

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
DENGAN PENDEKATAN PMRI
PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA SMA/MA KELAS X**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



oleh
Naafi Awwalunita
(09301241024)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul:

**“PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN
PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA
PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA MAN KELAS X”**

yang disusun oleh:

Nama : Naafi Awwalunita

NIM : 09301241024

Prodi : Pendidikan Matematika

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan di depan
Dewan Penguji Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Disetujui tanggal 16 Januari 2015

Menyetujui

Dosen Pembimbing



Drs Sugiyono, M.Pd.
NIP. 195308251979031004

PENGESAHAN

**SKRIPSI YANG BERJUDUL:
“PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
DENGAN PENDEKATAN PMRI
PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA SMA/MA KELAS X”**

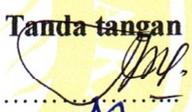
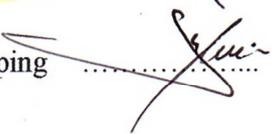
Yang disusun oleh:

Nama : Naafi Awwalunita

NIM : 09301241024

Prodi : Pendidikan Matematika

Skripsi ini telah diuji di depan Dewan Penguji pada tanggal 26 Januari 2015
dan dinyatakan lulus

Dewan Penguji			
Nama	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
<u>Drs. Sugiyono, M.Pd.</u> NIP. 195308251979031004	Ketua Penguji	
<u>Dr. Ali Mahmudi</u> NIP. 197306231999031001	Sekretaris Penguji		13/2/15
<u>Dr. Hartono</u> NIP. 196203291987021002	Penguji Utama		9/2/15
<u>Dr. Sugiman</u> NIP. 196502281991011001	Penguji Pendamping		13/2/15

Yogyakarta, Februari 2015
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

Dekan



Dr. Hartono

NIP. 196203291987021002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Naafi Awwalunita

NIM : 09301241024

Jurusan : Pendidikan Matematika

Fakultas : MIPA

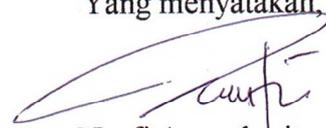
Judul Skripsi : Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa SMA/MA kelas X

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi, karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata penulisan karya ilmiah yang lazim sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi ini.

Apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya dan saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Januari 2015

Yang menyatakan,



Naafi Awwalunita

NIM. 09301241024

MOTTO

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

"...but they plan and Allah plans. And Allah is the best planners"

(QS. Al Anfal: 30)

"Pleasing human is very difficult, pleasing Allah is the easiest"

(Tariq Ramadan)

"What doesn't kill you makes you stronger"

(unknown)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil'alamin...

Terima kasih ya Allah atas segala limpahan karunia dan rahmat-Mu sehingga aku dapat menyelesaikan skripsi ini.

Karyaku persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta. Bapak Haryanto dan Ibu Sri Retno Budi Astuti, terima kasih atas segala kasih sayang, doa, serta dukungan yang tiada habisnya padaku. Maaf, belum dapat membahagiakan kalian sebagaimana kalian membahagiakanku.
2. Sahabat-sahabat seperjuanganku, Anggun, Bety, Eko, Feli, Fitria, Ika, Ridha, Rusda, Rudi dan Zilah, terima kasih atas segala dukungan kalian.
3. Teman-teman keluarga besar Pendidikan Matematika 2009. Kebersamaan kita sangatlah luar biasa.

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
DENGAN PENDEKATAN PMRI
PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA SMA/MA KELAS X**

**Oleh:
Naafi Awwalunita
NIM. 09301241024**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI pada materi dimensi tiga untuk siswa MAN kelas X yang layak berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan produk berupa perangkat pembelajaran. Pada pengembangan ini, peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XMAN Maguwoharjo, sedangkan obyek penelitiannya adalah perangkat pembelajaran dengan pendekatan PMRI pada materi dimensi tiga.

Dari penelitian yang dilakukan, menghasilkan perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kegiatan siswa (LKS) yang layak berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Perangkat pembelajaran berupa RPP yang terdiri dari tiga RPP yang memuat enam kali pertemuan dan LKS terdiri dari tiga LKS yang memuat 14 kegiatan sebanyak 52 halaman. Perangkat pembelajaran layak digunakan dengan skor rata-rata penilaian perangkat pembelajaran oleh ahli materi sebesar 180 yang termasuk dalam klasifikasi baik, dan skor penilaian dari ahli media sebesar 60 yang termasuk dalam klasifikasi baik sehingga perangkat pembelajaran valid. Hasil kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh dari angket respon siswa yang menunjukkan skor sebesar 3,42 yang termasuk dalam klasifikasi praktis. Keefektifan perangkat pembelajaran diperoleh dari tes hasil belajarsiswa yang menunjukkan ketuntasan belajar siswa sebesar 71,88% dengan nilai rata-rata 76,13 sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran tersebut efektif digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: pengembangan, perangkat pembelajaran, PMRI, dimensi tiga

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan pada kehadirat Allah SWT atas segala karunia dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul *Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa SMA/MA Kelas X*. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
2. Bapak Dr. Sugiman, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta
3. Bapak Dr. Ali Mahmudi, selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
4. Ibu Elly Arliani, M.Si selaku dosen penasehat akademik yang membantu memberikan arahan selama saya menimba ilmu di UNY.
5. Bapak Sugiyono, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Heri Retnawati, M.S selaku validator yang memvalidasi instrumen penelitian.
7. Bapak Dr. Sugiman, M.Si dan Bapak Nur Hadi Waryanto, M. Eng. selaku validator yang telah memberikan masukan dalam penyusunan perangkat pembelajar.

8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Matematika atas semua ilmu yang telah diajarkan.
9. Bapak Aris Fu'ad selaku kepala MAN Maguwoharjo Sleman yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
10. Ibu Sri Mulyani, S.Pd. selaku guru matematika kelas X sekaligus validator yang membantu pelaksanaan penelitian.
11. Bapak Triyono selaku guru matematika MAN Maguwoharjo sekaligus validator yang membantu pelaksanaan penelitian.
12. Siswa siswi kelas X MAN Maguwoharjo Sleman yang telah bersedia membantu pelaksanaan penelitian.
13. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat.
14. Tsalits, Pratita, Ratih, Betyurwa, Vika, Rosma Fiky dan sahabat-sahabat yang selalu memotivasi untuk tak pantang menyerah.
15. Teman-teman keluarga Pendidikan Matematika Subsidi 2009 yang telah memberikan warna indah selama saya menimba ilmu.
16. Semua pihak yang tidak mungkin saya sebutkan satu per satu yang membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Yogyakarta, Januari 2015

Penulis

Naafi Awwalunita
NIM. 09301241024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.. ..	8

BAB II. KAJIAN TEORI

A. Teori-Teori yang Relevan	9
1. Perangkat Pembelajaran	9
a. Pengertian Perangkat Pembelajaran.....	9
b. Macam-macam Perangkat Pembelajaran	10
c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	12
d. Lembar Kegiatan Siswa	25
2. Pendekatan dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).....	31
a. Pendidikan Matematika Realistik	31
b. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia.....	37
3. Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan PMRI	38
4. Penilaian Kualitas Kelayakan Perangkat Pembelajaran....	49
a. Kevalidan Perangkat Pembelajaran.....	49
b. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran.....	50
c. Keefektifan Perangkat Pembelajaran	50
d. Materi Dimensi Tiga	51
5. Pembelajaran Matematika Madrasah Aliyah Negeri	53
a. Sejarah Perkembangan Madrasah	53
b. Pembelajaran Matematika SMA/MA.....	56
B. Penelitian yang Relevan.....	58
C. Kerangka Berpikir.....	59

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	62
B. Desain Penelitian.....	62
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	63
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	64
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	65
4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	67
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	67
C. Subjek dan Objek Penelitian	67
D. Sumber Data.....	68
E. Instrumen Penelitian.....	68
F. Teknik Analisis Data.....	71

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	76
1. <i>Analysis</i> (Analisis).....	76
2. <i>Design</i> (Perancangan).....	80
3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	93
4. <i>Implementation</i> (Implementasi)....	109
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	115
B. Pembahasan.....	120
C. Keterbatasan Penelitian.....	128

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	130
B. Saran.....	131
DAFTAR PUSTAKA.....	132
LAMPIRAN.....	136

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Persentase Daya Serap Siswa MAN pada soal Matematika Kabupaten Sleman pada Materi Dimensi Tiga Tahun 2008-2011 ..	4
Tabel 2. Kompetensi Dasar dan Indikator Pokok Bahasan Ruang Dimensi Tiga.....	51
Tabel 3. Aturan Pembobotan Skor Butir Penilaian Lembar Evaluasi	71
Tabel 4. Kriteria Kelayakan RPP dan LKS berdasarkan aspek kevalidan	72
Tabel 5. Interval Presentase Ketuntasan Belajar	73
Tabel 6. Kriteria Kualitatif Interpretasi Hasil Belajar Siswa.....	74
Tabel 7. Struktur LKS	86
Tabel 8. Hasil Penilaian Validasi RPP	102
Tabel 9. Hasil Validasi LKS	102
Tabel 10. Revisi RPP oleh Ahli Materi	103
Tabel 11. Hasil Tes Belajar Siswa.....	111
Tabel 12. Hasil Skor Angket Penilaian Siswa.....	255

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Matematisasi Horizontal & Vertikal.....	45
Gambar 2. Proses Matematisasi dalam Skema <i>Iceberg</i>	46
Gambar 3. Deskripsi Penilaian RPP sebelum revisi.....	90
Gambar 4. Deskripsi Penilaian RPP sebelum revisi.....	90
Gambar 5. Pedoman wawancara sebelum revisi.....	91
Gambar 6. Pedoman wawancara sesudah revisi.....	91
Gambar 7. Kisi-kisi Tes Hasil Belajar sebelum revisi.....	92
Gambar 8. Kisi-kisi Tes Hasil Belajar setelah revisi.....	92
Gambar 9. <i>Cover</i> Lembar Kegiatan Siswa.....	94
Gambar 10. Petunjuk Penggunaan LKS.....	95
Gambar 11. Standar dan Kompetensi Dasar pada LKS.....	95
Gambar 12. Tampilan uraian materi pada LKS.....	96
Gambar 13. Soal Latihan pada LKS.....	97
Gambar 14. Tampilan LKS Kegiatan 2.....	98
Gambar 15. Tampilan LKS Kegiatan 3.....	99
Gambar 16. Tampilan LKS Sebelum Revisi.....	105
Gambar 17. Tampilan LKS Sesudah Revisi.....	105
Gambar 18. Tabel latihan Sebelum Revisi.....	105
Gambar 19. Tabel latihan Sesudah Revisi.....	106
Gambar 20. Soal latihan Sebelum Revisi.....	106
Gambar 21. Soal Latihan Sesudah Revisi.....	107
Gambar 22. Definisi Sebelum Revisi.....	107
Gambar 23. Definisi Sesudah Revisi.....	107
Gambar 24. Definisi Sudut Sebelum Revisi.....	108
Gambar 25. Definisi Sudut Sesudah Revisi.....	108
Gambar 26. Hasil Pekerjaan Siswa.....	111
Gambar 27. Hasil Pekerjaan Siswa.....	112
Gambar 28. Kegiatan Belajar Mengajar.....	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A	134
1. Kisi-kisi Lembar Penilaian RPP.....	137
2. Lembar Penilaian RPP	138
3. Deskripsi Lembar Penilaian RPP	146
4. Kisi-kisi Lembar Penilaian LKS	151
5. Lembar Penilaian LKS.....	154
6. Deskripsi Lembar Penilaian LKS.....	157
7. Kisi-kisi Angket Penilaian Siswa.....	162
8. Deskripsi Angket Penilaian Siswa	163
9. Angket Penilaian Siswa.....	165
10. Kisi-kisi Angket Penilaian Guru	167
11. Deskripsi Angket Penilaian Guru.....	168
12. Angket Penilaian Guru	169
13. Pedoman Wawancara Guru.....	170
14. Kisi-kisi Soal Tes Hasil Belajar Siswa	171
15. Soal Tes Hasil Belajar Siswa	173
16. Rubrik Penskoran	177
Lampiran B.....	181
1. Pengisian Lembar Penilaian RPP oleh Ahli Materi 1	182
2. Pengisian Lembar Penilaian RPP oleh Ahli Materi 2	190
3. Pengisian Lembar Penilaian LKS Ahli Materi 1.....	198
4. Pengisian Lembar Penilaian LKS Ahli Media	202
5. Pengisian Lembar Penilaian LKS Ahli Materi 2.....	206
6. Pengisian Angket Penilaian Siswa	210
7. Pengisian Angket Penilaian Guru	216
8. Pekerjaan Siswa dalam Pembelajaran Menggunakan LKS Dimensi Tiga.	217
9. Tes Tertulis Siswa.....	231

Lampiran C	237
1. Surat Permohonan Ijin Penelitian dari FMIPA UNY	238
2. Surat Permohonan Validasi Instrumen	239
3. Surat Keterangan Validasi Instrumen	240
4. Surat Permohonan Validasi Perangkat Pembelajaran	241
5. Surat Keterangan Validasi Perangkat Pembelajaran.....	245
6. Surat Ijin Bappeda Yogyakarta	249
7. Surat Keterangan Penelitian dari MAN Yogyakarta.....	250
8. Surat Keterangan Pembimbing	251
Lampiran D	252
1. Hasil Observasi dan Wawancara.....	253
2. Tabel Hasil Skor Angket Penilaian Siswa	255
Lampiran E	257
1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Materi Dimensi Tiga.....	258
2. Lembar Kegiatan Siswa Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI untuk Siswa SMA/MA kelas X.....	258

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika sebagai induk ilmu dimaksudkan bahwa matematika adalah sumber dari ilmu yang lain. Banyak ilmu-ilmu yang penemuan dan pengembangannya bergantung pada matematika. Sebagai contoh banyak teori-teori dan cabang-cabang dari Fisika dan Kimia (modern) yang ditemukan dan dikembangkan melalui konsep kalkulus dan konsep matematika lainnya. Dari kedudukan matematika sebagai induk ilmu pengetahuan, matematika menjadi mata pelajaran wajib yang harus dipelajari oleh seluruh peserta didik sejak dini. Menurut Permendiknas No. 22 Tahun 2006, dijelaskan bahwa mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Matematika berkaitan dengan konsep-konsep yang abstrak, sehingga penyajian matematika dalam kegiatan pembelajaran juga harus memperhatikan karakteristik siswa sebagai penerima materi pembelajaran. Kalangan pendidik tentunya telah menyadari bahwa peserta didik memiliki bermacam gaya belajar. Sebagian siswa dapat belajar dengan sangat baik hanya dengan melihat orang lain melakukannya, sebagian lain dapat belajar dengan baik jika terlibat

langsung dalam kegiatan belajar, dan sebagainya. Konsep-konsep matematika tersebut haruslah nyata terlebih dahulu di benak peserta didik agar memudahkan mereka memahami ide-ide awal pada pembelajaran matematika. Kalangan pendidik harus mampu menyajikan pembelajaran matematika yang paling tidak dapat dengan mudah diterima peserta didik namun tidak melenceng dari konsep yang sudah ada.

Salah satu ciri pembelajaran matematika masa kini adalah penyajiannya didasarkan pada teori psikologi pembelajaran. Karakteristik peserta didik dapat dikategorikan melalui ciri-ciri yang terdapat pada teori-teori psikologi pembelajaran yang sudah ada. Setelah mengetahui karakteristik yang dimiliki peserta didik, guru/ pendidik dapat memutuskan proses pembelajaran yang tepat diaplikasikan pada peserta didik tersebut. Proses pembelajaran adalah pembentukan diri siswa untuk menuju pada pembangunan manusia seutuhnya, jadi tidak melalui *trial and error*. Peserta didik atau siswa adalah manusia yang sedang mengembangkan diri secara utuh dan tidak boleh dianggap sebagai kelinci percobaan (JICA).

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 19 tahun 2005 Pasal 20 mengisyaratkan, bahwa guru diharapkan mengembangkan materi pembelajaran, yang kemudian dipertegas melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) nomor 41 tahun 2007 tentang Standar Proses, yang antara lain mengatur tentang perencanaan proses pembelajaran yang mensyaratkan bagi pendidik pada satuan pendidikan untuk mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Salah satu

elemen dalam RPP adalah sumber belajar. Dengan demikian, guru diharapkan untuk mengembangkan bahan ajar sebagai salah satu sumber belajar (Permendiknas: No.41, 2007). RPP yang digunakan di sekolah-sekolah khususnya tingkat SMA/MA masih didominasi oleh contoh RPP yang diberikan oleh pemerintah. Sudah ada memang guru-guru yang menyusun RPP-nya sendiri disesuaikan dengan kondisi kelas yang diajarnya namun belum banyak. Umumnya pembelajaran dilaksanakan belum sepenuhnya mengacu pada RPP yang sudah dibuat. Kompetensi dasar yang tidak sedikit, beragamnya karakteristik belajar setiap peserta didik, dan waktu yang tidak banyak seringkali menjadi hambatan seorang guru dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan RPP. Pemberian materi pun umumnya hanya menggunakan satu sumber buku dan langsung diberikan begitu saja kepada siswa tanpa memberikan kesempatan siswa untuk terlibat langsung dalam memahami materi tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan perangkat pembelajaran yang mampu membuat siswa berpikir kritis, aktif, dan kreatif mengkonstruksi sendiri pengetahuannya sehingga kebermaknaan belajar dapat ia rasakan.

Berdasarkan hasil observasi peneliti di toko-toko buku yang ada, belum ada LKS dengan menggunakan pendekatan PMRI. Kemudian berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika MAN Maguwoharjo diperoleh informasi bahwa belum perangkat pembelajaran yang khusus menyajikan materi dimensi tiga. Selain itu juga diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami

materi dimensi tiga yang dipelajari di kelas X semester 2. Hal ini diperkuat dengan hasil persentase daya serap materi dimensi tiga pada soal matematika Ujian Nasional (UN) SMA/MA pada Tabel 1 (laporan hasil UN oleh BSNP)

Tabel 1. Presentase Daya Serap pada soal Matematika Ujian Nasional SMA/MA

Tahun Pelajaran	Kemampuan yang Diuji	Sekolah	Rayon	Propinsi	Nasional
2007/2008	Menentukan jarak titik ke garis	25.00	32.52	30.17	66.84
2008/2009	Menentukan jarak titik terhadap bidang pada bangun ruang	30.77	47.87	45.73	70.38
2009/2010	Menghitung jarak titik ke garis/ titik ke bidang pada bangun ruang	33.33	46.67	41.21	59.67
2010/2011	Menghitung jarak dan sudut antara dua objek(titik, garis, dan bidang)	22.22	19.62	23.21	58.14

Keterangan:

Provinsi : Daerah Istimewa Yogyakarta

Rayon : Kabupaten Sleman

Sekolah : MAN Maguwoharjo

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi rendahnya prestasi belajar siswa adalah keterbatasan guru dalam penyusunan RPP dan penggunaan media dalam pembelajaran materi dimensi tiga. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan penulis terhadap guru matematika kelas X MAN Maguwoharjo, diperoleh informasi bahwa pada umumnya hampir di setiap pembelajaran masih

berpusat pada guru. Terkadang guru menggunakan alat peraga berupa kerangka dimensi tiga dan kubus atau balok. Guru juga menggunakan LKS(Lembar Kegiatan Siswa) untuk memberi latihan-latihan pada siswa, namun LKS yang digunakan hanya terbatas berisi rumus dan soal-soal latihan saja.

Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah LKS matematika dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Matematika realistik merupakan teori belajar mengajar dalam pendidikan matematika. Teori ini pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1971 oleh Institut Freudenthal. Teori ini mengacu pada pendapat Freudenthal yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Ini berarti matematika harus dekat dengan anak dan relevan dengan kehidupan nyata. Matematika sebagai aktivitas manusia berarti manusia harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa (Gravemeijer dalam Sutarto Hadi, 2005). Upaya ini dilakukan melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan-persoalan "realistik". Realistik dalam hal ini bukan hanya karena bahan pelajaran terkait dengan dunia real/nyata tetapi karena tekanannya pada permasalahan yang bagi murid terasa real/nyata (R. K. Sembiring, 2008).

Materi yang akan disajikan dalam LKS adalah materi dimensi tiga. Materi dimensi tiga merupakan materi yang harus dicapai siswa dan ditunjukkan hasil belajarnya melalui pengalaman belajar karena termuat dalam Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika SMA/MA. Perbedaan PMRI dengan

pendidikan matematika realistic adalah kesinambungan PMRI dengan kurikulum yang ada di Indonesia. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti tertarik dan berminat untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berupa PRR dan LKS pada materi dimensi tiga untuk siswa kelas X di MAN Maguwoharjo.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran masih berpusat pada guru, sehingga interaksi antara guru dan siswa, maupun interaksi antarsiswa kurang.
2. Daya serap siswa MAN Maguwoharjo pada materi dimensi tiga rendah.

C. Batasan Masalah

Karena keterbatasan beberapa hal (kemampuan penulis, waktu penelitian, dan biaya penelitian) maka penelitian ini dibatasi pada pengembangan perangkat pembelajaran matematika dalam bentuk RPP dan LKS dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia pada pokok bahasan dimensi tiga yang dipelajari di kelas X.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengembangkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS matematika dengan pendekatan PMRI pada materi dimensi tiga untuk siswa MAN kelas X?
2. Bagaimana kelayakan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS matematika pada materi dimensi tiga dengan pendekatan PMRI dilihat dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS matematika dengan pendekatan PMRI pada materi dimensi tiga untuk siswa MAN kelas X yang layak berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan?

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pengembangan RPP dan LKS matematika dengan pendekatan PMRI pada pokok bahasan dimensi tiga kelas X MAN adalah sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Siswa dapat belajar matematika dengan menggunakan media pembelajaran berupa LKS pada pokok bahasan dimensi tiga. Selain itu, minat siswa dalam belajar dimensi tiga akan meningkat, karena melalui LKS matematika dengan pendekatan PMRI mereka dapat mengaitkan antara informasi (pengetahuan) baru dengan pengalaman (pengetahuan lain) yang telah mereka miliki atau mereka kuasai.

2. Bagi Guru

Guru akan lebih terbuka wawasannya mengenai pengembangan LKS. Selain itu, guru akan lebih kreatif dalam menyusun perangkat pembelajaran.

3. Bagi Peneliti

Menambah wawasan peneliti mengenai pengembangan RPP dan LKS matematika dengan pendekatan PMRI pada pokok bahasan dimensi tiga.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Teori-Teori yang Relevan

1. Perangkat Pembelajaran

a. Pengertian Perangkat Pembelajaran

Nazarudin (2007: 113), perangkat pembelajaran yaitu sesuatu atau beberapa persiapan yang disusun oleh guru agar pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran dapat dilakukan secara sistematis dan memperoleh hasil seperti yang diharapkan, meliputi: Analisis Pekan Efektif, Program Tahunan, Program Semester, Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Instrumen Evaluasi, dan Kinerja Ketuntasan Minimum (KKM). Perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam mengelola proses belajar mengajar dapat berupa: silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Instrumen Evaluasi atau Tes Hasil Belajar (THB), media pembelajaran, serta buku ajar siswa.

Dari pembahasan di atas, perangkat pembelajaran adalah alat yang digunakan dalam mengelola proses pembelajaran yang meliputi Analisis Pekan Efektif, program tahunan, program semester, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa

(LKS), Instrumen Evaluasi atau Tes Hasil Belajar (THB), media pembelajaran, serta buku ajar siswa.

b. Macam-macam Perangkat Pembelajaran

Macam-macam perangkat pembelajaran matematika tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1) Analisis Pekan Efektif

Analisis Pekan Efektif adalah rencana pekan efektif kegiatan pembelajaran dalam satu semester.

2) Program Tahunan

Program tahunan adalah rencana yang akan dilaksanakan oleh guru dan disampaikan kepada siswa dalam satu tahun.

3) Program Semester

Program semester adalah rencana yang akan dilaksanakan oleh guru dan disampaikan kepada siswa dalam satu semester.

4) Silabus

Sesuai yang tercantum dalam BSNP-Panduan Penyusunan KTSP (2006: 15), silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu dan/atau kelompok mata pelajaran/tema tertentu yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi untuk penilaian, penilaian,

alokasi waktu, dan sumber belajar. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah menyebutkan bahwa silabus sebagai acuan pengembangan RPP memuat identitas mata pelajaran atau tema pelajaran, SK, KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Silabus dikembangkan oleh satuan pendidikan berdasarkan Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL), serta panduan penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

5) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP adalah rencana dan panduan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam skenario kegiatan untuk mencapai satu atau lebih kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan dijabarkan dalam silabus.

6) Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

LKS merupakan lembaran-lembaran berisi panduan bagi siswa untuk mengembangkan aspek kognitif dan semua aspek pembelajaran guna pembentukan kemampuan dasar yang sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh.

7) Instrumen Evaluasi atau Tes Hasil Belajar

Instrumen evaluasi atau tes hasil belajar adalah instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa. Instrumen evaluasi meliputi evaluasi kognitif, evaluasi afektif, dan evaluasi psikomotorik.

8) Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik.

9) Buku Ajar Siswa

Buku ajar siswa adalah buku yang digunakan untuk membantu guru/ instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas.

c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

1) Pengertian RPP

RPP dijabarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan belajar peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). RPP disusun untuk setiap KD yang dapat dilaksanakan dalam satu kali pertemuan atau lebih. Guru merancang penggalan RPP untuk setiap pertemuan yang disesuaikan dengan penjadwalan di satuan pendidikan. Menurut Peraturan Menteri Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan

Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa komponen RPP adalah identitas mata pelajaran, Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, dan sumber belajar. Menurut Kusnandar (2007: 262), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang diterapkan dalam Standar Isi dan dijabarkan dalam silabus. RPP merupakan persiapan yang harus dilakukan guru sebelum mengajar. Persiapan diartikan sebagai persiapan tertulis maupun persiapan mental, situasi emosional yang ingin dibangun, lingkungan belajar yang produktif, termasuk meyakinkan pembelajar untuk mau terlibat secara utuh.

Menurut Trianto (2010: 214), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah panduan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam skenario kegiatan. Komponen-komponen penting yang ada dalam RPP meliputi: Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), hasil belajar, indikator pencapaian hasil belajar, strategi pembelajaran, sumber pembelajaran, alat dan bahan, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, dan evaluasi.

Menurut Mulyasa (2009: 212), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan manajemen pembelajaran untuk mencapai satu atau lebih kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan dijabarkan dalam silabus. Menurut Masnur Muslich (2007: 45), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rancangan pembelajaran mata pelajaran per unit yang akan diterapkan guru dalam pembelajaran di kelas. Marsh (1996: 76) menyatakan bahwa:

“Programming and lesson planning are critical activities for teachers at all levels. Teachers who spend insufficient time on planning inevitably present lessons that lack coherence, are of minimal interest to students and will lead to a lack of credibility for the individuals concerned. Planning is a very creative activity. There is no single approach. It is up to each teacher to develop strategies that best suit his/her talents, energy, and interest.”

Dari uraian di atas, RPP adalah rencana dan panduan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam skenario kegiatan untuk mencapai satu atau lebih kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan dijabarkan dalam silabus. RPP menggunakan beragam pendekatan dan metode pembelajaran yang disesuaikan dengan materi pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan siswa. Komponen-komponen dalam RPP meliputi: identitas mata pelajaran, Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi

ajar, alokasi waktu, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, dan sumber belajar.

2) Tujuan RPP

Tujuan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah:

- a) Mempermudah, memperlancar, dan meningkatkan hasil proses belajar mengajar.
- b) Guru akan mampu melihat, mengamati, menganalisis, dan memprediksi program pembelajaran sebagai kerangka kerja yang logis dan terencana.

3) Fungsi RPP

Fungsi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran adalah sebagai acuan bagi guru untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar agar lebih terarah dan berjalan secara efektif dan efisien. RPP berperan sebagai skenario proses pembelajaran.

4) Unsur-unsur dalam Penyusunan RPP

Unsur-unsur yang perlu diperhatikan dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah:

- a) Mengacu pada kompetensi dan kemampuan dasar yang harus dikuasai siswa serta materi dan submateri pembelajaran, pengalaman belajar yang telah dikembangkan di dalam silabus.

- b) Menggunakan berbagai pendekatan yang sesuai dengan materi yang memberikan kecakapan hidup (*life skill*) sesuai dengan permasalahan dan lingkungan sehari-hari.
- c) Menggunakan metode dan media yang sesuai, yang mendekatkan siswa dengan pengalaman langsung.
- d) Penilaian dengan sistem pengujian menyeluruh dan berkelanjutan didasarkan pada sistem pengujian yang dikembangkan selaras dengan pengembangan silabus.

5) Komponen-komponen RPP

Peraturan Menteri Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa komponen-komponen dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah:

a) Identitas Mata Pelajaran

Identitas mata pelajaran, meliputi: satuan pendidikan, kelas, semester, program/programkeahlian, mata pelajaran atau tema pelajaran, jumlah pertemuan.

b) Standar Kompetensi (SK)

Standar kompetensi merupakan kualifikasi kemampuan minimal peserta didik yang menggambarkan penguasaan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diharapkan dicapai pada setiap kelas dan/atau semester pada suatu mata pelajaran.

c) Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi dasar adalah sejumlah kemampuan yang harus dikuasai peserta didik dalam mata pelajaran tertentu sebagai rujukan penyusunan indikator kompetensi dalam suatu pelajaran.

d) Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator kompetensi adalah perilaku yang dapat diukur dan/atau diobservasi untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar tertentu yang menjadi acuan penilaian mata pelajaran. Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Pengembangan indikator dilakukan dengan beberapa pertimbangan yakni:

- (1) Setiap kompetensi dasar menjadi beberapa indikator (lebih dari dua).
- (2) Indikator menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur atau diobservasi.
- (3) Tingkat kata kerja dalam indikator lebih rendah atau setara dengan kata kerja dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).
- (4) Prinsip pengembangan indikator adalah urgensi, kontinuitas, relevansi, dan kontekstual.

- (5) Keseluruhan indikator dalam satu Kompetensi Dasar merupakan tanda-tanda, perilaku, dan lain-lain untuk pencapaian kompetensi yang merupakan kemampuan bersikap, berpikir, dan bertindak secara konsisten.

e) Tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran menggambarkan proses dan hasil belajar yang diharapkan dicapai oleh peserta didik sesuai dengan kompetensi dasar.

f) Materi Ajar

Materi ajar memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi. Kriteria menyeleksi materi yang perlu diajarkan adalah:

- (1) Sahih (valid) yaitu materi yang akan diajarkan dalam pembelajaran benar-benar telah teruji kebenaran dan kesahihannya.
- (2) Relevansi yaitu relevan atau sinkron antara materi pembelajaran dengan kemampuan dasar yang ingin dicapai.
- (3) Konsistensi yaitu ada keajegan antara materi pembelajaran dengan kemampuan dasar dan Standar Kompetensi.

- (4) *Adequasi* (kecukupan) yaitu cakupan materi pembelajaran yang diberikan cukup lengkap untuk tercapainya kemampuan yang telah ditentukan.
- (5) Tingkat kepentingan yaitu dalam memilih materi perlu dipertimbangkan sejauh mana materi tersebut penting untuk dipelajari.
- (6) Kebermanfaatan yaitu materi yang diajarkan benar-benar bermanfaat, baik secara akademis, maupun nonakademis.
- (7) Layak dipelajari yaitu materi tersebut memungkinkan untuk dipelajari, baik dari aspek tingkat kesulitannya maupun aspek kelayakannya terhadap pemanfaatan bahan ajar dan kondisi setempat.
- (8) Menarik minat yaitu materi yang dipilih hendaknya menarik minat dan dapat memotivasi siswa untuk memelajarinya lebih lanjut.

g) Alokasi Waktu

Alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian Kompetensi Dasar (KD) dan beban belajar.

h) Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran digunakan oleh guru untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai kompetensi dasar atau seperangkat indikator yang

telah ditetapkan. Syarat penting yang harus dipenuhi dalam pemilihan metode pembelajaran adalah:

- (1) Memberikan peluang bagi siswa untuk mencari, mengolah, dan menemukan sendiri pengetahuan di bawah bimbingan guru.
- (2) Merupakan pola yang mencerminkan ciri khas dalam pengembangan keterampilan dalam mata pelajaran yang bersangkutan.
- (3) Disesuaikan dengan ragam sumber belajar dan sarana belajar yang tersedia.
- (4) Bervariasi dengan mengombinasikan antar kegiatan belajar perseorangan, pasangan, kelompok, dan klasikal.
- (5) Memerhatikan pelayanan terhadap perbedaan individual siswa seperti bakat, kemampuan, minat, latar belakang keluarga, sosial ekonomi, budaya, serta masalah khusus yang dihadapi siswa yang bersangkutan.

i) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran meliputi:

(1) Pendahuluan

Pendahuluan merupakan kegiatan awal dalam suatu pertemuan pembelajaran yang ditujukan untuk

membangkitkan motivasi dan memfokuskan perhatian peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

(2) Inti

Kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai KD. Kegiatan pembelajaran dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Kegiatan ini dilakukan secara sistematis dan sistemik melalui proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi.

(3) Penutup

Penutup merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengakhiri aktivitas pembelajaran yang dapat dilakukan dalam bentuk rangkuman atau kesimpulan, penilaian dan refleksi, umpan balik, dan tindak lanjut.

(4) Penilaian Hasil Belajar

Prosedur dan instrumen penilaian proses dan hasil belajar disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi dan mengacu kepada Standar Penilaian. Jenis penilaian yang dapat digunakan adalah:

- (a) Kuis, yaitu isian singkat dan menanyakan hal-hal yang bersifat prinsip.
- (b) Pertanyaan lisan di kelas yaitu pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru dengan tujuan memperkuat pemahaman terhadap konsep, prinsip, atau teori.
- (c) Ulangan harian yaitu ujian yang dilakukan setiap saat ketika materi pokok telah selesai diajarkan.
- (d) Tugas individu yaitu tugas yang diberikan untuk memperkaya materi pembelajaran atau persiapan program-program pembelajaran tertentu.
- (e) Tugas kelompok yaitu tugas yang dikerjakan secara kelompok.
- (f) Ujian sumatif yaitu ujian yang dilaksanakan setiap satu Standar Kompetensi atau beberapa satuan Kompetensi Dasar selesai diajarkan.

(5) Sumber Belajar

Penentuan sumber belajar didasarkan pada standar kompetensi dan kompetensi dasar, serta materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam memilih sumber belajar adalah:

- (a) Tingkat kematangan berpikir dan usia siswa.
- (b) Kesesuaian dengan materi pelajaran.

- (c) Keterampilan guru dalam memanfaatkan media.
- (d) Mutu teknis dan media yang bersangkutan.
- (e) Tingkat kesulitan dan konsep pengajaran.
- (f) Alokasi waktu yang tersedia.
- (g) Pendekatan atau strategi pembelajaran yang digunakan.
- (h) Penilaian yang akan diterapkan.

(6) Langkah-langkah Penyusunan RPP

Depdiknas (2008: 4-6) menyatakan bahwa RPP disusun dengan langkah-langkah yaitu:

- (a) Menuliskan identitas
- (b) Menuliskan rumusan indikator/rumusan tujuan
- (c) Menuliskan materi
- (d) Menentukan metode pembelajaran
- (e) Menyusun kegiatan pembelajaran
- (f) Menentukan media/sumber belajar
- (g) Menentukan penilaian

(7) Prinsip-prinsip Penyusunan RPP

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa prinsip-prinsip penyusunan RPP adalah:

- (a) Memperhatikan perbedaan individu peserta didik

RPP disusun dengan memperhatikan perbedaan jenis kelamin, kemampuan awal, tingkat intelektual, minat,

motivasi belajar, bakat, potensi, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik.

(b) Mendorong partisipasi aktif peserta didik

Proses pembelajaran dirancang dengan berpusat pada peserta didik untuk mendorong motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, kemandirian, dan semangat belajar.

(c) Mengembangkan budaya membaca dan menulis

Proses pembelajaran dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai tulisan.

(d) Memberikan umpan balik dan tindak lanjut

RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.

(e) Keterkaitan dan keterpaduan

RPP disusun dengan memerhatikan keterkaitan dan keterpaduan antara SK, KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar. RPP disusun dengan mengakomodasikan pelajaran

tematik, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.

(f) Menerapkan teknologi informasi dan komunikasi

RPP disusun dengan mempertimbangkan penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

d. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Abdul Majid (2008: 176-177) menyatakan bahwa lembar kegiatan siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan berupa petunjuk langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan siswa juga harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya. Tugas yang diberikan dapat berupa tugas teoritis maupun praktis.

Trianto (2010: 222-223) menyatakan bahwa lembar kegiatan siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan siswa dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. Lembar kegiatan siswa memuat sekumpulan kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman

dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indicator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa LKS merupakan lembaran-lembaran yang berisi petunjuk belajar dari suatu materi yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Kegiatan pembelajaran tersebut dapat meliputi penyelidikan, pemecahan masalah, maupun penarikan kesimpulan. Materi pembelajaran disusun langkah demi langkah secara teratur dan sistematis sehingga siswa dapat mengikutinya dengan mudah dan tepat serta dilengkapi dengan pertanyaan/latihan.

1) Langkah-langkah penyusunan LKS

Dalam menyusun LKS, dapat dilakukan beberapa langkah sebagai berikut (Depdiknas, 2008: 23-24):

- a) Analisis kurikulum.
- b) Menyusun peta kebutuhan LKS.
- c) Menentukan judul LKS.
- d) Penulisan LKS, yaitu dengan langkah-langkah sebagai

berikut:

- (1) Perumusan KD dari Standar Isi.
- (2) Menentukan bentuk penilaian.
- (3) Penyusunan materi.
- (4) Struktur Lembar Kegiatan Siswa (LKS), secara umum

sebagai berikut:

- (a) Judul.
- (b) Petunjuk belajar (petunjuk bagi siswa).
- (c) Kompetensi yang akan dicapai.
- (d) Informasi pendukung.
- (e) Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja.
- (f) Penilaian.

2) Syarat penyusunan LKS

LKS merupakan salah satu bentuk dari media pembelajaran dalam bentuk cetakan. Untuk membuat LKS yang baik, harus memenuhi beberapa criteria. Hal tersebut bertujuan supaya LKS yang dihasilkan nantinya dapat menunjang pencapaian hasil belajar siswa dalam memahami suatu materi tertentu baik dari segi teori maupun praktik. Oleh sebab itu, LKS harus memenuhi persyaratan sebagai berikut (Hendro Darmodjo & Jenny R. E. Kaligis, 1992: 42-46):

- a) Syarat diklatik, artinya lembar kegiatan siswa harus mengikuti azas-azas pembelajaran efektif, yaitu:
 - (1) LKS yang baik memperhatikan adanya perbedaan individual sehingga dapat digunakan oleh seluruh siswa yang memiliki kemampuan berbeda.
 - (2) LKS menekankan pada proses untuk menemukan konsep-konsep sehingga berfungsi sebagai petunjuk

bagi siswa untuk mencari informasi dan bukan alat pemberitahu informasi.

