aplikasikan dengan geogebra</p>	<p>Siswa dapat menguraikan masalah dengan berkaitan jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan aplikasi geogebra pada soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG Siswa tidak mampu menyelesaikan masalah tersebut</p>	<p>Siswa diberi apresiasi oleh guru setelah mengerjakan soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG Siswa diberi penjelasan mengenai bagaimana strategi yang tepat dalam menyelesaikan soalsoal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG Siswa diberikan pendampingan dalam penggunaan aplikasi geogebra</p>	<p>Siswa memahami penjelasan yang diberikan oleh guru mengenai soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG</p>
-----------	---	--	--	--	--

Validasi	Siswa menyelesaikan masalah materi soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG dengan memberikan jawaban salinan dari aplikasi geogebra yang ada pada handphone siswa	Siswa memberikan hasil pemecahan masalah baik secara kelompok atau individu dari aplikasi geogebra	siswa dapat menguraikan masalah soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG jarak dalam ruang dimensi tiga sesuai petunjuk guru menggunakan aplikasi geogebra	Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang sudah berani menyampaikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas atau siswa yang menggunakan aplikasi Siswa diberi penjelasan mengenai strategi penyelesaian masalah tersebut	Siswa memahami penjelasan yang diberikan oleh guru tentang pemahaman aplikasi geogebra dan pengerjaan soal Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik E ke bidang BDG
----------	---	--	---	---	---

Lampiran 25 Transkrip Wawancara Guru

Transkrip Wawancara Guru

Identitas Narasumber

Nama : Tiara Nurindah Sari, M.Pd

Jenis Kelamin : Perempuan

Pekerjaan : Guru Matematika SMA PGRI 2 Palembang

Keterangan : P = Peneliti, N = Narasumber

P	Untuk pertanyaan pertama ibu, kurikulum apa yang diterapkan di sekolah ini?	N	Untuk tahun ini seluruhnya dari kelas X-XII menggunakan Kurikulum Merdeka (Kurmer)
P	Baik, kemudian bagaimana penempatan materi pada kurikulum, apakah sudah sesuai untuk diterapkan di kelas tersebut?	N	Kalau untuk penempatan materi sudah sesuai untuk diterapkan di kelas X
P	Apakah Modul Ajar yang digunakan telah sesuai dengan prosedur pembelajaran?	N	Ya sudah sesuai dengan arahan dari dewan pengawas sekolah
P	Metode pembelajaran apa yang digunakan saat pelaksanaan pembelajaran matematika pada materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga?	N	Untuk metode pembelajaran yang saya gunakan pada materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga yaitu menggunakan metode pembelajaran langsung dan tanya jawab. Terkadang

			saya juga menggunakan metode diskusi kelompok
P	Pendekatan apa yang digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran dikelas pada materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga?	N	Menggunakan pendekatan PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia)
P	Dalam pembelajaran matematika di kelas X, bahan ajar apa saja yang menjadi pedoman guru dalam mengajar?	N	Pedoman saya mengajar yang pertama pasti menggunakan buku kemudian sumber – sumber dari internet juga bisa dan bahan ajar yang dibuat bersama guru – guru matematika lain.
P	Apakah bahan ajar yang digunakan ketika pembelajaran dapat mempengaruhi kelancaran proses pembelajaran?	N	Ya, bahan ajar yang digunakan ketika mengajar sangat mempengaruhi kelancaran proses pembelajaran
P	Apa saja kendala guru pada saat menjelaskan Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga?	N	Yang pertama tentunya dari siswanya sendiri. Saya lihat motivasi belajar siswa itu masih kurang, tidak hanya pada materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga nya sendiri namun pelajaran lain tentunya sama
	Apa saja kesulitan yang dialami	N	Kesulitan yang dialami siswa

	siswa ketika mempelajari materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga?		yaitu siswa yang masih kebingungan dalam membayangkan bagaimana jarak titik, garis dan bidang yang terdapat pada ruang dimensi tiga. Siswa juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
P	Faktor apa saja yang menjadi penyebab kesulitan belajar yang dialami siswa ketika mempelajari materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga?	N	Faktor yang menjadi penyebab kesulitan belajar yang dialami oleh siswa yaitu motivasi belajar siswa yang kurang. Kemudian terbatasnya pengetahuan siswa juga menjadi penyebab kesulitan belajar yang dialami oleh siswa
P	Bagaimana cara guru untuk mengurangi kesulitan belajar yang dialami siswa?	N	Cara yang dilakukan untuk mengurangi kesulitan belajar yang dialami siswa yaitu membuat pembelajaran yang semenarik mungkin contohnya membuat games dan

		menggunakan metode yang semenarik mungkin disesuaikan dengan materi yang dipelajari agar pembelajaran tersebut tidak terlalu membosankan bagi siswa
--	--	--

Palembang, 13 September 2024

Narasumber

Tiara Nurindah Sari, M.Pd

Lampiran 26 Usul Judul Skripsi



UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. Jend. A. Yani Lrg. Gotong Royong 9/10 Ulu Palembang
 Telp. (0711) 513701 Fax. (0711) 513701 E-mail: fkipunivpgripalembang@yahoo.co.id