- (3) LKS memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa sehingga dapat memberikan kepada siswa kesempatan untuk menulis, menggambar, berdialog dengan temannya, menggunakan alat, menyentuh benda nyata dan sebagainya.
 - (4) LKS mengembangkan kemampuan komunikasi social, emosional, moral, dan estetika pada diri anak, sehingga tidak hanya ditujukan untuk mengenal fakta dan konsep akademis. Bentuk kegiatan yang ada kemungkinan siswa dapat berhubungan dengan orang lain dan mengkomunikasikan pendapat dan hasil kerjanya.
 - (5) Pengalaman belajar dalam LKS memperhatikan tujuan pengembangan pribadi siswa (intelektual, emosional, dan sebagainya) dan bukan ditentukan oleh materi pelajaran.
- b) Syarat konstruksi, artinya LKS harus memperhatikan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran dan kejelasan sehingga dapat dipahami oleh siswa:

- (1) LKS menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan anak.
- (2) LKS menggunakan struktur kalimat yang jelas.
- (3) LKS memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa.
- (4) LKS menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka. Yang dianjurkan adalah isian atau jawaban yang di dapat dari hasil pengolahan informasi, bukan mengambil dari pembendaharaan pengetahuan yang tak terbatas.
- (5) LKS mengacu pada sumber belajar yang masih dalam kemampuan dan keterbacaan siswa.
- (6) LKS menyediakan ruang yang cukup untuk memberi keluasan pada siswa untuk menulis maupun menggambarkan hal-hal yang ingin siswa sampaikan dengan memberi bingkai tempat menulis dan menggambar jawaban
- (7) LKS menggunakan kalimat sederhana dan pendek.
- (8) LKS menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata.
- (9) LKS menggunakan kalimat komunikatif dan intraktif.
- (10) LKS memiliki tujuan belajar yang jelas serta manfaat sebagai sumber motivasi.

(11) LKS memiliki identitas (tujuan pembelajaran, identitas pemilik, dan sebagainya) untuk memudahkan administrasinya.

c) Syarat Teknis

(1) Tulisan, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- (a) Penggunaan huruf yang jelas dibaca meliputi jenis dan ukuran huruf.
- (b) Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dan jawaban siswa bila perlu.
- (c) Memperbandingkan ukuran huruf dan gambar dengan serasi.

(2) Gambar

Gambar yang baik adalah mwnyampaikan pesan secara efektif pada pengguna lembar kegiatan siswa untuk mendukung kejelasan konsep.

(3) Penampilan

Penampilan dibuat menarik, meliputi ukuran lembar kegiatan siswa dan desain tampilan baik isi maupun kulit buku yang meliputi tata letak dan ilustrasi.

2. Pendekatan Pembelajaran dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

a. Pendidikan Matematika Realistik

Sutarto Hadi (2003) menyatakan bahwa teori PMR dipandang sejalan dengan teori belajar yang berkembang saat ini, seperti konstruktivisme dan pembelajaran kontekstual (contextual teaching and learning, disingkat CTL). Namun, baik pendekatan konstruktivis maupun CTL mewakili teori belajar secara umum. PMR adalah suatu teori pembelajaran yang dikembangkan khusus untuk matematika. Dengan menggunakan deskripsi yang dikemukakan Cobb, de Lange (Sutarto Hadi, 2005: 25) mengemukakan ajaran-ajaran PMR yaitu:

- 1) Titik berangkat urutan pembelajaran harus memberi pengalaman nyata bagi para siswa sehingga mereka dapat terlibat secara langsung dan secara personal dalam aktivitas matematika.
- 2) Untuk menampung pengetahuan matematika yang dimiliki siswa, titik berangkat tersebut juga harus dapat dijelaskan berdasarkan tujuan potensial urutan belajar (*learning sequence*).
- 3) Urutan pembelajaran harus melibatkan kegiatan dimana para siswa membuat dan menguraikan model-model simbolik dari aktivitas matematika informal mereka.
- 4) Ketiga ajaran di atas efektif apabila direalisasikan dalam pembelajaran interaktif, yaitu siswa menjelaskan penyelesaian

yang mereka buat, memahami penyelesaian yang dibuat siswa lain, menyatakan persetujuan atau ketidaksetujuan, mempertanyakan ada atau tidaknya-adanya penyelesaian alternatif, dan melakukan refleksi.

- 5) Fenomena riil bentuk-bentuk dan konsep matematik dimanifestasikan dalam keterkaitan (*intertwining*) berbagai sub pokok bahasan

Realistic Mathematics Education (RME) dikembangkan di Institut Freudenthal yang didirikan pada tahun 1971 di bawah Utrecht University yang berada di Belanda. Nama dari Institut Freudenthal diambil dari nama pendirinya yaitu Profesor Hans Freudenthal. Menurut Freudenthal matematika sebaiknya tidak diberikan sebagai produk jadi yang siap pakai melainkan sebagai suatu bentuk kegiatan dalam mengkonstruksi konsep matematika (Ariyadi Wijaya, 2011: 20). Hal tersebut sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh Freudenthal bahwa matematika adalah aktivitas manusia.

RME atau Pendidikan Matematika Realistik, menggabungkan pandangan tentang *apa itu matematika, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika harus diajarkan* (Sutarto, 2005: 7). Treffers (1987) merumuskan lima karakteristik Pendidikan Matematika Realistik yaitu (Ariyadi Wijaya, 2011: 21):

1) Penggunaan konteks

Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika. Konteks tidak harus dalam berupa masalah dunia nyata namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pikiran siswa.

2) Penggunaan model untuk matematisasi progresif

Dalam Pendidikan Matematika Realistik, model digunakan dalam melakukan matematisasi secara progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) dari pengetahuan dan matematika tingkat konkrit menuju pengetahuan matematika tingkat formal.

3) Pemanfaatan hasil konstruksi siswa

Mengacu pada pendapat Freudenthal bahwa matematika tidak diberikan kepada siswa sebagai suatu produk yang siap dipakai tetapi sebagai suatu konsep yang dibangun oleh siswa maka dalam Pendidikan Matematika Realistik siswa ditempatkan sebagai subjek belajar.

4) Interaktivitas

Proses belajar seseorang bukan hanya suatu proses individu melainkan juga secara bersamaan merupakan suatu proses sosial. Proses belajar siswa akan menjadi lebih singkat dan

bermakna ketika siswa saling mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka.

5) Keterkaitan

Konsep-konsep dalam matematika tidak bersifat parsial, namun banyak konsep matematika yang memiliki keterkaitan. Oleh karena itu, konsep-konsep matematika tidak dikenalkan kepada siswa secara terpisah atau terisolasi satu sama lain. Pendidikan Matematika Realistik menempatkan keterkaitan (*intertwinement*) antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran. Melalui keterkaitan ini, satu pembelajaran matematika diharapkan bisa mengenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika secara bersamaan (walau ada konsep yang dominan).

Menurut de Lange pembelajaran matematika dengan menggunakan RME meliputi aspek-aspek berikut (dalam Sutarto Hadi, 2005: 37) :

- 1) Memulai pelajaran dengan mengajukan masalah (soal) yang “riil” bagi siswa sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya, sehingga siswa segera terlibat dalam pembelajaran secara bermakna;
- 2) Permasalahan yang diberikan tentu harus diarahkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran tersebut;

- 3) Siswa mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terhadap persoalan/masalah yang diajukan;
- 4) Pengajaran berlangsung secara interaktif: siswa menjelaskan dan memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikannya, memahami jawaban temannya (siswa lain), setuju terhadap jawaban temannya, menyatakan ketidaksetujuan, mencari alternatif penyelesaian yang lain; dan melakukan refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pelajaran.

Sebuah perangkat pembelajaran seperti RPP dan lembar kegiatan siswa dapat dikatakan menggunakan pendekatan RME jika perangkat pembelajaran tersebut mampu memfasilitasi setiap aktivitas yang harus dilakukan siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan teori RME. Sebagai contoh agar dapat memfasilitasi siswa untuk dapat belajar mulai dari permasalahan yang riil bagi siswa maka lembar kegiatan siswa tersebut hendaknya memuat permasalahan riil yang sesuai dengan pengalaman siswa dan tingkat pengetahuan siswa sebagai langkah awal dari proses pembelajaran. Jika pendekatan yang digunakan adalah PMRI atau Pendidikan Matematika Realistik, maka masalah yang diajukan sebaiknya menggunakan *setting* budaya dimana pembelajaran matematika tersebut dilakukan. Tentu saja *setting* budaya yang dimaksud adalah yang relevan dan sesuai dengan pembelajaran matematika yang akan dilakukan. Begitu seterusnya sehingga setiap unsur yang menyusun

lembar kegiatan siswa dapat mewakili dan memfasilitasi tiap-tiap langkah kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan RME.

Pendekatan dalam pembelajaran matematika termasuk PMRI dapat diterapkan sebagai suatu pendekatan dalam metode pembelajaran maupun sebagai pendekatan yang diterapkan dalam bahan ajar termasuk lembar kegiatan siswa. Keduanya, baik dalam metode pembelajaran ataupun bahan ajar dapat dikatakan berdasarkan pada pendekatan PMRI apabila metode pembelajaran ataupun bahan ajar tersebut memenuhi kriteria tertentu yang menjadi karakteristik dari pendekatan PMRI seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Konsepsi dari PMRI yang merujuk pada konsepsi dari RME tentang siswa adalah sebagai berikut (Sutarto, 2005: 38) :

- 1) Siswa memiliki seperangkat konsep alternatif tentang ide-ide matematika yang mempengaruhi belajar selanjutnya;
- 2) Siswa memperoleh pengetahuan baru dengan membentuk pengetahuan itu untuk dirinya sendiri;
- 3) Pembentukan pengetahuan merupakan proses perubahan yang meliputi penambahan, kreasi, modifikasi, penghalusan, penyusunan kembali, dan penolakan;
- 4) Pengetahuan baru yang dibangun oleh siswa untuk dirinya sendiri berasal dari seperangkat ragam pengalaman;

- 5) Setiap siswa tanpa memandang ras, budaya dan jenis kelamin mampu memahami dan mengerjakan matematika

b. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia

PMRI digagas oleh sekelompok pendidik matematika di Indonesia. Motivasi awal ialah mencari pengganti matematika modern yang ditinggalkan awal 1990-an. Penggantinya hendaklah yang tidak menakutkan siswa, jadi ramah dan dapat menaikkan prestasi matematika siswa di dunia internasional. Di samping itu, matematika pada dasarnya bersifat demokratis, jadi wajar bila melalui matematika dapat ditanamkan budaya demokratis pada siswa. Pencarian yang lama akhirnya menemukan jawabannya lewat RME (Realistic Mathematics Education) yang diterapkan dengan sukses di Belanda sejak 1970-an dan juga di beberapa negara lain, seperti di Amerika Serikat.

PMRI merupakan suatu gerakan untuk mereformasi pendidikan matematika di Indonesia. Jadi bukan hanya suatu metode pembelajaran matematika, tapi juga suatu usaha melakukan transformasi social (R. K. Sembiring: 2007). Karakteristik dari pendekatan tersebut adalah:

- 1) siswa lebih aktif berpikir,
- 2) konteks dan bahan ajar terkait langsung dengan lingkungan sekolah dan siswa,
- 3) peran guru lebih aktif dalam merancang bahan ajar dan kegiatan kelas.

Ada tiga prinsip dasar dalam RME/PMRI, yaitu: penemuan kembali secara terbimbing, fenomenologi didaktis, dan prinsip model mediasi. Ketiga dasar tadi terinspirasi oleh pandangan Freudenthal yang menganggap 'matematika sebagai kegiatan manusia' (R. K. Sembiring, Sutarto Hadi, Dolk: 2008, bab 3). Kata 'real' dalam 'realistik' maksudnya real dalam arti bermakna bagi siswa.

3. Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan PMRI

Seiring perkembangan waktu, siswa dituntut untuk bisa belajar secara mandiri, baik di sekolah maupun di rumah. Untuk memudahkan siswa dalam belajar, maka digunakan bahan ajar yang berupa LKS. Perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan pendekatan matematika realistik akan lebih memudahkan siswa untuk memahami materi yang disajikan karena terkait dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar siswa.

Menurut standar penjaminan mutu PMRI, bahan ajar PMRI memiliki standar sebagai berikut (Majalah PMRI Volume VII No. 2 April 2009):

- a. Bahan ajar menggunakan permasalahan realistic untuk memotivasi siswa dan membantu siswa dalam memahami konsep matematika.
- b. Bahan ajar mengaitkan berbagai konsep matematika untuk member kesempatan bagi siswa belajar matematika secara utuh,

yaitu menyadari bahwa konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan.

- c. Bahan ajar memuat petunjuk tentang kegiatan yang memotivasi siswa menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan strategi.
- d. Bahan ajar memuat petunjuk tentang aktivitas yang mengembangkan interaksi dan kerjasama antar siswa.

Jadi, bahan ajar dengan pendekatan matematika realistik merupakan bahan ajar yang disesuaikan dengan kemampuan berpikir siswa, dapat digunakan untuk belajar secara mandiri, dan materi yang disajikan berupa pengetahuan-pengetahuan yang berkaitan dengan dunia nyata dan kehidupan sehari-hari siswa sehingga akan memudahkan siswa untuk mengkonstruksi informasi dan mudah memahami konsep yang disampaikan.

Untuk mewujudkan perangkat pembelajaran berdasarkan pada pendekatan PMRI maka ditetapkan standar perangkat pembelajaran dengan pendekatan PMRI. Standar tersebut diungkapkan dalam sebuah buku berjudul "*A Decade of PMRI in Indonesia*" sebagai berikut:

1) Learning material are in line with the curriculum

Berdasarkan standar ini, maka segala macam perangkat pembelajaran yang dikembangkan melalui pendekatan PMRI

haruslah sejalan dengan kurikulum yang berlaku sehingga tidak terdapat penyimpangan.

- 2) *Learning material use realistic problem to motivate students and to help students learn mathematics*

Berdasarkan standar ini, maka perangkat pembelajaran yang dikembangkan melalui pendekatan PMRI termasuk juga lembar kegiatan siswa, hendaknya menggunakan konteks nyata seperti permasalahan yang realistis bagi siswa, hal ini sejalan dengan pembelajaran yang kontekstual dan dimaksudkan agar siswa termotivasi dalam proses pembelajaran.

- 3) *Learning material intertwine mathematics concept from different domains to give opportunities for student to learn a meaningful and integrated mathematics.*

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan prinsip PMRI hendaknya memuat adanya keterkaitan antar konsep, hal ini akan mendorong adanya pembelajaran matematika yang bermakna dan terintegrasi bagi siswa.

- 4) *Learning material contain enrichment materials to accommodate different ways and level of student's thinking.*

Berdasarkan standar ini, maka perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan prinsip PMRI hendaknya mampu untuk mengakomodasi berbagai macam tingkat kemampuan siswa.

5) *Learning material are presented in such a way to encourage student to think critically, creatively, and innovatively and to stimulate student's interaction and cooperation*

Perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan prinsip PMRI hendaknya disajikan dalam berbagai cara, hal ini dimaksudkan untuk mendorong siswa dapat berpikir kritis, kreatif dan inovatif. Selain itu penyajian materi dalam bahan ajar juga harus mendorong adanya interaksi dan kerjasama siswa selama proses pembelajaran.

Dalam buku tersebut juga diungkapkan tentang prinsip dan karakteristik dari PMRI yang isinya adalah sebagai berikut:

a. *PMRI Principles* (prinsip-prinsip PMRI)

1) *Guided reinvention and progressive mathematization.*

(penemuan kembali terbimbing dan matematisasi progresif)

Berdasarkan prinsip ini maka pembelajaran dengan menggunakan PMRI haruslah mendorong munculnya kegiatan penemuan secara terbimbing. Matematisasi adalah suatu proses untuk mematematikakan suatu fenomena. Mematematikakan bisa diartikan sebagai memodelkan suatu fenomena secara matematis (dalam arti mencari matematika yang relevan terhadap suatu fenomena) ataupun membangun suatu konsep matematika dari suatu fenomena (Ariyadi Wijaya, 2011: 42).

2) *Didactical phenomenology.*

Berdasarkan prinsip ini, pembelajaran menggunakan PMRI mendorong siswa untuk dapat mempelajari konsep dan prinsip dalam suatu materi matematika berdasarkan pada permasalahan yang kontekstual.

b. *PMRI characteristics* (karakteristik-karakteristik PMRI)

1) *Use of contexts for phenomenology exploration*

Berdasarkan karakteristik ini, maka nampak bahwa adanya penekanan terhadap pentingnya eksplorasi terhadap fenomena kehidupan sehari-hari. Pengetahuan informal yang diperoleh siswa dari pengalaman sehari-hari dapat digunakan sebagai permasalahan kontekstual yang kemudian dicari penyelesaiannya melalui proses matematisasi.

2) *Use of models for mathematical concept construction*

Untuk mengkonstruksi suatu konsep dalam matematika dalam pendekatan PMRI, penggunaan model sangat ditekankan, hal ini dimaksudkan untuk menanamkan pemahaman yang bermakna bagi siswa. Selain itu, penggunaan model tentu saja juga dimaksudkan untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep tersebut. Seperti halnya ketika siswa hendak belajar mengenai konsep ruang dimensi tiga, siswa dapat menggunakan ruang kelas sebagai model.

3) Student activity and interactivity in the learning process

Dalam pembelajaran matematika yang berdasarkan pada PMRI, aktivitas dan interaksi sangat ditekankan. Melalui aktivitas maka siswa akan mengalami proses matematisasi dalam dirinya sedangkan melalui interaksi, maka proses pembelajaran akan berlangsung aktif dan mendorong munculnya kerjasama yang positif.

4) Intertwining mathematics concept, aspects, and units

Keterkaitan antar konsep dalam pembelajaran dengan berdasarkan pendekatan PMRI adalah hal yang penting, karena melalui keterkaitan konsep maka siswa dapat melalui proses belajar matematika yang bermakna dan terintegrasi.

5) Use of typical characteristics of Indonesian nature and culture

Sesuai dengan namanya Pendidikan Matematika Realistik Indonesia, maka karakteristik lingkungan dan budaya Indonesia tentu menjadi ciri yang tidak dapat lepas dari PMRI. Hal ini dimaksudkan agar matematika lebih dekat dengan lingkungan dan budaya siswa, sehingga menumbuhkan motivasi belajar bagi siswa.

Dalam Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) juga dikenal istilah matematika horizontal dan matematika vertikal yang diungkapkan oleh Treffers (dalam Sutarto, 2005: 20). Dalam

matematisasi horizontal siswa belajar melalui soal-soal yang kontekstual, dalam proses ini siswa mencoba untuk menguraikan permasalahan tersebut dengan menggunakan simbol-simbol dan bahasa yang dibuatnya sendiri sehingga memungkinkan munculnya cara yang berbeda antar siswa dalam menyelesaikannya.

Proses matematisasi horizontal dapat dicapai melalui kegiatan-kegiatan berikut (Wijaya, 2011: 43) :

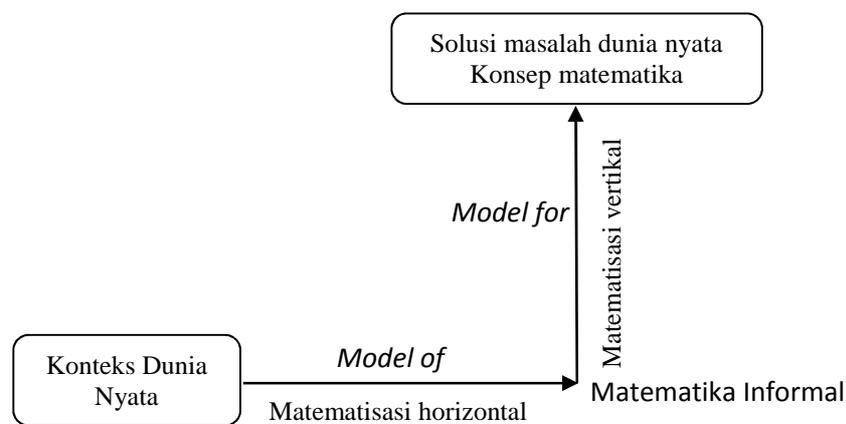
- a. Identifikasi matematika dalam suatu konteks umum
- b. Skematisasi
- c. Formulasi dan visualisasi masalah dalam berbagai cara
- d. Pencarian keteraturan dan hubungan
- e. Transfer masalah nyata ke dalam model matematika

Ariyadi Wijaya (2011) menyebutkan bahwa matematisasi vertikal merupakan suatu proses formalisasi (*formalizing*) di mana model matematika yang diperoleh pada matematisasi horizontal menjadi landasan dalam pengembangan konsep matematika yang lebih formal melalui proses matematisasi vertikal. Dalam matematisasi vertikal, prosedur penyelesaian yang formal mengenai permasalahan telah disusun sehingga siswa dapat mengikuti prosedur penyelesaian formal yang umum.

Proses matematisasi vertikal dapat dicapai melalui kegiatan-kegiatan berikut (Ariyadi Wijaya, 2011: 43) :

- a. Representasi suatu relasi ke dalam suatu rumus atau aturan
- b. Pembuktian keteraturan
- c. Penyesuaian dan pengembangan model matematika
- d. Penggunaan model matematika yang bervariasi
- e. Pengombinasian dan pengintegrasian model matematika
- f. Perumusan suatu konsep matematika baru
- g. Generalisasi

Skema berikut ini memberikan gambaran mengenai proses matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal yang berjalan secara berurutan, dimana proses matematisasi vertikal akan berlangsung setelah matematisasi horizontal terjadi secara utuh:

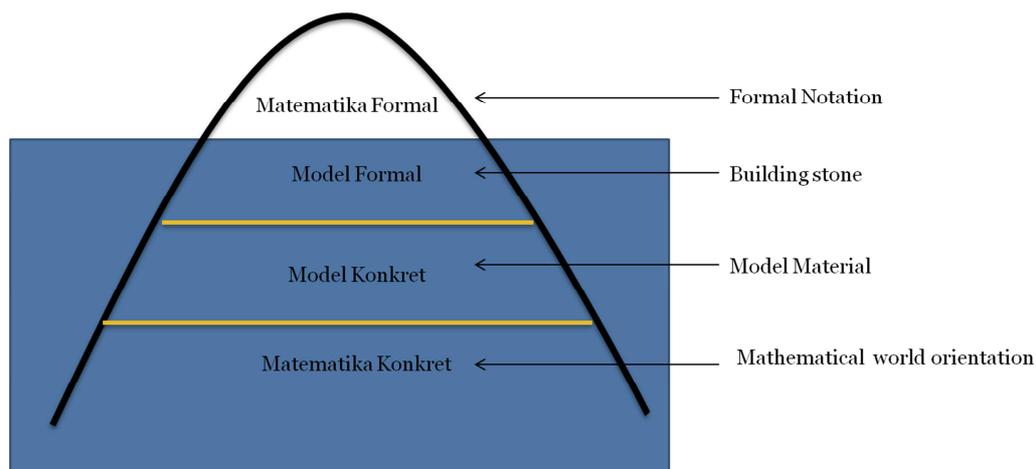


Gambar 1. Matematisasi Horizontal dan Matematisasi Vertikal (de Lange, 1987 dalam Ariyadi Wijaya, 2011: 44)

Dalam Pokok Bahasan Dimensi Tiga matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal nampak aktivitas siswa. Sebagai contoh, sebelum mengenal bentuk formal dari konsep titik, garis, dan bidang siswa dikenalkan terlebih dahulu dengan fenomena-fenomena di sekitarnya yang ternyata berkaitan dengan titik, garis, dan bidang.

Sehingga siswa benar-benar memahami apa makna dari titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Proses matematisasi dalam Pendidikan Matematika Realistik di gambarkan sebagai gunung es atau *iceberg*.



Gambar 2. Proses Matematisasi dalam Skema Iceberg

Ilustrasi gunung es di atas menunjukkan bahwa sesungguhnya di bagian dasar dari gunung es yang tidak nampak, terdapat proses penting yang menopang kokohnya bagian gunung yang nampak dipermukaan. Proses-proses yang termasuk dalam bagian gunung es yang tidak nampak meliputi proses matematisasi di mana siswa lebih banyak mengkonstruksi konsep sesuai dengan nalar kemudian semakin naik menuju pada matematika yang formal dengan simbol-simbol matematisnya. Secara lebih rinci keterangan dari masing-masing tahap matematisasi berdasarkan gambar ilustrasi gunung es di atas adalah sebagai berikut:

a. Mathematical World Orientation

Tahap ini disebut juga dengan tahap matematika konkret. Pada tahap ini, terjadi proses eksplorasi terhadap fenomena nyata disekitar siswa untuk membangun dasar-dasar konsep matematika yang lebih mudah dipahami oleh siswa. Siswa mulai membangun konsep dengan mengamati dan melakukan eksplorasi terhadap peristiwa, fenomena, maupun masalah yang berkaitan dengan konsep yang menjadi tujuan utama pembelajaran.

Seperti contohnya adalah matematisasi pada dimensi tiga, siswa mengamati berbagai benda yang termasuk sebagai dimensi tiga. Dari kegiatan tersebut siswa akan mengetahui contoh nyata dari dimensi tiga yang akan mereka pelajari.

b. Model Material

Tahap ini juga disebut sebagai tahap model konkret. Pada tahap ini, matematika konkret yang tadinya secara langsung dihadapi oleh siswa, kemudian disajikan dalam bentuk model konkret. Model konkret adalah suatu model yang dibuat untuk mewakili peristiwa konkret. Untuk merubahnya menjadi model konkret suatu peristiwa atau kondisi nyata dapat disajikan dalam bentuk gambar, foto, atau bentuk lainnya.

Sebagai contoh, selanjutnya pada matematisasi dimensi tiga, setelah siswa mengetahui bahwa ruang kelas termasuk dalam dimensi tiga, dapat disajikan gambar-gambar misalnya saja sebuah peta daerah yang mereka kenal. Siswa diberi kesempatan untuk menandai lokasi suatu bangunan pada peta dengan menggunakan huruf kapital. Berdasarkan gambar siswa dapat menentukan bangunan mana saja yang termasuk dalam peta tersebut.

c. Building Stone

Tahap ini juga disebut sebagai tahap model formal. Model formal artinya, siswa sudah mulai membuat model, melalui skema-skema acak yang mengarah pada bentuk formal dari model matematika, yaitu dengan menggunakan simbol berupa angka-angka. Pada tahap ini siswa sudah mulai menggunakan simbol akan tetapi belum sepenuhnya merupakan bentuk formal dari dimensi tiga.

d. Formal Notation

Tahap ini juga disebut sebagai tahap matematika formal. Pada tahap ini, bentuk formal dari suatu model matematika mulai digunakan. Matematika abstrak mulai terbangun, sehingga pemodelan ke dalam skema-skema tertentu sudah tidak diperlukan lagi. Siswa mulai dapat memahami makna dari $AB = 6 \text{ cm}$.

4. Penilaian Kualitas Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Kualitas perangkat pembelajaran dapat mengacu pada kualitas menurut Nieveen (1999:27) menyatakan “kita telah menunjukkan mutu produk pendidikan dari sudut pandang pengembangan materi pembelajaran. Tetapi kita juga mempertimbangkan tiga aspek mutu (validitas, kepraktisan, dan keefektifan) dapat digunakan pada rangkaian produk yang lebih luas”

a. Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Validitas dalam penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan konstruk. Van den Akker (1999:10) menyatakan:

“Validity refers to the extent that design of the invention is based on state-of-the art knowledge (‘content validity’) and that the various components of the intervention are consistently linked to each other (‘construct validity’)

Artinya:

“Validitas mengacu pada tingkat desain intervensi yang didasarkan pada pengetahuan *state-of-the art* (validitas konten) dan dari berbagai macam komponen dari intervensi tersebut saling berkaitan satu dengan yang lainnya (validitas konstruk)”

Valid menurut para ahli adalah validator yang berkompeten untuk menilai LKS dan memberikan masukan atau saran untuk menyempurnakan LKS yang telah dikembangkan. Validator terdiri dari ahli materi dan ahli media.

b. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Berkaitan dengan kepraktisan dalam penelitian pengembangan Van den Akker (1999:10) menyatakan:

“Practically refers to the extent that user (or other exerts) consider the intervention as appealing and usable in ‘normal’ conditions”.

Artinya:

“Kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa pengguna (pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan intervensi dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal”

Pada penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS dikatakan praktis dari pernyataan pendidik bahwa perangkat pembelajaran dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik dan tingkat keterlaksanaannya termasuk dalam kategori baik. Tingkat keterlaksanaan pembelajaran dapat diukur dari hasil angket respon peserta didik setelah melakukan pembelajaran dan wawancara terhadap pendidik dan peserta didik.

c. Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Berkaitan dengan keefektifan dalam penelitian pengembangan Van den Akker (1999:10) menyatakan:

“Effectiveness refers to the extent that the experiences and outcomes with the intervention are consistent with the intended aims”

Artinya:

“Keefektifan mengacu pada tingkatan bahwa pengalaman dan hasil intervensi konsisten dengan tujuan yang dimaksud”

Pada pengembangan perangkat pembelajaran ini, indicator untuk menyatakan bahwa perangkat pembelajaran efektif adalah hasil belajar peserta didik dan aktivitas peserta didik. Peneliti mengukur keefektifan tersebut dari hasil tes belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik diperoleh dari pemberian soal tes pada akhir pembelajaran.

d. Materi Dimensi Tiga

Pada kurikulum 2004 Mata Pelajaran Matematika untuk SMA, terdapat beberapa Standar Kompetensi (SK) yang disusun sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan siswa agar dapat berkembang secara optimal dengan memperhatikan perkembangan pendidikan. Salah satu pokok bahasan materi untuk SMA kelas X adalah ruang dimensi tiga yang mempunyai Standar Kompetensi: menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga. Mengenai Kompetensi Dasar (KD) dan indicator pencapaiannya disajikan dalam Tabel 1, yang dikutip dari Kurikulum 2004 Departemen Pendidikan Nasional.

Tabel 2: Kompetensi Dasar dan Indikator Pokok Bahasan “Ruang Dimensi Tiga”

Kompetensi Dasar	Indikator	Uraian Singkat
6.1.Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang	Memahami titik, garis, dan bidang	Pengertian titik, garis, dan bidang
	Menentukan kedudukan antara titik dan garis dalam ruang dimensi tiga	Titik berada di dalam atau di luar garis

	Menentukan kedudukan antara titik dan bidang dalam ruang dimensi tiga	Titik berada di dalam atau di luar bidang
	Menentukan kedudukan antara dua garis dalam ruang dimensi tiga	Kedua garis berimpit, sejajar atau bersilangan
	Menentukan kedudukan antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga	Garis terletak pada bidang, sejajar bidang atau menembus bidang.
	Menentukan kedudukan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga	Dua bidang berimpit, sejajar, berpotongan
6.2. Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang	Menentukan jarak antara dua titik dalam ruang dimensi tiga	Menghitung jarak antara titik dengan titik, titik dengan garis, titik dengan bidang, garis dengan bidang, garis dengan garis dan bidang dengan bidang
	Menentukan jarak antara titik dan garis dalam ruang dimensi tiga	
	Menentukan jarak antara titik dan bidang dalam ruang dimensi tiga	
	Menentukan jarak antara dua garis dalam ruang dimensi tiga	
	Menentukan jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga	
	Menentukan jarak antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga	
6.3. Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara	Menentukan sudut antara dua garis dalam ruang dimensi tiga	Menentukan sudut bila dua garis saling berimpit, berpotongan,

dua bidang dalam ruang dimensi tiga		bersilangan, dan sejajar
	Menentukan sudut antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga	Menentukan sudut bila garis terletak pada bidang sejajar bidang, menembus bidang
	Menentukan sudut antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga	Menentukan sudut bila dua bidang saling berimpit, sejajar dan saling berpotongan

5. Pembelajaran Matematika Madrasah Aliyah Negeri

a. Sejarah Perkembangan Madrasah

Perkembangan madrasah di Indonesia sebelum kemerdekaan merupakan perkembangan dari sistem tradisional yang semula diadakan di surau, langgar, masjid dan pesantren. Ada dua faktor yang melatar belakangi berkembangnya madrasah di Indonesia. Pertama madrasah muncul sebagai respon pendidikan Islam terhadap kebijakan pemerintah Hindia Belanda. Kedua, karena adanya gerakan pembaruan Islam di Indonesia yang memiliki kontak cukup intensif dengan gerakan pembaruan di Timur Tengah.

Madrasah bukan lembaga pendidikan Islam asli Indonesia, tetapi berasal dari Timur Tengah yang berkembang sekitar abad ke-10 atau 11 M. Kehadiran madrasah di Indonesia menunjukkan fenomena modern dalam sistem pendidikan Islam di Indonesia. Dikatakan modern karena keberanjakan sistem tradisional pendidikan Islam menuju sistem klasikal, perjenjangan, menggunakan fasilitas

bangku/papan tulis, bahkan memulai memasukkan pengetahuan umum dalam kurikulumnya. Penggunaan istilah “madrasah’ di Indonesia nampaknya bertujuan untuk membedakan antara lembaga pendidikan Islam modern dengan lembaga pendidikan Islam tradisional dan sistem pendidikan Belanda yang sekuler.

Setelah Indonesia merdeka, perhatian terhadap madrasah atau pendidikan Islam umumnya terus berlanjut. Hal ini dapat dilihat dari Badan Pekerja Komite Nasional Indonesia Pusat (BPKNIP) dalam maklumatnya tertanggal 22 Desember 1945 diantaranya menyatakan “dalam melaksanakan pendidikan dan pengajaran sekurang-kurangnya diakurkan pengajaran di langgar, surau, masjid dan madrasah berjalan terus dan ditingkatkan”.

Pada tahun 1975 keluar SKB (Surat Keputusan Bersama) tiga menteri, yaitu Menteri Agama, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, dan Menteri Dalam Negeri nomor 6 Tahun 1975, nomor 037/U/1975 dan nomor 36 Tahun 1975 tentang peningkatan mutu pendidikan pada madrasah ditetapkan beberapa hal antara lain:

1. Standar pelajaran umum pada madrasah sama dengan sekolah umum.
2. Ijazah madrasah mempunyai nilai yang sama dengan ijazah sekolah umum.
3. Lulusan madrasah dapat melanjutkan ke sekolah umum setingkat lebih atas.

4. Siswa madrasah diperbolehkan pindah ke sekolah umum yang setingkat.
5. Lulusan madrasah aliyah dapat melanjutkan ke perguruan tinggi umum dan agama.
6. Kurikulum madrasah aliyah terdiri dari dua jenis program pilihan, yakni program pilihan A terdiri dari: ilmu-ilmu agama (A1), ilmu-ilmu fisika (A2), ilmu-ilmu biologi (A3), ilmu-ilmu social (A4), serta ilmu-ilmu budaya (A5) dan program pilihan B (belum dikembangkan).

Kemudian pada akhir decade 1980-an pengintegrasian madrasah ke dalam sistem pendidikan nasional menemukan momentumnya yakni ketika pemerintah mengesahkan UU No.2/1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN). Implikasi penting UUSPN terhadap pendidikan madrasah dapat diamati pada kurikulum dan semua jenjang madrasah, mulai dari Madrasah Ibtidaiyah, Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah. Secara umum perjenjangan tersebut paralel dengan perjenjangan pada pendidikan sekolah mulai dari SD, SMP hingga SMA. Kurikulum madrasah juga sama dengan sekolah, dengan pengecualian mata pelajaran agama lebih banyak.

Pengintegrasian madrasah khususnya Madrasah Aliyah ke dalam sistem pendidikan nasional secara operasional dapat dilihat dengan dikuatkannya PP No. 29 Tahun 1990, SK Mendiknas Nomor

0489/U/1992 dan SK Memag No.370 Tahun 1993 yaitu MA sebagai SMA berciri khas agama Islam. Pengakuan tersebut mengakibatkan tidak ada perbedaan lagi antara Madrasah Aliyah dengan SMA selain ciri khas agama Islamnya. Hal tersebut sesuai dengan peraturan Menteri Agama No.1 Tahun 1946 tanggal 19 Desember 1946 dijelaskan bahwa madrasah adalah tempat pendidikan dimana pokok pengajarannya adalah ilmu pengetahuan agama Islam.

Madrasah Aliyah Negeri pertama kali didirikan berdasarkan Keputusan Menteri Agama No. 80 Tahun 1967. Kehadiran Madrasah Negeri setelah Indonesia merdeka sesuai dengan keputusan BPKNIP tanggal 2 Juli 1946 bahwa pemerintah harus membantu dan mendorong lembaga pendidikan Islam yang telah ada agar berkualitas.

b. Pembelajaran Matematika SMA/MA

Menurut Piaget yang dikutip oleh TIM MKPBM (2001:39) mengemukakan bahwa tahap perkembangan kognitif atau taraf kemampuan berfikir seorang individu sesuai dengan usianya. Semakin ia dewasa semakin meningkat pula kemampuan berfikirnya. Siswa SMA termasuk dalam tahap operasi formal. Menurut TIM MKPBM (2001:44), anak pada operasi formal tidak lagi berhubungan dengan ada tidaknya benda-benda konkret, tetapi berhubungan dengan tipe berfikir. Lebih lanjut mereka mengemukakan bahwa babak tersebut mampu bernalar tanpa harus berhadapan dengan objek atau peristiwa langsung. Walau demikian, tidak ada salahnya kalau masih diperlukan,

untuk memperjelas konsep yang diajarkan, pendidik menggunakan media, karena sebaran umur untuk setiap tahap perkembangan mental dari Piaget itu hanyalah perkiraan saja dan penelitiannya dilakukan di Barat (Swiss) sehingga mungkin berbeda dengan keadaan di Indonesia (Tim MKPBM, 2001: 64).

Sejalan dengan hal tersebut, menurut Azhar Arsyad (2006: 15) terdapat dua unsur penting dalam proses belajar mengajar yaitu metode mengajar dan media pembelajaran. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai. Salah satu fungsi media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh pendidik.

Sementara itu, secara umum terdapat tiga gaya belajar pada peserta didik yaitu visual, audio dan kinestetik. Menurut Akbar Zainuddin (2009) dalam memaksimalkan gaya belajar visual dapat dilakukan dengan cara menjelaskan materi dengan tulisan, bagan-bagan atau diagram, untuk gaya belajar audio dapat dilakukan dengan cara menggunakan suara dalam pembelajaran, sedangkan gaya belajar kinestetik dapat dilakukan dengan cara melakukan demonstrasi atau pertunjukan langsung terhadap suatu proses dan membuat model atau contoh-contoh.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika untuk peserta didik SMA dapat menggunakan media yang memperhatikan gaya belajar peserta didik dan mengaitkan peristiwa di sekelilingnya.

B. Penelitian yang Relevan

Hasil-hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu:

1. Sugiman dan Yaya S. Kusumah (2010) berjudul Dampak Pendidikan Matematika Realistik terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan: a. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang diajar dengan pendidikan matematika realistik lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang diajar dengan pembelajaran biasa; b. Dengan pendidikan matematika realistik, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa pada sekolah level A lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa pada sekolah level C dan B; c. Tidak terdapat interaksi antara faktor pembelajaran dengan level sekolah dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Kuryati (2012) dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar pada Materi Logika Matematika dengan Pendekatan PMRI untuk Siswa Kelas X SMA RSBI”. Hasil dari penelitian tersebut menyebutkan bahwa Berdasarkan pengujian kelayakan bahan ajar

menurut penilaian ahli materi dan ahli media, diperoleh kesimpulan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria layak. Dari hasil angket evaluasi untuk siswa, bahan ajar logika matematika dengan pendekatan PMRI mendapatkan respon baik.