USUL JUDUL SKRIPSI

Nama	: Ririn Ikhsi Nadila
NIM	: 2020121001
Prog. Studi	: Pendidikan Matematika
Judul 1	: DESAIN DIDAKTIS UNTUK MENGATASI <i>LEARNING OBSTACLE</i> PADA MATERI JARAK DALAM RUANG DIMENSI TIGA BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK KELAS X SMA
Rumusan Masalah	: 1. Bagaimana <i>Learning Obstacle</i> yang terdapat pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA? 2. Bagaimana <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA? 3. Bagaimana desain didaktis materi jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA?
Judul 2 ✓ <i>Rat</i>	: DESAIN DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN JARAK DALAM RUANG DIMENSI TIGA BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK KELAS X SMA
Rumusan Masalah	: 1. Bagaimana <i>Learning Obstacle</i> yang terdapat pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA? 2. Bagaimana <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> pada pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA? 3. Bagaimana desain didaktis pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA?
Judul 3	: DESAIN DIDAKTIS KONSEP JARAK DALAM RUANG DIMENSI TIGA BERBANTUAN GEOGEBRA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA KELAS X SMA
Rumusan Masalah	: 1. Bagaimana <i>Learning Obstacle</i> yang terdapat pada konsep jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra kelas X SMA? 2. Bagaimana <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> pada konsep jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra kelas X SMA? 3. Bagaimana desain didaktis pada konsep jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra kelas X SMA?
Menyetujui, Ketua Program Studi	Palembang, Februari 2024 Mahasiswa yang mengusulkan,
<i>Allen Marga Retta</i> Allen Marga Retta, M.Pd. NIDN. 0226038901	<i>Ririn Ikhsi Nadila</i> Ririn Ikhsi Nadila NIM. 2020121001
Diusulkan judul nomor	: 2
Pembimbing Utama	: Dr. Nyilayu Fahriza Fuadiah, M.Pd. (<i>Nyilayu</i>)
Pembimbing Pendamping	: Asnurul Isroqmi, S.T., M.Kom. (<i>Asnurul</i>)



UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. Jend. A. Yani Lrg. Gotong Royong 9/10 Ulu Palembang
Telp. (711) 513701 Fax. (711) 513701 E-mail: fkip@univpgri-palembang.ac.id

Palembang, 31 Agustus 2024

Nomor : 868/E.16/FKIP.UNIV-PGRI/2024
Sifat : Biasa
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.
Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan
Jalan Kapten A.Rivai No. 47
di
Palembang

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Penulisan Skripsi mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Palembang:

Nama	: Ririn Ikhsi Nadila
NIM	: 2020 151 078
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Judul Skripsi	: Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas S SMA
Pembimbing Utama	: Dr. Nyiyau Fahriza Fuadiah, M.Pd
Pembimbing Pendamping	: Asnurul Isroqmi, S.T., M.Kom

Bermaksud akan mengadakan penelitian untuk keperluan penyusunan skripsi dengan judul **"Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA ."**

Mohon bantuan Saudara untuk dapat diberikan izin kepada mahasiswa yang bersangkutan dalam mengadakan penelitian di SMA PGRI 2 Palembang pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan jadwal yang ditentukan oleh Pihak Sekolah sehingga data yang diperlukan dapat terkumpul dengan baik.

Demikian, atas perhatian dan bantuan Saudara diucapkan terima kasih.

an. Dekan,
Wakil Dekan I



He Hanjar, M.Pd.

Tembusan Yth :
1 Rektor Universitas PGRI Palembang
2 BPAAM
3 Kabag. Akademik FKIP Universitas PGRI Palembang
4 Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
5 Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 28 Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan

	<p>PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN DINAS PENDIDIKAN Jalan Kapten A. Rivai Nomor 47 Palembang, Sumatera Selatan Telpn 0711-357897 Fax 0711-357897 Kode Pos 30129 Email : dikmentisumsel@yahoo.com Website : www.disdiksumselprov.go.id</p>
Palembang, 9 September 2024	
Nomor : 420/ 2020 /SMA.1/Disdik.SS/2024 Lamp : - Prihal : Izin Penelitian a.n. Ririn Ikhsi Nadila	Kepada Yth. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Palembang di Palembang
<p>Menindaklanjuti Surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Palembang Nomor : 868/E.16/FKIP.UNIV-PGRI/2024 Tanggal : 31 Agustus 2024 perihal Izin Penelitian. Sehubungan dengan hal tersebut, kami memberikan izin kepada :</p>	
Nama : Ririn Ikhsi Nadila NIM : 2020 151 078 Program Studi : Pendidikan Matematika Judul : "Desain Didaktis Pembelajaran Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA".	
<p>Untuk melakukan penelitian di SMA PGRI 2 Palembang pada tanggal 13 September s.d. 17 September 2024 dan untuk selanjutnya dapat langsung berkoordinasi dengan SMA PGRI 2 Palembang.</p>	
<p>Demikian atas perhatian Saudara, diucapkan terima kasih</p>	
<p>a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN PROVINSI SUMATERA SELATAN PIL. KEMENTERIAN BILANG SMA,</p> <div style="text-align: center;">  <p>Dra. PONIYEM, M.Pd (Pembina BK/PA/0) NIP. 819032261994032001</p> </div>	
Tembusan Yth: 1. Kepala SMA PGRI 2 Palembang. 2. Yang Bersangkutan.	

Lampiran 29 Surau Izin Penelitian dari Sekolah.



**PERWAKILAN YAYASAN PEMBINA LEMBAGA PENDIDIKAN
PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA PROVINSI SUMATERA SELATAN
SMA PGRI 2 PALEMBANG
TERAKREDITASI "A"**

Jalan Jendral. A. Yani Lrg. Gotong Royong 9/10 Ulu Telp/Fax. (0711) 512248 Palembang
Website : www.smapgri2plg.sch.id. e-mail : smapgri2palembang@gmail.com

KETERANGAN PENELITIAN
Nomor: 051 / E / SMA PGRI 2 / 2024

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas Persatuan Guru Republik Indonesia (SMA PGRI 2) Palembang menerangkan:

N a m a : Ririn Iksi Nadila
N I M : 2020151078
Program Studi : Pendidikan Matematika

Telah melaksanakan Penelitian di lingkungan SMA PGRI 2 Palembang dengan judul:

"Desain Didaktis Pembelajaran Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA "

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan seperlunya.

Palembang, September 2024
Kepala Sekolah,

Henry, S.Pd., M.Pd
NIP. 916212



Lampiran 30 Surat Keterangan Pembimbing



UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. Jend. A. Yani Lrg. Gotong Royong 9/10 Ulu Palembang
Telp. (0711) 513701 Fax. (0711) 513701 E-mail : fkp@univpgri-palembang.ac.id

KEPUTUSAN
DEKAN FKIP UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG
NOMOR: 012/E.44/FKIP/UNIV-PGRI/2024
TENTANG
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI DAN
PENGESAHAN MAHASISWA TERBIMBING TAHUN AKADEMIK 2024/2025
Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa
Dekan FKIP Universitas PGRI Palembang

- Menimbang** : 1. bahwa untuk kelancaran tugas Pembimbing Skripsi Program Strata I bagi mahasiswa FKIP Universitas PGRI Palembang, perlu ada pengangkatan pembimbing skripsi Program Strata I;
2. bahwa sehubungan butir a diatas dipandang perlu diterbitkan keputusan Dekan FKIP sebagai landasan hukum .
- Mengingat** : 1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang No. 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 4 Tahun 2014, tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
4. Peraturan Presiden No. 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 73 Tahun 2012 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi;
6. Permendikbud No. 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi..
- Memperhatikan** : 1. Pedoman Akademik FKIP Universitas PGRI Palembang;
2. Pedoman Penulisan Skripsi FKIP Universitas PGRI Palembang Tahun 2019;
3. SK YPLP PT-PGRI Provinsi Sumatera Selatan No. : 415.1/C.1/YPLP PT-PGRI/2021 tanggal 30 Desember 2021, tentang Perpanjangan Jabatan Pejabat dalam Lingkungan Universitas PGRI Palembang.

M E M U T U S K A N

Menetapkan
Pertama :

Menunjuk dan menugaskan Saudara :

Nama : Dr. Nylayu Fahriza Fuadiah, S.Si., M.Pd
NIDN : 0010097501
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing I

Nama : Asnurul Isroqmi, ST., M.Kom
NIDN : 0409106901
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi :

Nama : Ririn Ikhsni Nadila
NIM : 2020121001
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul : Desain Didaktis Pada Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Kedua : Keputusan ini mulai berlaku selama 6 (enam) bulan sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : Palembang
Pada Tanggal : 7 Oktober 2024
Dekan,

Assoc. Prof. Dra. Misdalina, M.Pd.

Tembusan Yth:

1. Wakil Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Program Studi
3. Dosen Pembimbing
4. Mahasiswa bersangkutan

Lampiran 31 Instrumen Penilaian Buku Teks

Identitas Buku Teks

Judul Buku	: Buku Matematika untuk SMA/SMK Kelas X (Edisi Revisi 2021)
Penulis	: Dicky Susanto, Theja Kurniawan, Savitri K. Sihombing, Eunice Salim, Marianna Magdalena Radjawane, Umy Salmah, Ambarsari Kusuma Wardani
Penerbit	: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Kebudayaan Jalan Gunung Sahari Raya No. 4 Jakarta Pusat

A. ASPEK ISI/MATERI

NO	KOMPONEN	INDIKATOR PENILAIAN	Skor			
			1	2	3	4
1.	Syarat Isi/Materi (Legalitas)	Tidak bertentangan dengan nilai-nilai Pancasila; tidak diskriminatif berdasarkan suku, agama, ras dan/atau antargolongan; tidak mengandung unsur pornografi; tidak mengandung unsur kekerasan; dan tidak mengandung ujaran kebencian dan penyimpangan lainnya.				✓
2	Muatan Isi/Materi	a. Memuat capaian pembelajaran (buku Kurikulum Merdeka)				✓
		b. Memuat materi pokok, peta konsep, tujuan, metode, dan pengalaman pembelajaran pada tingkat/jenjang tertentu				✓
3	Kelayakan Isi/Materi	a. Mengandung kebenaran dari segi keilmuan.				✓
		b. Kesesuaian dengan standar nasional Pendidikan dan kurikulum yang berlaku.				✓
		c. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan psikologi peserta didik.			✓	
		d. Kesesuaian dengan konteks serta lingkungan peserta didik.			✓	
		e. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.			✓	
4	Kegiatan Pembelajaran	a. Pendekatan, model, strategi, dan metode yang berpusatkan pada peserta didik.			✓	
		b. Berbasis pada keragaman individu.				✓
		c. Mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS).			✓	

		d. Tindak lanjut (remedial dan pengayaan),			✓	
		e. Interaksi guru dan orang tua			✓	
5	Evaluasi Pembelajaran	a. Adanya format evaluasi berupa lembar kerja, lembar aktivitas, dan soal latihan yang berbasis HOTS.			✓	
		b. Evaluasi/penilaian meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik,			✓	
		c. Kesesuaian butir/soal evaluasi dengan materi/isi buku.			✓	