3. Penelitian dilakukan oleh Dhika Cindhi Praditia (2012) dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Guna Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Literasi Matematis”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan berupa buku siswa dan buku guru pada materi bangun ruang sisi lengkung yang dikembangkan dengan pendekatan PMRI untuk memfasilitasi pencapaian kemampuan literasi matematis siswa ditinjau dari aspek pemecahan masalah memiliki kualitas yang sangat baik, sehingga bahan ajar efektif digunakan dalam pembelajaran.

C. Kerangka Berpikir

Serangkaian upaya dalam mempersiapkan pembelajaran matematika telah dilakukan guru untuk menciptakan situasi belajar mengajar yang efektif di SMA/MA. Ada kalanya guru telah menyusun rencana pembelajaran yang baik namun pada tahap evaluasi, peserta didik belum mampu mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan sebelumnya. Kegagalan peserta didik dalam belajar dapat dipengaruhi beberapa faktor yang datang baik dari luar ataupun dalam diri peserta didik, proses pembelajaran yang

tidak efektif dan efisien, serta tidak sesuai alat evaluasi yang digunakan. Keberhasilan untuk mengungkapkan hasil dari proses belajar peserta didik sebagaimana tergantung pada kualitas alat evaluasinya. Kualitas alat evaluasi dapat ditingkatkan dengan melakukan berbagai cara diantaranya dengan pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS.

Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan PMRI. Pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE dengan memperhatikan aspek-aspek pendekatan PMRI yaitu penggunaan konteks sebagai *starting point*; matematisasi untuk menuju matematika formal; kontribusi siswa melalui *free production* dan refleksi; interaktivitas belajar dalam aktivitas sosial; dan penjalinan (*intertwinning*).

Materi dimensi tiga merupakan bagian dari matematika sekolah dan bagian dari geometri yang wajib dipelajari oleh siswa SMA/MA. Standar Kompetensi yang harus dicapai adalah menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. Siswa SMA berada pada tahap operasi formal yang tidak lagi berhubungan dengan ada tidaknya benda-benda konkret, tapi berhubungan dengan tipe berpikir. Mereka akan belajar dengan caranya sendiri, baik dilakukan secara mandiri maupun melalui kerjasama dengan temannya.

Dari uraian di atas, perlu adanya penunjang keberhasilan dalam mempelajari matematika khususnya materi dimensi tiga dalam memahami dan menguasai materi tersebut. Pengembangan perangkat pembelajaran

matematika untuk SMA/MA kelas X materi dimensi tiga dengan pendekatan PMRI ini penting untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, mempermudah pemahaman siswa terhadap konsep dan materi matematika serta membantu siswa mencapai standar ketuntasan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development*. Pada penelitian ini dikembangkan perangkat pembelajaran matematika berbentuk RPP dan LKS pada materi dimensi tiga dengan pendekatan PMRI untuk siswa MAN kelas X yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran yang dilihat dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian ini mengikuti model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE muncul pada tahun 1990-an yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Pemilihan model desain pengembangan ADDIE didasarkan pada alasan memperlihatkan tahapan-tahapan dasar desain pengembangan yang sederhana dan mudah dipelajari. Sesuai dengan namanya model ini terdiri atas lima fase atau tahap utama, yaitu: tahap analisis (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*).

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis yang dimaksud dalam penelitian ini antara lain :

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran matematika, khususnya mempelajari materi dimensi tiga di SMA/MA kelas X. Berdasarkan tanya jawab dengan guru matematika di MAN Maguwoarjo dan hasil Ujian Nasional tahun sebelumnya, siswa masih mengalami kendala dalam menentukan penyelesaian masalah matematika yang berkaitan dengan Standar Kompetensi menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

b. Analisis Kurikulum

Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum matematika SMA/MA kelas X pada materi dimensi tiga. Analisis kurikulum meliputi mengidentifikasi Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), dan indikator-indikator pencapaian kompetensi. Analisis ini merupakan dasar dalam pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pendekatan PMRI pada materi dimensi tiga. Hasil analisis tersebut dapat menjabarkan beberapa indikator pencapaian kompetensi yang digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran yang akan disusun.

c. Analisis Karakteristik Sekolah

Analisis karakteristik sekolah dilakukan untuk mengetahui bagaimana karakteristik sekolah yang digunakan peneliti dalam mengembangkan perangkat pembelajaran. Analisis dilakukan dengan tanya jawab dan pengumpulan data profil sekolah kepada wakil kepala sekolah.

d. Analisis Karakteristik Siswa

Analisis karakteristik siswa dilakukan untuk mengetahui bagaimana karakteristik siswa MAN Maguwoharjo kelas X C. Analisis dilakukan dengan tanya jawab pada seorang guru matematika yang mengajar di kelas X C. Hasil analisis karakteristik siswa akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS pendekatan PMRI pada materi dimensi tiga untuk siswa SMA/MA kelas X.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan oleh peneliti meliputi:

a. Penyusunan kerangka LKS (outline)

Berdasarkan peta kompetensi disusun suatu kerangka isi LKS. Kerangka ini sudah menggambarkan keseluruhan isi materi yang tercakup dalam LKS tersebut, serta urutan penyajiannya yang memuat sebagai berikut:

- 1) Judul bab atau bagian LKS.

- 2) Komponen-komponen LKS lengkap seperti petunjuk, uraian dan penutup.
- 3) Aspek-aspek pembelajaran yang meliputi tujuan, materi, metode, dan evaluasi yang ada dalam LKS tersebut

b. Penentuan sistematika

Penulis harus menentukan sistematika LKS yang akan ditulis. Pada tahap ini penulis juga menentukan urutan strategi penyajian materi dan jenis ilustrasi atau visualisasi yang digunakan untuk acuan pembuatan LKS yang akan dikembangkan.

c. Perencanaan alat evaluasi.

Menentukan jenis dan alat evaluasi yang digunakan serta jenis tugas, latihan, dan uji kompetensi yang akan digunakan dalam LKS. Evaluasi ini berupa tes yang berbentuk pilihan ganda yang dilengkapi dengan kunci jawaban bagi guru.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini terdiri dari empat langkah spesifik yaitu pra penulisan, penyusunan draft, validasi ahli, revisi dan uji coba.

a. Pra penulisan

Pengumpulan referensi yang mendukung dari segi materi. Referensi juga diperoleh dari buku dan internet. Setelah itu mengadakan kajian referensi atau pustaka untuk memilih referensi yang cocok dimasukkan ke dalam draft. Pada tahap ini penulis juga menyiapkan segala keperluan penulis.

b. Penyusunan draft

Kegiatan penulisan draft ini dilakukan bagian demi bagian sesuai dengan kerangka yang telah disusun sehingga didapatkan produk awal RPP dan LKS yang sebelumnya sudah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

c. Validasi Ahli

Produk awal tersebut kemudian dikonsultasikan kembali kepada dosen pembimbing sebelum kemudian divalidasi. Validasi dilakukan oleh empat ahli, terdiri dari tiga dosen ahli yaitu dosen ahli instrumen dosen ahli materi dan dosen ahli media serta seorang guru sebagai praktisi kependidikan dengan tujuan mendapatkan masukan-masukan untuk perbaikan perangkat pembelajaran sebelum diimplementasikan. Keterlibatan ahli media adalah mengkaji dari aspek media dengan mengisi instrument berupa lembar evaluasi LKS ahli media. Sedangkan keterlibatan ahli materi adalah mengkaji aspek materi berupa kesalahan konsep yang terdapat pada RPP atau LKS tersebut dengan mengisi lembar evaluasi ahli materi.

d. Revisi Produk

Berdasarkan hasil validasi dilakukan revisi atau perbaikan. Perbaikan atau revisi dilakukan peneliti sesuai masukan serta saran dari dosen ahli materi dan dosen ahli media. Revisi produk ini bertujuan untuk perbaikan dan penyempurnaan LKS sampai diperoleh draft RPP dan

LKS yang siap untuk diimplimentasikan dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Draft LKS yang dikatakan layak atau baik pada tahap uji coba, berarti LKS tersebut siap untuk diimplementasikan untuk kepentingan pembelajaran yang sesungguhnya. Implementasi mempunyai makna adanya penyampaian materi pembelajaran dari guru atau instruktur kepada siswa. Tujuan dari implementasi adalah untuk memperoleh tanggapan dan masukan dari siswa serta keefektifan draft LKS yang dikembangkan.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*).

Setelah LKS diimplementasikan pada pembelajaran matematika LKS dievaluasi untuk mengetahui keefektifan LKS yang dikembangkan. Evaluasi ini dilakukan dengan menganalisis tes hasil belajar yang dikerjakan siswa setelah menggunakan LKS.

C. Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan adalah bahan ajar matematika dalam bentuk LKS pada materi dimensi tiga untuk siswa kelas X. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MAN Maguwoharjo. Pemilihan sekolah dilakukan atas dasar kesediaan guru mata pelajaran matematika untuk mengimplementasikan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

D. Sumber Data

Dalam penelitian ini terdapat beberapa sumber data, yaitu sebagai berikut:

1. Dosen ahli materi dan dosen ahli media

Ahli materi dan ahli media adalah dosen Pendidikan Matematika dari Universitas Negeri Yogyakarta, mereka memberikan penilaian serta masukan terhadap RPP dan LKS yang dikembangkan.

2. Guru matematika MAN

Guru matematika MAN yang menjadi sumber data dalam penelitian adalah guru matematika kelas X MAN Maguwoharjo. Selain sebagai evaluator, guru matematika juga memberikan informasi tentang kurikulum, karakteristik siswa, dan ketersediaan bahan ajar, yang berguna untuk kepentingan penelitian.

3. Siswa kelas X MAN Maguwoharjo

Siswa yang menjadi sumber data dalam penelitian adalah siswa kelas X C MAN Maguwoharjo. Kelas X C dilibatkan dalam implementasi LKS, mengisi angket respon siswa, dan mengikuti tes hasil belajar untuk mengetahui keefektifan LKS.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar Penilaian Perangkat Pembelajaran

Penilaian perangkat pembelajaran bertujuan untuk mengukur kevalidan perangkat pembelajaran dan untuk mempertimbangkan revisi produk.

Lembar penilaian perangkat pembelajaran terdiri dari:

a. Lembar penilaian RPP

Lembar penilaian RPP oleh ahli materi dan guru matematika MAN kelas X yang dijadikan tempat penelitian, meliputi prinsip dan langkah-langkah pengembangan RPP yang baik mengacu pada standar proses, serta pada kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah penemuan terbimbing.

b. Lembar penilaian LKS

1) Lembar penilaian LKS oleh ahli media disesuaikan dengan aspek LKS sesuai dengan syarat konstruksi dan syarat teknis.

2) Lembar penilaian LKS oleh ahli materi disesuaikan dengan aspek LKS sesuai dengan pendekatan penemuan terbimbing, aspek LKS sesuai dengan kualitas materi dan aspek LKS sesuai dengan syarat didaktik.

3) Lembar penilaian LKS oleh guru disesuaikan dengan aspek LKS sesuai dengan syaratkonstruksi, syarat teknis, syarat didaktik, aspek LKS sesuai dengan pendekatan penemuan terbimbing, dan aspek kualitas materi.

Lembar penilaian perangkat pembelajaran ini berbentuk *check list* dengan menggunakan skala likert dengan alternatif jawaban sangat baik

(skor 5), baik (skor 4), cukup (skor 3), kurang (skor 2) dan sangat kurang (skor 1). Lembar evaluasi penilaian juga dilengkapi dengan kolom komentar yang merupakan penjelasan dari setiap butir penilaian dapat dengan tepat memberikan penilaian.

2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap implementasi LKS pada proses belajar mengajar.

3. Lembar observasi.

Lembar observasi ini digunakan sebagai panduan observer dalam mengungkap LKS berdasarkan aspek kepraktisan. Lembar observasi ini bersifat terbuka sehingga observer secara bebas mendeskripsikan sesuai dengan hasil pengamatan berdasarkan fakta yang diperolehnya.

4. Tes tertulis

Tes tertulis digunakan untuk mengetahui keefektifan LKS ditinjau dari hasil belajar siswa terhadap materi yang disajikan dalam LKS. Tes tertulis dilakukan sekali yaitu tes hasil belajar. Tes hasil belajar ini terdiri dari 10 soal uraian. Tes hasil belajar ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah mempelajari materi dimensi tiga dengan menggunakan LKS. Selanjutnya dari hasil tes hasil belajar ini dapat diketahui pencapaian hasil belajar siswa menggunakan LKS serta persentase ketuntasan kelas untuk menentukan kriteria keefektifan LKS.

F. Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini dijarah melalui tiga alat pengumpulan data yaitu wawancara, angket, dan hasil tes belajar siswa. Untuk analisis perangkat pembelajaran dan analisis karakter siswa digunakan wawancara sehingga data dianalisis menggunakan diskripsi kualitatif karena data yang diperoleh berupa tanggapan, komentar dan pendapat dari ahli sehingga tidak mungkin untuk diungkapkan tetapi lebih tepat dipaparkan. Peneliti kemudian memaparkan jawaban-jawaban dari ahli tersebut atas wawancara yang telah dilakukan. Data yang diperoleh dari responden berdasarkan lembar evaluasi yang telah terkumpul, kemudian dianalisis menggunakan teknik statistika deskripsi berdasarkan masing-masing variabel. Langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Analisis kevalidan

Penilaian perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS dari validator di analisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Menghitung skor total dari tiap validator
- b. Mengkonfirmasi skor diperoleh menjadi nilai kualitatif skala lima sesuai kriteria penilaian yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Aturan Pembobotan Skor Butir Penilaian Lembar Evaluasi

Interval	Kriteria
$X \geq \bar{X}_i + 1,8sb_i$	Sangat baik
$\bar{X}_i + 0,6sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8sb_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6sb_i$	Cukup Baik
$\bar{X}_i - 1,8sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6sb_i$	Kurang
$X \leq \bar{X}_i - 1,8sb_i$	Sangat Kurang

(Eko Putro Widyoko, 2011:238)

Keterangan:

X = skor dari validator

\bar{X}_i = rerata skor ideal

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

sb_i = simpangan baku ideal

$$= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal per instrumen (RPP) = 168

Skor minimal ideal per instrumen (RPP) = 42

Skor maksimal ideal per instrumen (LKS) = 18

Skor minimal ideal per instrumen (LKS) = 46

- c. Tabel kriteria RPP dan LKS disajikan sebagai berikut

Tabel 4. Kriteria Kelayakan RPP dan LKS berdasarkan aspek kevalidan

Interval	Kriteria
$X \geq 142.8$	Sangat Baik
$117.6 < X \leq 142.8$	Baik
$92.4 < X \leq 117.6$	Cukup
$67.2 < X \leq 92.4$	Tidak baik
$X \leq 67.2$	Sangat Tidak Baik

Keterangan : X = skor dari validator

Produk yang dikembangkan dikatakan layak berdasarkan aspek kevalidan, jika kriteria yang dicapai adalah tingkat **baik**

2. Analisis Kepraktisan

Data Kualitatif tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif menggunakan metode perbandingan tetap. Secara umum proses analisis

data mencakup: reduksi data, kategorisasi data, sintesisasi, dan diakhiri dengan menyusun hipotesis kerja (Lexy J, 2006: 288)

3. Analisis Keefektifan

Analisis keefektifan terpenuhi apabila hasil belajar siswa setelah mendapatkan pembelajaran berbantuan perangkat pembelajaran tuntas. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika lebih dari 65% siswa mampu melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Data yang diperoleh dari nilai tes hasil belajar akan dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui kriteria kualitatif dan ketuntasan siswa. Dari data tersebut dihitung rata-rata nilai tes kemampuan serta presentase ketuntasan belajar individu pada saat tes hasil belajar.

Perhitungan dapat dilakukan dengan cara berikut:

Ketuntasan belajar siswa pada saat tes hasil belajar dihitung dengan cara:

$$\text{persentase ketuntasan belajar } (p) = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah siswa dalam satu kelas}} \times 100\%$$

Selanjutnya penentuan kriteria persentase ketuntasan belajar siswa mengacu pada table berikut:

Tabel 5. Interval Presentase Ketuntasan Belajar

No	Persentase Ketuntasan	Kriteria Kualitatif
1.	$p > 80$	Sangat Baik
2.	$60 < p \leq 80$	Baik
3.	$40 < p \leq 60$	Cukup
4.	$20 < p \leq 40$	Kurang
5.	$p \leq 20$	Sangat Kurang

Keterangan:

p : persentase ketuntasan belajar

Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika minimal persentase ketuntasan belajar klasikal dan hasil belajar siswa pada tes hasil belajar siswa mencapai kriteria baik. Setelah dilakukan analisis ketuntasan belajar, analisis data selanjutnya yaitu menentukan kriteria kualitatif nilai hasil belajar siswa berdasarkan skor tes hasil belajar yang diperoleh. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan nilai kualitatif adalah sebagai berikut:

- a) Nilai dari tes hasil belajar dihitung rata-ratanya dengan cara

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} : rata-rata tes hasil belajar

x : nilai tes hasil belajar

n : banyak siswa

- b) Mengubah nilai rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan menggunakan tabel berikut

Tabel 6. Kriteria Kualitatif Interpretasi Hasil Belajar Siswa

No.	Nilai Kuantitatif (Angka)	Nilai huruf	Keterangan
1	80 – 100	A	Sangat Baik
2	66 – 79	B	Baik
3	56 – 65	C	Cukup
4	40 – 55	D	Kurang
5	30 – 39	E	Gagal

(Suharsini Arikunto, 1997: 251)

Jadi setelah dilakukan perhitungan analisis ketuntasan belajar klasikal, dilakukan analisis penentuan kriteria kualitatif hasil belajar

siswa pada tes hasil belajar siswa. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika minimal presentase ketuntasan belajar klasikal dan kriteria nilai hasil belajar siswa mencapai kategori baik.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan perangkat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI pada pokok bahasan dimensi tiga untuk siswa SMA/MA kelas X dikembangkan dengan mengacu pada model pengembangan *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (ADDIE), dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tahap *Analysis*(Analisis)

Tahap analisis bertujuan untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang berupa RPP dan LKS yang berkualitas. Tahap analisis tersebut meliputi analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa.

a. Analisis Kebutuhan

Berdasar hasil daya serap siswa MAN Maguwoharjo Ujian Nasional tahun 2007/2008, 2009/2010, 2010/2011, dan 2011/2012 pada materi dimensi tiga belum maksimal. Dari tahap ini diperoleh peta kebutuhan LKS untuk materi dimensi tiga untuk siswa SMA/MA kelas X. Hasil analisis peta kebutuhan LKS disajikan pada lampiran.

b. Analisis Kurikulum

Dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini, terlebih dahulu dilakukan analisis kurikulum pada materi. Hasil analisis

kurikulum untuk materi dimensi tiga untuk siswa SMA/MA kelas X semester 2 dengan Standar Kompetensi yaitu menentukan kedudukan jarak dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Kompetensi Dasar yang telah ditentukan dalam Standar Isi KTSP 2006 dijabarkan ke dalam indikator-indikator pencapaian kompetensi. Indikator-indikator pencapaian kompetensi tersebut menjadi acuan dalam pembuatan perangkat pembelajaran berbentuk RPP dan LKS dengan pendekatan PMRI pada dimensi tiga untuk siswa SMA/MA kelas X. Hasil analisis kurikulum (Analisis Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar) serta indikator selengkapnya disajikan pada lampiran. Rumusan Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi disajikan pada lampiran.

c. Analisis Karakteristik Sekolah

Madrasah Aliyah merupakan sekolah menengah setara SMA yang bercirikan khas agama Islam. MAN Maguwoharjo adalah salah satu madrasah dan merupakan madrasah inklusi pertama di Indonesia yang mendapatkan banyak perhatian dari Dinas Pendidikan untuk menunjang proses pembelajaran para siswa disable. MAN Maguwoharjo yang berlokasi di Jalan Raya Tajem, desa Maguwoharjo, kecamatan Depok, kabupaten Sleman, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Madrasah ini semula bernama PGAL/B yang didirikan oleh lembaga Pendidikan YAKETUNIS (Yayasan Kesejahteraan

Tunanetra Islam) Yogyakarta, kemudian dinegerikan pada tanggal 10 Juli 1968 dengan SK Menteri Agama Nomor 143 Tahun 1968 menjadi PGALB/A Negeri. Selanjutnya PGALB/A Negeri tersebut alih fungsi menjadi Madrasah Aliyah Negeri (MAN) pada tanggal 16 Maret 1978, dengan SK Menteri Agama No. 7 tahun 1978 hingga sekarang dan pada tanggal 12 November 2010, MAN Maguwoharjo terakreditasi “A” oleh Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah (BAN-S/M) yang berlaku sampai dengan tahun pelajaran 2015/2016. Kemudian pada tanggal 18, 19 dan 20 November 2014, MAN Mauwoharjo meraih Juara I Uji Kelayakan Madrasah Award 2014/2015 kategori madrasah inklusi yang diselenggarakan oleh Direktorat Pendidikan Islam Kementerian Agama RI Jakarta.

d. Analisis Karakteristik Siswa

Analisis karakteristik siswa dilakukan untuk mengetahui bagaimana karakteristik siswa MAN Maguwoharjo kelas X. Analisis dilakukan dengan tanya jawab pada seorang guru matematika yang mengajar di kelas X C. Pedoman tanya jawab dengan guru MAN Maguwoharjo selengkapnya disajikan pada lampiran. Berdasarkan informasi dari guru matematika diketahui bahwa karakteristik siswa MAN Maguwoharjo yaitu:

- 1) Kemampuan siswa berbeda-beda, ada yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

- 2) Sebagian siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematika.
- 3) Guru jarang menggunakan media/alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar materi dimensi tiga
- 4) Interaksi siswa dan guru masih terbatas pada tanya jawab soal dan latihan.
- 5) Siswa suka berdiskusi kelompok dengan teman sebangkunya.

Karakteristik-karakteristik siswa tersebut menunjukkan bahwa kemampuan kognitif siswa berbeda-beda. Perbedaan kemampuan kognitif mendorong siswa berdiskusi dengan teman sebangkunya.

Berdasarkan analisis karakteristik tersebut, perlu adanya pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran. Siswa perlu terlibat dalam kegiatan pembelajaran agar dapat menemukan sendiri konsep matematika khususnya pada materi dimensi tiga. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang sesuai adalah pendekatan PMRI yang disajikan dalam diskusi kelompok.

Berdasarkan hasil analisis di atas, disusunlah perangkat pembelajaran dengan pendekatan PMRI yang berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) pada materi dimensi tiga.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap perancangan meliputi:

a. Penyusunan rancangan pelaksanaan pembelajaran

RPP mengacu standar proses. Pada kegiatan inti dan kegiatan penutup dalam setiap RPP diwarnai dengan karakteristik pendekatan PMRI.

RPP yang dirancang dalam penelitian ini terdiri dari 3 RPP yaitu:

1) RPP 1

Berisi mengenai pengertian titik, garis dan bidang, kedudukan titik, garis dan bidang, kedudukan dua garis sejajar, berpotongan dan bersilangan, kedudukan garis dan bidang dan kedudukan dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.

2) RPP 2

Berisi materi mengenai jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis, jarak antara titik ke bidang, jarak antara dua garis, jarak antara garis ke bidang dan jarak antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga.

3) RPP 3

Berisi materi mengenai besar sudut antara dua garis, besar sudut antara dua garis dan bidang dan besar sudut antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga.

Rancangan struktur isi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang dikembangkan adalah:

- 1) Identitas meliputi nama sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, dan alokasi waktu.

- 2) Standar Kompetensi disesuaikan dengan Standar Isi KTSP 2006.
 - 3) Kompetensi Dasar disesuaikan dengan Standar Isi KTSP 2006.
 - 4) Indikator merupakan penjabaran dari Kompetensi Dasar.
 - 5) Tujuan pembelajaran disesuaikan dengan indikator.
 - 6) Materi pembelajaran merupakan rangkuman materi yang akan dipelajari.
 - 7) Pendekatan/model pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI.
 - 8) Langkah-langkah pembelajaran
 - a) Pendahuluan, berisi: orientasi, apersepsi, dan motivasi.
 - b) Kegiatan Inti merupakan penjabaran kegiatan yang akan dilaksanakan guru dan siswa meliputi penggunaan konteks, konstruksi dan keterkaitan.
 - c) Penutup, berisi: kesimpulan, penilaian hasil belajar, tindak lanjut, dan informasi pertemuan berikutnya.
 - 9) Media/sumber belajar merupakan sumber yang digunakan dalam pembelajaran.
 - 10) Penilaian hasil belajar berupa kegiatan-kegiatan yang digunakan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran.
- b. Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS)
- 1) Menentukan Judul LKS

Dalam penyusunan LKS terlebih dahulu menentukan judul-judul LKS. Judul LKS ditentukan berdasarkan Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, indikator-indikator dan materi pembelajaran yang

tercantum dalam kurikulum. Adapun judul-judulnya adalah sebagai berikut:

- a) Judul: Lembar Kerja Siswa materi Dimensi Tiga Berbasis Pendidikan PMRI Indonesia (PMRI).
- b) Judul Materi LKS : Dimensi Tiga
- c) Judul Subbab :
 - (1) Menentukan kedudukan Titik, Garis dan Bidang dalam Ruang Dimensi Tiga
 - (a) Definisi Titik, Garis dan Bidang
 - (b) Kedudukan Titik Terhadap Garis
 - (c) Kedudukan Dua Garis
 - (d) Kedudukan Garis terhadap Bidang
 - (e) Kedudukan Dua Bidang
 - (2) Menentukan Jarak Titik ke Garis dan Garis ke Bidang pada Ruang Dimensi Tiga
 - (b) Jarak Titik ke Titik
 - (c) Jarak dari Titik ke Garis
 - (d) Jarak Titik ke Bidang
 - (e) Jarak Dua Garis Sejajar dan Dua Garis Bersilangan
 - (f) Jarak Garis dan Bidang yang Saling Sejajar
 - (g) Jarak Dua Bidang Sejajar

- (3) Menentukan Besar Sudut antara Garis dan Bidang dan antara Dua Bidang dalam Ruang Dimensi Tiga
 - (a) Pengertian Sudut
 - (b) Sudut antara Dua Garis
 - (c) Sudut antara Garis dan Bidang
 - (d) Sudut antara Dua Bidang
- (4) Judul Kegiatan Siswa
 - (a) Lembar Kegiatan Siswa 1.1 (menyimpulkan pengertian dari titik, garis, dan bidang)
 - (b) Lembar Kegiatan Siswa 1.2 (menyimpulkan pengertian tentang kedudukan titik terhadap garis dan kedudukan titik terhadap bidang)
 - (c) Lembar Kegiatan Siswa 1.3 (menyimpulkan pengertian tentang dua garis berimpit dan dua garis sejajar)
 - (d) Lembar Kegiatan Siswa 1.4 (menyimpulkan pengertian dua garis berpotongan)
 - (e) Lembar Kegiatan Siswa 1.5 (menunjukkan garis-garis yang saling bersilangan)
 - (f) Lembar Kegiatan Siswa 1.6 (menyimpulkan pengertian kedudukan garis terhadap bidang, garis sejajar bidang dan garis dan bidang yang saling berpotongan)

- (g) Lembar Kegiatan Siswa 1.7 (menyimpulkan pengertian kedudukan dua bidang yang saling berpotongan dan kedudukan dua bidang yang saling sejajar)
- (h) Lembar Kegiatan Siswa 2.1 (menyimpulkan pengertian jarak antara dua titik dan jarak dari titik ke garis)
- (i) Lembar Kegiatan Siswa 2.2 (menyimpulkan pengertian dari jarak titik ke bidang, jarak dua garis sejajar, jarak dua garis bersilangan, dan jarak garis dan bidang yang saling sejajar)
- (j) Lembar Kegiatan Siswa 2.3 (menyimpulkan pengertian dari jarak dua bidang sejajar dan menyelesaikan soal-soal tentang jarak titik ke garis dan garis ke bidang pada ruang dimensi tiga)
- (k) Lembar Kegiatan Siswa 3.1 (menyimpulkan pengertian sudut yang dibentuk dari dua garis, garis dan bidang, dan dua bidang)

2) Penulisan LKS

Penulisan LKS dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Perumusan Kompetensi Dasar yang harus dikuasai. Rumusan kompetensi yang digunakan berdasarkan Standar Isi 2006. Adapun Kompetensi Dasar yang harus dikuasai yaitu:

- (1) Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang Dimensi Tiga

- (2) Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang Dimensi Tiga
- (3) Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua

b) Menentukan Alat Evaluasi

Alat evaluasi yang digunakan yaitu berupa soal-soal dalam Lembar Kegiatan Siswa yang sudah dikaitkan dalam masalah kehidupan nyata, soal latihan yang ada pada bagian akhir setiap Lembar Kegiatan Siswa dan soal latihan yang ada pada bagian akhir materi dalam setiap LKS. Pada LKS1 ini terdapat 21 Lembar Kegiatan Siswa, LKS2 terdapat 17 Lembar Kegiatan Siswa dan pada LKS 3 terdapat 9 Lembar Kegiatan Siswa, sedangkan soal tes hasil belajar siswa pada LKS ini terdiri dari 10 soal uraian.

c) Penyusunan Materi

Materi Dimensi Tiga diperoleh dari berbagai sumber. Adapun sumber-sumber yang digunakan dalam penyusunan materi Dimensi Tiga tersebut adalah sebagai berikut:

- (1) Boyd, Carter, Cummins, Flores and Malloy. 2008. *Geometry Interactive Student Edition*. United States of America: The McGraw-Hill Glencoe Companies.
- (2) Iswadji, Djoko. 2001. *Individual Textbook: Geometri Ruang*. Universitas Negeri Yogyakarta: JICA.

(3) Sukino. 2013. *Matematika untuk SMA kelas X*. Jakarta: Erlangga

(4) Dolk Maarten, Hoogland Kees and Sembiring Robert K. 2010. *A Decade of PMRI in Indonesia*. Bandung, Utrecht: Ten Brink, Meppel.

d) Urutan Pembelajaran

Urutan pembelajaran terdapat pada peta konsep materi Dimensi Tiga. Peta konsep tersebut selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

e) Struktur LKS

Struktur LKS yang akan dibuat terdiri dari beberapa komponen dalam tabel 7.

Tabel 7. Struktur LKS

Bagian Pembuka	Judul
	Petunjuk Penggunaan LKS
	Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar
Bagian Inti	Uraian Materi
	Rangkuman
	Lembar Kegiatan Siswa
	Tes (Uji Kompetensi)
Bagian Penutup	Daftar Pustaka

c. Penyusunan RPP dan Buku Guru

Selain Lembar Kerja Siswa (LKS) peneliti juga menyusun RPP dan buku guru yang akan digunakan oleh guru pada saat mengajar materi Dimensi Tiga. Buku guru ini dibuat sama seperti LKS hanya perbedaannya buku guru sudah dilengkapi dengan kunci jawaban dan

urutan pembelajaran setiap kali pertemuan. Buku guru ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah guru dalam proses pembelajaran. RPP tersebut dapat dilihat pada lampiran, sedangkan buku guru selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

d. Penyusunan Instrumen Pengembangan Produk

Instrumen penelitian yang disusun meliputi instrumen penilaian perangkat pembelajaran, lembar observasi dan pedoman wawancara. Instrumen penilaian perangkat pembelajaran digunakan untuk mendapatkan penilaian kelayakan perangkat pembelajaran berdasarkan aspek kevalidan. Instrumen penilaian perangkat pembelajaran berbentuk *check list* dengan menggunakan skala likert dengan alternatif jawaban sangat sesuai (skor 5), sesuai (skor 4), cukup sesuai (skor 3), kurang sesuai (skor 2) dan sangat tidak sesuai (skor 1). Instrumen penilaian perangkat pembelajaran juga dilengkapi dengan kolom komentar yang merupakan penjelasan dari setiap butir penilaian dapat dengan tepat memberikan penilaian. Instrumen penilaian perangkat pembelajaran terdiri dari:

a. Instrumen penilaian RPP

Instrumen penilaian RPP disusun berdasarkan prinsip dan langkah-langkah pengembangan RPP yang baik mengacu pada standar proses, serta pada kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan menggunakan pendekatan PMRI. Adapun kisi-kisi instrumen RPP dan butir penilaian tiap aspek dapat dilihat pada lampiran.

b. Instrumen penilaian LKS

Instrumen penilaian LKS disesuaikan dengan aspek LKS sesuai dengan syarat konstruksi, syarat teknis, syarat didaktik, aspek LKS sesuai dengan pendekatan PMRI, dan aspek kualitas materi. Adapun kisi-kisi instrumen LKS dan butir penilaian tiap aspek dapat dilihat pada lampiran. .

Selain instrumen penilaian perangkat pembelajaran, peneliti menyusun instrumen untuk pengambilan data yaitu lembar observasi dan pedoman wawancara. Observasi dan wawancara disusun guna mendapatkan penilaian kelayakan perangkat pembelajaran berdasarkan aspek kepraktisan. Adapun kisi-kisi lembar observasi dan pedoman wawancara, dan butir pengamatan tiap aspek dapat dilihat pada lampiran.

Instrumen yang telah disusun kemudian divalidasi oleh dosen ahli pembelajaran setelah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Validator instrumen penelitian memvalidasi semua instrumen meliputi instrumen penilaian kelayakan perangkat pembelajaran, lembar observasi, dan pedoman wawancara. Dari hasil validasi tersebut diperoleh masukan dan perbaikan sebagai bahan revisi, sehingga layak dipergunakan untuk pengambilan data.

Berikut ini adalah beberapa revisi instrumen yang disarankan oleh validator.

1) Instrumen penilaian RPP

Mengubah deskripsi instrumen penilaian RPP pada kegiatan inti sebelumnya meliputi kegiatan eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi yang dapat dilihat pada Gambar 3. Kemudian diberi saran oleh validator untuk memberikan sintaks PMRI pada kegiatan inti. Setelah direvisi, deskripsi instrument penilaian RPP pada kegiatan inti meliputi penggunaan konteks, konstruksi dan keterkaitan yang bisa dilihat pada Gambar 4.

2) Pedoman wawancara

Menambahkan beberapa pertanyaan terkait kekurangan pendekatan PMRI yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

3) Soal Tes Hasil Belajar Siswa

Soal Tes Hasil Belajar Siswa semula pilihan ganda kemudian disarankan menjadi soal uraian. Revisi dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

Kegiatan inti	
Eksplorasi	
26. Kegiatan berpusat pada peserta didik	Memuat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk <u>menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis masalah; memprakirakan</u>
	<u>hasil analisis; pemeriksaan hasil prakira; penyusunan hasil akhir kegiatan; serta pengevaluasian.</u>
27. Memfasilitasi terjadinya interaksi antarpeserta didik serta antara peserta didik dengan guru, antara peserta didik dengan lingkungan/sumber belajar lainnya.	Memuat kegiatan interaksi antarpeserta didik serta antara peserta didik dengan guru, antara peserta didik dengan lingkungan/sumber belajar lainnya.
28. Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental	Memuat kegiatan yang melibatkan fisik dan mental peserta didik untuk <u>menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis masalah.</u>
Elaborasi	
29. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.	Memuat kegiatan diskusi untuk menyusun prakiraan dari hasil analisisnya.
30. Memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah dan bertindak tanpa rasa takut.	Memuat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik bertindak tanpa rasa takut untuk menuliskan hasil analisisnya.
31. memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan hasil kerja individual maupun kelompok.	Memuat kegiatan pemeriksaan hasil prakira peserta didik dari hasil akhir kegiatannya dengan cara menyajikan hasil kerja individu maupun kelompoknya dalam bentuk persentasi atau tanya jawab.
Konfirmasi	
32. Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.	Memuat kegiatan umpan balik memberikan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.
33. Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum berpartisipasi aktif.	Memuat kegiatan motivasi bagi peserta didik yang belum berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Gambar 3. Deskripsi Penilaian RPP pada kegiatan inti sebelum revisi

Penggunaan konteks	
26. Menggunakan konteks permasalahan realistik	Memuat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk <u>menyusun, memproses, mengorganisir dan menganalisis masalah; memprakirakan</u>
	<u>hasil analisis; pemeriksaan hasil prakira; penyusunan hasil akhir kegiatan; serta pengevaluasian dengan menggunakan masalah dunia nyata, permainan, penggunaan alat peraga atau situasi lain yang bermakna dan dapat dibayangkan dalam pikiran peserta didik.</u>
27. Memfasilitasi peserta didik dengan menggunakan model untuk matematisasi progresif	Memuat kegiatan yang menggunakan model tidak merujuk pada alat peraga namun alat matematisasi vertical yang akan membantu peserta didik melalui tahapan matematika informal menuju matematika formal.
28. Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik	Memuat kegiatan yang melibatkan fisik dan mental peserta didik untuk <u>menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis masalah.</u>
Konstruksi	
29. Memfasilitasi peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model, dan menyatakan suatu hubungan dengan rumus.	Memberi kesempatan pada peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model dari model-model yang telah digunakan dan untuk menyatakan suatu hubungan dengan rumus.
30. Memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah, merumuskan konsep matematika baru, dan peng-generalisasian.	Memuat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik bertindak tanpa rasa takut untuk menuliskan hasil berpikirnya dalam menyelesaikan masalah dengan mengkombinasikan model-model, merumuskan konsep matematika baru dan generalisasi matematika.
31. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.	Memuat kegiatan diskusi interaktif antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru untuk mendorong tumbuhnya kemampuan menganalisis, melakukan sintesis, memecahkan masalah, dan membuat kesimpulan dari dalam diri masing-masing peserta didik.
Keterkaitan	
32. Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara utuh dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok.	Memuat kegiatan pemeriksaan hasil prakira telah didapat oleh peserta didik dari hasil akhir kegiatannya dengan cara menyajikan hasil kegiatan individu maupun kelompoknya dalam bentuk persentasi atau tanya jawab.
33. Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik	Memuat kegiatan umpan balik memberikan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik agar peserta didik menyadari bahwa konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan.

Gambar 4. Deskripsi Penilaian RPP pada kegiatan inti setelah revisi

PEDOMAN WAWANCARA

Wawancara digunakan untuk merindaklanjuti hasil observasi.

1. Apakah ada kata, istilah atau kalimat yang tidak jelas? Jika ada, kata, istilah atau kalimat mana yang tidak jelas? Mengapa?
2. Apakah ada tulisan yang tidak jelas? Jika ada, tulisan mana yang tidak jelas? Mengapa?
3. Apakah ada gambar yang tidak jelas? Jika ada, gambar mana yang tidak jelas? Bagian mana yang tidak jelas? Mengapa?
4. Apakah ada soal yang tidak dapat dikerjakan? Jika ada, soal yang mana? Mengapa?
5. Apakah ada notasi dan simbol yang tidak jelas? Jika ada, notasi dan simbol mana yang tidak jelas? Mengapa?
6. Apakah ada langkah-langkah kegiatan yang tidak dipahami? Jika ada, pada kegiatan berapa? Langkah yang mana? Mengapa?

Gambar 5. Pedoman Wawancara terdiri dari enam pertanyaan
(sebelum revisi)

PEDOMAN WAWANCARA

Wawancara digunakan untuk merindaklanjuti hasil observasi.