A. ASPEK PENYAJIAN (KELENGKAPAN)

NO	KOMPONEN	INDIKATOR PENILAIAN	Skor			
			1	2	3	4
1.	Teknik Penyajian	a. Konsisten dan sistematis dalam penyajian setiap bab/bagian buku,				✓
		b. Adaptif terhadap tingkat perkembangan peserta didik,				✓
		c. Adaptif terhadap lingkungan, budaya, kearifan lokal, dan perkembangan IPTEK.			✓	
2	Pendukung Penyajian	a. Identitas buku,				✓
		b. Pengantar,				✓
		c. Daftar isi,				✓
		d. Petunjuk/pedoman penggunaan buku,				✓
		e. Glosarium atau indeks,				✓
		f. Daftar rujukan/daftar Pustaka.				✓

B. ASPEK BAHASA (KETERBACAAN)

NO	KOMPONEN	INDIKATOR PENILAIAN	Skor			
			1	2	3	4
1.	Lugas, Runtut, Kepaduan Alur Pikir	a. Ketepatan, keefektifan, dan kelogisan dalam Menyusun kalimat,				✓
		b. Keruntutan dan keterpaduan antar kalimat, paragraph, dan gtema/Bahasa,			✓	
		c. Kesesuaian Bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik.				✓
2	Dialogis dan Komunikatif	a. Kemampuan penulis memotivasi melalui pesan atau informasi,			✓	
		b. Memandu peserta didik dalam pembelajaran aktif.			✓	
3	Konsistensi dan Kebakuan Peristilahan	a. Konsistensi penggunaan istilah, symbol atau ikon,				✓
		b. Kebakuan peristilahan dengan mengikuti PUEBI dan Tat Bahasa Baku Indonesia (TBBI).				✓

C. ASFEK GRAFIKA

NO	KOMPONEN	INDIKATOR PENILAIAN	Skor			
			1	2	3	4
1.	Teks	a. Setiap teks (tulisan, gambar.dan ilustrasi) mudah dibaca.				✓
		b. Sistematika penulisan teks sesuai dengan aturan standar.				✓
2	Ilustrasi/Gambar	a. Jelas dan menarik bagi sasaran pembaca,				✓
		b. Keterpaduan dan ketetapan warna.				✓
3	Desain	a. Desain cover, halaman isi, dan ilustrasi sesuai tingkat perkembangan peserta didik,				✓
		b. Kualitas hasil cetak atau tampilan elektronik ramah, aman,dan nyaman bagi pengguna, pembaca.				✓

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Penelitian

Komentar secara umum

.....
.....
.....
.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

- ① Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

***) : Lingkari salah satu**

Palembang,

Penelaah



Tiara Nurindah Sari, M.Pd

Lampiran 32 Instrumen Penilaian Modul Ajar

INSTRUMEN PENILAIAN MODUL AJAR MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)

Petunjuk :

1. Mohon memberi ketentuna :
 Skor 4 = Ada, sesuai/tepat dan lengkap
 Skor 3 = Ada, sesuai/tepat tetapi kurang lengkap
 Skor 2 = Ada, tetapi tidak sesuai atau tidak tepat
 Skor 1 = tidak ada

NO	Komponen	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
1	Perumusan Indikator	a. ATP sesuai dengan CP				✓
		b. Meliputi dimensi sikap, dan pengetahuan				✓
		c. menggunakan kata kerja operasional yang mengandung satu perilaku			✓	
		d. Mengandung satu perilaku yang dapat diobservasi			✓	
		e. Mencakup level tertinggi (analisis, evaluasi atau mencipta)				✓
		f. Meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan/atau metakognitif				✓
2	Perumusan tujuan pembelajaran	a. Tujuan realistik dapat dicapai melalui proses pembelajaran				✓
		b. Relevan dengan capaian pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP)				✓
		c. Mencakup pengembangan sikap keterampilan dan				✓

		pengetahuan					
		d. Mengandung unsur menciptakan karya				✓	
3	Materi Pembelajaran	a. Relevan dengan tujuan				✓	✓
		b. Sesuai dengan potensi peserta didik				✓	✓
		c. Kontekstual				✓	✓
		d. Sesuai dengan perkembangan fisik, intelektual, emosional sosial dan spiritual peserta didik				✓	✓
		e. Bermanfaat untuk peserta didik				✓	✓
		f. Materi yang disajikan aktual				✓	✓
		g. Relevan dengan kebutuhan siswa				✓	✓
4	Media Pembelajaran	a. Sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	✓
		b. Mempermudah peserta didik menguasai materi pembelajaran				✓	✓
		c. Memfasilitasi siswa menerapkan pendekatan PBL				✓	✓
		d. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi				✓	✓
5	Metode pembelajaran	a. Sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	✓
		b. Sesuai dengan pendekatan saintifik				✓	✓
		c. Sesuai dengan model-model materi pembelajaran apakah berbasis masalah atau proyek				✓	✓

		d. Mengembangkan kapasitas kemampuan individu dan Kerjasama peserta didik					
6	Rencana kegiatan pembelajaran	a. Menampilkan kegiatan pendahuluan inti dan penutup					✓
		b. Menjelaskan tujuan pembelajaran					✓
		c. Merencanakan kegiatan peserta didik mengamati					✓
		d. Merancang kegiatan peserta didik mencoba					✓
		e. Merancang kegiatan peserta didik menalar atau mengasosiasi (eksplorasi, kolaborasi, dan konfirmasi)				✓	
7	Penilaian	a. Menilai ketercapaian indikator hasil belajar					✓
		b. Mengukur sikap pengetahuan dan keterampilan					✓
		c. Merancang penilaian otentik					✓
		d. Meliputi rancangan instrument tes					✓
		e. Merancang penilaian tugas					✓
		f. Menetapkan pedoman penskoran					✓

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Penelitian

Komentar secara umum

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

- ① Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

***) : Lingkari salah satu**

Palembang,

Penelaah



Tiara Nurindah Sari.M.Pd

Lampiran 33 Lembar Validasi Tes Diagnostik

LEMBAR VALIDASI SOAL TES DIAGNOSTIK

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : DR EFA FARAH PUTRA SARI, M.Pd.

Hari/Tanggal : Rabu / 22 Agustus 2024

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA". Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas isi soal tes ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda "√" dibawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan :

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

B = Baik

SB = Sangat Baik

NO	Butir Penilaian	Skor			
		SK	K	B	SB
1.	Subtansi Soal				
	a. Butir pertanyaan sesuai dengan indikator soal			✓	
	b. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓
2	Konstruksi Soal				
	a. Butir soal dirumuskan dengan jelas			✓	
	b. Soal yang dikembangkan memiliki unsur mendekteksi kesulitan belajar peserta didik			✓	
	c. Soal yang dikembangkan telah sesuai dengan analisis sumber-sumber kesulitan peserta didik			✓	
	d. Soal yang dikembangkan mampu menangkap informasi secara lengkap			✓	
3	Kebahasaan				
	a. Kalimat komunikatif dan berbahasa baku				✓
	b. Struktur kalimat tidak bertafsi ganda			✓	

Komentar/Saran

.....

.....

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) : Lingkari salah satu

Palembang, 20 Agustus 2024

Pencelaah

Dr. EKA FIRDI PUJIARTA, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI SOAL TES DIAGNOSTIK

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : ALI SYAHBANA, S.Pd., M.Pd

Hari/Tanggal : SABTU / 31 AGUSTUS 2024

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA”. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas isi soal tes ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” dibawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan :

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

B = Baik

SB = Sangat Baik

NO	Butir Penilaian	Skor			
		SK	K	B	SB
1.	Subtansi Soal				
	a. Butir pertanyaan sesuai dengan indikator soal				✓
	b. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓
2	Konstruksi Soal				
	a. Butir soal dirumuskan dengan jelas				✓
	b. Soal yang dikembangkan memiliki unsur mendekteksi kesulitan belajar peserta didik			✓	
	c. Soal yang dikembangkan telah sesuai dengan analisis sumber-sumber kesulitan peserta didik			✓	
	d. Soal yang dikembangkan mampu menangkap informasi secara lengkap				✓
3	Kebahasaan				
	a. Kalimat komunikatif dan berbahasa baku				✓
	b. Struktur kalimat tidak bertafsir ganda				✓

Komentar/Saran

perbaiki jawaban

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) : Lingkari salah satu

Palembang, 31 Agustus 2024

Penelaah



ALI SYAHBANA, S. Si., M. Pd

Lampiran 34 Lembar Validasi Tes Prasyarat

LEMBAR VALIDASI TES PRASYARAT

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : DR. EFA FIASI PURWA LARU, M.Pd

Hari/Tanggal : Rabu / 28 Agustus 2019

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA". Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas isi soal tes ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda "√" dibawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan :

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

B = Baik

SB = Sangat Baik

NO	Butir Penilaian	Skor			
		SK	K	B	SB
1.	Subtansi Soal				
	c. Butir pertanyaan sesuai dengan indikator soal				✓
	d. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓
2	Konstruksi Soal				
	e. Butir soal dirumuskan dengan jelas			✓	
	f. Soal yang dikembangkan memiliki unsur mendekteksi kesulitan belajar peserta didik			✓	
	g. Soal yang dikembangkan telah sesuai dengan analisis sumber-sumber kesulitan peserta didik			✓	
	h. Soal yang dikembangkan mampu menangkap informasi secara lengkap			✓	
3	Kebahasaan				
	c. Kalimat komunikatif dan berbahasa baku				✓
	d. Struktur kalimat tidak bertafsi ganda			✓	

Komentar/Saran

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

4. Laya diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
5. Laya diujicobakan di lapangan dengan revisi
6. Tidak laya di ujicobakan di lapangan

*) : Lingkari salah satu

Palembang, 28 Agustus 2019

Penelaah

Dr EKA FITRI PUSPA SARI, M.Pd

LEMBAR VALIDASI TES PRASYARAT

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga

Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : **AU SYAHBANA, S.Si.M.Pd**

Hari/Tanggal : **SABTU / 31 AGUSTUS 2024**

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA”. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas isi soal tes ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” dibawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan :

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

B = Baik

SB = Sangat Baik

NO	Butir Penilaian	Skor			
		SK	K	B	SB
1.	Subtansi Soal				
	e. Butir pertanyaan sesuai dengan indikator soal				✓
	f. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓
2	Konstruksi Soal				✓
	i. Butir soal dirumuskan dengan jelas				✓
	j. Soal yang dikembangkan memiliki unsur mendeteksi kesulitan belajar peserta didik			✓ †	
	k. Soal yang dikembangkan telah sesuai dengan analisis sumber-sumber kesulitan peserta didik			✓	
	l. Soal yang dikembangkan mampu menangkap informasi secara lengkap				✓
3	Kebahasaan				
	e. Kalimat komunikatif dan berbahasa baku				✓
	f. Struktur kalimat tidak bertafsir ganda				✓