1. Apakah ada kata, istilah atau kalimat yang tidak jelas? Jika ada, kata, istilah atau kalimat mana yang tidak jelas? Mengapa?
2. Apakah ada tulisan yang tidak jelas? Jika ada, tulisan mana yang tidak jelas? Mengapa?
3. Apakah ada gambar yang tidak jelas? Jika ada, gambar mana yang tidak jelas? Bagian mana yang tidak jelas? Mengapa?
4. Apakah ada soal yang tidak dapat dikerjakan? Jika ada, soal yang mana? Mengapa?
5. Apakah ada notasi dan simbol yang tidak jelas? Jika ada, notasi dan simbol mana yang tidak jelas? Mengapa?
6. Apakah ada langkah-langkah kegiatan yang tidak dipahami? Jika ada, pada kegiatan berapa? Langkah yang mana? Mengapa?
7. Apakah kekurangan dari aplikasi LKS dengan pendekatan PMRI?
8. Apakah tantangan dari aplikasi LKS dengan pendekatan PMRI?
9. Apakah kelebihan dari aplikasi LKS yang dengan pendekatan PMRI?

Gambar 6. Pedoman Wawancara terdiri dari sembilan pertanyaan
(setelah revisi)

KISI KISI SOAL TES HASIL BELAJAR SISWA				
Mata Pelajaran	: Matematika			
Materi pokok	: Dimensi Tiga			
Kelas/Semester	: X/2			
Standar Kompetensi	: Menentukan kedudukan jarak dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga			
No.	Indikator	Jenis Soal	No. Soal	Jml Butir
1.	Menghitung jarak dari titik ke titik	Pilihan Ganda	1, 2	2
2.	Menghitung jarak dari titik ke garis	Pilihan Ganda	3, 4, 5, 6	4
3.	Menghitung jarak dari titik ke bidang	Pilihan Ganda	7, 8, 9, 10, 11	5
4.	Menghitung jarak dua garis	Pilihan Ganda	12, 13, 14	3
5.	Menghitung besar sudut antara dua garis	Pilihan Ganda	15, 16, 17, 18	4
6.	Menghitung besar sudut antara garis dan bidang	Pilihan Ganda	19, 20, 21, 22, 23	5
7.	Menghitung besar sudut antara dua bidang	Pilihan Ganda	24, 25	2
	Jumlah			25

Gambar 7. Kisi-Kisi Soal Tes Hasil Belajar Siswa terdiri dari 25 soal pilihan ganda (sebelum revisi)

KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN AKHIR SISWA (Post Test)				
Mata Pelajaran	: Matematika			
Materi pokok	: Dimensi Tiga			
Kelas/Semester	: X/2			
Standar Kompetensi	: Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga			
Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Pencapaian	Bentuk Soal	No. Soal
1. Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga 2. Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga 3. Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua	Dimensi Tiga	1. Menentukan jarak dari titik ke titik	Uraian	1
		2. Menghitung jarak dari titik ke titik dari soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	2
		3. Menghitung jarak titik ke garis	Uraian	3
		4. Menghitung jarak titik ke garis dari soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	4
		5. Menghitung jarak titik ke bidang	Uraian	5
		6. Menghitung jarak titik ke bidang dari soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	6
bidang dalam ruang dimensi tiga		7. Menghitung jarak antara garis dan bidang dari soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	7
		8. Menghitung besar sudut yang dibentuk antara dua garis dari soal yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	8, 9
		9. Menghitung besar sudut yang dibentuk antara dua bidang	Uraian	10

Gambar 8. Kisi-Kisi Soal Tes Hasil Belajar Siswa terdiri dari sepuluh soal uraian (sesudah revisi)

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan meliputi proses pembuatan LKS. Kegiatan yang dilakukan dalam pembuatan LKS meliputi:

a. Penulisan Draft LKS

Pada tahap penulisan draft LKS, secara garis besar isi LKS dikembangkan menjadi bahan ajar berbasis PMRI. Untuk mengembangkan bahan ajar LKS berbasis PMRI ini, penulis menggunakan program *Microsoft Word 2007* dengan program *Corel Draw X4* untuk membuat grafik, ilustrasi dan gambar pendukung untuk memperjelas materi.

Dalam menyusun LKS, penulis menggunakan Bahasa Indonesia dan disusun berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tahun 2006 dengan berbasis PMRI. Dengan berbasis PMRI, maka tiap kajian materi dalam LKS dikaitkan dengan konteks nyata atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang harus dieksplorasi oleh siswa. Penggunaan simbol dan model matematis yang digunakan untuk menemukan konsep yang dikembangkan sendiri oleh siswa melalui Lembar Kegiatan Siswa. Siswa juga didorong aktif dan kreatif dalam mengembangkan ide dan strategi melalui hasil kerja siswa sebagai dasar pembelajaran. Selanjutnya dari hasil kerja siswa diharapkan terjadi adanya interaksi antar siswa melalui diskusi kelompok dalam mengerjakan Lembar Kerja Siswa.

Hasil penulisan dari draft LKS yaitu:

1) Sampul (*Cover*)

Halaman sampul terdiri dari judul, gambar, nama penyusun, tahun pembuatan dan identitas pemilik LKS. Gambar dalam sampul disesuaikan dengan keterkaitan materi dalam kehidupan sehari-hari yang disusun agar terlihat menarik. Dengan bentuk sampul yang menarik membuat siswa termotivasi untuk mempelajari LKS ini. Penampilan sampul (*cover*) dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 9. Cover Lembar Kegiatan Siswa

2) Petunjuk Penggunaan LKS



Gambar 10. Petunjuk Penggunaan LKS pada Setiap Halaman Depan LKS

3) Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar



Gambar 11. Standar dan Kompetensi Dasar pada Setiap Halaman Depan LKS

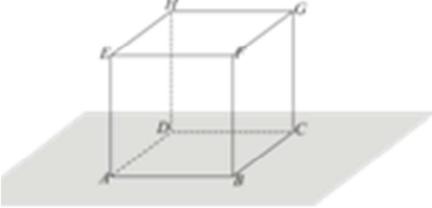
4) Uraian Materi

Uraian materi dalam LKS ini diawali kegiatan mengenal titik, garis, dan bidang pada contoh kehidupan sehari-hari kemudian pengertian titik, garis, dan bidang pada kubus. Pada kegiatan ini siswa melakukan matematisasi horizontal, yaitu mengubah masalah kontekstual ke dalam masalah matematika.


Catatan

Titik adalah suatu lokasi/posisi dalam bidang.
 Titik tidak memiliki panjang maupun ketebalan. Bekerusikan jarum, atau bekas ujung pensil di atas kertas, dapat dipikirkan sebagai model fisik dari sebuah titik.
 Sebuah titik direpresentasikan dengan sebuah noktah dan diberi nama dengan suatu huruf kapital seperti A, B, C, D, E, F atau Z


Waktunya berlatih!



Sebutkan titik-titik sudut yang berada pada kubus ABCDEFGH
 A, B, C, D, E, F, G dan H

Selama pelajaran tentang peta di balik belahan ini, coba kamu manasuki pikiran kamu. Berapa peta ini? Apa itu belah peta itu yang kamu ketahui dan gambarnya. Apa itu yang kamu ketahui lebih dari itu. Coba gambarkan pikiran dengan menggunakan warna kecil/olahan yang berbeda. Diskusikan, ceritakan, jelaskan dan jelaskan di dalam peta ini dengan teman sekelompokmu.

Gambar 12. Tampilan uraian materi pada LKS

5) Soal Latihan

Setiap subbab dari materi dilengkapi dengan soal latihan.

Soal latihan dibuat untuk mengukur pemahaman siswa dari materi subbab yang baru saja dipelajari. Contoh penampilan soal latihan dapat dilihat pada Gambar 11.

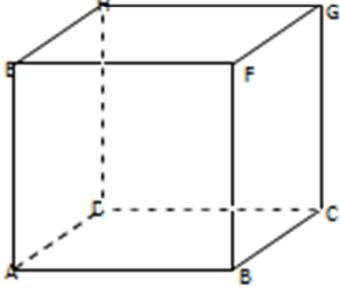


waktunya berlatih!



Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$

1. Titik yang berada pada garis AD adalah A dan D
2. Titik yang tidak berada pada garis BC adalah A, D, B, H, F, G
3. Titik yang berada pada garis HF adalah H dan F
4. Titik yang tidak berada pada garis EG adalah A, B, C, D, F, H
5. Titik yang berada pada garis AC adalah A dan C
6. Titik yang tidak berada pada garis BD adalah A, C, E, F, G, H



Kemudian temukan contoh lain!

Garis	Titik yang ada pada garis	Titik yang tidak berada pada garis
AB	A dan B	C, D, E, F, G, H

Gambar 13. Soal Latihan pada Setiap Kegiatan

6) Lembar Kegiatan Siswa

Lembar Kegiatan Siswa selain dikerjakan mandiri juga dibuat sebagai sarana diskusi bagi siswa. Dalam LKS ini terdapat 51 Lembar Kegiatan Siswa dengan indikator pencapaian materi yang berbeda dan berisi tentang kegiatan dan permasalahan yang harus diselesaikan siswa. Penampilan Lembar Kegiatan Siswa dapat dilihat pada Gambar 14 dan 15.

Kegiatan 2



Kedudukan titik terhadap garis

Selanjutnya kita akan mempelajari kedudukan titik terhadap garis. Apakah kamu tahu tentang kedudukan titik terhadap garis? Untuk lebih memahaminya yuk perhatikan peta di bawah ini:



1. Coba sebutkan nama stasiun yang berada pada jalur kereta api pada peta di atas Siswa menuliskan jawaban mereka _____
2. Apakah jalur yang ditempuh dari stasiun Lempyangan-Tugu sama dengan stasiun Tugu-Lempuyangan? Siswa menuliskan jawaban mereka _____
3. Sebutkan stasiun-stasiun yang berada di jalur antara stasiun Tugu dan stasiun Lempyangan Siswa menuliskan jawaban mereka _____
4. Sebutkan sedikitnya tiga bangunan yang tidak berada pada jalur kereta api dari stasiun Tugu hingga bandara Adisucipto
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____

Gambar 14. Tampilan LKS Kegiatan 2

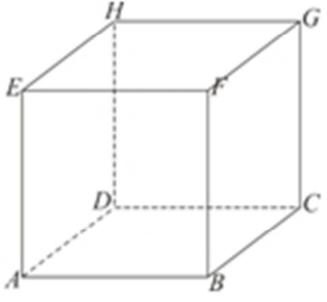


Kedudukan Titik dan Bidang



Perhatikan kembali kubus $ABCD.EFGH$

1. Titik-titik yang berada pada bidang $ABFE$ adalah $A, B, F,$ dan E
2. Titik-titik yang tidak berada pada bidang $BCEH$ adalah B, C, E dan H
3. Titik-titik yang berada pada bidang $EFGH$ adalah $E, F, G,$ dan H
4. Titik-titik yang tidak berada pada bidang $BDFH$ adalah $B, D, F,$ dan H





Selamat melakukan kegiatan-kegiatan di atas, apa saja yang telah kamu pelajari mengenai kedudukan titik terhadap garis dan kedudukan titik terhadap bidang?

Siswa menuliskan jawaban mereka.
 (Kedudukan titik terhadap titik adalah titik yang terletak pada garis dan titik yang tidak terletak pada garis, kedudukan titik terhadap bidang adalah titik terletak pada bidang dan titik yang tidak terletak pada bidang)

Gambar 15. Tampilan LKS Kegiatan 3

Penerapan standar pembelajaran PMRI menggunakan LKS dimensi tiga, yaitu:

- 1) Pembelajaran materi baru diawali dengan masalah realistik

Peneliti menyajikan contoh-contoh dalam kehidupan nyata yang familiar di benak peserta didik sebagai *starting point* pembelajaran pada LKS.

2) Penggunaan model dan simbol

LKS ini memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terhadap persoalan atau masalah yang diajukan. Pada LKS ini disajikan contoh model-model dan simbol-simbol kemudian peserta didik diberikan kesempatan untuk mengembangkan simbol dan model mereka sendiri.

3) Penggunaan Hasil Kegiatan Peserta Didik

Kolom jawaban peserta didik merupakan bagian kegiatan pada LKS dimensi tiga dengan pendekatan PMRI. LKS ini memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk membangun sendiri pengetahuannya, bukan guru yang menjelaskan kepada siswa tentang pengertian atau konsep matematika. Untuk selanjutnya ide dan strategi yang ditemukan dan dikembangkan oleh peserta didik digunakan sebagai dasar pembelajaran.

4) Interaktif

Pembelajaran didesain secara interaktif yaitu terdapat kegiatan pada LKS di mana peserta didik dapat menjelaskan dan memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikannya. Peserta didik dapat berdiskusi dengan peserta didik lain mengenai pemahaman yang mereka miliki masing-masing mengenai suatu masalah. Kemudian guru sebagai fasilitator dan motivator

membimbing siswa dengan berdiskusi dan mengajukan argumentasi dalam menyelesaikan masalah dan peserta didik dapat bertanya kepada guru jika terdapat kesulitan. Penggunaan LKS ini sangat memungkinkan dalam menciptakan interaksi antar peserta didik dan peserta didik dan guru.

5) Penjalinan konsep matematika

Kegiatan-kegiatan dalam LKS tidak dirancang untuk berdiri sendiri melainkan sistematis dan terintegrasi dengan kegiatan-kegiatan berikutnya agar siswa dapat mengaitkan setiap kegiatan sebagai suatu kesatuan pada akhir kegiatan. Guru sebagai fasilitator dan motivator kemudian membimbing siswa menuju matematika formal.

b. Validasi Produk

Draft LKS dan RPP yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Dalam penelitian ini, ahli materi yang menjadi validator adalah dosen Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNY dan guru matematika di MAN Maguwoharjo, sedangkan ahli media adalah Bapak Nur Hadi Waryanto, M.Eng yang merupakan dosen Program Studi Pendidikan Matematika UNY. Para ahli melakukan validasi dengan cara menilai LKS dan RPP pada angket yang telah divalidasi:

1) Hasil Validasi RPP oleh Ahli Materi

Tabel 8. Hasil Peilaian Validasi RPP

Validator	Skor Validator	Kriteria
Ahli Materi	168	Baik
Guru 1	182	Sangat baik
Rata-rata total dari validator	180	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas, RPP dikatakan layak berdasarkan aspek kevalidan dengan kriteria sangat baik dan rata-rata total validator adalah 180, sehingga RPP dapat dikatakan layak digunakan.

Dari hasil penilaian oleh validator juga diperoleh beberapa komentar dan saran perbaikan. Komentar dan saran tersebut kemudian dijadikan acuan untuk merevisi RPP. Adapun komentar dan saran dari validator sebagai berikut:

- a) Mengurangi indikator pada RPP 1
- b) Memberi nuansa PMRI pada kegiatan inti RPP

2) Hasil Validasi LKS oleh Ahli Materi dan Ahli Media

LKS divalidasikan kepada ahli materi, ahli media, dan guru matematika MAN Maguwoharjo. Berikut Tabel 9 hasil validasi LKS.

Tabel 9. Hasil Validasi LKS

Validator	Skor Validator	Kriteria
Ahli Materi & Ahli Media	90	Baik
Guru 1	114	Sangat baik
Rata-rata total dari validator	102	Baik

Berdasarkan tabel di atas, LKS dikatakan layak berdasarkan aspek kevalidan dengan kriteria baik dan rata-rata total validator adalah 102, sehingga LKS dapat dikatakan layak digunakan.

3) Revisi perangkat pembelajaran berdasarkan hasil validasi

RPP dan LKS direvisi sesuai dengan komentar dan saran dari validator. Berikut ini merupakan bagian-bagian perangkat pembelajaran RPP dan LKS yang direvisi sesuai saran validator.

- 1) Berikut ini adalah beberapa hasil revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan hasil validasi

Tabel 10. Revisi RPP oleh Ahli Materi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Indikator Pencapaian Kompetensi: 6. Menggambar sebuah kubus	Indicator nomor 6 dihapus
a. Titik terletak pada garis. Sebuah titik A terletak pada garis g jika titik A dapat dilalui oleh garis g	a. Titik terletak pada garis. Sebuah titik A terletak pada garis g jika garis g melalui titik A .
a. Titik terletak pada bidang. Sebuah titik A dikatakan terletak pada bidang α jika	a. Titik terletak pada bidang. Sebuah titik A dikatakan terletak pada bidang α jika titik A merupakan salah

titik A dapat dilalui bidang α	satu anggota himpunan titik pada bidang α
Instrument penilaian: a. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$, tentukan titik sudut kubus yang terletak pada garis AC dan berada di luar garis AC	Instrument penilaian: a. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$, tentukan titik- titik pada kubus yang terletak pada garis AC dan tidak terletak pada garis AC

2) Hasil revisi Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berdasarkan hasil validasi

Hasil validasi pada keseluruhan aspek penilaian LKS layak digunakan, sedangkan komentar dan masukan yang diberikan adalah LKS telah direvisi sesuai saran. Dalam mengembangkan LKS Dimensi Tiga, peneliti melakukan revisi sesuai saran yang diberikan para ahli, baik ahli materi maupun ahli media. Revisi LKS Dimensi Tiga meliputi:

1. Revisi oleh Ahli materi
 - a. Revisi oleh Ahli materi (dosen Pendidikan Matematika UNY)
 - 1) Mengganti penamaan Peta M menjadi Peta



Gambar 16. Tulisan keterangan Peta sebelum revisi



Gambar 17. Tulisan keterangan Peta setelah revisi

2) Diberikan contoh jawaban pada tabel latihan

Berikan contoh lain dari garis yang terletak pada bidang

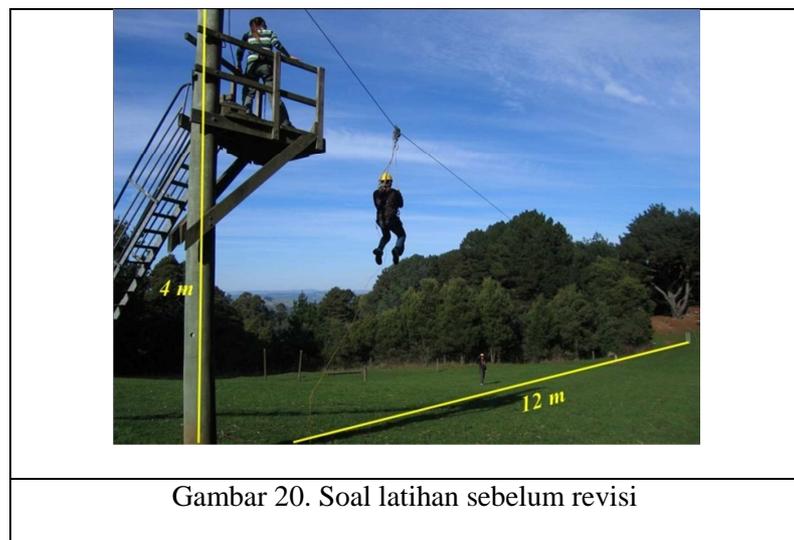
Garis	Berada pada Bidang

Gambar 18. Tabel latihan belum memiliki contoh jawaban (sebelum revisi)

Garis	Berada pada Bidang
<i>EF</i>	<i>EFGH</i>

Gambar 19. Tabel latihan diberikan conoh jawaban (sesudah revisi)

- 3) Sebaiknya menggunakan angka Pythagoras pada soal yang menggunakan rumus Pythagoras sebagai solusinya



Sekarang perhatikan kembali gambar di bawah ini!



Hitunglah panjang kabel minimum yang diperlukan jika tinggi tiang = 5 m dan jarak dari tiang menuju finish line = 12 m

Gambar 21. Soal latihan sesudah revisi

4) Kalimat tanya kurang efektif

5) Memperjelas definisi pada kunci jawaban LKS

Sekarang perhatikan rak buku di samping.

Apakah bidang $EFGH$ dan bidang $ABCD$ memiliki titik-titik perpotongan? Ya

Titik-titik perpotongan tersebut adalah D dan C

Gambar 22. Definisi titik-titik perpotongan sebelum revisi

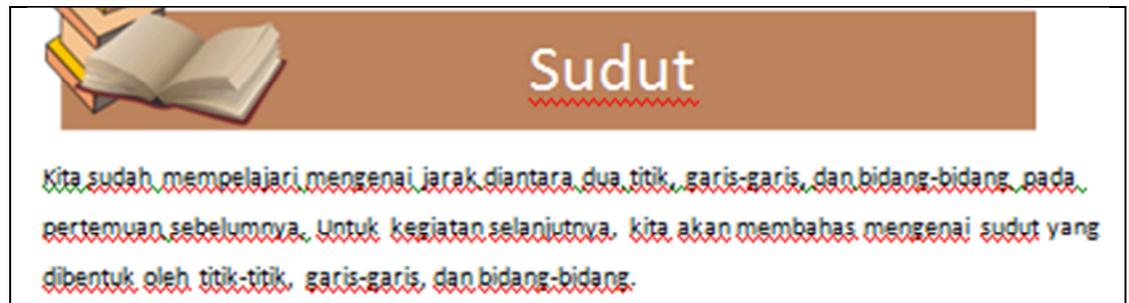
Sekarang perhatikan rak buku di samping.

Apakah bidang $EFGH$ dan bidang $ABCD$ memiliki titik-titik perpotongan? Ya

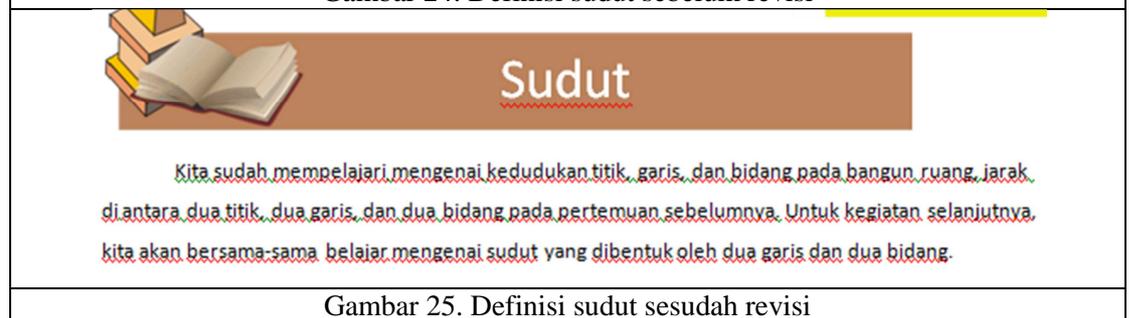
Titik-titik perpotongan tersebut adalah D , C dan semua titik yang berada pada DC

Gambar 23. Definisi titik-titik perpotongan sesudah revisi

6) Kesalahan definisi pada definisi sudut



Gambar 24. Definisi sudut sebelum revisi



Gambar 25. Definisi sudut sesudah revisi

- b. Revisi oleh Ahli Materi 2 (Guru Matematika MAN Maguwoharjo)
 - 1) Cover dengan menggunakan gambar anjing tidak sesuai
 - 2) Belum ada tugas/soal kelompok
 - 3) Belum ada soal yang disertai skor nilai
2. Revisi oleh Ahli Media (dosen Pendidikan Matematika UNY)
 - 1) Tampilan *cover* diberi kelas dan semester
 - 2) Urutan kegiatan kurang konsisten

Sebaiknya setiap LKS memiliki urutan kegiatan yang sama sehingga memudahkan siswa mengikuti alur LKS
 - 3) Penggunaan *shape* pada tempat jawaban siswa sebaiknya berupa persegi panjang.

4) Pelajari tentang “*Color Theory*”

Pewarnaan pada setiap *symbol/shapes* pada setiap kegiatan dan kombinasi warna yang digunakan sebaiknya sama.

3) Kesimpulan penilaian oleh ahli materi dan ahli media

(a) Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa LKS Dimensi Tiga layak digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan.

(b) Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan bahwa LKS Dimensi Tiga layak digunakan dan telah direvisi sesuai saran.

4) **Implementation (Tahap Implementasi)**

Tahap selanjutnya dari penelitian pengembangan ini adalah tahap uji coba penggunaan Lembar Kerja Siswa berbasis PMRI dalam kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di kelas X C MAN Maguwoharjo yang berjumlah 32 siswa. Uji coba pembelajaran dengan menggunakan LKS dilakukan sebanyak empat kali pertemuan yaitu pada tanggal 2,4, dan 9 Juni 2014.

Dalam uji coba penggunaan LKS pada kegiatan pembelajaran, setiap siswa dibagikan LKS yang telah dikembangkan oleh peneliti, kemudian peneliti menjelaskan kepada siswa bagaimana proses pembelajaran menggunakan LKS.

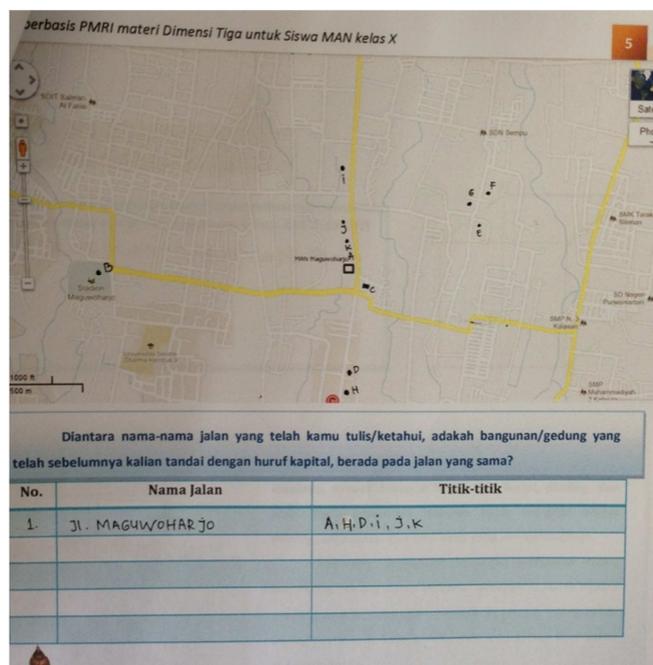
Dalam pelaksanaan uji coba penggunaan LKS dikelas pada pertemuan pertama, yaitu pada tanggal 2 Juni 2014 dilaksanakan dengan membentuk kelompok yang terdiri dari maksimal empat/

anak, setiap anak diminta untuk mendiskusikan gambar yang ada pada halaman pertama LKS 1. Hasil kegiatan peserta didik sudah menunjukkan adanya pengembangan model-model atau simbol simbol yang mereka kembangkan sendiri. Kemudian terjadi interaksi berupa diskusi dan pertanyaan-pertanyaan kepada guru. Walaupun banyak dari peserta didik yang merasa kesulitan namun dari hasil diskusi dapat diketahui bahwa peserta didik cukup antusias mendiskusikan masalah dalam LKS dengan teman satu kelompok. Pada saat berdiskusi, peserta didik saling berusaha memberikan pendapat mereka masing-masing dan sering bertanya pada guru tentang hal yang belum begitu jelas bagi mereka.

Dalam pelaksanaan uji coba penggunaan LKS di kelas pada pertemuan kedua, yaitu pada tanggal 4 Juni 2014, peserta didik masih bingung dalam menentukan kesimpulan yang mereka simpulkan sendiri pada tiap akhir kegiatan. Hal ini terjadi karena mereka belum terbiasa menarik kesimpulan dengan menggunakan bahasa mereka sendiri. Namun, pertanyaan-pertanyaan yang ada pada kegiatan-kegiatan sebelum penarikan kesimpulan mampu dijawab dengan baik oleh sebagian besar peserta didik dengan cara berdiskusi bersama teman sekelompok dan sesekali bertanya kepada guru.

Pada pertemuan terakhir pelaksanaan uji coba penggunaan LKS dalam pembelajaran yaitu pada tanggal 9 Juni 2014, terdapat

beberapa kemajuan yaitu siswa sudah mulai terbiasa mengerjakan LKS dengan pendekatan PMRI. Meskipun masih terdapat beberapa siswa yang awalnya masih kesulitan dalam memahami dan menentukan solusi permasalahan yang ada dalam LKS, tetapi secara keseluruhan pelaksanaan uji coba penggunaan LKS dalam pembelajaran di kelas sudah baik.



Gambar 26. Hasil pekerjaan siswa

Jarak Titik ke Titik

Perhatikan denah di bawah ini!

XII IPB-1	XII IPB-2	XII IPB-3	RUANG UKR	RUANG BK	XI IPB-3
XII IPA-2					XI IPB-2
XII IPA-1					XI IPB-1
RUANG GURU	RUANG WAKASEK	RUANG KEPALA SEKOLAH	RUANG TATA USHAHA	RUANG PIKET	STUDIO MUSIK

Vita adalah siswa kelas XII IPS-1, ia harus mengumpulkan bukti pembayaran sekolah semester ini di ruang TU. Vita berencana menyerahkannya setelah pelajaran usai ketika jam istirahat.

Lukislah jarak terdekat yang harus ditempuh Vita dari ruang kelas XII IPS-1 menuju Ruang Tata Usaha!

Mengapa kalian memilih ruas garis tersebut? karena jaraknya yang paling dekat

Sekarang, hitunglah jarak antara ruang kelas XII IPS-1 dengan Ruang Tata Usaha!

$$\text{jarak} = \sqrt{18^2 + 18^2}$$

$$= \sqrt{162 + 162}$$

$$= \sqrt{324}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 18 \\ \hline 144 \\ 18 \\ \hline 162 \\ 162 \\ \hline 324 \end{array}$$

Gambar 27. Hasil pekerjaan siswa pada materi jarak titik ke titik

Karena keterbatasan waktu yang ada, kemudian peneliti mengadakan tes hasil belajar pada pertemuan terakhir untuk mengetahui apakah LKS yang sudah dikembangkan oleh peneliti dapat membantu siswa dalam memahami materi dimensi tiga setelah menggunakan LKS.



Gambar 28. Kegiatan belajar mengajar menggunakan LKS dengan pendekatan PMRI pada materi dimensi tiga untuk siswa SMA/MA kelas X

Hasil tes hasil belajar peserta didik sudah menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menyelesaikan masalah dimensi tiga yang dikaitkan dengan masalah realistic. Peserta didik terbukti dapat menerapkan matematisasi horizontal dengan baik.

Tes hasil belajar siswa terdiri dari 10 soal, yaitu soal 1 mengenai jarak antara dua titik pada sebuah kubus $ABCD.EFGH$. Kemudian masih mengenai materi yang sama, pada soal nomor 2 diberikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada

soal ini siswa dituntut dapat menyajikannya ke dalam bentuk matematis pada masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan simbol matematis, setelah itu siswa diharapkan dapat memecahkan masalah yang sudah dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari tersebut. Kesimpulan yang didapat adalah panjang kabel yang minimum yang diperlukan untuk menghubungkan lampu dengan saklar. Untuk pembahasan soal terdapat dalam kunci jawaban dan pedoman penskoran tes hasil belajar siswa.

Soal nomor 3 dan 4 mengajak siswa menghitung jarak dari titik ke garis. Nomor 3 terdiri siswa diharapkan dapat menghitung jarak dari titik ke garis dari sebuah kubus $ABCD.EFGH$ sedangkan nomor 4 siswa diharapkan dapat menghitung jarak dari titik ke garis dari masalah yang sudah dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Nomor 5 dan 6 siswa diberikan soal mengenai jarak titik ke bidang di mana nomor 5 diberikan soal mengenai kubus $ABCD.EFGH$ sedangkan nomor 6 adalah menghitung jarak dari titik ke bidang yang sudah dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Nomor 7 siswa diberi soal mengenai jarak antara garis dengan bidang yang telah dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari yaitu menghitung panjang tangga terpendek dari tepi kolam renang menuju lantai kolam. Pada soal nomor 8, 9, dan 10 siswa diberikan soal mengenai mencari sudut yang telah dikaitkan dengan

kehidupan sehari-hari. Namun karena keterbatasan waktu yang mengakibatkan siswa belum mengerjakan LKS 3 mengenai sudut, soal tes hanya dikerjakan sampai nomor 7 saja.

Kemudian setelah diadakan tes hasil belajar masing-masing siswa dibagikan lembar evaluasi (angket respon) terhadap penggunaan LKS berbasis PMRI selama kegiatan pembelajaran dan peneliti melakukan wawancara terhadap guru dan empat siswa terkait dengan tanggapan dan masukan terhadap penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pelaksanaan pembelajaran pada materi Dimensi Tiga serta hambatan-hambatan yang dihadapi dalam penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam proses pembelajaran matematika di kelas.

5) *Evaluation* (Tahap Evaluasi)

Tahap terakhir dari model pengembangan ADDIE adalah tahap evaluasi. Evaluasi yang dilakukan terhadap LKS berbasis PMRI dilakukan dengan menganalisis kepraktisan LKS berdasarkan angket respon siswa. Berdasarkan pengisian lembar evaluasi siswa diperoleh $X = 2887$, $\bar{x}_i = 3$ dan $sb_i = 0,6$ hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan tabel kriteria penilaian kualitas, hasil lembar evaluasi siswa mempunyai kriteria baik. Dari hasil pengisian lembar evaluasi siswa dapat disimpulkan bahwa tanggapan

penggunaan LKS dalam proses pembelajaran adalah baik. Beberapa siswa merasa senang mengikuti kegiatan pembelajaran dimensi tiga menggunakan LKS, bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami, kalimat-kalimat yang digunakan dalam LKS mudah dipahami, tampilan LKS menarik tidak terlalu banyak tulisan, aktivitas yang disajikan dalam LKS tidak membosankan, siswa senang melaksanakan aktivitas-aktivitas dalam LKS, siswa dapat memahami materi dengan menggunakan LKS tersebut, dengan menggunakan LKS dapat membantu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dimensi tiga, siswa tidak merasa kesulitan mengerjakan soal-soal dalam LKS serta tidak ada materi yang tidak dapat dipahami dalam LKS tersebut.

Secara umum data yang diperoleh dari hasil tes tertulis siswa kelas X C sebanyak 32 siswa yaitu siswa yang tuntas ada sebanyak 25 siswa atau sebesar 78,13% dan yang tidak tuntas sebanyak 5 siswa atau 21,87%. Nilai tertinggi yang diperoleh adalah 62 atau 88,57% sedangkan nilai terendahnya adalah 39 atau 55,71% dari nilai maksimal sebesar 70. Nilai rata-rata kelas sebesar 51,38 atau 73,39% dengan kriteria ketuntasan minimal adalah 70 dan hasil analisis tes tertulis selengkapnya disajikan pada lampiran.

Sedangkan dari wawancara guru, dapat diambil kesimpulan bahwa pada pembelajaran biasa, guru memilih metode ceramah karena materi akan lebih mudah disampaikan ke seluruh kelas. Guru telah mendengar istilah PMRI, namun belum pernah mencobanya dalam pembelajaran. Mengenai bahan ajar berupa LKS, guru merasa keberadaannya sangat diperlukan. Berbagai macam modul dan LKS dari berbagai penerbit telah digunakan dari tahun ke tahun. Guru pernah membuat modul sendiri, namun tidak berlanjut karena terkendala pada waktu dan banyaknya kegiatan di luar kelas.

Menurut guru yang bersangkutan, LKS yang baik adalah LKS yang sesuai dengan kemampuan siswa, artinya isi LKS tidak terlalu sulit sehingga mudah dipahami. Tanggapan guru tentang LKS yang dikembangkan adalah LKS sudah bagus, menarik, banyak gambar sehingga siswa tertarik untuk membacanya, soal-soal yang diberikan tidak rumit, sedangkan proses pembelajaran matematika dengan menggunakan LKS Dimensi Tiga dengan pendekatan PMRI dapat membantu siswa memahami peluang dengan cara yang berbeda, siswa merasa antusias dan senang belajar dimensi tiga, namun siswa masih mengalami kendala pada saat menyimpulkan suatu konsep.

Kelebihan LKS Dimensi Tiga menurut guru matematika yang bersangkutan adalah LKS dibuat per SK,

sehingga siswa dapat fokus, materi yang disajikan pun dikaitkan dengan contoh-contoh kehidupan yang mudah dipahami siswa. Untuk kekurangan, guru kesulitan dalam membagi waktu yang tersedia dalam penggunaan LKS karena siswa belum terbiasa mengerjakan LKS dengan pendekatan PMRI sehingga dibutuhkan waktu dan tenaga ekstra untuk membimbing mereka menuju matematika formal. Selanjutnya peneliti mengukur keefektifan perangkat pembelajaran melalui hasil tes hasil belajar. Skor tes hasil belajar siswa disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Skor Tes Hasil Belajar Siswa

No.	Nama	Nilai	Ketuntasan	
			Ya	Tidak
1.	AKR	8,20	√	
2.	AFA	8,29	√	
3.	AUK	7,80	√	
4.	AL	7,60	√	
5.	DA	6,60		√
6.	DAP	8,40	√	
7.	EF	7,80	√	
8.	FNK	8,80	√	
9.	FBA	8,40	√	
10.	FDM	7,80	√	
11.	FLN	7,80	√	
12.	LSA	6,20		√
13.	LDA	8,00	√	
14.	LD	8,00	√	
15.	MRM	6,40		√
16.	MS	8,40	√	
17.	MZ	8,00	√	
18.	MQ	8,40	√	
19.	NC	7,60	√	
20.	RA	6,60		√
21.	RNE	6,20		√
22.	RN	8,00	√	
23.	SK	6,20		√
24.	SR	8,00	√	

25.	SN	7,00		√
26.	UMD	6,40		√
27.	UI	8,20	√	
28.	VAW	8,00	√	
29.	WN	8,00	√	
30.	WF	8,40	√	
31.	WCR	7,80	√	
32.	WR	6,60		√
Rata-Rata		76,13		

Siswa dinyatakan tuntas jika nilainya \geq KKM yang ditetapkan sekolah, yaitu 75. Dari skor tes hasil belajar siswa diketahui 23 siswa telah mencapai KKM dengan nilai \geq 75.

Untuk menghitung ketuntasan belajar secara klasikal, digunakan rumus:

$$p = \frac{\text{Banyaknya siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah siswa}} \times 100\%$$

$$p = \frac{23}{32} \times 100\% = 71,88\%$$

Keterangan:

p : ketuntasan belajar secara klasikal.

Dari hasil perhitungan diperoleh ketuntasan belajar siswa mencapai 71,88% yang termasuk dalam klasifikasi sangat baik dengan rata-rata skor tes hasil belajar siswa adalah 76,13 yang termasuk dalam klasifikasi baik. Rata-rata skor tes hasil belajar siswa diperoleh dari perhitungan:

$$\bar{x} = \frac{243,60}{32} = 76,13$$

B. Pembahasan

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian yang telah dijelaskan diatas, dapat diketahui langkah-langkah penyusunan bahan ajar Lembar Kerja Siswa Dimensi Tiga berbasis PMRI untuk kelas X Semester 1 yaitu tahap *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi).

Pada tahap analisis yang dilakukan adalah analisis kurikulum yang sesuai dengan KTSP 2006 matematika MAN kelas X semester 2. Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa penyusunan LKS untuk semua indikator. Pada materi Dimensi Tiga, siswa membutuhkan kegiatan belajar secara langsung dengan mengaitkan konsep materi ini kedalam kehidupan nyata seperti permasalahan yang ada dalam LKS berbasis PMRI tersebut, dimana soal permasalahan yang terdapat di Lembar Kegiatan Siswa sudah dalam bentuk soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya siswa dapat menggunakannya untuk memberi solusi dalam permasalahan tersebut. Dengan kata lain, Standar Kompetensi pada materi Dimensi Tiga dapat dicapai melalui kegiatan belajar yang berbasis realistik. Dengan berbasis PMRI, maka tiap kajian materi dalam LKS dikaitkan dengan konteks nyata atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang harus dieksplorasi oleh siswa. Penggunaan simbol dan model matematis yang digunakan untuk menemukan konsep yang dikembangkan sendiri oleh siswa melalui Lembar Kegiatan Siswa. Siswa juga didorong aktif dan kreatif dalam mengembangkan ide dan strategi melalui hasil

kerja siswa sebagai dasar pembelajaran. Selanjutnya dari hasil kerja siswa diharapkan terjadi adanya interaksi antar siswa melalui diskusi kelompok dalam mengerjakan Lembar Kerja Siswa.