Komentar/Saran

Perbaiki jawaban

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

7. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
8. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
9. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) : **Lingkari salah satu**

Palembang, 31 AGUSTUS 2024

Penelaah


ALI SYAHBANA, S.Si., M.Pd

NO	Butir Penilaian	Skor			
		SK	K	B	SB
1.	Subtansi Soal				
	e. Butir pertanyaan sesuai dengan indikator soal				✓
	f. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓
2	Konstruksi Soal				
	i. Butir soal dirumuskan dengan jelas			✓	
	j. Soal yang dikembangkan memiliki unsur mendeteksi kesulitan belajar peserta didik			✓	
	k. Soal yang dikembangkan telah sesuai dengan analisis sumber-sumber kesulitan peserta didik			✓	
	l. Soal yang dikembangkan mampu menangkap informasi secara lengkap			✓	
3	Kebahasaan				
	e. Kalimat komunikatif dan berbahasa baku				✓
	f. Struktur kalimat tidak bertafsir ganda			✓	

Komentar/Saran

.....

.....

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

7. Layan diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
8. Layan diujicobakan di lapangan dengan revisi
9. Tidak layan diujicobakan di lapangan

*) : **Lingkari salah satu**

Palembang, 27 Agustus 2024

Penelaah


DR. EYA FITRI PUSPA SARI, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : **AU SYAHBANA - S.Si., P.Pd**

Hari/Tanggal : **SABTU / 21 AGUSTUS 2021**

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA". Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas isi soal tes ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda "√" dibawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan :

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

B = Baik

SB = Sangat Baik

NO	Butir Penilaian	Skor			
		SK	K	B	SB
1.	Subtansi Soal				
	e. Butir pertanyaan sesuai dengan indikator soal				✓
	f. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓
2	Konstruksi Soal				
	i. Butir soal dirumuskan dengan jelas				✓
	j. Soal yang dikembangkan memiliki unsur mendekteksi kesulitan belajar peserta didik			✓	
	k. Soal yang dikembangkan telah sesuai dengan analisis sumber-sumber kesulitan peserta didik			✓	
	l. Soal yang dikembangkan mampu menangkap informasi secara lengkap				✓
3	Kebahasaan				
	e. Kalimat komunikatif dan berbahasa baku				✓
	f. Struktur kalimat tidak bertafsir ganda				✓

Komentar/Saran

perbaiki jawab

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

- 7. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
- ⑧ Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
- 9. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) : Lingkari salah satu

Palembang, 31 Agustus 2024

Penelaah



Ali Syah Bapa, S.Si., M.Pd

Lampiran 36 Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : DR. EKA FITRI PUSPA SARI, M.Pd.

Hari/Tanggal : Rabu / 28 Agustus 2024

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA”. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pedoman wawancara ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” dibawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan :

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

B = Baik

SB = Sangat Baik

NO	Butir Penilaian	Skor			
		SK	K	B	SB
1	Kesesuaian pertanyaan wawancara dengan tujuan wawancara				✓
2	Pertanyaan wawancara mudah dipahami				✓
3	Bahasa yang digunakan tidak mengandung ganda				✓
4	Maksud dari pertanyaan dirumuskan dengan singkat dan jelas				✓

Komentar/Saran

.....

.....

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

- ① Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) : Lingkari salah satu

Palembang, 20 Agustus 2024

Penelaah

Dr. EKA FITRI PUSPA SARI, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : ALI SYAHBANA S.Si., M.Pd

Hari/Tanggal : SABTU / 31 AGUSTUS 2024

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA”. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pedoman wawancara ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” dibawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan :

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

B = Baik

SB = Sangat Baik

NO	Butir Penilaian	Skor			
		SK	K	B	SB
1	Kesesuaian pertanyaan wawancara dengan tujuan wawancara				✓
2	Pertanyaan wawancara mudah dipahami				✓
3	Bahasa yang digunakan tidak mengandung ganda				✓
4	Maksud dari pertanyaan dirumuskan dengan singkat dan jelas				✓

Komentar/Saran

layak digunakan

.....

.....

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

- ① Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) : **Lingkari salah satu**

Palembang, 31 Agustus 2024

Penelaah


 ALI SYAHBANA, S.Si., M.Pd

Lampiran 37 Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga

Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : DE FER TITAH PURBA (A.P., M.Pd)

Hari/Tanggal : Rabu / 27 Agustus 2024

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA". Aspek penilaian ini diadaptasi dari lembar penilaian desain pembelajaran pada disertasi oleh Fuadiah (2017) yang telah dimodifikasi. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas desain ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan saran atau komentar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Saran/Komentar
A. Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	1. Tujuan pembelajaran sesuai dengan CP yang diharapkan dalam kurikulum dan silabus	Ya, sesuai
	2. Tujuan pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran	Ya.
	3. Tujuan pembelajaran sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik SMA	Ya.
B. Kesesuaian Aktivitas Pembelajaran	4. Situasi didaktis yang diciptakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	Ya.
	5. Aktivitas kegiatan	Ya.