Pada tahap perencanaan dilakukan kegiatan menentukan judul-judul LKS yang akan digunakan untuk menyusun LKS dan dilanjutkan dengan penyusunan LKS serta penyusunan buku guru. Alat evaluasi yang dirancang pada tahap penulisan LKS berupa soal-soal dalam Lembar Kegiatan Siswa yang sudah dikaitkan dalam masalah kehidupan nyata, latihan soal yang ada pada bagian akhir setelah Lembar Kegiatan Siswa yang ada pada bagian akhir materi dalam LKS. Pada LKS ini terdapat 3 Lembar Kegiatan Siswa. Selanjutnya dilaksanakan penyusunan buku guru yang akan digunakan oleh guru selama pembelajaran berlangsung. Buku guru ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah guru dalam proses pembelajaran.

Pada tahap pengembangan, LKS yang disusun disesuaikan dengan spesifikasi produk yang telah dirancang. LKS tersebut dikemas dalam bentuk buku yang berjudul “Lembar Kegiatan Siswa Dimensi Tiga berbasis PMRI”. Selengkapnya mengenai bentuk produk dapat dilihat pada lampiran. Oleh karena itu materi disajikan dengan memperhatikan aspek-aspek PMRI. Aspek-aspek PMRI meliputi digunakannya konteks nyata untuk dieksplorasi, penggunaan model dan simbol untuk matematisasi progresif yang dikembangkan sendiri oleh siswa, penggunaan soal untuk mengembangkan hasil kerja siswa dan penggunaan

soal sebagai pengembangan interaksi antar siswa melalui kegiatan diskusi. Dengan adanya aspek-aspek tersebut diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi Dimensi Tiga.

Setelah melalui tahap pengembangan, *draft* LKS yang sudah jadi dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dengan tujuan untuk mendapatkan saran dan masukan perbaikan LKS. LKS yang telah dikonsultasikan selanjutnya diperbaiki sesuai saran dan masukan dari dosen pembimbing, kemudian dikonsultasikan kembali sampai LKS disetujui untuk divalidasi oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media serta penilaian dari guru matematika.

Ahli materi dan media dalam tahap validasi ini menggunakan dua orang dosen dari Jurusan Matematika dan Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta. Penilaian ini bertujuan untuk memperoleh saran dan masukan dalam upaya perbaikan dan penyempurnaan LKS. Penilaian tersebut dilihat dari beberapa aspek dan menentukan apakah LKS tersebut layak untuk diujicobakan ke sekolah.

Hasil penilaian kualitas RPP dari dosen ahli materi dan guru yang meliputi tujuh aspek yaitu aspek identitas mata pelajaran, aspek rumusan indikator/tujuan pembelajaran, aspek pemilihan materi, aspek pendekatan dan metode pembelajaran, aspek kegiatan pembelajaran dengan PMRI, aspek pemilihan sumber belajar dan aspek penilaian hasil belajar

mempunyai skor empiris 178 dengan hasil kualitatif baik. Sedangkan dari guru mempunyai skor empiris 182 dengan hasil kualitatif sangat baik.

Selain itu terdapat pula hasil penilaian kualitas LKS oleh dosen ahli materi, dosen ahli media dan guru. Penilaian kualitas LKS oleh dosen ahli materi meliputi lima aspek yaitu aspek diklatik, konstruksi, teknis, materi dan keterkaitan dengan karakteristik PMRI mempunyai skor empiris 104 dengan hasil kualitatif baik. Sedangkan dari penilaian kualitas dosen ahli media yang meliputi kelayakan kegrafikan dengan syarat teknis mempunyai skor empiris 60 dengan baik dan hasil penilaian kualitas LKS oleh guru mempunyai skor empiris 114 dengan hasil kualitatif sangat baik.

Setelah dilakukan revisi, tahap selanjutnya adalah pengujian penggunaan LKS dalam kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di MAN Maguwoharjo kelas X C yang berjumlah 32 siswa, dengan didampingi oleh guru matematika yang bersangkutan. Uji coba penggunaan LKS dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan yaitu pada tanggal 2, 4 dan 9 Juni 2014.

Dalam uji coba penggunaan LKS pada kegiatan pembelajaran, setiap siswa dibagikan LKS yang telah dikembangkan oleh peneliti tersebut, kemudian peneliti menjelaskan kepada siswa bagaimana langkah-langkah pembelajaran menggunakan LKS.

Dalam pelaksanaan uji coba penggunaan LKS dalam pembelajaran mengalami beberapa kendala, antara lain:

- a. Terdapat beberapa siswa masih bingung dalam memberikan beberapa contoh kehidupan nyata.
- b. Beberapa siswa masih belum bisa mengerjakan LKS secara mandiri.

Setelah melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKS, kemudian peneliti mengadakan tes hasil belajar pada pertemuan ke tiga tanggal 9 Juni 2014 untuk mengetahui apakah LKS yang sudah dikembangkan oleh peneliti pada materi Dimensi Tiga setelah menggunakan LKS.

Tahap terakhir dari model *ADDIE* adalah tahap evaluasi. Evaluasi yang dilakukan oleh peneliti adalah berdasarkan hasil penilaian kualitas bahan ajar oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, dua guru matematika, hasil pengisian lembar evaluasi siswa, hasil wawancara guru dan siswa serta hasil tes belajar siswa.

Berdasarkan hasil lembar penilaian RPP oleh dosen ahli materi diperoleh $X = 168$ dan guru $X = 182$, $\bar{x}_i = 84$ dan $sb_i = 28$. Berdasarkan tabel kriteria penilaian kualitas, kriteria penilaian RPP dari ahli materi dan guru tergolong pada kualitatif baik yang layak digunakan dengan revisi berdasarkan saran dan masukan dari penilai atau validator. Sedangkan berdasarkan hasil lembar penilaian LKS oleh dosen ahli materi dan guru diperoleh $X = 104$ dan $X = 114$, $\bar{x}_i = 50$ dan $sb_i = 16,67$. Berdasarkan tabel kriteria penilaian kualitas,

kriteria LKS tergolong pada kualitatif baik oleh dosen ahli materi dan kualitatif sangat baik oleh guru yang layak digunakan dengan revisi berdasarkan saran dan masukan dari penilai atau validator. Saran dan masukan dari penilai atau validator berupa saran kejelasan pertanyaan pada kegiatan siswa, revisi gambar pada apersepsi sebelum masuk ke materi, serta saran untuk memperbaiki kalimat yang masih membingungkan siswa.

Berdasarkan hasil lembar penilaian LKS oleh ahli media $X=60$, $\bar{x}_i=34$ dan $sb_i = 11,33$. Berdasarkan tabel kriteria penilaian kualitas, kriteria LKS tergolong pada kualitatif baik yang layak digunakan dengan revisi berdasarkan saran dan masukan dari penilai atau validator. Saran dan masukan dari penilai atau validator berupa saran untuk memperbaiki ukuran huruf (*font*) dan saran untuk memperbaiki kombinasi bentuk dan warna yang digunakan pada LKS.

Berdasarkan hasil pengisian lembar Berdasarkan pengisian lembar evaluasi siswa diperoleh $X = 2887$, $\bar{x}_i=3$ dan $sb_i= 0,6$. Berdasarkan tabel kriteria penilaian kualitas, hasil lembar evaluasi siswa mempunyai kriteria kualitatif baik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKS dalam kegiatan pembelajaran di kelas baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tanggapan, sikap dan minat siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan LKS adalah baik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan LKS sudah baik karena siswa bisa menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan materi Dimensi Tiga. Siswa cukup aktif serta berantusias dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKS. Disamping itu, meskipun terdapat beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan belajar yang ada di LKS, hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa menggunakan LKS berbasis PMRI.

Kualitas LKS berbasis PMRI sudah cukup baik, namun terdapat beberapa masukan dan saran dalam penyusunan LKS. Berdasarkan hasil wawancara dengan empat siswa dapat disimpulkan, bahwa kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKS menarik dan tidak membosankan bagi siswa. LKS yang telah digunakan dikelas membantu siswa dalam memahami materi Dimensi Tiga.

Dalam kegiatan pembelajaran terdapat beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami pertanyaan yang ada di LKS. Hal ini dapat diatasi dengan bertanya kepada teman sebangku dengan berdiskusi maupun menanyakan langsung kepada guru atau peneliti sehingga terjalin interaksi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru. Secara keseluruhan tanggapan dari siswa terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan LKS berbasis PMRI sudah baik.

Dengan demikian, dapat diambil pernyataan bahwa LKS Dimensi Tiga yang dikembangkan dengan berbasis PMRI yang dilihat dari kriteria penilaian kualitas LKS, lembar evaluasi siswa (angket respon siswa), hasil wawancara guru dan siswa serta hasil tes tertulis memiliki kualitas yang baik.

Tahap terakhir dalam pengembangan ini adalah tahap evaluasi. Berdasarkan keseluruhan tahapan pengembangan, diketahui bahwa Lembar Kerja Siswa dinyatakan layak oleh dosen ahli materi dan ahli media dengan kriteria “baik”. Berdasarkan hasil penelitian tampak bahwa perangkat pembelajaran (RPP dan LKS) yang dihasilkan berkualitas memenuhi kelayakan ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Aspek Kevalidan terlihat dari hasil penilaian RPP dikatakan layak berdasarkan aspek kevalidan dengan kriteria “baik” dan rata-rata total validator adalah 180 dan LKS dikatakan layak berdasarkan aspek kevalidan dengan kriteria “baik” dan rata-rata total validator adalah 82.

Aspek kepraktisan ditinjau dari hasil observasi, wawancara dan lembar angket penilaian siswa. Dari hasil observasi dan wawancara diperoleh bahwa dari implementasi LKS aspek kepraktisan dengan revisi.

Aspek keefektifan dilihat dari hasil tes hasil belajar siswa. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika melampaui kriteria

persentase ketuntasan yaitu 65% dengan KKM 75. Dari hasil tes diperoleh bahwa persentase ketuntasan di MAN Maguwoharjo adalah 71,88% sehingga perangkat pembelajaran yang dihasilkan efektif untuk sekolah tersebut.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan LKS berbasis PMRI ini tidak lepas dari keterbatasan-keterbatasan, antara lain:

1. Adanya keterbatasan waktu, sehingga uji coba hanya dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan pada dua kompetensi dasar menentukan kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga dan menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga. Hal tersebut menyebabkan kompetensi dasar menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga tidak dapat diimplementasikan dalam rangkaian pembelajaran sehingga pada akhir implementasi perangkat pembelajaran, siswa hanya mengerjakan tujuh dari sepuluh soal tes hasil belajar siswa.
2. Penentuan standar kelayakan produk dalam pengembangan ini sebatas melalui validasi ahli yaitu penilaian dari dosen ahli materi dan dosen ahli media, penilaian dari dua guru matematika MAN Maguwoharjo serta uji coba siswa kelas X C berjumlah 32 sebagai pengguna. Jika dari beberapa aspek yang dinilai, yaitu dari aspek materi meliputi aspek kesesuaian materi dan aspek kesesuaian LKS dengan karakteristik PMRI serta aspek media meliputi aspek kesesuaian LKS dengan, syarat didaktik, aspek

kesesuaian LKS dengan syarat konstruksi, dan aspek kesesuaian LKS dengan syarat teknis telah dinilai dengan kategori minimal “cukup” maka produk dianggap layak untuk dikembangkan dan diimplementasikan dalam pembelajaran. Penentuan kelayakan produk belum sampai pada tingkat membandingkan dengan produk yang lain yang memiliki kesamaan kompetensi mata pelajaran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Pengembangan perangkat menghasilkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS materi dimensi tiga dengan pendekatan PMRI dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap pengembangan yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). RPP terdiri dari tiga RPP yang memuat enam kali pertemuan dan LKS terdiri dari tiga LKS yang memuat 14 kegiatan sebanyak 52 halaman. Hasil pengembangan desain sebagai hasil analisis selanjutnya diimplementasikan setelah dinyatakan valid oleh validator. Implementasi dimaksudkan untuk mendapatkan informasi tentang kelayakan produk dari aspek kepraktisan dan keefektifan.
2. Perangkat pembelajaran materi dimensi tiga dengan pendekatan PMRI hasil pengembangan layak digunakan ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.
 - a. Aspek Kevalidan terlihat dari hasil penilaian RPP dikatakan layak berdasarkan aspek kevalidan dengan kriteria “baik” dan rata-rata total validator adalah 180 dan LKS dikatakan layak berdasarkan aspek kevalidan dengan kriteria “baik” dengan rata-rata skor dari ahli materi sebesar 180 dan ahli media sebesar 60.

- b. Aspek kepraktisan ditinjau dari wawancara dan angket respon siswa. Hasil angket respon siswa menghasilkan skor sebesar 3,42 dan termasuk dalam kategori praktis. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran (RPP dan LKS) layak dengan berdasarkan aspek kepraktisan dengan revisi.
- c. Aspek keefektifan dilihat dari hasil tes belajar siswa. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika melampaui criteria persentase ketuntasan yaitu 65% dan KKM 75. Dari hasil tes diperoleh bahwa persentase ketuntasan di MAN Maguwoharjo adalah 71,88% dengan nilai rata-rata 76,13 maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang dihasilkan efektif untuk sekolah tersebut.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran, khususnya tentang pengembangan LKS, yaitu

1. Bagi Guru

Alangkah baiknya jika guru mengembangkan LKS sendiri. LKS yang dikembangkan dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa.

2. Bagi Siswa

Sebaiknya siswa aktif mencari berbagai sumber untuk menambah pengetahuan tentang materi yang diberikan.

3. Bagi Peneliti Lain

Peneliti lain dapat mengembangkan LKS yang lebih baik lagi dengan mengembangkan materi lain yang lebih lengkap.

Daftar Pustaka

- Abdul Majid. (2008). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Rosada Karya.
- Akbar Zainudin. (2009). *Memahami Gaya Belajar Siswa*. <http://edukasi.kompasiana.com/2009/12/20/memaham-gaya-belajar-siswa>. (Diakses pada tanggal 17 Maret 2013, pukul 10:00)
- Ariyadi Wijaya. (2011). *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Azhar Arsyad. (1997). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- BSNP. (2006). *Standar Isi dan Standar Kompetensi Lulusan untuk satuan pendidikan menengah*. Jakarta: BP. Cipta Jaya
- BSNP. (2008). *Laporan Hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2007-2008*. Jakarta: Kemendikbud.
- BSNP. (2009). *Laporan Hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2008-2009*. Jakarta: Kemendikbud.
- BSNP. (2010). *Laporan Hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2009-2010*. Jakarta: Kemendikbud.
- (2006). *Pedoman Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Sekolah Dasar*. Jakarta : BSNP
- Chomsin S. Widodo dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Kompas Gramedia.
- Darmodjo Hendro, Kaligis Jenny R.E. (1993). *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud.
- Depdiknas. (2006). *Paraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dhika Cindhi Praditia. (2012). "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Guna Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Literasi Matematis". *Skripsi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

- Dwi Siswoyo, dkk. (2007). *Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Eko Putro Widyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Ekholm, M. & Van den Hoven, G. (2010). *A Decade Of PMRI In Indonesia: "A Report of the International Advisory Board of PMRI"*. Bandung: Utrecht.
- Endah Retnowati & Mathilda Susanti. (2009). Upaya meningkatkan Interaksi Siswa Melalui Permasalahan Realistik dan Presentasi Poster. *Majalah PMRI*. Vol. VII No. 2, April 2009. Hlm. 24.
- Erman Suherman, dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.
- Erman Suherman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA, UPI.
- Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis. (1992). *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud.
- Kusnandar. (2007). *Guru Professional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Sukses dalam Sertifikasi Guru*. Jakarta: Raja Graffindo Persada.
- Masnur Muslich. (2008). *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Marsh, Colin. (1996). *Handbook for Beginning Teachers*. Sydney: Addison Wesley Longman Australia Pty Limited.
- Marsigit. (2005). *Landasan Pengembangan Desain Pembelajaran Matematika Di Sekolah Lanjutan*. Modul Penataran Guru Guru Matematika MAN/S se DIY di PPPG Matematika: Yogyakarta.
- Muhammad Ali dkk. (2007). *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: PT IMPERIAL BHAKTI UTAMA.
- Muhibbin Syah. (2008). *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Rev.ed. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa. (2009). *Kurikulum yang Disempurnakan: Pengembangan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Nazarudin. (2007). *Manajemen Pembelajaran Implementasi Konsep Karakteristik dan Metodologi Pendidikan Agama Islam di Sekolah Umum*. Yogyakarta: Teras
- Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Permendiknas. (2002). *Undang-undang Nomor 22 tahun 2002 tentang Standar Isi*. Jakarta: Pemerintah RI.
- Permendiknas. (2003). *Undang-undang, Nomor 20, tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Pemerintah RI
- Permendiknas. (2005). *Undang-undang Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Pemerintah RI.
- Permendiknas. (2007). *Undang-undang Nomor 41 tahun 2007 tentang Standar Proses*. Jakarta: Pemerintah RI.
- Sembiring, R.K. (2007). *PMRI: History, Progress and Challenges*. Paper presented at the Earcome4, Penang, Malaysia.
- Sembiring, R. K. (2008). *Apa dan Mengapa PMRI*. Majalah PMRI. Vol. VI No. 4, Oktober 2008. Hlm. 60.
- Siti Kuryati. (2012). Pengembangan Bahan Ajar pada Materi Logika Matematika dengan Pendekatan PMRI untuk Siswa Kelas X SMA RSBI. Skripsi. FMIPA-UNY.
- Sugiman dan Yaya S. Kusumah. (2010). *Dampak Pendidikan Matematika Realistik terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP*. http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131930135/2009a_PM_dalam_PMR.pdf. (diunduh pada tanggal 12 Maret 2013, pada pukul 20:15)
- Sutarto Hadi. (2003). *Pendidikan Matematika Realistik: Menjadikan Matematika Lebih Bermakna*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika "Perubahan dari Paradigma Mengajar ke Paradigma Belajar," di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 27 – 28 Maret 2003
- Sutarto Hadi. (2005). *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin: Tulip.
- Sutarto Hadi. (2009). Cara Kerja Otak/Pikiran Manusia dalam Belajar. *Majalah PMRI*. Vol. VII No. 3, Juli 2009. Hlm. 42

- TIM MKPBM. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Trianto. (2010). *Mendesaian Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Van den Akker. (1999). *Principles and Methods of Development Research*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Yuzri Zani. (2010). *Pendidikan Karakter dalam PMRI*. Majalah PMRI. Vol. VIII No. 2, April 2010. Hlm. 23.

LAMPIRAN A

- A₁ Kisi-kisi Lembar Penilaian RPP
- A₂ Lembar Penilaian RPP
- A₃ Deskripsi Lembar Penilaian RPP
- A₄ Kisi-kisi Lembar Penilaian LKS
- A₅ Lembar Penilaian LKS
- A₆ Deskripsi Lembar Penilaian LKS
- A₇ Kisi-kisi Angket Penilaian Siswa
- A₈ Lembar Angket Penilaian Siswa
- A₉ Kisi-kisi Angket Penilaian Guru
- A₁₀ Angket Penilaian Guru
- A₁₁ Deskripsi Angket Penilaian Guru
- A₁₂ Pedoman Wawancara Guru
- A₁₃ Kisi-kisi Soal Tes Hasil Belajar
- A₁₄ Soal Tes Hasil Belajar

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATERI
DIMENSI TIGA DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA
(PMRI) PADA SISWA KELAS X MAN MAGUWO HARJO**

No	Aspek yang dinilai	Indikator Penilaian	No. Butir
1.	Identitas mata pelajaran	A. Kejelasan identitas	1, 2, 3, 4
		B. Kelengkapan identitas	5, 6, 7, 8
		C. Ketepatan Alokasi Waktu	9, 10
		D. Kejelasan rumusan tujuan dengan SK dan KD	11, 12, 13, 14
2.	Rumusan indikator/tujuan pembelajaran		
3.	Pemilihan materi	E. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	15
		F. Kesesuaian dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik	16, 17
		G. Kesesuaian pendekatan dan metode tujuan pembelajaran	18, 19
4.	Pemilihan pendekatan dan metode pembelajaran	H. Kesesuaian pendekatan dan metode dengan karakteristik peserta didik	20, 21
5.	Kegiatan pembelajaran dengan pedoman penemuan terbimbing	I. Kesesuaian dengan standar proses	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35
		J. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.	36, 37
7.	Penilaian hasil belajar	K. Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran	38, 39, 40
		L. Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	41, 42
		Jumlah Butir	42

LEMBAR PENILAIAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan Pendidikan Materi Realistik Indonesia (PMRI) pada Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo.
 Peneliti : Naafi Awwalunita
 Validator :
 Tanggal Validasi :

I. Identitas

Indikator Penilaian	Butir penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
A. Kejelasan identitas	1. Mencantumkan nama satuan pendidikan						
	2. Mencantumkan kelas						
	3. Mencantumkan semester						
	4. Mencantumkan mata pelajaran						
B. Kelengkapan identitas	5. Mencantumkan standar kompetensi						
	6. Mencantumkan kompetensi dasar						
	7. Mencantumkan indikator/tujuan						
	8. Mencantumkan alokasi waktu/jumlah pertemuan						

C. Ketepatan alokasi waktu	9. Keefektifan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan						
	10. Keefisienan waktu yang dialokasikan						

II. Rumusan Indikator/Tujuan Pembelajaran

D. Kejelasan rumusan tujuan dengan SK dan KD	11. Rumusan tujuan mengacu pada SK dan KD						
	12. Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur/diamati						
	13. Keterkaitan dan keterpaduan						
	14. Rumusan indikator/tujuan minimal 3 untuk setiap KD						

III. Pemilihan Materi

E. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	15. Keluasan materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran.						
F. Kesesuaian dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik	16. Memperhatikan perbedaan individu peserta didik						
	17. Berpusat pada kebutuhan siswa						

IV. Pemilihan Pendekatan dan Metode Pembelajaran

G. Kesesuaian Pendekatan dan Metode Pembelajaran dengan Tujuan pembelajaran	18. Kecocokan pendekatan dan metode dengan tujuan pembelajaran								
	19. Dukungan pendekatan dan metode terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran								
H. Kesesuaian pendekatan dan metode dengan karakteristik peserta didik	20. Kecocokan pendekatan dan metode dengan karakteristik peserta didik								
	21. Pemberdayaan peserta didik								

V. Kegiatan Pembelajaran

I. Kesesuaian dengan standar proses	Kegiatan pendahuluan 22. Menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran. 23. Mengajukan apersepsi 24. Menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi yang akan dicapai 25. Menyampaikan motivasi										
Kegiatan Inti											

Penggunaan konteks							
26. Menggunakan konteks/permasalahan realistik							
27. Memfasilitasi peserta didik dengan menggunakan model untuk matematisasi progresif							
28. Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik.							
Konstruksi							
29. Memfasilitasi peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model, dan menyatakan suatu hubungan dengan rumus.							
30. Memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah, merumuskan konsep matematika baru, dan penggeneralisasian.							
31. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.							
Keterkaitan							
32. Memfasilitasi peserta didik untuk belajar							

VI. Pemilihan Sumber Belajar

J. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik	36. Dukungan sumber belajar terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran					
37. Kecocokan sumber belajar dengan karakteristik peserta didik						

VII. Penilaian Hasil belajar

K. Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran	38. Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran					
39. Kesesuaian butir instrumen dengan tujuan/indikator						
40. Keterwakilan indikator dan tujuan						
L. Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	41. Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian					
	42. Keberadaan instrumen penilaian, kunci jawaban soal dan rubrik penyekoran					

IX. Kesimpulan

RPP ini dinyatakan:

1.	Layak diujicobakan tanpa revisi.
2.	Layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran.
3.	Tidak layak diujicobakan.

*) Mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Yogyakarta, 2014

Validator

.....

NIP.

**DESKRIPSI LEMBAR PENILAIAN PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATERI
DIMENSI TIGA DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA
(PMRI) PADA SISWA KELAS X MAN MAGUWOHARJO**

I. IDENTITAS MATA PELAJARAN

Butir Penilaian	Deskripsi
A. Kejelasan identitas	
1. Mencantumkan nama sekolah	RPP mencantumkan nama sekolah secara jelas
2. Mencantumkan kelas	RPP mencantumkan kelas secara jelas
3. Mencantumkan semester	RPP mencantumkan semester secara jelas
4. Mencantumkan mata pelajaran	RPP mencantumkan mata pelajaran secara jelas
B. Kelengkapan identitas	
5. Mencantumkan standar kompetensi	RPP mencantumkan standar kompetensi secara jelas
6. Mencantumkan kompetensi dasar	RPP mencantumkan kompetensi dasar secara jelas
7. Mencantumkan indikator/tujuan	RPP mencantumkan indikator/tujuan secara jelas dan sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.
8. Mencantumkan alokasi waktu/jumlah pertemuan	RPP mencantumkan alokasi waktu/jumlah pertemuan sesuai dengan kebutuhan.
C. Ketepatan alokasi waktu	
9. Keefektifan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan	Waktu yang dialokasikan dalam RPP untuk mencapai tujuan pembelajaran efektif.
10. Keefisienan waktu yang dialokasikan	Waktu yang dialokasikan dalam RPP untuk mencapai tujuan pembelajaran efisien.

II. RUMUS INDIKATOR/TUJUAN PEMBELAJARAN

Butir Penilaian	Deskripsi
D. Kejelasan rumusan tujuan dengan SK dan KD	
11. Rumusan tujuan mengacu pada SK dan KD	Perumusan indikator pencapaian kompetensi/tujuan pembelajaran dilakukan dengan mengacu pada SK dan KD yang telah ditetapkan pemerintah dalam standar isi 2006
12. Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur	Dalam perumusan indikator pencapaian kompetensi/tujuan pembelajaran menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur/diamati.
13. Keterkaitan dan keterpaduan	RPP disusun dengan memperhatikan keterkaitan dan keterpaduan antara SK, KD, indikator pencapaian kompetensi/tujuan pembelajaran.
14. Rumusan indikator/tujuan minimal 3 untuk setiap KD	Rumusan indikator pencapaian kompetensi/tujuan pembelajaran yang tercantum dalam RPP minimal 3 untuk setiap KD.

III. PEMILIHAN MATERI

Butir Penilaian	Deskripsi
E. Keseniaan dengan tujuan pembelajaran	
15. Keluasan materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan dalam RPP memuat fakta, konsep, prinsip, prosedur yang relevan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan tujuan pembelajaran.
F. Keseniaan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik	
16. Memperhatikan perbedaan individu peserta didik	Materi yang dituangkan dalam RPP disusun dengan memperhatikan tingkat kemampuan siswa. Setiap siswa mempunyai kemampuan yang berbeda-beda, ada yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
17. Berpusat pada kebutuhan siswa	RPP disusun berdasarkan prinsip bahwa peserta didik/siswa memiliki posisi sentral untuk mengembangkan kompetensinya agar menjadi manusia yang berilmu, cakap, kreatif, dan mandiri. Oleh sebab itu, materi yang dikembangkan dalam RPP merupakan materi yang dibutuhkan siswa untuk mencapai kompetensi dasar. (KD)

IV. PEMILIHAN PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN

Butir Penilaian	Deskripsi
G. Kesesuaian pendekatan dan metode dengan tujuan pembelajaran	
18. Kecocokan pendekatan dan metode dengan tujuan pembelajaran	Metode dan pendekatan yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
19. Dukungan pendekatan dan metode terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran	Pendekatan dan metode yang digunakan mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.
H. Kesesuaian pendekatan dan metode dengan karakteristik peserta didik	
20. Kecocokan pendekatan dan metode dengan karakteristik peserta didik.	Pendekatan dan metode yang digunakan sesuai dengan perkembangan fisik dan intelektual peserta didik.
21. Pemberdayaan peserta didik	Pendekatan dan metode yang digunakan memberdayakan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

V. KEGIATAN PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI

Butir Penilaian	Deskripsi
I. Kesesuaian standar proses	
Kegiatan pendahuluan	
22. Menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran.	Memuat kegiatan yang melibatkan peserta didik menyiapkan psikis dan fisiknya untuk mengikuti proses pembelajaran.
23. Mengajukan apersepsi	Ada kegiatan apersepsi, antara lain: memuat pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan yang akan dipelajari.
24. Menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi yang akan dicapai	Memuat kegiatan yang menyampaikan informasi tentang tujuan pembelajaran atau kompetensi yang akan dicapai tentang materi garis dan sudut.
25. Menyampaikan motivasi	Memuat kegiatan pemberian motivasi kepada peserta didik untuk membangkitkan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran
Kegiatan inti	
Penggunaan konteks	
26. Menggunakan konteks/permasalahan realistik	Memuat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyusun, memproses, menganalisis, dan menganalisis masalah; mempraktikkan

	hasil analisis; pemeriksaan hasil prakira; penyusunan hasil akhir kegiatan; serta pengevaluasian dengan menggunakan masalah dunia nyata, permainan, penggunaan alat peraga atau situasi lain yang bermakna dan dapat dibayangkan dalam pikiran peserta didik.
27. Memfasilitasi peserta didik dengan menggunakan model untuk matematisasi progresif	Memuat kegiatan yang menggunakan model tidak merujuk pada alat peraga namun alat matematisasi vertical yang akan membantu peserta didik melalui tahapan matematika informal menuju matematika formal.
28. Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik	Memuat kegiatan yang melibatkan fisik dan mental peserta didik untuk menyusun, memproses, mengorganisasi, dan menganalisis masalah.
Konstruksi	
29. Memfasilitasi peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model, dan menyatakan suatu hubungan dengan rumus.	Memberi kesempatan pada peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model dari model-model yang telah digurakan dan untuk menyatakan suatu hubungan dengan rumus.
30. Memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah, merumuskan konsep matematika baru, dan peng-generalisasian.	Memuat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik bertindak tanpa rasa takut untuk menuliskan hasil berpikirnya dalam menyelesaikan masalah dengan mengkombinasikan model-model, merumuskan konsep matematika baru dan generalisasi matematika.
31. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.	Memuat kegiatan diskusi interaktif antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru untuk mendorong tumbuhnya kemampuan menganalisis, melakukan sintesis, memecahkan masalah, dan membuat kesimpulan dari dalam diri masing-masing peserta didik.
Keterkaitan	
32. Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara utuh dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok.	Memuat kegiatan pemeriksaan hasil prakira telah didapat oleh peserta didik dari hasil akhir kegiatannya dengan cara menyajikan hasil kegiatan individu maupun kelompoknya dalam bentuk persentasi atau tanya jawab.
33. Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.	Memuat kegiatan umpan balik memberikan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik agar peserta didik menyadari bahwa konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan.

Kegiatan Penutup	
34. Melakukan penilaian dan/atau refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan secara konsisten dan terprogram.	Memuat kegiatan pengevaluasian dengan cara pemberian latihan, tugas ataupun tes dimana peserta didik dapat memeriksa kegiatan penemuannya benar. Atau juga memuat kegiatan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan.
35. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.	Memuat informasi tentang rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

VI. PEMILIHAN SUMBER BELAJAR

Butir Penilaian	Deskripsi
J. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik	
36. Dukungan sumber belajar terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran.	Sumber belajar yaitu LKS mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.
37. Kecocokan sumber belajar dengan tingkat perkembangan fisik dan intelektual peserta didik	Sumber belajar yaitu LKS sesuai dengan perkembangan fisik dan intelektual peserta didik.

VII. PENILAIAN HASIL BELAJAR

Butir Penilaian	Deskripsi
K. Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran	
38. Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran.	Teknik penilaian yang dituangkan dalam RPP tepat dengan tujuan pembelajaran.
39. Kesesuaian butir instrumen dengan tujuan/indikator	Butir instrumen yang dituangkan dalam RPP sesuai dengan tujuan pembelajaran/indikator pencapaian kompetensi.
40. Keterwakilan indikator/tujuan pembelajaran.	Butir instrumen yang disusun mewakili indikator pencapaian kompetensi/tujuan pembelajaran.
L. Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	
41. Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian
42. Keberadaan instrumen penilaian, kunci jawaban soal, dan rubrik penyekoran.	Keberadaan instrumen penilaian, kunci jawaban soal, dan rubrik penyekoran.

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN KUALITAS PERANGKAT
PEMBELAJARAN BERUPA LKS DENGAN PENDEKATAN
PMRI PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA
SMA/MA KELAS X**

UNTUK AHLI MATERI

Aspek	Butir Angket	Jumlah
Didaktik:		3
1. Memfasilitasi adanya perbedaan kemampuan individu	1 2	
2. Membimbing siswa pada proses menemukan konsep	3	
3. Memiliki variasi stimulus melalui berbagai melalui kegiatan dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari		
Konstruksi:		6
1. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa	4	
2. Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	
3. Struktur kalimat yang baik dan jelas	6	
4. Menyediakan ruang yang cukup untuk jawaban siswa.	7	
5. Menggunakan kalimat yang sederhana	8	
6. Memiliki identitas	9	
Teknis:		5
1. Tata letak isi LKS	10	
2. Ilustrasi cover	11	
3. Ilustrasi isi LKS kreatif dan serasi	12	
4. Kejelasan tulisan	13	

5. Gambar mendukung kejelasan konsep	14	
Materi:		3
1. Kesesuaian dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	15	
2. Konsep yang disajikan benar	16	
3. Kesesuaian tujuan pembelajaran	17	
Keterkaitan dengan karakteristik PMRI		8
1. Menggunakan konteks/permasalahan realistik	18	
2. Memfasilitasi peserta didik dengan menggunakan model untuk matematisasi progresif	19	
3. Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik		
4. Memfasilitasi peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model, dan menyatakan suatu hubungan dengan rumus.	20	
5. Memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah, merumuskan konsep matematika baru, dan penggeneralisasian.	21	
6. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis	22	
7. Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara utuh dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok.	23	
	24	
8. Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.	25	
	Jumlah	25

**LEMBAR PENILAIAN KUALITAS LEMBAR KEGIATAN SISWA
MATERI DIMENSI TIGA BERBASIS PENDIDIKAN MATEMATIKA
REALISTIK (PMRI) UNTUK SISWA KELAS X MAN MAGUWO HARJO**

Jenis Produk : Bahan ajar berupa Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
Judul Produk : Lembar Kegiatan Siswa Dimensi Tiga Berbasis
Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Lembar penilaian ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang **Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Pada Materi Dimensi Tiga Untuk Siswa MAN Kelas X**. Penilaian dari Bapak/Ibu akan sangat membantu untuk perbaikan bahan ajar ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Penilaian ini dilakukan dengan cara memberi tanda (\surd) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan. Adapun keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - Skor 1 : sangat kurang
 - Skor 2 : kurang
 - Skor 3 : cukup
 - Skor 4 : baik
 - Skor 5 : sangat baik
2. Setelah memberi tanda (\surd) pada kolom skala penilaian, mohon memberikan keterangan untuk perbaikan pada butir yang dianggap perlu secara singkat dan jelas pada kolom yang disediakan. Apabila tempat tidak mencukupi, mohon ditulis pada komentar/ saran umum

LEMBAR PENILAIAN

Mata Pelajaran : Matematika

Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Pada Materi Dimensi Tiga Untuk Siswa MAN Kelas X

Peneliti : Naafi Awwalunita

Validator :

Tanggal Validasi :

A. Aspek Penilaian

No	Butir penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Didaktik							
1.	Memfasilitasi adanya perbedaan kemampuan individu						
2.	Membimbing siswa pada proses menemukan konsep						
3.	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai melalui kegiatan dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari						
Konstruksi							
4.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa						
5.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda						
6.	Menggunakan struktur kalimat yang baik dan jelas						

7.	Menyediakan ruang yang cukup untuk jawaban siswa						
8.	Menggunakan kalimat yang sederhana						
9.	Memiliki identitas						
Teknis							
10.	Tata letak isi LKS						
11.	Cover LKS						
12.	Ilustrasi isi LKS kreatif dan serasi						
13.	Kejelasan tulisan						
14.	Gambar mendukung kejelasan konsep						
Materi							
15.	Kesesuaian dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar						
16.	Konsep yang disajikan benar						
17.	Kesesuaian tujuan pembelajaran						
Keterkaitan dengan Karakteristik PMRI							
18.	Menggunakan konteks/ permasalahan realistik						
19.	Memfasilitasi peserta didik dengan menggunakan model untuk matematisasi progresif						
20.	Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik						
21.	Memfasilitasi peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model, dan menyatakan suatu hubungan dengan rumus.						

22.	Memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah, merumuskan konsep matematika baru, dan penggeneralisasian.						
23.	Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.						
24.	Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara utuh dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok.						
25.	Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.						

B. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,

Validator

Deskripsi Aspek Penilaian Kualitas Lembar Kegiatan Siswa

Aspek	Deskripsi
<p>Didaktik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memfasilitasi adanya perbedaan kemampuan individu 2. Membimbing siswa pada proses menemukan konsep 3. Memiliki variasi stimulus melalui berbagai melalui kegiatan dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari 	<p>LKS memfasilitasi adanya perbedaan kemampuan individu sehingga dapat digunakan oleh siswa yang lamban, sedang maupun pandai</p> <p>LKS membimbing siswa pada proses menemukan konsep-konsep sehingga berfungsi sebagai petunjuk bagi siswa yang mencari informasi.</p> <p>LKS memiliki variasi stimulus melalui berbagai kegiatan dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mendorong siswa untuk menulis, menggambar, berdialog (berdiskusi) dengan temannya.</p>
<p>Konstruksi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa 2. Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda 3. Struktur kalimat yang baik dan jelas 4. Menyediakan ruang yang cukup untuk 	<p>Menggunakan kata, istilah, maupun kalimat yang sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa (umur maupun jenjang pendidikan)</p> <p>Menggunakan kalimat dan kata yang tidak ambigu atau menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>Menghindari kalimat yang susah dimengerti oleh siswa atau kalimat yang tidak jelas.</p> <p>Menyediakan bingkai untuk tempat</p>

<p>jawaban siswa.</p> <p>5. Menggunakan kalimat yang sederhana</p> <p>6. Memiliki identitas</p>	<p>siswa menuliskan jawaban mereka.</p> <p>Kalimat yang digunakan jelas, singkat dan tidak berbelit-belit.</p> <p>Memiliki identitas untuk mempermudah administrasinya, misalnya tujuan pembelajaran, identitas pemilik dan sebagainya.</p>
<p>Teknis:</p> <p>1. Tata letak isi LKS</p> <p>2. Ilustrasi cover</p> <p>3. Ilustrasi isi LKS kreatif dan serasi</p> <p>4. Kejelasan tulisan</p> <p>5. Gambar mendukung kejelasan konsep</p>	<p>Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, nomor, halaman, dll) pada bidang cetak secara proposional dan konsisten berdasarkan pola tertentu.</p> <p>Cover LKS menarik dan dapat memberikan gambaran tentang isi LKS.</p> <p>Ilustrasi kreatif sehingga menarik daya tarik siswa dan serasi dengan materi pada keseluruhan halaman.</p> <p>Penggunaan huruf jelas dibaca meliputi jenis dan ukuran huruf perbandingan antara huruf dan gambar yang serasi.</p> <p>Gambar menyampaikan pesan secara efektif pada pengguna LKS sehingga dapat mendukung kejelasan konsep.</p>
<p>Materi:</p> <p>1. Kesesuaian dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar</p> <p>2. Konsep yang disajikan benar</p> <p>3. Kesesuaian tujuan pembelajaran</p>	<p>Isi LKS mengacu dan sesuai dengan standar kompetensi kompetensi</p> <p>Isi LKS disajikan dengan baik dan benar.</p> <p>Instruksi atau isi LKS membantu</p>

	pengguna LKS dalam mencapai tujuan pembelajaran.
<p>Keterkaitan dengan karakteristik PMRI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan konteks/permasalahan realistik. 2. Memfasilitasi peserta didik dengan menggunakan model untuk matematisasi progresif 3. Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik 4. Memfasilitasi peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model, dan menyatakan suatu hubungan dengan rumus. 5. Memberikan kesempatan peserta 	<p>Memuat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis masalah; memprakirakan hasil analisis; pemeriksaan hasil prakira; penyusunan hasil akhir kegiatan; serta pengevaluasian dengan menggunakan masalah dunia nyata, permainan, penggunaan alat peraga atau situasi lain yang bermakna dan dapat dibayangkan dalam pikiran peserta didik.</p> <p>Memuat kegiatan yang menggunakan model tidak merujuk pada alat peraga namun alat matematisasi vertical yang akan membantu peserta didik melalui tahapan matematika informal menuju matematika formal</p> <p>Memuat kegiatan yang melibatkan fisik dan mental peserta didik untuk menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis masalah.</p> <p>Memberi kesempatan pada peserta didik untuk membuktikan keteraturan,</p>

<p>didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah, merumuskan konsep matematika baru, dan penggeneralisasian.</p> <p>6. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.</p> <p>7. Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara utuh dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok</p> <p>8. Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik</p>	<p>menyesuaikan model dari model-model yang telah digunakan dan untuk menyatakan suatu hubungan dengan rumus</p> <p>Memuat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik bertindak tanpa rasa takut untuk menuliskan hasil berpikirnya dalam menyelesaikan masalah dengan mengkombinasikan model-model, merumuskan konsep matematika baru dan generalisasi matematika.</p> <p>Memuat kegiatan diskusi interaktif antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru untuk mendorong tumbuhnya kemampuan menganalisis, melakukan sintesis, memecahkan masalah, dan membuat kesimpulan dari dalam diri masing-masing peserta didik.</p> <p>Memuat kegiatan pemeriksaan hasil prakira telah didapat oleh peserta didik dari hasil akhir kegiatannya dengan cara menyajikan hasil kegiatan individu maupun kelompoknya dalam bentuk persentasi atau tanya jawab.</p>
--	---

	<p>Memuat kegiatan umpan balik memberikan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik agar peserta didik menyadari bahwa konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan</p>
--	---

KISI-KISI ANGKET PENILAIAN SISWA

No	Aspek	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Sikap siswa terhadap LKS	1(+), 2(+)	2
2	Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat serta penampilan LKS	3(+), 4(+), 5(-), 6(-)	4
3	Kemudahan penggunaan dan aktivitas di LKS	7(+), 8(-), 9(+)	3
4	Penggunaan LKS	10(+), 11(+), 12(+)	3
5	Materi LKS	13(+), 14(-), 15(-), 16(-)	4

Keterangan:

(+) : pernyataan positif berjumlah 10

(-) : pernyataan negatif berjumlah 6

**DESKRIPSI PENILAIAN LKS DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA
MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA SMA/MA KELAS X
OLEH SISWA**

Indikator Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Deskripsi
A. Sikap siswa terhadap LKS	1	Saya merasa senang mengikuti kegiatan pembelajaran garis dan sudut menggunakan LKS tersebut.	Peserta didik merasa senang selama mengikuti kegiatan pembelajaran garis dan sudut menggunakan LKS tersebut.
	2	Penyajian materi dalam LKS sangat menarik sehingga saya lebih bersemangat dalam belajar materi garis dan sudut.	LKS disajikan secara menarik sehingga peserta didik bersemangat dalam belajar materi garis dan sudut
B. Ketepatan penggunaan bahasa, kalimat, dan penampilan LKS	3	Saya mudah memahami bahasa yang digunakan dalam LKS.	LKS disajikan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti oleh peserta didik.
	4	Saya dapat memahami kalimat-kalimat yang digunakan dalam LKS.	Peserta didik dapat memahami kalimat-kalimat yang digunakan dalam LKS.
	5	Kalimat yang digunakan dalam LKS terlalu panjang sehingga saya lelah saat membacanya.	LKS menggunakan kalimat yang terlalu panjang sehingga peserta didik lelah saat membacanya.
	6	Tampilan LKS kurang menarik karena terlalu banyak tulisan.	Tulisan yang terlalu banyak membuat tampilan LKS kurang menarik.
C. Kemudahan penggunaan dan aktivitas LKS	7	Saya lebih mudah menemukan konsep garis dan sudut dengan menggunakan LKS tersebut.	LKS memudahkan peserta didik untuk menemukan konsep garis dan sudut.
	8	Saya bosan dengan aktivitas yang disajikan dalam LKS.	Peserta didik merasa bosan terhadap aktivitas yang disajikan dalam LKS.

	9	Dengan senang hati, saya melaksanakan aktivitas-aktivitas dalam LKS tersebut.	Aktivitas dalam LKS dilaksanakan dengan senang hati oleh peserta didik.
D. Penggunaan LKS	10	Saya dapat memahami materi dengan menggunakan LKS tersebut.	Peserta didik dapat memahami materi dengan menggunakan LKS tersebut.
	11	Setelah belajar dengan menggunakan LKS, saya menjadi termotivasi untuk belajar matematika.	LKS memotivasi peserta didik untuk belajar matematika.
	12	Setelah belajar dengan menggunakan LKS tersebut, saya dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi garis dan sudut.	Penggunaan LKS dapat mendorong peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi garis dan sudut.
E. Materi LKS	13	Masalah yang disajikan dalam LKS berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami.	Materi yang termuat dalam LKS berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami oleh peserta didik
	14	Saya merasa kesulitan mengerjakan soal-soal dalam LKS tersebut.	Peserta didik merasa kesulitan mengerjakan soal-soal dalam LKS tersebut.
	15	Menurut saya, soal-soal yang disajikan dalam LKS terlalu sedikit.	Peserta didik beranggapan bahwa soal-soal yang disajikan dalam LKS terlalu sedikit.
	16	Tidak ada materi yang saya pahami dalam LKS tersebut.	Peserta didik beranggapan bahwa tidak ada materi yang dipahami dalam LKS tersebut.

ANGKET PENILAIAN SISWA

Nama siswa :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk :

Setelah menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS), berikanlah penilaian adik-adik dengan memberi tanda centang (√) pada kolom pilihan yang tersedia sesuai pendapat adik-adik.

Alternatif Jawaban

Pernyataan positif	Pernyataan Negatif
1 : Sangat Tidak Setuju	1 : Sangat Setuju
2 : Tidak Setuju	2 : Setuju
3 : Netral	3 : Netral
4 : Setuju	4 : Tidak Setuju
5 :Sangat Setuju	5 : Sangat Tidak Setuju

Nomor	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Saya merasa senang mengikuti kegiatan pembelajaran garis dan sudut menggunakan LKS tersebut.					
2	Penyajian materi dalam LKS sangat menarik sehingga saya lebih bersemangat dalam belajar materi garis dan sudut.					
3	Saya mudah memahami bahasa yang digunakan dalam LKS.					
4	Saya dapat memahami kalimat-kalimat yang digunakan dalam LKS.					
5	Kalimat yang digunakan dalam LKS terlalu panjang sehingga saya lelah saat membacanya.					
6	Tampilan LKS kurang menarik karena terlalu banyak tulisan.					

7	Saya lebih mudah menemukan konsep garis dan sudut dengan menggunakan LKS tersebut.					
8	Saya bosan dengan aktivitas yang disajikan dalam LKS.					
9	Dengan senang hati, saya melaksanakan aktivitas-aktivitas dalam LKS tersebut.					
10	Saya dapat memahami materi dengan menggunakan LKS tersebut.					
11	Setelah belajar dengan menggunakan LKS, saya menjadi termotivasi untuk belajar matematika.					
12	Setelah belajar dengan menggunakan LKS tersebut, saya dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi garis dan sudut.					
13	Masalah yang disajikan dalam LKS berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami.					
14	Saya merasa kesulitan mengerjakan soal-soal dalam LKS tersebut.					
15	Menurut saya, soal-soal yang disajikan dalam LKS terlalu sedikit.					
16	Tidak ada materi yang saya pahami dalam LKS tersebut.					

KISI-KISI ANGKET PENILAIAN GURU

No	Aspek	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Ketepatan alokasi waktu	1	1
2	Ketepatan penggunaan LKS	2, 3	2
3	Sikap siswa terhadap LKS	4	1
4	Ketepatan pengelolaan kelas	5	1
5	Ketepatan pendekatan dan model pembelajaran	6	1

**DESKRIPSI PENILAIAN LKS DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA
MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA SMA/MA KELAS X
OLEH GURU**

Indikator Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Deskripsi
A. Ketepatan alokasi waktu	1	Alokasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan.	Kegiatan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan kebutuhan.
B. Ketepatan penggunaan LKS	2	Keterbantuan guru dalam kegiatan pembelajaran.	LKS membantu guru dalam kegiatan pembelajaran.
	3	Kemudahan guru dalam memberikan pemahaman pencapaian kompetensi materi garis dan sudut kepada siswa.	LKS memudahkan guru dalam memberikan pemahaman pencapaian kompetensi materi garis dan sudut kepada siswa.
C. Sikap siswa terhadap LKS	4	Mendorong terjadinya interaksi siswa dalam kegiatan pembelajaran.	Aktivitas dalam LKS mendorong terjadinya interaksi siswa dalam kegiatan pembelajaran.
D. Ketepatan pengelolaan kelas	5	Pengelolaan kelas menjadi mudah dan terkondisikan.	LKS memudahkan dan mengkondisikan pengelolaan kelas.
E. Ketepatan pendekatan dan model pembelajaran	6	Memperkaya penggunaan pendekatan dan model pembelajaran.	LKS menggunakan pendekatan dan model pembelajaran yang memperkaya penggunaan pendekatan dan model pembelajaran.

ANGKET PENILAIAN GURU

Nama guru :

Instansi :

Petunjuk :

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran matematika materi garis dan sudut, Bapak/Ibu guru dimohon kesediaannya untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom pilihan yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1 : Sangat Setuju
- 2 : Setuju
- 3 : Netral
- 4 : Tidak Setuju
- 5 : Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Alokasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan.					
2	Keterbantuan guru dalam kegiatan pembelajaran.					
3	Kemudahan guru dalam memberikan pemahaman pencapaian kompetensi materi garis dan sudut kepada siswa.					
4	Mendorong terjadinya interaksi siswa dalam kegiatan pembelajaran.					
5	Pengelolaan kelas menjadi mudah dan terkondisikan.					
6	Memperkaya penggunaan pendekatan dan model pembelajaran.					

PEDOMAN WAWANCARA

Wawancara digunakan untuk menindaklanjuti hasil observasi.

1. Apakah ada kata, istilah atau kalimat yang tidak jelas? Jika ada, kata, istilah atau kalimat mana yang tidak jelas? Mengapa?
2. Apakah ada tulisan yang tidak jelas? Jika ada, tulisan mana yang tidak jelas? Mengapa?
3. Apakah ada gambar yang tidak jelas? Jika ada, gambar mana yang tidak jelas? Bagian mana yang tidak jelas? Mengapa?
4. Apakah ada soal yang tidak dapat dikerjakan? Jika ada, soal yang mana? Mengapa?
5. Apakah ada notasi dan simbol yang tidak jelas? Jika ada, notasi dan simbol mana yang tidak jelas? Mengapa?
6. Apakah ada langkah-langkah kegiatan yang tidak dipahami? Jika ada, pada kegiatan berapa? Langkah yang mana? Mengapa?
7. Apakah kekurangan dari aplikasi LKS dengan pendekatan PMRI?
8. Apakah tantangan dari aplikasi LKS dengan pendekatan PMRI?
9. Apakah kelebihan dari aplikasi LKS yang dengan pendekatan PMRI?

KISI-KISI SOAL TES HASIL BELAJAR SISWA

Mata Pelajaran : Matematika

Materi pokok : Dimensi Tiga

Kelas/Semester : X/2

Standar Kompetensi : Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga

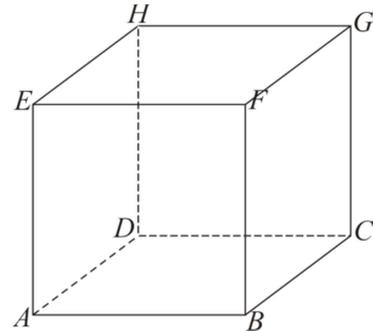
Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Pencapaian	Bentuk Soal	No. Soal
1. Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga 2. Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga 3. Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga	Dimensi Tiga	1. Menentukan jarak dari titik ke titik	Uraian	1
		2. Menghitung jarak dari titik ke titik dari soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	2
		3. Menghitung jarak titik ke garis	Uraian	3
		4. Menghitung jarak titik ke garis dari soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	4
		5. Menghitung jarak titik ke bidang	Uraian	5
		6. Menghitung jarak titik ke bidang dari soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan	Uraian	6

		sehari-hari		
		7. Menghitung jarak antara garis dan bidang dari soal cerita yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	7
		8. Menghitung besar sudut yang dibentuk antara dua garis dari soal yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Uraian	8, 9
		9. Menghitung besar sudut yang dibentuk antara dua bidang	Uraian	10

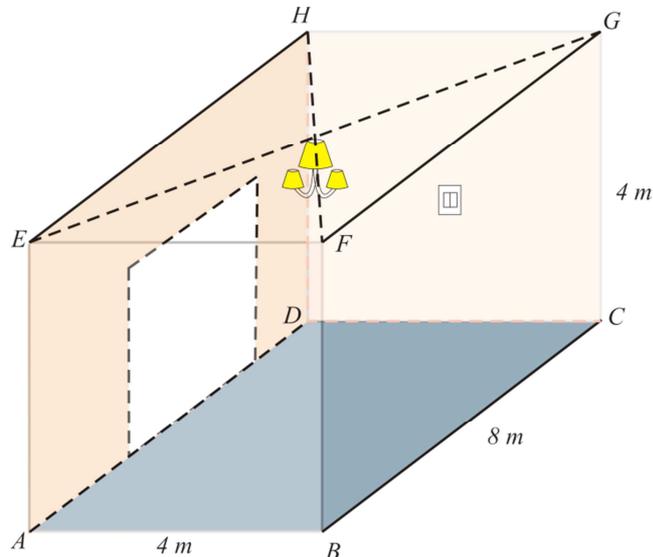
SOAL TES HASIL BELAJAR SISWA

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	: X
Materi	: Dimensi Tiga
Waktu	: 90 Menit

1. Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$ berikut. Panjang rusuknya adalah 10 cm . Titik P terletak pada pertengahan rusuk CG . Hitunglah jarak antara titik A dan titik P !

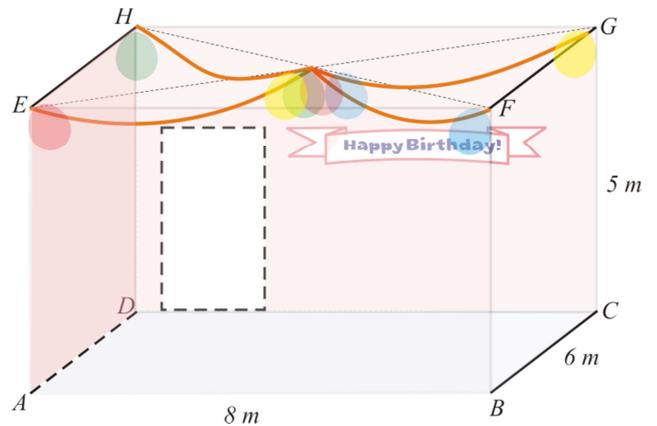


2. Aldi akan menempati sebuah rumah baru yang memiliki ruangan tengah berukuran $4\text{ m} \times 8\text{ m} \times 4\text{ m}$. Pada ruangan tersebut akan dipasang sebuah lampu tepat di tengah langit-langit. Jika jarak saklar lampu dari lantai adalah 1 m dan saklar berada 2 m dari rusuk tegak dinding. Hitunglah panjang kabel minimal yang diperlukan untuk menghubungkan lampu dengan saklar!

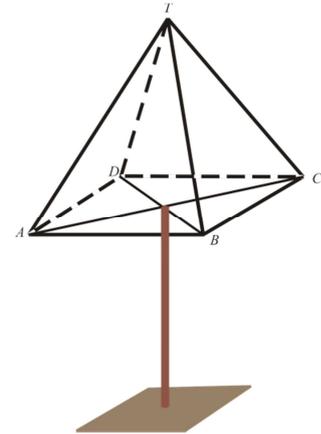


3. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 12 cm . Titik K merupakan titik tengah rusuk AB . Tentukan Jarak titik K ke garis HC !

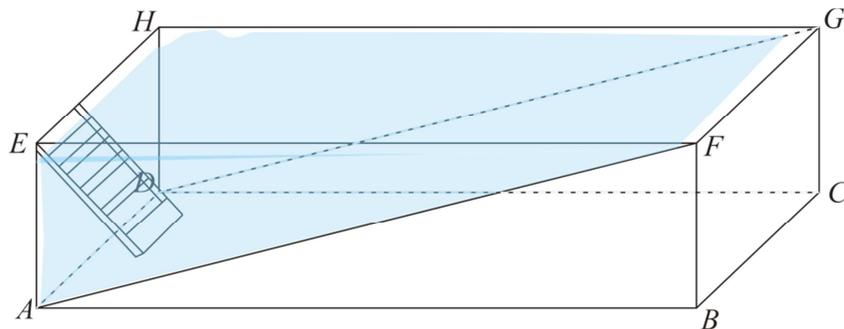
4. Ayu akan merayakan ulang tahunnya yang ke-16 dengan memberikan dekorasi pita pada ruangan yang berukuran $8\text{ m} \times 6\text{ m} \times 5\text{ m}$. Pita tersebut akan dihubungkan dari tengah-tengah langit-langit tiap ruangan ke setiap rusuk tegak ruangan tersebut. Hitunglah panjang pita minimal yang diperlukan oleh Ayu



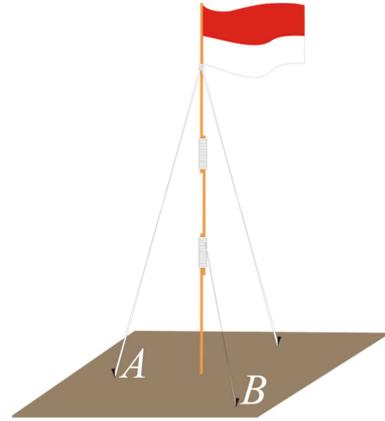
5. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 10 cm , titik P berada di tengah FG . Hitunglah jarak titik P ke bidang $BCHE$
6. Dika mendapatkan tugas seni rupa membuat sebuah lampu meja hias dengan menggunakan bahan-bahan daur ulang. Dika kemudian membuat kerangka berbentuk limas persegi. Ia telah menghabiskan kawat sepanjang 80 cm . Jika diketahui luas alas limas yang ia buat adalah 64 cm^2 , berapakah tinggi lampu keseluruhan jika nantinya Dika akan memasang penyangga dengan panjang 15 cm ?



7. Akan dibuat sebuah tangga yang menghubungkan tepi kolam dengan bidang diagonal. Kolam tersebut berbentuk balok memiliki ukuran $12\text{ m} \times 6\text{ m} \times 9\text{ m}$. Berapakah panjang tangga terpendek yang dapat dibuat?



8. Pada suatu acara pramuka terdapat tiang bendera yang dibuat dengan menggunakan dua tongkat kayu, beberapa tali, dan tiga pancang yang menegakkannya. Tinggi tiang bendera adalah 3 m . Jarak pancang A dengan tiang bendera adalah $1,5\text{ m}$ dan jarak pancang B adalah 1 m . Jika sudut yang dibentuk oleh tiang bendera dengan tali yang dikaitkan dengan pancang A adalah α dan sudut yang terbentuk oleh puncak tiang bendera dengan tali yang dikaitkan dengan pancang B adalah β . berapakah sudut yang dibentuk oleh masing masing sudut? (petunjuk jawaban $\text{arc tan } \alpha$; $\text{arc tan } \beta$)



9. Pada taman kota terdapat jungkat-jungkit dengan bidang yang menjadi tempat duduk berbentuk persegi panjang. Panjang bidang persegi adalah 200 cm dan bidang tumpu adalah 50 cm . Tentukan sudut yang dibentuk antara bidang persegi panjang dengan bidang tumpu!



10. Akan dibuat sebuah almari di bawah tangga seperti gambar di bawah ini. Pengrajin kayu harus terlebih dahulu menghitung sudut yang dibentuk oleh bidang bawah tangga dan lantai di bawahnya. Jika panjang bidang bawah tangga adalah 2 m dan jarak anak tangga tertinggi dengan bidang lantai adalah $1,73\text{ m} \approx \sqrt{3}\text{ m}$. Tentukan sudut yang terbentuk oleh bidang bawah tangga dan rusuk tegak bawah tangga!



RUBRIK PENSKORAN

No.	Jawaban	Skor
1.	$AC^2 = AB^2 + BC^2$	1
	$= 10^2 + 10^2$	
	$= 100 + 100$	
	$= 200$	
	$AC = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$	1
	$AP^2 = AC^2 + CP^2$	1
	$= AC^2 + \left(\frac{1}{2}CG\right)^2$	
	$= (10\sqrt{2})^2 + 5^2$	1
	$= 200 + 25 = 225$	
	Jadi $AP = 15 \text{ cm}$	2
2.	$LT = \frac{1}{2}BC = 4 \text{ m}$	1
	$TS = CG - 1$	
	$TS = 4 - 1$	
	$TS = 3 \text{ m}$	1
	$LS = \sqrt{TS^2 + LT^2}$	
	$LS = \sqrt{3^2 + 4^2}$	
	$LS = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25}$	
	$LS = 5 \text{ m}$	
	Jadi panjang kabel minimal yang diperlukan adalah 5 m	3
3.	Perhatikan ΔKBC	
	$KC = \sqrt{BK^2 + BC^2}$	1
	$KC = \sqrt{6^2 + 12^2}$	
	$KC = \sqrt{144 + 36} = \sqrt{180}$	2
	$KC = 6\sqrt{5} \text{ cm}$	
	Missal jarak titik K ke garis HC adalah KK'	
	Perhatikan $\Delta KK'C$	2
	$KK' = \sqrt{KC^2 - CK'^2}$	
	$CK' = \frac{CH^2 + CK^2 - HK^2}{2CH}$	
	$HK = \sqrt{AH^2 + AK^2}$	2
	$HK = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + 6^2}$	
	$HK = \sqrt{288 + 36}$	
	$HK = \sqrt{324} = 18 \text{ cm}$	

	$CK' = \frac{(12\sqrt{2})^2 + (6\sqrt{5})^2 - (18)^2}{2(12\sqrt{2})}$ $CK' = \frac{288 + 180 - 324}{24\sqrt{2}}$ $CK' = \frac{144}{24\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$	2
	$KK' = \sqrt{(6\sqrt{5})^2 - (3\sqrt{2})^2}$ $KK' = \sqrt{180 - 18} = \sqrt{162}$ $KK' = 9\sqrt{2} \text{ cm}$ <p>Jadi panjang $KK' = 9\sqrt{2} \text{ cm}$</p>	2
4.	<p>Panjang pita minimal adalah panjang diagonal $HF + EG$</p> $HF = \sqrt{EH^2 + EF^2}$ $= \sqrt{6^2 + 8^2}$ $= \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100}$ $HF = 10 \text{ m}$ <p>Diagonal $HF = EG$</p> <p>Jadi panjang pita minimal yang diperlukan Ayu adalah $2 \times 10 \text{ m} = 20 \text{ m}$</p>	2
5.	<p>Misal jarak titik P ke bidang $BCHE$ adalah panjang PR dan B' titik tengah BC</p> $PR = \sqrt{B'P^2 - B'R^2}$ $= \sqrt{10^2 - (5\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{100 - 50} = \sqrt{50}$ $PR = 5\sqrt{2} \text{ cm}$ <p>Jadi jarak titik P ke bidang $BCEH$ adalah $5\sqrt{2} \text{ cm}$</p>	2
6.	<p>Akan dicari panjang TA dan rusuk alas limas</p> <p>Luas persegi $= s \times s$</p> $64 = s^2$ $s = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$ $TA = \frac{\text{Total panjang rusuk} - 4s}{4}$ $TA = \frac{80 - 4(8)}{4}$ $TA = \frac{48}{4} = 12 \text{ cm}$ <p>Misal tinggi limas adalah TP</p> $TP = \sqrt{TA^2 - AP^2}$	2
		3
		2

	$= \sqrt{12^2 - (4\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{144 - 32} = \sqrt{112} = \sqrt{16 \times 7}$ $TP = 4\sqrt{7} \text{ cm}$ <p>Jadi tinggi lampu Dika $15 + 4\sqrt{7} \text{ cm}$</p>	3
7.	<p>Akan dicari panjang rusuk diagonal sisi kolam renang</p> $AF = \sqrt{AB^2 + BF^2}$ $= \sqrt{12^2 + 9^2} = \sqrt{225}$ $AF = 15 \text{ m}$ <p>Perhatikan $\triangle AEF$</p> <p>Misal jarak tangga terpendek adalah AT maka</p> $AT = \frac{EF \times AE}{AF}$ $= \frac{12 \times 9}{15}$ $AT = 7,2 \text{ m}$ <p>Jadi jarak tangga terpendek adalah $7,2 \text{ m}$</p>	2 2 2 2
8.	<p>Diketahui: $t = 3 \text{ m}$; $AO = 0,5 \text{ m}$; $BO = 1 \text{ m}$</p> $\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{AO}{t}$ $\tan \alpha = \frac{0,5}{3} = \frac{1}{6}$ $\alpha = \arcsin \frac{1}{6}$ $\tan \beta = \frac{y}{x} = \frac{BO}{t}$ $\tan \beta = \frac{1}{3}$ $\beta = \arcsin \frac{1}{3}$ <p>Jadi besar sudut α dan β adalah $\alpha = \arcsin \frac{1}{6}$ dan</p> $\beta = \arcsin \frac{1}{3}$	2 2 3
9.	<p>Misal sudut yang dibentuk antara papan kayu dengan penyangga besi adalah θ</p> $\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{AO}{BO}$ $AO = \sqrt{AB^2 - BO^2}$ $= \sqrt{100^2 - 50^2}$ $= \sqrt{7500}$ $AO = 50\sqrt{3}$ <p>Maka</p> $\tan \theta = \frac{50\sqrt{3}}{50}$ $= \sqrt{3}$	1 2 2

	$\theta = 60^\circ$ Jadi sudut yang terbentuk adalah 60°	1
10.	Misal sudut yang dibentuk oleh bidang bawah tangga dengan bidang lantai adalah β $\tan \beta = \frac{QR}{PQ}$ $PQ = \sqrt{PR^2 - RQ^2}$ $= \sqrt{2^2 - (\sqrt{3})^2}$ $PQ = 1 \text{ m}$ $\tan \beta = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$ $\beta = 60^\circ$ Jadi sudut yang terbentuk adalah 60°	2 2 2
	Total Skor	40

$$\text{Penilaian Skor} = \frac{40}{4}$$

LAMPIRAN B

- B₁ Pengisian Lembar Penilaian RPP Ahli Materi
- B₂ Pengisian Lembar Penilaian RPP Guru
- B₄ Pengisian Lembar Penilaian LKS Ahli Materi
- B₅ Pengisian Lembar Penilaian LKS Ahli Media
- B₆ Pengisian Lembar Penilaian LKS Guru
- B₇ Pengisian Angket Penilaian Siswa
- B₈ Pengisian Angket Penilaian Guru
- B₉ Hasil Pekerjaan Lembar Kegiatan Siswa
- B₇ Tes Tertulis Siswa

LEMBAR PENILAIAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo.
 Peneliti : Naafi Awwalunita
 Validator :
 Tanggal Validasi :

I. Identitas

Indikator Penilaian	Butir penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
A. Kejelasan identitas	1. Mencantumkan nama satuan pendidikan					✓	
	2. Mencantumkan kelas					✓	
	3. Mencantumkan semester					✓	
	4. Mencantumkan mata pelajaran					✓	
B. Kelengkapan identitas	5. Mencantumkan standar kompetensi					✓	
	6. Mencantumkan kompetensi dasar					✓	
	7. Mencantumkan indikator/tujuan					✓	

	8. Mencantumkan alokasi waktu/jumlah pertemuan				✓	
C. Ketepatan alokasi waktu	9. Keefektifan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan				✓	
	10. Keefisienan waktu yang dialokasikan				✓	

II. Rumusan Indikator/Tujuan Pembelajaran

D. Kejelasan rumusan tujuan dengan SK dan KD	11. Rumusan tujuan mengacu pada SK dan KD				✓	
	12. Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur/diamati				✓	
	13. Keterkaitan dan terpaduan				✓	
	14. Rumusan indikator/tujuan minimal 3 untuk setiap KD				✓	

III. Pemilihan Materi

E. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	15. Keluasan materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran.				✓	
F. Kesesuaian dengan kemampuan dan	16. Memperhatikan perbedaan individu peserta didik				✓	
	17. Berpusat pada kebutuhan siswa				✓	

kebutuhan peserta didik									
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IV. Pemilihan Pendekatan dan Metode Pembelajaran

G. Kesesuaian Pendekatan dan Metode Pembelajaran dengan Tujuan pembelajaran	18. Kecocokan pendekatan dan metode dengan tujuan pembelajaran					✓			
	19. Dukungan pendekatan dan metode terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran					✓			
H. Kesesuaian pendekatan dan metode dengan karakteristik peserta didik	20. Kecocokan pendekatan dan metode dengan karakteristik peserta didik					✓			
	21. Pemberdayaan peserta didik					✓			

V. Kegiatan Pembelajaran

I. Kesesuaian dengan standar proses	Kegiatan pendahuluan								
	22. Menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran.						✓		
	23. Mengajukan apersepsi							✓	

<p>31. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.</p>	<p>✓</p>													
<p>Keterkaitan</p>														
<p>32. Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara unuh dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok.</p>	<p>✓</p>													
<p>33. Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.</p>	<p>✓</p>													
<p>Kegiatan Penutup</p>														
<p>34. Melakukan penilaian dan/atau refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan secara konsisten dan terprogram.</p>	<p>✓</p>													

	35. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.					✓	
--	--	--	--	--	--	---	--

VI. Pemilihan Sumber Belajar

J. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik	36. Dukungan sumber belajar terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran					✓	
	37. Kecocokan sumber belajar dengan karakteristik peserta didik					✓	

VII. Penilaian Hasil belajar

K. Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran	38. Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran					✓	
	39. Kesesuaian butir instrumen dengan tujuan/indikator					✓	
	40. Keterwakilan indikator dan tujuan					✓	

IX. Kesimpulan

RPP ini dinyatakan:

1.	Layak diujicobakan tanpa revisi.
2.	Layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran.
3.	Tidak layak diujicobakan.

*) Mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Yogyakarta, 2014

Validator



NIP.

LEMBAR PENILAIAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo.
 Peneliti : Naafi Awwalunita
 Validator : Dra. Sri Mulyanti
 Tanggal Validasi :

I. Identitas

Indikator Penilaian	Butir penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
A. Kejelasan identitas	1. Mencantumkan nama satuan pendidikan					✓	
	2. Mencantumkan kelas					✓	
	3. Mencantumkan semester					✓	
B. Kelengkapan identitas	4. Mencantumkan mata pelajaran					✓	
	5. Mencantumkan standar kompetensi					✓	
	6. Mencantumkan kompetensi dasar					✓	
	7. Mencantumkan indikator/tujuan					✓	

	8. Mencantumkan alokasi waktu/jumlah pertemuan						✓	
C. Ketepatan alokasi waktu	9. Keefektifan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan						✓	
	10. Keefisienan waktu yang dialokasikan						✓	

II. Rumusan Indikator/Tujuan Pembelajaran

D. Kejelasan rumusan tujuan dengan SK dan KD	11. Rumusan tujuan mengacu pada SK dan KD						✓	
	12. Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur/diamati						✓	
	13. Keterkaitan dan keterpaduan						✓	
	14. Rumusan indikator/tujuan minimal 3 untuk setiap KD						✓	

III. Pemilihan Materi

E. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	15. Keluasan materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran.						✓	
F. Kesesuaian dengan kemampuan dan	16. Memperhatikan perbedaan individu peserta didik						✓	
	17. Berpusat pada kebutuhan siswa						✓	

<p>31. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.</p> <p>Keterkaitan</p>																		
<p>32. Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara utuh dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok.</p>																		
<p>33. Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.</p>																		
<p>Kegiatan Penutup</p> <p>34. Melakukan penilaian dan/atau refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan secara konsisten dan terprogram.</p>																		

IX. Kesimpulan

RPP ini dinyatakan:

1.	Layak diujicobakan tanpa revisi.
2.	Layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran.
3.	Tidak layak diujicobakan.

*) Mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Yogyakarta, 2014

Validator

Sri Mulyeni

Dra. Sri Mulyeni

NIP. 19660725 199703 2001

**LEMBAR PENILAIAN KUALITAS LEMBAR KEGIATAN SISWA MATERI
DIMENSI TIGA BERBASIS PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK (PMRI)
UNTUK SISWA KELAS X MAN MAGUWOHARJO**

Jenis Produk : Bahan ajar berupa Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
Judul Produk : Lembar Kegiatan Siswa Dimensi Tiga Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Lembar penilaian ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang **Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Pada Materi Dimensi Tiga Untuk Siswa MAN Kelas X**. Penilaian dari Bapak/Ibu akan sangat membantu untuk perbaikan bahan ajar ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Penilaian ini dilakukan dengan cara memberi tanda (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan. Adapun keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - Skor 1 : sangat kurang
 - Skor 2 : kurang
 - Skor 3 : cukup
 - Skor 4 : baik
 - Skor 5 : sangat baik
2. Setelah memberi tanda (\checkmark) pada kolom skala penilaian, mohon memberikan keterangan untuk perbaikan pada butir yang dianggap perlu secara singkat dan jelas pada kolom yang disediakan. Apabila tempat tidak mencukupi, mohon ditulis pada komentar/ saran umum

LEMBAR PENILAIAN

Mata Pelajaran : Matematika

Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan
Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Pada Materi
Dimensi Tiga Untuk Siswa MAN Kelas X

Peneliti : Naafi Awwalunita

Validator :

Tanggal Validasi :

A. Aspek Penilaian

No	Butir penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Didaktik							
1.	Memfasilitasi adanya perbedaan kemampuan individu			✓			
2.	Membimbing siswa pada proses menemukan konsep				✓		
3.	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai melalui kegiatan dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari				✓		
Konstruksi							
4.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa				✓		
5.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓		
6.	Menggunakan struktur kalimat yang baik dan jelas						
7.	Menyediakan ruang yang cukup untuk jawaban siswa				✓		
8.	Menggunakan kalimat yang sederhana				✓		
9.	Memiliki identitas			✓			
Teknis							
10.	Tata letak isi LKS				✓		

11.	Cover LKS					✓	
12.	Ilustrasi isi LKS kreatif dan serasi					✓	
13.	Kejelasan tulisan					✓	
14.	Gambar mendukung kejelasan konsep					✓	
Materi							
15.	Kesesuaian dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar					✓	
16.	Konsep yang disajikan benar					✓	
17.	Kesesuaian tujuan pembelajaran					✓	
Keterkaitan dengan Karakteristik PMRI							
18.	Menggunakan konteks/ permasalahan realistik					✓	
19.	Memfasilitasi peserta didik dengan menggunakan model untuk matematisasi progresif					✓	
20.	Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik						
21.	Memfasilitasi peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model, dan menyatakan suatu hubungan dengan rumus.					✓	
22.	Memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah, merumuskan konsep matematika baru, dan pengeneralisasian.					✓	
23.	Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.					✓	
24.	Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara utuh					✓	

	dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok.						
25.	Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik.				✓		

B. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,

Validator

NIP.

**LEMBAR PENILAIAN LKS DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA MATERI
DIMENSI TIGA UNTUK SISWA SMA KELAS X
OLEH DOSEN AHLI**

Nama : Naafi Awwalunita
Asal Instansi : FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

Sehubungan dengan dikembangkannya “Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan PMRI pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa kelas X MAN Maguwoharjo”, kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian LKS tersebut. Penelitian ini dilaksanakan dengan:

- Memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:
Skor 5 : Sangat Baik
Skor 4 : Baik
Skor 3 : Cukup
Skor 2 : Kurang
Skor 1 : Sangat Kurang
- Semua butir penilaian mohon diberi skor. Deskripsi untuk setiap butir penilaian dilampirkan pada lembar selanjutnya.
- Memberikan komentar, saran, atau kritik pada kolom yang tersedia. Penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan perangkat pembelajaran.

Standar Kompetensi (SK):

6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Kompetensi Dasar (KD):

- 6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.
- 6.2 Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga.
- 6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga.

Kelayakan Kefrafikaan

Aspek	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Ukuran buku	1. Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO				✓	
B. Desain dan Kulit buku	Tata letak kulit Buku					
	2. Penampilan unsur tata letak pada kulit muka dan belakang utuh serta konsisten			✓		
	Tipografi kulit buku					
	3. Ukuran huruf judul buku lebih dominan			✓		
	4. Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang				✓	
	Ilustrasi kulit buku					
	5. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek					
C. Desain Isi Buku	6. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai			✓		
	Tata letak isi					
	7. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola			✓		
	8. Bidang cetak proporsional					
	9. Judul bab, subjudul bab, dan angka halaman.			✓		
	10. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.				✓	
	Tipografi isi Buku					
	11. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.				✓	
	12. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>).			✓		
	13. Spasi antar baris susunan teks normal.				✓	
	14. Spasi antar huruf normal.				✓	
	15. Jenjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional.				✓	
	Ilustrasi isi					
	16. Mampu mengungkap makna/arti dari objek.				✓	
	17. Keseluruhan ilustrasi serasi.				✓	

Kami juga berharap Bapak/ Ibu berkenan memberikan komentar dan saran secara tertulis pada Lembar Evaluasi Produk yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi Lembar Evaluasi, kami mengucapkan terima kasih.