	dapat membimbing siswa sesuai dengan alur berfikir peserta didik	
	6. Aktivitas kegiatan sesuai dengan alur konsep materi	ya
	7. Aktivitas kegiatan dapat mendorong siswa untuk berdiskusi	ya
	8. Aktivitas kegiatan pada desain memungkinkan siswa dapat memahami konsep materi dengan baik	ya
C. Kesesuaian Proses Pembelajaran	9. Ketetapan prediksi respon peserta didik yang mungkin muncul	ya
	10. Antisipasi respon siswa sudah sesuai dengan respon siswa	ya
	11. Peranan guru sudah terlihat dalam kegiatan pada desain	ya
	12. Terdapat latihan di setiap sesi pembelajaran	ya

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk desain pembelajaran ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam desain pembelajaran dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Penelitian

Komentar secara umum

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

- ① Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

***) : Lingkari salah satu**

Palembang, 20 Agustus 2024

Penelaah



Dr. Eka Fitri Puspa Sari, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : ALI SYAHBANA - S.Si - M.Pd

Hari/Tanggal : SABTU / 31 AGUSTUS 2024

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA". Aspek penilaian ini diadaptasi dari lembar penilaian desain pembelajaran pada disertasi oleh Fuadiah (2017) yang telah dimodifikasi. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas desain ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan saran atau komentar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Saran/Komentar
A. Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	1. Tujuan pembelajaran sesuai dengan CP yang diharapkan dalam kurikulum dan silabus	ya
	2. Tujuan pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran	ya
	3. Tujuan pembelajaran sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik SMA	ya
B. Kesesuaian Aktivitas Pembelajaran	4. Situasi didaktis yang diciptakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	ya
	5. Aktivitas kegiatan	

	dapat membimbing siswa sesuai dengan alur berfikir peserta didik	ya
	6. Aktivitas kegiatan sesuai dengan alur konsep materi	ya
	7. Aktivitas kegiatan dapat mendorong siswa untuk berdiskusi	ya
	8. Aktivitas kegiatan pada desain memungkinkan siswa dapat memahami konsep materi dengan baik	ya
C. Kesesuaian Proses Pembelajaran	9. Ketetapan prediksi respon peserta didik yang mungkin muncul	ya
	10. Antisipasi respon siswa sudah sesuai dengan respon siswa	ya
	11. Peranan guru sudah terlihat dalam kegiatan pada desain	ya
	12. Terdapat latihan di setiap sesi pembelajaran	ya

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk desain pembelajaran ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam desain pembelajaran dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Penelitian

Komentar secara umum

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
- ② Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak di ujicobakan di lapangan

***) : Lingkari salah satu**

Palembang, 31 Agustus 2024

Penelaah



ALI SYAHBANA . S.Si., M.Pd

Lampiran 38 Lembar Validasi Isi/Materi

LEMBAR VALIDASI ISI/MATERI

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : Dr. EKA FITRI NUSPA SARI, M.Pd

Hari/Tanggal : Rabu, 20 Agustus 2024

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA". Aspek penilaian ini diadaptasi dari lembar penilaian desain pembelajaran pada disertasi oleh Fuadiah (2017) yang telah dimodifikasi. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas desain ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan saran atau komentar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Saran/Komentar
A. Tujuan Materi	Materi yang disampaikan mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan	ya.
B.	Materi yang disampaikan secara bertahap mulai dari pengenalan konsep, definisi, contoh dan kasus	ya.
	Interaksi antar konsep sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	Sesuai
C.	Konsep dan definisi yang disampaikan sesuai dengan penafsiran konsep dan definisi yang berlaku dalam ilmu pengetahuan	ya.
D. Keakuratan Data dan Fakta	Fakta dan data yang digunakan sesuai dengan kenyataan dan dapat menanamkan konsep materi kepada peserta didik	ya.
E. Runtutan Konsep	Konsep disampaikan secara runtut dari mudah ke sukar, dari sederhana ke kompleks	ya.
	Setiap materi memiliki keterkaitan konsep, materi bagian sebelumnya dan mendukung pemahaman terhadap materi selanjutnya	ya.
F. Keakuratan Konteks Ilustrasi dan Kasus yang digunakan	Konteks, ilustrasi yang digunakan dapat dipahami siswa dengan baik dan sesuai dengan situasi serta kondisi dalam kehidupan sehari-hari	ya.

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk desain pembelajaran ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam desain pembelajaran dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Penelitian

Komentar secara umum

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Desain pembelajaran ini dinyatakan :

- ① Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

***) : Lingkari salah satu**

Palembang, 20 Agustus 2024

Penelaah



Dr. Eva Fitri Puspa Sari M.Pd.

LEMBAR VALIDASI ISI/MATERI

Judul Penelitian : Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga
Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Vektor (Vektor dalam ruang dimensi 3/R3)

Sasaran Desain : Siswa SMA Kelas X

Penelaah : ALI SYAHBANA, S. Si., M. Pd

Hari/Tanggal : SABTU / 31 AGUSTUS 2024

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Desain Didaktis Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA”. Aspek penilaian ini diadaptasi dari lembar penilaian desain pembelajaran pada disertasi oleh Fuadiah (2017) yang telah dimodifikasi. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas desain ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan saran atau komentar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Saran/Komentar
A. Tujuan Materi	Materi yang disampaikan mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan	ya
B.	Materi yang disampaikan secara bertahap mulai dari pengenalan konsep, definisi, contoh dan kasus	ya
	Interaksi antar konsep sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	ya
C.	Konsep dan definisi yang disampaikan sesuai dengan penafsiran konsep dan definisi yang berlaku dalam ilmu pengetahuan	ya
D. Keakuratan Data dan Fakta	Fakta dan data yang digunakan sesuai dengan kenyataan dan dapat menanamkan konsep materi kepada peserta didik	ya
E. Runtutan Konsep	Konsep disampaikan secara runtut dari mudah ke sukar, dari sederhana ke kompleks	ya
	Setiap materi memiliki keterkaitan konsep, materi bagian sebelumnya dan mendukung pemahaman terhadap materi selanjutnya	ya
F. Keakuratan Konteks Ilustrasi dan Kasus yang digunakan	Konteks, ilustrasi yang digunakan dapat dipahami siswa dengan baik dan sesuai dengan situasi serta kondisi dalam kehidupan sehari-hari	ya

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk desain pembelajaran ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam desain pembelajaran dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Penelitian

Komentar secara umum

Perdalam lagi geografinya

.....