Evaluasi LKS:

Bagian yang salah:

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

Saran untuk perbaikan:

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

Komentar dan saran:

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

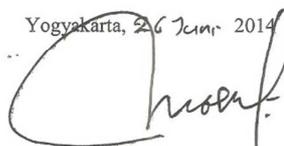
Kesimpulan:

LKS ini dinyatakan *):

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

*): lingkari salah satu

Yogyakarta, 26 Juni 2014



NUR HADI W. H. Eng.
NIP. 197801142003121002

**LEMBAR PENILAIAN KUALITAS BAHAN AJAR MATERI DIMENSI
TIGA BERBASIS PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK (PMRI)
UNTUK SISWA KELAS X MAN MAGUWO HARJO**

Jenis Produk : Bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS)
Judul Produk : Lembar Kerja Siswa Dimensi Tiga Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Lembar penilaian ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang **Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Pada Materi Dimensi Tiga Untuk Siswa MAN Kelas X**. Penilaian dari Bapak/Ibu akan sangat membantu untuk perbaikan bahan ajar ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Penilaian ini dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan. Adapun keterangan pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - Skor 1 : sangat kurang
 - Skor 2 : kurang
 - Skor 3 : cukup
 - Skor 4 : baik
 - Skor 5 : sangat baik
2. Setelah memberi tanda (√) pada kolom skala penilaian, mohon memberikan keterangan untuk perbaikan pada butir yang dianggap perlu secara singkat dan jelas pada kolom yang disediakan. Apabila tempat tidak mencukupi, mohon ditulis pada komentar/ saran umum

LEMBAR PENILAIAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Pada Materi Dimensi Tiga Untuk Siswa MAN Kelas X

Peneliti : Naafi Awwalunita
 Validator : Triyono, SPd
 Tanggal Validasi :

A. Aspek Penilaian

No	Butir penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Didaktik							
1.	Memfasilitasi adanya perbedaan kemampuan individu				✓		
2.	Membimbing siswa pada proses menemukan konsep					✓	
3.	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai melalui kegiatan dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari					✓	
Konstruksi							
4.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa					✓	
5.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓			

6.	Menggunakan struktur kalimat yang baik dan jelas					✓	
7.	Menyediakan ruang yang cukup untuk jawaban siswa					✓	
8.	Menggunakan kalimat yang sederhana					✓	
9.	Memiliki identitas					✓	
Teknis							
10.	Tata letak isi LKS					✓	
11.	Cover LKS					✓	
12.	Ilustrasi isi LKS kreatif dan serasi					✓	ada gambar anjing. anjing sebaiknya tdk di feyud seperti itu.
13.	Kejelasan tulisan					✓	
14.	Gambar mendukung kejelasan konsep					✓	arah denah sekolah tdk lazim.
Materi							
15.	Kesesuaian dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar					✓	
16.	Konsep yang disajikan benar					✓	
17.	Kesesuaian tujuan pembelajaran					✓	
Keterkaitan dengan Karakteristik PMRI							
18.	Menggunakan konteks/permasalahan realistik					✓	
19.	Memfasilitasi peserta didik dengan penggunaan model untuk matematisasi progresif					✓	
20.	Memfasilitasi pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik					✓	
21.	Memfasilitasi peserta didik untuk membuktikan keteraturan, menyesuaikan model, dan					✓	

	menyatakan suatu hubungan dengan rumus.						
22.	Memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir, menyelesaikan masalah, merumuskan konsep matematika baru, dan penggeneralisasian.					✓	
23.	Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan interaksi, diskusi, memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis.					✓	
24.	Memfasilitasi peserta didik untuk belajar matematika secara utuh dengan menyajikan hasil kegiatan individual maupun kelompok					✓	belum ada tugas / soal kelompok
25.	Pemberian umpan balik positif dan penguat dalam bentuk tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik					✓	belum ada soal yg disertai skor nilai

B. Komentar dan Saran Umum

• lebih banyak tulisan dan gambar

• gambar (foto) yg variatif

Yogyakarta,

Validator

Triyono, S. Pd

19730607 200112 100 2

ANGKET PENILAIAN SISWA

Nama siswa : *Rohadian Masru*Kelas : *X L*Sekolah : *Man Ngukwarjo***Petunjuk :**

Setelah menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS), berikanlah penilaian adik-adik dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom pilihan yang tersedia sesuai pendapat adik-adik.

Alternatif Jawaban *+*

Pernyataan positif	Pernyataan Negatif
1 : Sangat Tidak Setuju	1 : Sangat Setuju
2 : Tidak Setuju	2 : Setuju
3 : Netral	3 : Netral
4 : Setuju	4 : Tidak Setuju
5 : Sangat Setuju	5 : Sangat Tidak Setuju

Nomor	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Saya merasa senang mengikuti kegiatan pembelajaran dimensi tiga menggunakan LKS tersebut.			✓		
2	Penyajian materi dalam LKS sangat menarik sehingga saya lebih bersemangat dalam belajar materi dimensi tiga.			✓		
3	Saya mudah memahami bahasa yang digunakan dalam LKS.	✓				
4	Saya dapat memahami kalimat-kalimat yang digunakan dalam LKS.	✓				
5	Kalimat yang digunakan dalam LKS terlalu panjang sehingga saya lelah saat membacanya.				✓	
6	Tampilan LKS kurang menarik karena terlalu banyak tulisan.	✓				
7	Saya lebih mudah menemukan konsep dimensi tiga dengan					

	menggunakan LKS tersebut.			✓		
8	Saya bosan dengan aktivitas yang disajikan dalam LKS.	✓				
9	Dengan senang hati, saya melaksanakan aktivitas-aktivitas dalam LKS tersebut.				✓	
10	Saya dapat memahami materi dengan menggunakan LKS tersebut.				✓	
11	Setelah belajar dengan menggunakan LKS, saya menjadi termotivasi untuk belajar matematika.		✓			
12	Setelah belajar dengan menggunakan LKS tersebut, saya dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dimensi tiga.		✓			
13	Masalah yang disajikan dalam LKS berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami.		✓			
14	Saya merasa kesulitan mengerjakan soal-soal dalam LKS tersebut.	✓				
15	Menurut saya, soal-soal yang disajikan dalam LKS terlalu sedikit.	✓				
16	Tidak ada materi yang saya pahami dalam LKS tersebut.		✓			

ANGKET PENILAIAN SISWA

Nama siswa : Farah Diba Mahaviri Pranda Putri
 Kelas : XC
 Sekolah : Man Maguwoharjo

Petunjuk :

Setelah menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS), berikanlah penilaian adik-adik dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom pilihan yang tersedia sesuai pendapat adik-adik.

Alternatif Jawaban

Pernyataan positif	Pernyataan Negatif
1 : Sangat Tidak Setuju	1 : Sangat Setuju
2 : Tidak Setuju	2 : Setuju
3 : Netral	3 : Netral
4 : Setuju	4 : Tidak Setuju
5 : Sangat Setuju	5 : Sangat Tidak Setuju

Nomor	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Saya merasa senang mengikuti kegiatan pembelajaran dimensi tiga menggunakan LKS tersebut.					✓
2	Penyajian materi dalam LKS sangat menarik sehingga saya lebih bersemangat dalam belajar materi dimensi tiga.			✓		
3	Saya mudah memahami bahasa yang digunakan dalam LKS.			✓		
4	Saya dapat memahami kalimat-kalimat yang digunakan dalam LKS.			✓		
5	Kalimat yang digunakan dalam LKS terlalu panjang sehingga saya lelah saat membacanya.		✓			
6	Tampilan LKS kurang menarik karena terlalu banyak tulisan.				✓	
7	Saya lebih mudah menemukan konsep dimensi tiga dengan			✓		

	menggunakan LKS tersebut.			<input checked="" type="checkbox"/>		
8	Saya bosan dengan aktivitas yang disajikan dalam LKS.			<input checked="" type="checkbox"/>		
9	Dengan senang hati, saya melaksanakan aktivitas-aktivitas dalam LKS tersebut.				<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Saya dapat memahami materi dengan menggunakan LKS tersebut.				<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Setelah belajar dengan menggunakan LKS, saya menjadi termotivasi untuk belajar matematika.			<input checked="" type="checkbox"/>		
12	Setelah belajar dengan menggunakan LKS tersebut, saya dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dimensi tiga.				<input checked="" type="checkbox"/>	
13	Masalah yang disajikan dalam LKS berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami.			<input checked="" type="checkbox"/>		
14	Saya merasa kesulitan mengerjakan soal-soal dalam LKS tersebut.		<input checked="" type="checkbox"/>			
15	Menurut saya, soal-soal yang disajikan dalam LKS terlalu sedikit.			<input checked="" type="checkbox"/>		
16	Tidak ada materi yang saya pahami dalam LKS tersebut.	<input checked="" type="checkbox"/>				

ANGKET PENILAIAN SISWA

Nama siswa : Arjun uswatun khori Rafitri
 Kelas : XE
 Sekolah : MAN MAJU HARJO

Petunjuk :

Setelah menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS), berikanlah penilaian adik-adik dengan memberi tanda centang (√) pada kolom pilihan yang tersedia sesuai pendapat adik-adik.

Alternatif Jawaban

Pernyataan positif	Pernyataan Negatif
1 : Sangat Tidak Setuju	1 : Sangat Setuju
2 : Tidak Setuju	2 : Setuju
3 : Netral	3 : Netral
4 : Setuju	4 : Tidak Setuju
5 : Sangat Setuju	5 : Sangat Tidak Setuju

Nomor	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Saya merasa senang mengikuti kegiatan pembelajaran dimensi tiga menggunakan LKS tersebut.	√				
2	Penyajian materi dalam LKS sangat menarik sehingga saya lebih bersemangat dalam belajar materi dimensi tiga.		√			
3	Saya mudah memahami bahasa yang digunakan dalam LKS.		√			
4	Saya dapat memahami kalimat-kalimat yang digunakan dalam LKS.		√			
5	Kalimat yang digunakan dalam LKS terlalu panjang sehingga saya lelah saat membacanya.			√		
6	Tampilan LKS kurang menarik karena terlalu banyak tulisan.				√	
7	Saya lebih mudah menemukan konsep dimensi tiga dengan	√				

	menggunakan LKS tersebut.					
8	Saya bosan dengan aktivitas yang disajikan dalam LKS.				✓	
9	Dengan senang hati, saya melaksanakan aktivitas-aktivitas dalam LKS tersebut.		✓			
10	Saya dapat memahami materi dengan menggunakan LKS tersebut.		✓			
11	Setelah belajar dengan menggunakan LKS, saya menjadi termotivasi untuk belajar matematika.		✓			
12	Setelah belajar dengan menggunakan LKS tersebut, saya dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dimensi tiga.		✓			
13	Masalah yang disajikan dalam LKS berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami.		✓			
14	Saya merasa kesulitan mengerjakan soal-soal dalam LKS tersebut.			✓		
15	Menurut saya, soal-soal yang disajikan dalam LKS terlalu sedikit.			✓		
16	Tidak ada materi yang saya pahami dalam LKS tersebut.				✓	

ANGKET PENILAIAN GURU

Nama guru : *Dra. Sri Mulyani*
 Instansi : *Man Maguwoharjo*

Petunjuk :

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran matematika materi dimensi tiga, Bapak/Ibu guru dimohon kesediaannya untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom pilihan yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu dengan ketentuan sebagai berikut:

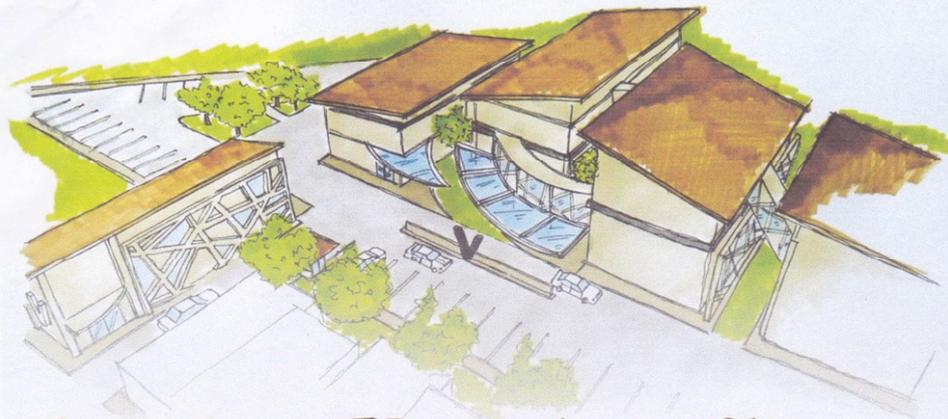
- 1 : Sangat Setuju
 2 : Setuju
 3 : Netral
 4 : Tidak Setuju
 5 : Sangat Tidak Setuju

Nomor	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Alokasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan.		✓			
2	Keterbantuan guru dalam kegiatan pembelajaran.	✓				
3	Kemudahan guru dalam memberikan pemahaman pencapaian kompetensi materi dimensi tiga kepada siswa.		✓			
4	Mendorong terjadinya interaksi siswa dalam kegiatan pembelajaran.		✓			
5	Pengelolaan kelas menjadi mudah dan terkondisikan.		✓			
6	Memperkaya penggunaan pendekatan dan model pembelajaran.		✓			

Yogyakarta,2013

Guru Mata Pelajaran

[Signature]
 Dra. Sri Mulyani
 NIP. 19660725 199703 200.



Lembar Kegiatan Siswa Dimensi Tiga

Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia
(PMRI)

Nama: AHMAD FADH ARIFANI
FAIZAL NUR K
Muhammad SHOLEH
Muhammad ZAKKY
Kelas: X.C.
Sekolah: MAN MAGUWO HARJO.

disusun oleh:
Naafi Awwalunita

credit picture: Ratih Mayang Anindita, ST

EKSTERIOR

Kelas
X
Semester 2

Kegiatan 1

Amatilah Peta yang ada di bawah ini



Adakah gedung/bangunan yang kamu kenal berada pada peta tersebut? Jika iya, berilah tanda berupa huruf kapital beserta nama gedung/bangunan yang kamu kenal

Huruf	Nama Bangunan/Gedung
A	MAN Maguwoharjo
B	STADION MAGUWOHARJO
C	WARNET MAGUWOHARJO
D	APOTIK KLINIK MATAHARI
E	LAPANGAN TEMPE SARI
F	Mesjid MUJAHIDIN
G	PONDOK PESANTREN SUNNI DARUSSALAM



Catatan

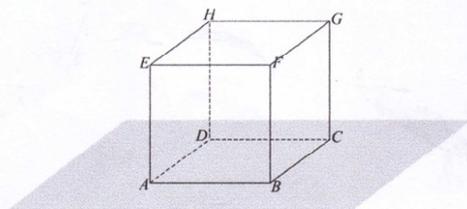
Titik adalah suatu lokasi/posisi dalam bidang.

Titik tidak memiliki panjang maupun ketebalan. Bekas tusukan jarum, atau bekas ujung pensil di atas kertas, dapat dipikirkan sebagai model fisik dari sebuah titik.

Sebuah titik direpresentasikan dengan sebuah noktah dan diberi nama dengan suatu huruf kapital seperti A, B, C, D, E, F atau Z



Waktunya berlatih!



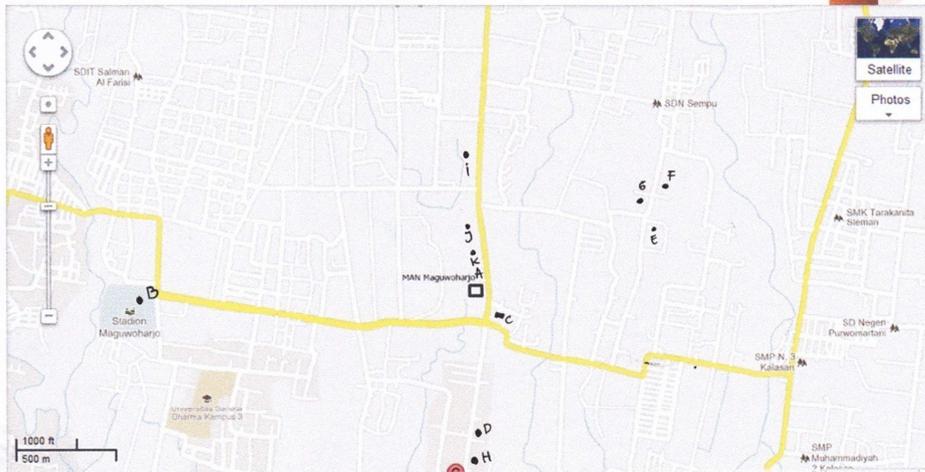
Sebutkan titik-titik sudut yang berada pada kubus
 $ABCD.EFGH$

A, B, C, D, E, F, G, H

Sekarang perhatikan kembali peta di balik halaman ini. Apakah kamu mengenali jalur-jalur yang tertera pada peta ini? Jika iya, berilah nama jalur yang kamu ketahui dan gambarlah alurnya. Jika jalur yang kamu ketahui lebih dari satu, maka gambarlah jalurnya dengan menggunakan warna pensil/pulpen yang berbeda. Diskusikan nama-nama jalan dari jalur-jalur di dalam peta ini dengan teman sebangkumu.

LKS berbasis PMRI materi Dimensi Tiga untuk Siswa MAN kelas X

5



Diantara nama-nama jalan yang telah kamu tulis/ketahui, adakah bangunan/gedung yang telah sebelumnya kalian tandai dengan huruf kapital, berada pada jalan yang sama?

No.	Nama Jalan	Titik-titik
1.	Jl. MAGUWOHARJO	A, H, D, i, j, k



Catatan

Garis merupakan suatu himpunan titik berderet yang panjang tak terbatas, tetapi tidak memiliki lebar.

Seutas benang yang diregangkan, goresan pensil mengikuti tepi sebuah penggaris dapat dipikirkan sebagai model sebuah garis.

Sebuah garis direpresentasikan dengan sebuah gambar garis lurus dengan panah di kedua ujungnya yang menunjukkan bahwa garis tersebut tak berakhir.

Untuk memberi nama sebuah garis, dapat memanfaatkan dua buah titik pada garis tersebut, atau dengan sebuah huruf kecil. Cara menuliskannya: \overline{AB} , \overline{AC} , \overline{BC} , \overline{CB} , \overline{CA}

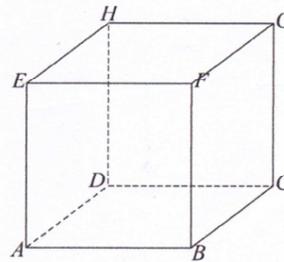


waktunya berlatih!



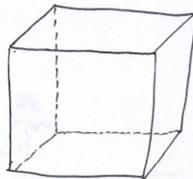
Sebutkan rusuk-rusuk yang menyusun kubus $ABCD.EFGH$!

$AB, BC, CD, DA, AE, EF, FB, BC, CG, FG, EH, GH,$



Idealnya, sebuah ruangan terdiri dari lantai, dinding, dan atap. Pada umumnya ruangan kelas memiliki empat dinding, satu lantai dan satu atap yang mengelilinginya.

Sekarang, gambarlah kerangka bangunan ruang kelas yang sedang kamu tempati. Bayangkan kamu adalah seorang arsitek yang akan mendesain sebuah ruang kelas. Kemudian jangan lupa berilah huruf di setiap titik sudut yang terbentuk.



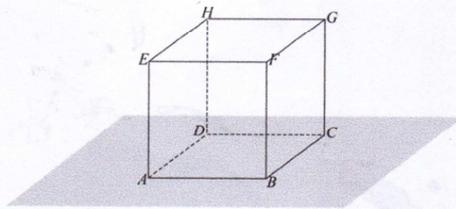


Catatan

Bidang adalah permukaan datar yang terbentuk dari himpunan titik. Himpunan titik yang berada pada bidang disebut coplanar. Sebuah bidang tidak memiliki kedalaman dan meluas tak hingga ke segala arah.



waktunya berlatih!



Sebutkan bidang apa saja yang menyusun kubus $ABCD.EFGH$?

$ABCD$, $BCFG$, $ADEH$, $EFGH$.
 $ABEF$, $DCHG$.

Kegiatan 2



Kedudukan titik terhadap garis

Selanjutnya kita akan mempelajari kedudukan titik terhadap garis. Apakah kamu tahu tentang kedudukan titik terhadap garis? Untuk lebih memahaminya yuk perhatikan peta di bawah ini:

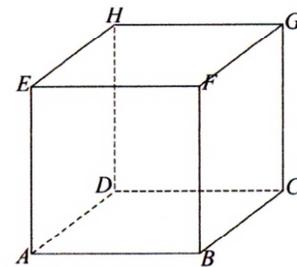


1. Coba sebutkan nama stasiun yang berada pada jalur kereta api pada peta di atas
- Stasiun Tugu - stasiun lempuyangan - stasiun Maguwo
2. Apakah jalur yang ditempuh dari stasiun Lempuyangan-Tugu sama dengan stasiun Tugu-Lempuyangan? Sama.
3. Sebutkan stasiun-stasiun yang berada di jalur antara stasiun Tugu dan stasiun Lempuyangan Stasiun Tugu dan lempuyangan.
4. Sebutkan sedikitnya tiga bangunan yang tidak berada pada jalur kereta api dari stasiun Tugu hingga bandara Adisucipto
 - Tugu Jogja
 - Candi Prambanan
 - Candi Kalasan
 - Stasiun mandala krida



Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$

1. Titik yang berada pada garis AD adalah A dan D
2. Titik yang tidak berada pada garis BC adalah A, D, E, F, G, H
3. Titik yang berada pada garis HF adalah H dan F
4. Titik yang tidak berada pada garis EG adalah A, B, C, D, F, H
5. Titik yang berada pada garis AC adalah A dan C
6. Titik yang tidak berada pada garis BD adalah A, C, E, F, G, H



Kemudian temukan contoh lain!

Garis	Titik yang ada pada garis	Titik yang tidak berada pada garis
AB	A dan B	C, D, E, F, G, H
BC	B dan C	A, D, E, F, G, H
BD	B dan D	A, C, E, F, G, H
AC	A dan C	B, D, E, F, G, H



Lembar Kegiatan Siswa Dimensi Tiga

Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia
(PMRI)

Nama: - AHMAD CHOIRUA RIZQA
- MUHAMMAD RIFKY M
- MUHAMMAT GOSIM
Kelas: - FAJAR BASKORO AJIE

Sekolah: MAN MAGUNOHARJO

disusun oleh:
Naafi Awwalunita

credit picture: Ratih Mayang Anindita, ST

EKSTERIOR

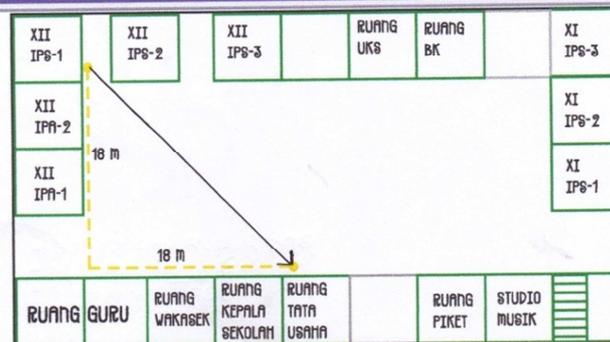
Kelas
X^c
Semester 2

Kegiatan 1



Jarak Titik ke Titik

Perhatikan denah di bawah ini!



Vita adalah siswa kelas XII IPS-1, ia harus mengumpulkan bukti pembayaran sekolah semester ini di ruang TU. Vita berencana menyerahkannya setelah pelajaran usai ketika jam istirahat.

Lukislah jarak terdekat yang harus ditempuh Vita dari ruang kelas XII IPS-1 menuju Ruang Tata Usaha!

Mengapa kalian memilih ruas garis tersebut? *Karena jaraknya yang paling dekat*

Sekarang, hitunglah jarak antara ruang kelas XII IPS-1 dengan Ruang Tata Usaha!

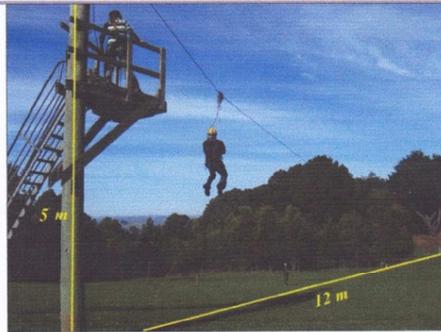
$$\begin{aligned} \text{jarak} &= \sqrt{18^2 + 18^2} \\ &= \sqrt{162 + 162} \\ &= \sqrt{324} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 18 \\ \hline 144 \\ 18 \\ \hline 162 \\ 162 \\ \hline 324 \end{array}$$

LKS berbasis PMRI materi Dimensi Tiga untuk Siswa MAN kelas X

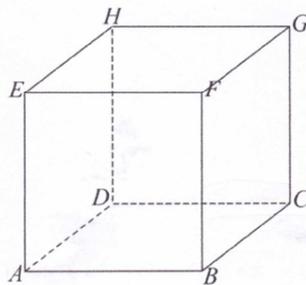
26

Sekarang perhatikan kembali gambar di bawah ini!



Hitunglah panjang kabel minimum yang diperlukan jika tinggi tiang adalah 5 m dan jarak dari tiang menuju finish line adalah 12 m

$$\begin{aligned} \text{Panjang kabel} &= \sqrt{12^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{144 + 25} \\ &= \sqrt{169} \\ &= 13 \text{ m} \end{aligned}$$



waktunya berlatih!

Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 4 cm. Tentukan jarak antara:

a. Titik F ke A

$$\begin{aligned} AF &= \sqrt{BF^2 + AB^2} \\ AF &= \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Titik F ke D

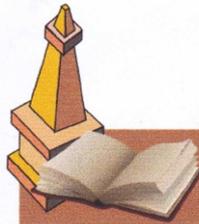
$$FD = \sqrt{BF^2 + BD^2}$$

$$AF = \sqrt{4^2 + (4\sqrt{2})^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} \text{ cm.}$$



Apayang olah kamu pelajari mengenai jarak antara dua titik?

Kami dapat menghitung jarak antara 2 titik dengan pitagoras



Kegiatan 2

Jarak dari Titik ke Garis

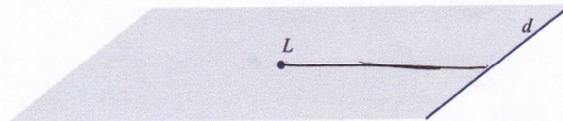
Perhatikan kembali gambar di bawah ini



Dapatkan kamu menentukan cara untuk menghitung jarak antara lampu L dan garis d?

Ya dapat

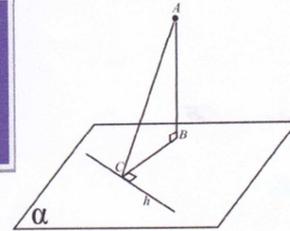
Lukislah jarak antara L dan garis d (petunjuk: proyeksikan titik L pada garis d dan berilah nama S)



Catatan

Kita dapat menentukan jarak dari titik A ke garis h dengan menggunakan langkah-langkah di bawah ini:

- Proyeksikan titik A pada bidang α dan beri nama titik B
- Proyeksikan titik B pada garis h dan beri nama titik C
- \overline{AC} adalah jarak dari titik A ke garis h

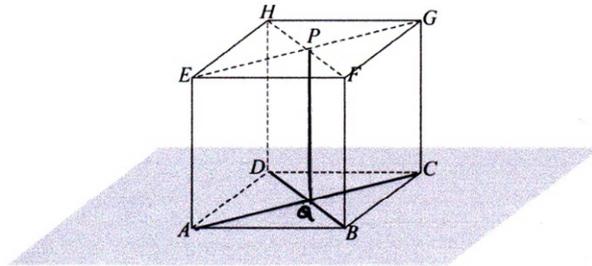


Apa yang telah kamu pelajari tentang cara menemukan jarak titik ke garis?

mencari jarak titik terdekat dengan garis yang tegak lurus juga dengan garis.



Diketahui titik P adalah titik potong \overline{HF} dan \overline{EG} . Tentukan jarak antara titik P dan \overline{BC} jika panjang rusuk kubus di bawah ini adalah 6 cm



Untuk menentukan jarak tersebut, isilah langkah-langkah di bawah ini:

1. \overline{BC} berada pada bidang = $ABCD$
2. Proyeksikan titik P pada bidang yang memuat \overline{BC} dan berilah nama titik Q (atau kalian boleh memberinya dengan huruf lain)
3. Proyeksikan titik Q pada \overline{BC} dan berilah nama titik R (atau kalian boleh member nama dengan huruf lain)
4. Dapatkah kalian menemukan jarak titik P dengan garis BC ? Ruas garis mana yang merupakan jarak dari titik P dan \overline{BC} ? Ya, PR
5. Sekarang hitunglah PR jika diketahui $AB = 6\text{ cm}$
 - a. Jarak antara titik P dan Q adalah 6 cm
 - b. Jarak antara titik Q dan R adalah 3 cm
 - c. $PR = PR = \sqrt{PQ^2 + RQ^2}$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{6^2 + 3^2} \\
 &= \sqrt{45} \\
 &= 3\sqrt{5}\text{ cm}
 \end{aligned}$$

Daftar Nilai Tes Hasil Belajar Siswa MAN Maguwoharjo kelas X C

No	Nama	Nilai per Nomor Soal								Jumlah	Rata-rata	Kelulusan
		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	AHMAD C	6	5	10	3	4	7	6	6	41	8,20	Lulus
2	AHMAD FAQIH	6	5	9	4	4	8	5	5	41	8,20	Lulus
3	ARJUN USWATUN	5	5	8	4	5	7	5	5	39	7,80	Lulus
4	AYU LESTARI	5	3	9	3	5	7	6	6	38	7,60	Lulus
5	DHUI ARGO	4	3	7	3	4	7	5	4	33	6,60	Tidak Lulus
6	DIANA AGUSTINA	6	5	11	3	4	7	6	5	42	8,40	Lulus
7	ELVYANA	5	3	9	3	5	7	7	6	39	7,80	Lulus
8	FAIZAL NUR	6	5	10	4	5	8	6	6	44	8,80	Lulus
9	FAJAR BASKOROO AJIE	5	5	8	3	6	9	6	5	42	8,40	Lulus
10	FARAH DHIBA	5	4	9	2	5	9	5	5	39	7,80	Lulus
11	FENI LIDIA	5	4	9	2	4	8	7	6	39	7,80	Lulus
12	LARAS SEKAR AYU	4	3	7	3	3	6	5	4	31	6,20	Tidak Lulus
13	LATHIFAH DYAH AYU P	6	4	9	3	4	8	6	6	40	8,00	Lulus
14	LINDA DAMAYANTI	6	5	8	3	5	8	5	5	40	8,00	Lulus
15	MUHAMMAD RIFKY M	5	3	6	3	4	6	5	4	32	6,40	Tidak Lulus
16	MUHAMMAD SHOLEH	6	5	8	3	6	8	6	5	42	8,40	Lulus
17	MUHAMMAD ZAKKY	6	4	8	3	5	8	6	5	40	8,00	Lulus
18	MUHAMMAT QOSIM	6	5	9	3	5	8	6	5	42	8,40	Lulus
19	NABILA CHRISMAWATI	5	4	8	3	5	7	6	6	38	7,60	Lulus
20	RISKY AYU	4	3	6	3	3	8	6	6	33	6,60	Tidak Lulus
21	RIZAL NOVA	6	3	9	2	3	5	3	3	31	6,20	Tidak Lulus
22	ROHARDIAN NASRU;	6	4	10	2	5	7	6	5	40	8,00	Lulus
23	SEPTIANSYAH KURNIAWAN	4	3	7	3	3	6	5	4	31	6,20	Tidak Lulus
24	SHENDY ROSMAWATI	6	5	8	3	4	8	6	6	40	8,00	Lulus
25	SITI NURJANAH	4	4	7	2	5	8	5	5	35	7,00	Tidak Lulus
26	ULFA MARYA	5	3	6	3	4	6	5	4	32	6,40	Tidak Lulus
27	UMI ISNAENI	5	5	8	3	6	8	6	5	41	8,20	Lulus
28	VERLINDA AYU WAHU	5	4	9	2	5	9	6	6	40	8,00	Lulus
29	NURHAYATI	5	4	9	3	5	8	6	5	40	8,00	Lulus
30	WINDA FIKA	6	4	10	3	4	9	6	5	42	8,40	Lulus
31	WINDY CAESARIA	6	4	9	3	5	7	5	6	39	7,80	Lulus
32	WISNU R	4	3	7	3	4	6	5	4	32	6,40	Tidak Lulus

Nama = RIZAL NOVA EKA

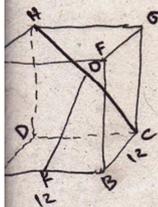
$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \\ = 10^2 + 10^2 = 200 \quad 3$$

$$AP = \sqrt{10\sqrt{2}^2 + 5^2} \\ = \sqrt{200 + 25} \quad 3 \quad (6) \\ = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$$

$$\frac{31}{5} = (6,20)$$

Jarak saklar ke Langit-Langit = 4 m

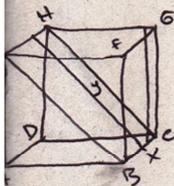
$$\text{Lampu ke saklar} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} \quad 3 \\ = \sqrt{25} = 5 \text{ m}$$



$$HC = 12\sqrt{2} \quad 2 \\ KC = \sqrt{12^2 + 6^2} \\ = \sqrt{144 + 36} = \sqrt{180} \\ OC = \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2} \\ = 6\sqrt{2} \quad 2$$

$$KO = \sqrt{\sqrt{180}^2 - 6\sqrt{2}^2} \\ = \sqrt{180 - 72} \quad 2 \\ = \sqrt{108} \text{ cm}$$

$$F = \sqrt{EH^2 + EF^2} \\ = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10 \text{ m} \quad 3 \\ \text{Panjang pita } 10 \times 2 = 20 \text{ m}$$



$$PX = 10 \text{ cm} \\ PY = \sqrt{PX^2 - XY^2} \\ XY = \frac{1}{2} \times 10\sqrt{2} = 5\sqrt{2} \quad 3 \\ PY = \sqrt{10^2 - 5\sqrt{2}^2} \\ = \sqrt{100 - 50} = \sqrt{50}$$

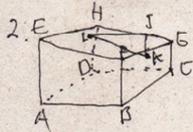
$$= \sqrt{64} = 8 \text{ cm} \\ = \frac{80 - (8 \times 4)}{4} = \frac{48}{4} = 12 \quad 3 \\ = 8\sqrt{2} \\ c = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

$$= \sqrt{AB^2 + BF^2}$$

$$\text{tinggi limas } TX = \sqrt{TA^2 - AP^2} \\ = \sqrt{12^2 - 4\sqrt{2}^2} \\ = \sqrt{144 - 32} = \sqrt{112}$$

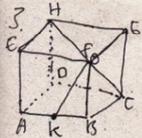
Nama : NABILA CHRISMAWATI
Kelas : X-C

1. $AC = \sqrt{10^2 + 10^2}$
 $= \sqrt{100 + 100} = \sqrt{200}$
 $AD = \sqrt{(10\sqrt{2})^2 + 5^2}$
 $= \sqrt{200 + 25} = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$



$Jk = 4 - 1 = 3$
 $Ij = \frac{1}{2} \times PG = \frac{1}{2} \times 8 = 4$
 $Ik = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$

Jadi Panjang kabel Minimal 5 cm

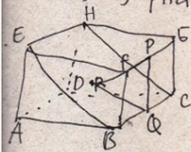


$kC = \sqrt{BC^2 + kB^2}$
 $= \sqrt{12^2 + 6^2}$
 $= \sqrt{144 + 36} = \sqrt{180} = \sqrt{36 \times 5} = 6\sqrt{5} \text{ cm}$

$OC = \frac{1}{2} HC$
 $= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2}$
 $= 6\sqrt{2}$
 $kO = \sqrt{kC^2 - OC^2}$
 $= \sqrt{(6\sqrt{5})^2 - (6\sqrt{2})^2}$
 $= \sqrt{180 - 72} = 108 = \sqrt{36 \times 3} = 6\sqrt{3} \text{ cm}$

4. $HF = \sqrt{EH^2 + EF^2}$
 $= \sqrt{6^2 + 8^2}$
 $= \sqrt{36 + 64}$
 $= \sqrt{100} = 10 \text{ m}$

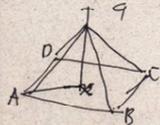
Jadi pita adalah $HF + EE = 10 + 10 = 20$
 Jadi panjang pita Minimal yang diperlukan Ayu adalah 20 m



$PR = \sqrt{PQ^2 - RQ^2}$
 $PQ = 10, RQ = \frac{1}{2} \cdot 10\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$
 $PR = \sqrt{10^2 - (5\sqrt{2})^2}$
 $= \sqrt{100 - 50} = \sqrt{50} \text{ cm}$

L Persegi = 5×5
 $64 = 5 \times 5$
 $s = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$

TA = total Panjang Rusuk = 95
 $= \frac{80 - 9(8)}{9} = \frac{80 - 72}{9} = \frac{8}{9} = 12$



$TX = \sqrt{TA^2 - AX^2}$
 $= \sqrt{12^2 - (4\sqrt{2})^2}$
 $= \sqrt{144 - 32}$
 $= \sqrt{112} \text{ cm}$
 $AX = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$

76

Nama: AHMAD CHOIRUN RIZAQ

1. $AC^2 = AB^2 + BC^2$
 $= 100 + 100 = 200$ 2

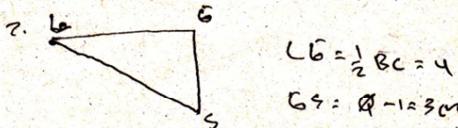
$AC = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$ 2

$AP^2 = AC^2 + CP^2$
 $= (10\sqrt{2})^2 + 5^2$
 $= 200 + 25 = 225$ 2

Jadi, jarak titik A & P adalah 15 cm

8,20

6

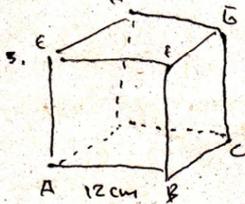


Panjang kabel minimum

$LS = \sqrt{LG^2 + GS^2}$
 $= \sqrt{4^2 + 9} = \sqrt{25} = 5 \text{ m}$ 2

Jadi, panjang kabel minimal 5 m

5



$KL = \frac{1}{2} HC = 3\sqrt{2}$
 $KL = \sqrt{(6\sqrt{5})^2 + (3\sqrt{2})^2}$
 $= \sqrt{180 + 18} = \sqrt{198} = \sqrt{18 \cdot 11} = 3\sqrt{22}$
 Jadi $KL = 9\sqrt{2} \text{ cm}$ 5

4. $HP = \sqrt{EH^2 + EP^2}$
 $= \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10 \text{ cm}$ 2
 Jadi, panjang pita 10 cm. 1

3

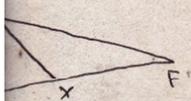


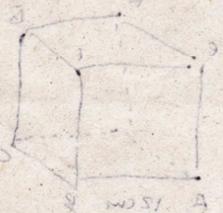
$s: \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$
 $A = 80 - 4(8)$
 $\frac{A}{4} = \frac{80 - 32}{4} = \frac{48}{4} = 12 \text{ cm}$

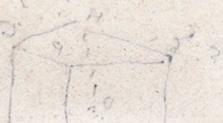
tinggi tiang: $\sqrt{12^2 - 4^2}$
 $= \sqrt{144 - 16}$
 $= \sqrt{128} = 11,31$

jadi tinggi tiang keseluruhan $\sqrt{11,31^2 + 8^2}$
 $Af = \sqrt{12^2 + 8^2} = \sqrt{144 + 64} = \sqrt{208} = 14,42$

$Fx = \frac{E \cdot F \cdot X \cdot A \cdot E}{A \cdot F} = \frac{12 \times 9}{15} = \frac{108}{15} = 7,2 \text{ cm}$







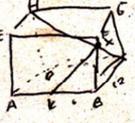
AHMAD FAQIH ARIFANU

$$\begin{aligned}
 1. AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\
 &= 10^2 + 10^2 = 200 \\
 AC &= \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \\
 AP^2 &= AC^2 + CP^2 \\
 &= (10\sqrt{2})^2 + (5)^2 \\
 &= 200 + 25 = 225 \\
 AP &= \sqrt{225} = 15 \text{ cm} \\
 \text{Jad } AP &= 15 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\frac{41}{5} = 8,20$$

$$\begin{aligned}
 2. L &= \text{lampu} \\
 S &= \text{saklar} \\
 O &= \text{titik tengah HG}
 \end{aligned}$$


$$\begin{aligned}
 OS &= 4 - 1 = 3 \text{ m} \\
 LO &= \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ m} \\
 LS &= \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \text{ m} \\
 \text{Jad: panjang kabel minimalnya } &5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

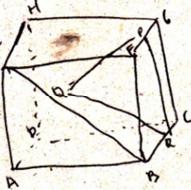


$$\begin{aligned}
 3. EC &= \sqrt{12^2 + 6^2} \\
 &= \sqrt{144 + 36} = \sqrt{180} = 6\sqrt{5} \text{ cm} \\
 XC &= \frac{1}{2} \times HC \\
 &= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \text{ cm} \\
 EX &= \sqrt{(6\sqrt{5})^2 - (6\sqrt{2})^2} \\
 &= \sqrt{180 - 72} = \sqrt{108} = \sqrt{36 \times 3} \\
 &= 6\sqrt{3} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

4. Panjang pita = diagonal langit-langit

$$\begin{aligned}
 HF &= \sqrt{EH^2 + EF^2} \\
 &= \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Jad: panjang pita minimal $10 \times 2 \text{ m} = 20 \text{ m}$



$$\begin{aligned}
 PR &= 10 \text{ cm} \\
 QR &= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{2} = 5\sqrt{2} \text{ cm} \\
 PQ &= \sqrt{10^2 - (5\sqrt{2})^2} \\
 &= \sqrt{100 - 50} = \sqrt{50} \\
 PQ &= 5\sqrt{2} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$6. \text{ rusuk alas} = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$$

$$TA = \text{total kawat} = (4 \times 8)$$

$$= 80 - 32 = 48$$

LAMPIRAN C

- C₁ Surat Permohonan Ijin Penelitian dari FMIPA UNY
- C₂ Surat Permohonan Validasi Instrumen
- C₃ Surat Keterangan Validasi Instrumen
- C₄ Surat Permohonan Validasi Perangkat Pembelajaran
- C₅ Surat Keterangan Validasi Perangkat Pembelajaran
- C₆ Surat Ijin dari BAPPEDA
- C₉ Surat Keterangan Penelitian dari MAN Yogyakarta
- C₁₁ Surat Keterangan Pembimbing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp 586168, Pesawat 217, 218, 219

Nomor : 1962/UN.34.13/PG/2013
Lamp :
Hal : Permohonan ijin penelitian

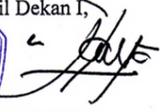
Kepada Yth. Kepala MAN Maguwoharjo
di Yogyakarta

Dengan hormat,
Mohon dapat diijinkan bagi mahasiswa kami :

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melakukan kegiatan penelitian di MAN Maguwoharjo guna memperoleh data yang diperlukan sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul 'PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA KELAS X MAN MAGUWOHARJO'.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 19 April 2013
Wakil Dekan I,

Dr. SUYANTA
NIP. 19660508 199203 1 002

Tembusan Yth.:
1. Drs. Sugiyono, M. Pd
2. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika
3. Peneliti ybs.
4. Arsip.