Kesimpulan

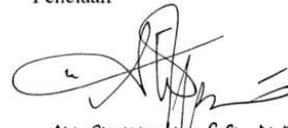
Desain pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi
- ② Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) : Lingkari salah satu

Palembang, 31 AGUSTUS 2024

Penelaah



ALI SYAHBANA, S.Si., M.Pd

Lampiran 39 Kartu Bimbingan Validasi

Kartu Validasi

Nama : RIKIN IKHSI NADILA
 NIM : 2020121001
 Prodi : P. MATEMATIKA
 Judul Skripsi : DESAIN DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN JARAK
 DALAM RUANG DIMENSI TIGA BERBANTUAN
 GEOGEBRA UNTUK SISWA KELAS X SMA
 Pembimbing
 Utama (P1) : DR. NYIAYU FAHRIZA FUADIAH, M. Pd
 Pembimbing
 Pendamping (P2) : ASNURUL USROQMI, S. T. M. KOM

TANGGAL	Validator	KOMENTAR/SARAN	PARAF
28/8 ²⁰²⁴ /24	Dr. Eka Fitri Puspa Sari, Mpa	1. Perbaiki kalimat yang kurang 2. Tambahkan soal test Prasyarat dan tes Akhir 3. Perbaiki Pedoman Penastoran	
29/8 ²⁰²⁴ /8	Dr. Eka Fitri Puspa Sari, Mpa	Sudah diperbaiki semua, perbaikan-perbaikan di atas. Silahkan digunakan untuk penelitian	
31/8 ²⁰²⁴ /8	Ali Syah bana Sri, M. Pd	Modul - sesuai dgn urut soal prasyarat	

TANGGAL	TOPIK/BAB	KOMENTAR/SARAN	PARAF
	Ali Syah Gma, S.Si. M, Pd.	- perbaiki soal & jawaban - jawabanya dirinci jangan rumus lang- sung Aca	A *

Lampiran 40 Buku Bimbingan

Kartu Bimbingan Skripsi

Nama : RIRIN IKHSI NADILA
 NIM : 2020121001
 Jurusan : PENDIDIKAN MATEMATIKA
 Judul : DESAIN DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN JARAK
 DALAM RUANG DIMENSI TIGA BERBANTUAN GEOGEBRA
 UNTUK KELAS X SMA
 Pembimbing
 Utama (P1) : DR. NYAIYU FAHIZA FUADIAH, M.Pd
 Pembimbing
 Pendamping (P2) : ASTURUL ISROGMI, S.T., M.Kom.

TANGGAL	TOPIK/BAB	KOMENTAR/SARAN	PARAF	
			P1	P2
22-12-2024	Judul Judul	Silahkan diabaikan judul-judul yang memiliki kata dengan pengulangan angka diakhir kalimat		Pao.
27-12-2024	Judul Proposal	Silahkan gunakan Judul 10-2 dan lanjutkan ke Pembimbing I		Pao.
5-02-2025	Judul Proposal Judul Skripsi	Ace Judul 10-2. Desain Didaktis pada pembelajaran jarak dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra ... Ace judul. Lanjutan ke proposal		Pao. AS /2/24

TANGGAL	TOPIK/BAB	KOMENTAR/SARAN	PARAF	
			P1	P2
	Bab IV	<ul style="list-style-type: none"> - Sertakan Instruksi² peneliti - Harap validasi setiap Instruksi - Sertakan hasil² penelitian - Perbaiki Desain Didaktis - Buatlah Bahan/Modul Ajar dan Desain Didaktis 		<p>14 10</p>
	Bab IV	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki Desain Didaktis - Sesuaikan & Teori Sistem Didaktis - Tambahkan teori sistem Didaktis pd Bab II - Kaji perbincangan berkaitan Teori² pd bab II 		<p>16 10</p>
	Bab IV/V	<ul style="list-style-type: none"> - ACC & perbaiki - lengkapi Draft Lembar abstrak dll 		<p>17 10</p>

Lampiran 41 Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup Peneliti



Nama Ririn Ikhsi Nadila, Lahir di Sukarami, 26 Agustus 2001. Anak ke empat dari 4 bersaudara. Beralamat di LR Sikam Ujung NO 2075, Kecamatan Seberang ulu II, Kelurahan 16 Ulu. Anak dari pasangan Bapak Surwani dan Ibu Aidah. Penulis merupakan lulusan Sekolah Dasar Negeri 87 Rejang Lebong, Sekolah Menengah Pertama Negeri 15 Rejang Lebong, Sekolah Menengah Atas Negeri 10, Rejang Lebong provinsi Bengkulu dan selesai menempuh jenjang SMA pada tahun 2020. Penulis melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi Program Strata-1 dan mengambil Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Palembang.