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Hal : Permohonan validasi perangkat pembelajaran
Lampiran : - 1 bendel instrument penelitian yang meliputi:
kisi-kisi, lembar penilaian RPP, lembar penilaian LKS, lembar observasi, dan pedoman wawancara.

Kepada Yth,
Dr. Heri Retnawati
Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

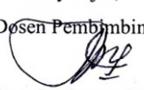
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

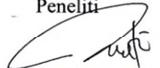
Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Memohon kesediaan Ibu untuk melakukan validasi instrument penelitian yang telah saya susun dan akan saya gunakan untuk penelitian skripsi yang berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI Pada Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo**". Instrumen tersebut sudah saya konsultasikan dan direvisi sesuai dengan masukan dosen pembimbing.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan kesediaan Ibu saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,2013

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Drs. Sugiyono, M. Pd
NIP. 19530825 197903 1 004

Peneliti

Naafi Awwalunita
NIM. 09301241024



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telefon: (0274) 586168. Pesawat 276, 289, 292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heri Retnawati
NIP : 19730103 200003 2 001
Jabatan : Lektor
Dosen Jurusan : Matematika FMIPA UNY

Telah memvalidasi instrument penelitian dari tugas akhir skripsi yang berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI bagi Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo**" yang disusun oleh:

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Setelah memperhatikan instrument tersebut, maka masukan untuk peneliti adalah seperti yang tercantum dalam lampiran

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan semestinya.

Yogyakarta, 2014

Validator

Heri Retnawati
NIP. 19730103 200003 2 001

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Hal : Permohonan validasi perangkat pembelajaran
Lampiran : - 1 bendel perangkat pembelajaran yaitu RPP dan LKS
 - 1 bendel instrument penilaian kelayakan RPP dan LKS

Kepada Yth,
Dr. Sugiman
Di Yogyakarta

Dengan Hormat,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Memohon kesediaan Ibu untuk melakukan penilaian kelayakan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS yang telah saya susun dan akan saya gunakan untuk penelitian skripsi yang berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI Pada Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo**". Perangkat pembelajaran tersebut sudah saya konsultasikan dan direvisi sesuai dengan masukan dosen pembimbing. Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan kesediaan Ibu saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,2014

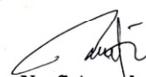
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Drs. Sugivono, M. Pd

NIP. 19530825 197903 1 004

Peneliti



Naafi Awwalunita

NIM. 09301241024

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Hal : Permohonan validasi perangkat pembelajaran
Lampiran : 1 bendel perangkat pembelajaran Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Kepada Yth,
Bapak Triyono, S. Pd
Di Yogyakarta

Dengan Hormat,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Memohon kesediaan Ibu untuk melakukan penilaian kelayakan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS yang telah saya susun dan akan saya gunakan untuk penelitian skripsi yang berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI Pada Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo**". Perangkat pembelajaran tersebut sudah saya konsultasikan dan direvisi sesuai dengan masukan dosen pembimbing. Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan kesediaan Ibu saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,2014

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Drs. Sugiyono, M. Pd

NIP. 19530825 197903 1 004

Peneliti



Naafi Awwalunita

NIM. 09301241024

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Hal : Permohonan validasi perangkat pembelajaran
Lampiran : - 1 bendel perangkat pembelajaran yaitu LKS

Kepada Yth,
Bapak Nur Hadi, M. Eng.
Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Memohon kesediaan Ibu untuk melakukan penilaian kelayakan perangkat pembelajaran berupa LKS yang telah saya susun dan akan saya gunakan untuk penelitian skripsi yang berjudul **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI Pada Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo”**. Perangkat pembelajaran tersebut sudah saya konsultasikan dan direvisi sesuai dengan masukan dosen pembimbing.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan kesediaan Ibu saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,2014

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Drs. Sugiyono, M. Pd

NIP. 19530825 197903 1 004

Peneliti



Naafi Awwalunita

NIM. 09301241024

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Hal : Permohonan validasi perangkat pembelajaran
Lampiran : 1 bendel perangkat pembelajaran Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Kepada Yth,
Dra. Sri Mulyani
Di Yogyakarta

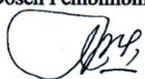
Dengan Hormat,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Memohon kesediaan Ibu untuk melakukan penilaian kelayakan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS yang telah saya susun dan akan saya gunakan untuk penelitian skripsi yang berjudul **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI Pada Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo”**. Perangkat pembelajaran tersebut sudah saya konsultasikan dan direvisi sesuai dengan masukan dosen pembimbing. Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan kesediaan Ibu saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,2014

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Drs. Sugiyono, M. Pd
NIP. 19530825 197903 1 004

Peneliti



Naafi Awwalunita
NIM. 09301241024



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Karangmalang, Yogyakarta, 55281
 Telefon: (0274) 586168. Pesawat 276, 289, 292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Sugiman
 NIP : 19650228 199101 1 001
 Jabatan : Lektor Kepala
 Dosen Jurusan : Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Telah memvalidasi perangkat pembelajaran^{*} dari tugas akhir skripsi yang berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI bagi Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo**" yang disusun oleh:

Nama : Naafi Awwalunita
 NIM : 09301241024
 Prodi : Pendidikan Matematika
 Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Setelah memperhatikan perangkat pembelajaran tersebut, maka masukan untuk peneliti adalah seperti yang tercantum dalam lampiran

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan semestinya.

**) RPP & LKS .*

Yogyakarta, 2014
 Validator


Dr. Sugiman

NIP. 19650228 199101 1 001



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telefon: (0274) 586168. Pesawat 276, 289, 292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Hadi Waryanto, M. Eng
NIP : 19780119 200312 1 002
Jabatan : Lektor
Dosen Jurusan : Matematika FMIPA UNY

Telah memvalidasi perangkat pembelajaran dari tugas akhir skripsi yang berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI bagi Siswa Kelas X MAN Maguwaharjo**" yang disusun oleh:

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Setelah memperhatikan perangkat pembelajaran tersebut, maka masukan untuk peneliti adalah seperti yang tercantum dalam lampiran

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan semestinya.

Yogyakarta, 26 Juni 2014
Validator

Nur Hadi Warwanto, M. Eng
NIP. 19780119 200312 1 002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telefon: (0274) 586168. Pesawat 276, 289, 292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Triyono, S.Pd
NIP : 19730103 200003 2 001
Jabatan : Guru Matematika
Instansi : MAN Maguwoharjo

Telah memvalidasi instrumen penelitian berupa Lembar Kegiatan Siswa dari tugas akhir skripsi yang berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI bagi Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo**" yang disusun oleh:

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Setelah memperhatikan instrument tersebut, maka masukan untuk peneliti adalah seperti yang tercantum dalam lampiran

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan semestinya.

Yogyakarta,

2014

Validator

Triyono, S. Pd
19730607 200112 100 2



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telefon: (0274) 586168. Pesawat 276, 289, 292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dra. Sri Mulyani
NIP : 19660725 199703 200 1
Jabatan : Guru Matematika
Instansi : MAN Maguwoharjo

Telah memvalidasi instrumen penelitian berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dari tugas akhir skripsi yang berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI bagi Siswa Kelas X MAN Maguwoharjo**" yang disusun oleh:

Nama : Naafi Awwalunita
NIM : 09301241024
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Yogyakarta

Setelah memperhatikan instrumen tersebut, maka masukan untuk peneliti adalah seperti yang tercantum dalam lampiran

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan semestinya.

Yogyakarta,

2014

Validator

Dra. Sri Mulyani

NIP. 19660725 199703 200 1



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasmya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 1824 / 2014

TENTANG
PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
Nomor : 070/Kesbang/ Tanggal : 13 Mei 2014
Hal : Rekomendasi Penelitian

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : NAAFI AWWALUNITA
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 09301241024
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang, Yogyakarta
Alamat Rumah : Perum. Soka Asri Permai Blok F-9
No. Telp / HP : 083840166769
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN
PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA
PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA KELAS X MAN
MAGUWOHARJO, DEPOK, SLEMAN**
Lokasi : MAN Maguwoharjo, Depok, Sleman
Waktu : Selama 3 bulan mulai tanggal: 13 Mei 2014 s/d 13 Agustus 2014

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian ijin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 13 Mei 2014

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
3. Kepala Kantor Kementerian Agama Kab. Sleman
4. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Depok
6. Ka. MAN Maguwoharjo, Depok
7. Yang Bersangkutan





**KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI (MAN)
MAGUWOHARJO, SLEMAN**

Tajem Maguwoharjo Depok Sleman, Yogyakarta, Kode Pos 55282,
Telepon/Fax.. 0274-4462707, E-Mail : maguwoharjoman@yahoo.co.id.

SURAT KETERANGAN

Nomor : Ma.12.9/PP.00.6 /470/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Aris Fu'ad
NIP. : 19661215 199303 1 004
Pangkat / Golongan : Pembina (IV/a)
Jabatan : Kepala MAN Maguwoharjo

Menerangkan bahwa :

Nama : Naafi Awwalunita
N I M : 09301241024
Program Studi : Pendidikan Matematika.
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA).
Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta.

telah melaksanakan Penelitian dengan judul : " PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA MAN MAGUWOHARJO KELAS X, pada tanggal, 26 Mei s.d 7 Juni 2014.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Maguwoharjo, 13 Nopember 2014.


Drs. Aris Fu'ad
19661215 199303 1 004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp 586168, Pesawat 217, 218, 219

SURAT KEPUTUSAN PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)
Nomor : 174/BIMB-TAS/2013

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

MENGINGAT : 1. Keputusan Menteri P dan K No. 0115 Tahun 1968
2. Peraturan Institut Nomor 01 Tahun 1969
3. Keputusan Rektor IKIP No. 204 Tahun 1996, tanggal 03-07-1996
4. Keputusan Rektor UNY Nomor 303 Tahun 2000, tanggal 01-09-2000
5. Keputusan Rektor UNY Nomor 363 Tahun 2000, tanggal 23-09-2000

MEMUTUSKAN :

MENETAPKAN

Pertama : Mengangkat dan Menetapkan Dosen Pembimbing Skripsi (TAS) sebagai berikut :

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Drs. Sugiyono, M.Pd	195308251979031004	Lektor Kepala	IV/b	Pembimbing Utama
2.	-	-	-	-	Pembimbing Pendamping

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : **NAAFI AWWALUNITA**

Nomor Mahasiswa : **09301241024**

Prodi : **Pendidikan Matematika**

Kedua : Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PMRI PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK SISWA MAN MAGUWOHARJO KELAS X**

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 1 FEBRUARI 2013
Wakil Dekan I,

Dr. SUYANTA
NIP. 19660508 199203 1 002

Tembusan Yth.:

1. Drs. Sugiyono, M.Pd
2. -
3. Mahasiswa ybs
4. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY

LAMPIRAN D**D₁ Hasil Observasi dan Wawancara****D₂ Tabel Hasil Skor Angket Penilaian Siswa**

Hasil Observasi dan Wawancara Implementasi LKS 1

Fakta	Deskripsi Observasi dan Wawancara
1. Siswa yang bertanya tentang kata, istilah, atau kalimat.	1.a. Siswa bertanya tentang keberadaan keberadaan gedung/bangunan
	1.b. Ada siswa yang belum paham arti garis berimpit
	1.c. Ada siswa yang tidak paham arti kata proyeksi
2. Siswa yang bertanya tentang ketidakjelasan tulisan.	
3. Siswa yang bertanya tentang ketidakjelasan gambar.	3.a. Bertanya tentang menggambar sebuah ruang menggunakan perspektif mereka pada kegiatan 1
	3.b. Bertanya tentang nama stasiun pada peta stasiun Yogyakarta
4. Siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal.	4.a. Siswa kesulitan mengerjakan soal latihan halaman 13, karena tidak membaca catatan sebelumnya
	4.b. Siswa kesulitan menjawab pertanyaan akhir kegiatan kedudukan titik terhadap garis dan kedudukan titik terhadap bidang
5. Siswa yang bertanya tentang ketidakjelasan notasi dan simbol.	

6. Siswa yang kesulitan melakukan kegiatan sesuai langkah-langkah yang ditentukan.	

Hasil Observasi dan Wawancara Implementasi LKS 2

Fakta	Deskripsi Observasi dan Wawancara
1. Siswa yang bertanya tentang kata, istilah, atau kalimat.	
2. Siswa yang bertanya tentang ketidakjelasan tulisan.	
3. Siswa yang bertanya tentang ketidakjelasan gambar.	3.a. Siswa menanyakan garis pada gambar ruang kelas kegiatan 3 halaman 31
4. Siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal.	4.a Siswa kesulitan mengerjakan soal nomor 2 pada halaman 30 karena tidak mengikuti langkah-langkah yang sudah dikerjakan sebelumnya.
5. Siswa yang bertanya tentang ketidakjelasan notasi dan simbol.	
6. Siswa yang kesulitan melakukan kegiatan sesuai langkah-langkah yang ditentukan.	6.a. Siswa kesulitan mengerjakan langkah kegiatan pada halaman 29 karena terburu-buru mengerjakan tanpa memaknai secara perlahan langkah-langkahnya

Tabel 12. Hasil Skor Pengisian Angket Penilaian Siswa

No	Pernyataan	Rata-rata Skor	Kategori
1	Siswa senang mengikuti kegiatan pembelajaran dimensi tiga menggunakan LKS	3.50	Baik
2	Penyajian materi dalam LKS sangat menarik	3.28	Cukup Baik
3	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami	3.44	Baik
4	Kalimat-kalimat yang digunakan dalam LKS mudah dipahami	3.56	Baik
5	Kalimat yang digunakan dalam LKS terlalu panjang sehingga membuat lelah saat membacanya	3.34	Cukup Baik
6	Tampilan LKS kurang menarik karena terlalu banyak tulisan	3.41	Baik
7	Siswa lebih mudah menemukan konsep dimensi tiga dengan menggunakan LKS tersebut	3.31	Cukup Baik
8	Aktivitas yang disajikan dalam LKS membosankan	3.59	Baik
9	Siswa senang melaksanakan aktivitas-aktivitas dalam LKS	3.50	Baik
10	Siswa dapat memahami materi dengan menggunakan LKS tersebut	3.63	Baik
11	Belajar menggunakan LKS dapat memotivasi siswa untuk belajar matematika	3.38	Cukup Baik
12	Dengan menggunakan LKS dapat membantu menyelesaikan masalah yang berkaitan	3.44	Baik

	dengan materi dimensi tiga		
13	Masalah yang disajikan dalam LKS berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami	3.06	Cukup Baik
14	Siswa merasa kesulitan mengerjakan soal-soal dalam LKS	3.78	Baik
15	Soal-soal yang disajikan dalam LKS terlalu sedikit	3.03	Cukup Baik
16	Tidak ada materi yang dapat dipahami dalam LKS tersebut	3.53	Baik

LAMPIRAN E

E₁ Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Materi Dimensi Tiga

E₂ LKS Materi Dimensi Tiga dengan Pendekatan PMRI
untuk siswa SMA/MA kelas X



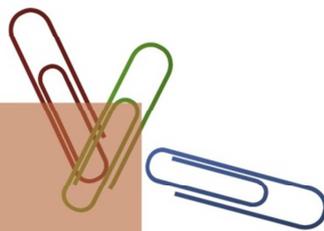
Lembar Kegiatan Siswa Dimensi Tiga

Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia
(PMRI)

Nama:

Kelas:

Sekolah:



disusun oleh:
Naafi Awwalunita

credit picture: Ratih Mayang Anindita, ST

EKSTERIOR

Kelas

X

Semester 2



Lembar Kegiatan Siswa 1

Kita akan belajar tentang:

- Titik, garis, dan bidang
- Hubungan antara dua titik
- Hubungan antara dua buah garis
- Hubungan antara dua bidang

Alat & Bahan yang diperlukan:
Pensil/Pulpen

Petunjuk:

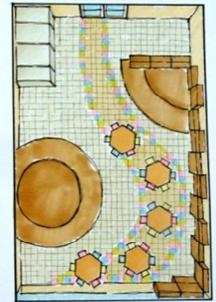
1. Baca & kerjakanlah kegiatan-kegiatan berikut secara urut!
2. Jawablah pertanyaan pada tempat yang telah tersedia
3. Berdiskusilah dengan teman sebangkumu/bacalah buku referensi yang kamu miliki untuk membantumu menyimpulkan hasil dari setiap kegiatan yang telah kamu kerjakan

Kompetensi Dasar:
6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



<http://www.archdaily.com/87587/al-irsyad-mosque-urbane/>



RUANG PERPUSTAKAAN & BELAJAR
HEWAN BAGI ANAK-ANAK

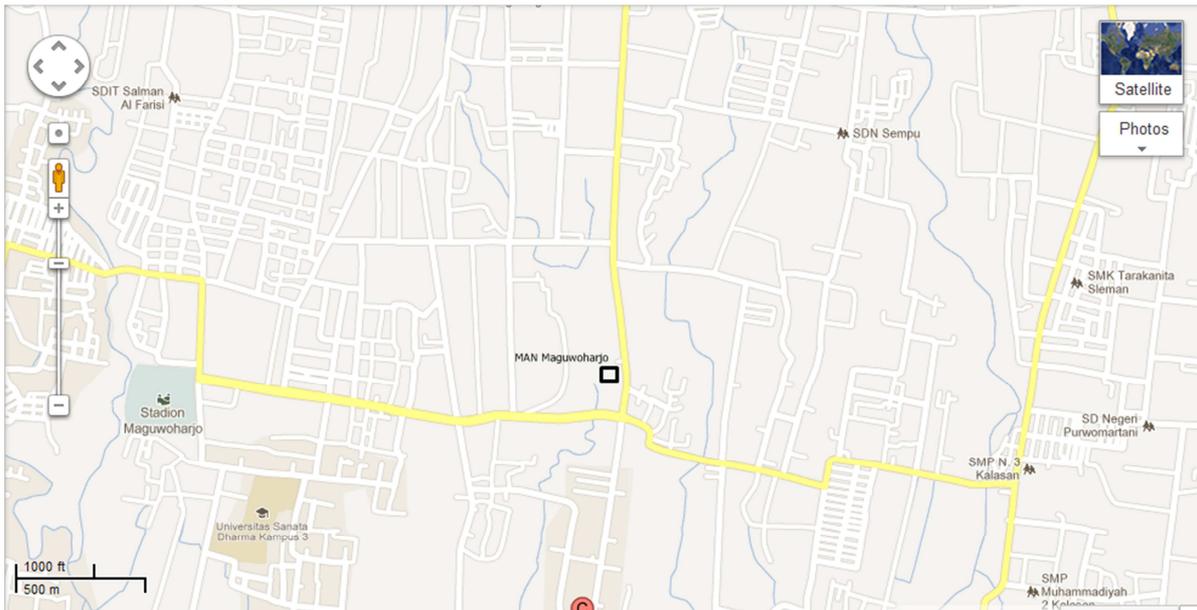
dokumen pribadi milik Rati Mayang Anindita, ST

Untuk membangun sebuah bangunan, dibutuhkan rencana yang matang pula. Seorang arsitek adalah seorang yang ahli dalam merancang serta membuat konstruksi bangunan sebelum dibangun. kedudukan antara dua garis dalam ruang dimensi tiga denah bangunan yang menggunakan konsep titik, garis dan bidang seperti yang akan kita pelajari pada LKS 1 ini.

Halaman	Pada LKS 1 ini, kita akan mempelajari tentang:
3	titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga
9	kedudukan antara titik dan garis dalam ruang dimensi tiga
11	kedudukan antara titik dan bidang dalam ruang dimensi tiga
12	kedudukan dua garis dalam ruang dimensi tiga
16	kedudukan antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga
20	kedudukan dua bidang dalam ruang dimensi tiga

Kegiatan 1

Amatilah Peta yang ada di bawah ini



Adakah gedung/bangunan yang kamu kenal berada pada peta tersebut? Jika iya, berilah tanda berupa huruf kapital beserta nama gedung/bangunan yang kamu kenal

Huruf	Nama Bangunan/Gedung
A	MAN Maguwoharjo



Catatan

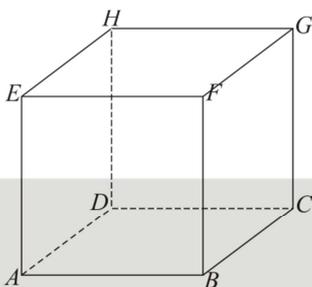
Titik adalah suatu lokasi/posisi dalam bidang.

Titik tidak memiliki panjang maupun ketebalan. Bekas tusukan jarum, atau bekas ujung pensil di atas kertas, dapat dipikirkan sebagai model fisik dari sebuah titik.

Sebuah titik direpresentasikan dengan sebuah noktah dan diberi nama dengan suatu huruf kapital seperti A, B, C, D, E, F atau Z



Waktunya berlatih!



Sebutkan titik-titik sudut yang berada pada kubus

$ABCD.EFGH$

$A, B, C, D, E, F, G,$ dan H

Sekarang perhatikan kembali peta di balik halaman ini. Apakah kamu mengenali jalur-jalur yang tertera pada peta ini? Jika iya, berilah nama jalur yang kamu ketahui dan gambarlah alurnya. Jika jalur yang kamu ketahui lebih dari satu, maka gambarlah jalurnya dengan menggunakan warna pensil/pulpen yang berbeda. Diskusikan nama-nama jalan dari jalur-jalur di dalam peta ini dengan teman sebangkumu.

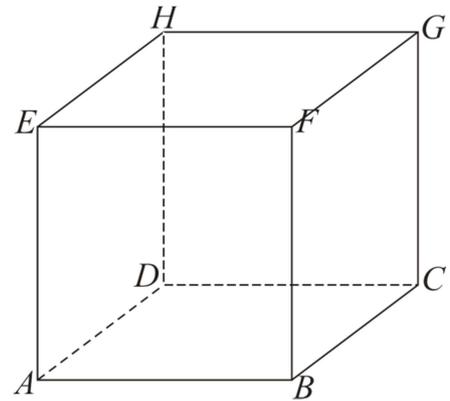


waktunya beratih!



Sebutkan rusuk-rusuk yang menyusun kubus $ABCD.EFGH$!

$AB, BC, CD, AD, EF, FG, GH, EH, AE, BF, FG, DH$



Idealnya, sebuah ruangan terdiri dari lantai, dinding, dan atap. Pada umumnya ruangan kelas memiliki empat dinding, satu lantai dan satu atap yang mengelilinginya.

Sekarang, gambarlah kerangka bangunan ruang kelas yang sedang kamu tempati. Bayangkan kamu adalah seorang arsitek yang akan mendesain sebuah ruang kelas. Kemudian jangan lupa berilah huruf di setiap titik sudut yang terbentuk.

Siswa menggambarkan perspektif mereka

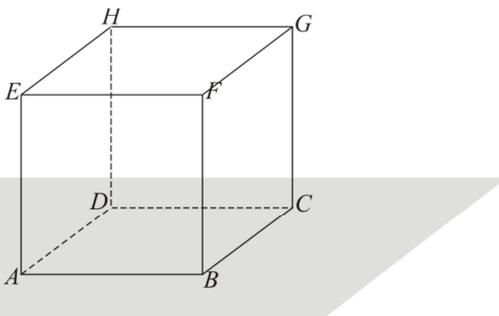


Catatan

Bidang adalah permukaan datar yang terbentuk dari himpunan titik. Himpunan titik yang berada pada bidang disebut coplanar. Sebuah bidang tidak memiliki kedalaman dan meluas tak hingga ke segala arah.



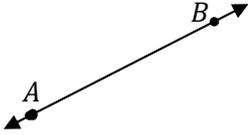
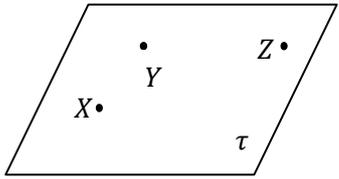
Waktunya berlatih!



Sebutkan bidang apa saja yang menyusun kubus

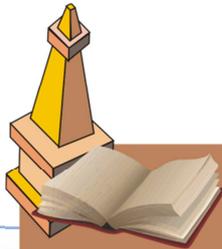
$ABCD.EFGH$

$ABCD, EFGH, ABEF, BCFG, DCGH, ADHE$

	Titik	Garis	Bidang
Model			
Digambar	Sebagai titik	Dengan menggunakan tanda panah di setiap ujungnya	Sebagai bayangan, bangun empat
Penamaan	Huruf kapital	Huruf yang merepresentasikan dua titik dalam garis atau huruf kecil	Huruf capital atau menggunakan huruf-huruf yang merepresentasikan tiga titik nonkolinear
Fakta	Sebuah titik tidak memiliki bentuk atau ukuran	Ada tepat satu garis yang melalui dua titik	Ada tepat satu bidang yang melalui tiga titik nonkolinear
Penulisan	Titik P	Garis n , garis AB atau \overleftrightarrow{AB} , garis BA atau \overleftrightarrow{BA}	Bidang τ , bidang XYZ , bidang XZY , bidang YXZ , bidang ZXY , bidang ZYX
Setelah kamu belajar mengenai titik, garis dan bidang, lengkapilah tabel di atas dengan menggunakan opsi-opsi di bawah ini:			

Dengan menggunakan tanda panah di setiap ujungnya	Sebagai bayangan, bangun empat sisi	Sebagai titik
Huruf yang merepre-sentasikan dua titik dalam garis atau huruf kecil	Huruf capital atau menggunakan huruf-huruf yang merepresentasikan tiga titik nonkolinear	Huruf kapital
Ada tepat satu garis yang melalui dua titik	Ada tepat satu bidang yang melalui tiga titik nonkolinear	Sebuah titik tidak memiliki bentuk atau ukuran
Garis n , garis AB atau \overleftrightarrow{AB} , garis BA atau \overleftrightarrow{BA}	Bidang τ , bidang XYZ , bidang XZY , bidang YXZ , bidang ZXY , bid. ZYX	Titik P

Kegiatan 2



Kedudukan titik terhadap garis

Selanjutnya kita akan mempelajari kedudukan titik terhadap garis. Apakah kamu tahu tentang kedudukan titik terhadap garis? Untuk lebih memahaminya yuk perhatikan peta di bawah ini:

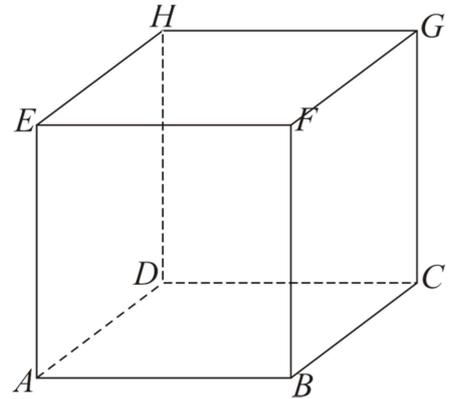


1. Coba sebutkan nama stasiun yang berada pada jalur kereta api pada peta di atas _____ Siswa menuliskan jawaban mereka _____
2. Apakah jalur yang ditempuh dari stasiun Lempuyangan-Tugu sama dengan stasiun Tugu-Lempuyangan? _____ Siswa menuliskan jawaban mereka _____
3. Sebutkan stasiun-stasiun yang berada di jalur antara stasiun Tugu dan stasiun Lempuyangan _____ Siswa menuliskan jawaban mereka _____
4. Sebutkan sedikitnya tiga bangunan yang tidak berada pada jalur kereta api dari stasiun Tugu hingga bandara Adisucipto
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____



Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$

1. Titik yang berada pada garis AD adalah A dan D
2. Titik yang tidak berada pada garis BC adalah A, D, B, H, F, G
3. Titik yang berada pada garis HF adalah H dan F
4. Titik yang tidak berada pada garis EG adalah A, B, C, D, F, H
5. Titik yang berada pada garis AC adalah A dan C
6. Titik yang tidak berada pada garis BD adalah A, C, E, F, G, H



Kemudian temukan contoh lain!

Garis	Titik yang ada pada garis	Titik yang tidak berada pada garis
AB	A dan B	C, D, E, F, G, H

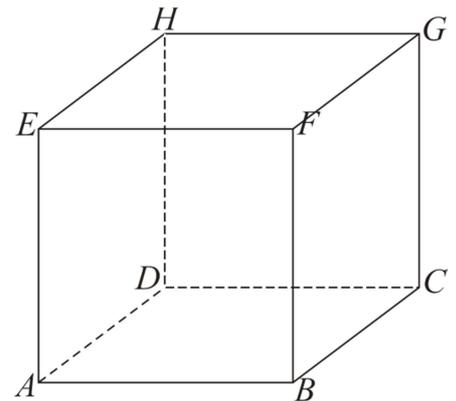


Kedudukan Titik dan Bidang

Kegiatan 3

Perhatikan kembali kubus $ABCD.EFGH$

1. Titik-titik yang berada pada bidang $ABFE$ adalah $A, B, F,$ dan E
2. Titik-titik yang tidak berada pada bidang $BCEH$ adalah B, C, E dan H
3. Titik-titik yang berada pada bidang $EFGH$ adalah $E, F, G,$ dan H
4. Titik-titik yang tidak berada pada bidang $BDFH$ adalah $B, D, F,$ dan H



Setelah melakukan kegiatan-kegiatan di atas, apa saja yang telah kamu pelajari mengenai kedudukan titik terhadap garis dan kedudukan titik terhadap bidang?

Siswa menuliskan jawaban mereka

(Kedudukan titik terhadap titik adalah titik yang terletak pada garis dan titik yang tidak terletak pada garis, kedudukan titik terhadap bidang adalah titik terletak pada bidang dan titik yang tidak terletak pada bidang)

Kegiatan 4



Pernahkah kalian mengamati garis pada tempat parkir motor? Garis-garis yang dibentuk sangatlah teratur. Pembuatnya haruslah mengetahui terlebih dahulu tentang kedudukan antara garis-garis. Kali ini kita akan mempelajari tentang kedudukan antara dua garis.



Kedudukan Dua Garis

Mari kita perhatikan gambar di bawah ini:

Perhatikan garis AB dan BA .

Titik-titik potong kedua garis tersebut adalah B dan A

Apakah kedua garis tersebut berimpit? *Ya*



Sekarang, perhatikan garis AB dan CD .

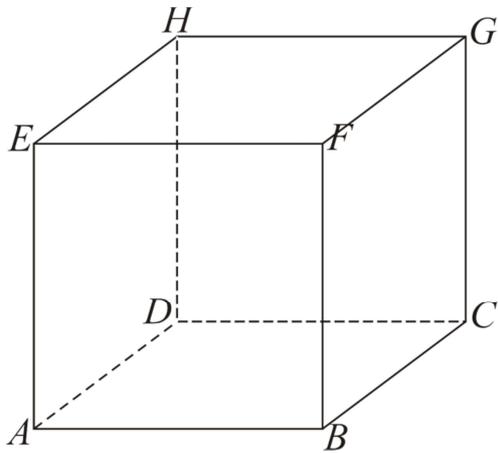
Apakah mereka memiliki titik potong?

Tidak

Apakah kedua garis tersebut berimpit?

Tidak

Perhatikan kubus di samping ini



Lakukan analisis pada garis DH dan CG .

Apakah mereka berada pada bidang yang sama? *Ya*

Bidang apakah itu? $DCGH$

Apakah kedua garis tersebut memiliki titik potong? *Tidak*



Catatan

Kita sebut garis DH dan garis CG adalah garis-garis yang saling sejajar.



waktunya berlatih!



Berdasarkan gambar kubus di atas, berikanlah contoh lain garis-garis yang berimpit:

- AB dan BA
- EH dan HE
- BD dan DB
- EF dan FE

Berikan pula contoh lain garis-garis yang saling sejajar:

- AB dan DC
- EF dan DC
- HG dan DC
- AE dan BF



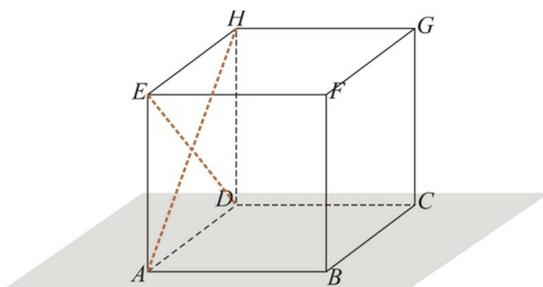
Setelah melakukan kegiatan di atas apa yang dapat kamu pelajari mengenai garis-garis yang berimpit dan garis-garis yang sejajar?

Garis-garis yang saling berimpit adalah garis-garis yang memiliki setidaknya dua titik potong
 Garis-garis yang sejajar adalah garis-garis yang berada pada satu bidang namun tidak memiliki titik potong

Sekarang perhatikan garis AH dan garis DE .

Apakah kedua garis tersebut berada pada bidang yang sama? *Ya*

Apakah kedua garis tersebut memiliki titik potong? *Ya*



Catatan

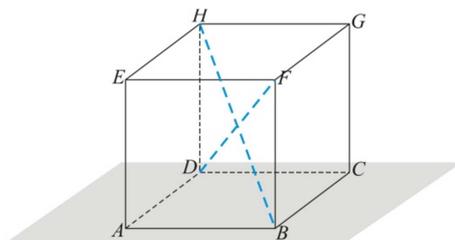
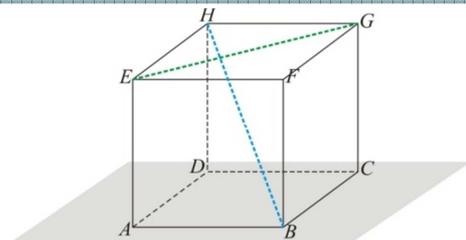
Kita sebut garis AH dan garis DE saling berpotongan

Sekarang perhatikan garis HB dan garis GE .

Apakah kedua garis tersebut berada pada bidang yang sama?

Tidak

Apakah kedua garis tersebut memiliki titik potong? *Tidak*



Perhatikan garis HB dan garis DF

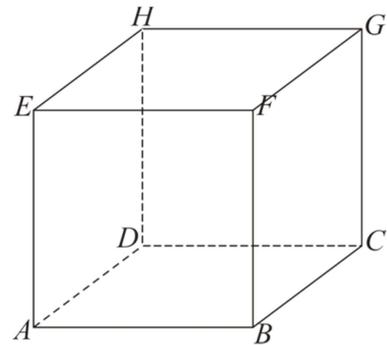
Apakah mereka berada pada bidang yang sama? *Ya*

Jika ya sebutkan nama bidangnya $HFBD$

Apakah mereka memiliki titik potong? *Ya*

Berikanlah contoh lain garis-garis yang saling berpotongan:

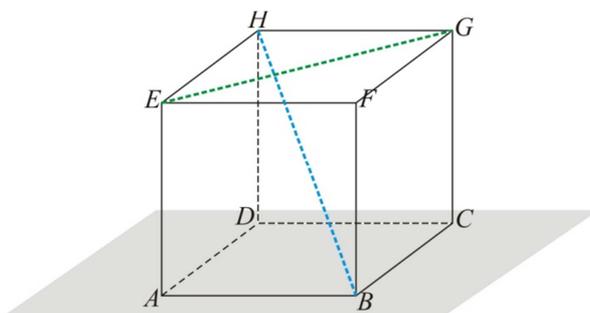
- AB dan CB
- BF dan FG
- AE dan EF
- AD dan DH



Dari berbagai aktivitas yang telah kalian lakukan, apakah yang kamu ketahui tentang garis-garis yang saling berpotongan?

Siswa menuliskan jawaban mereka

(Garis-garis yang saling berpotongan memiliki setidaknya satu titik potong)



Sekarang perhatikan kembali kubus $ABCD.EFGH$, garis HB dan garis EG tidak berada pada bidang yang sama, tidak memiliki titik potong, dan **bukan** merupakan garis-garis yang saling sejajar,



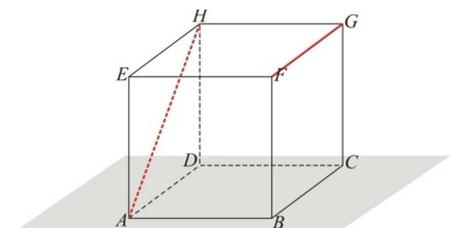
Catatan

Kita sebut garis HB dan garis EG saling bersilangan.

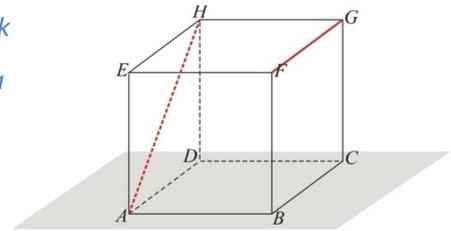
Bagaimana dengan garis AH dan garis FG ?

Apakah kedua garis tersebut berada pada bidang yang sama? *Tidak*

Apakah kedua garis tersebut memiliki titik perpotongan? *Tidak*



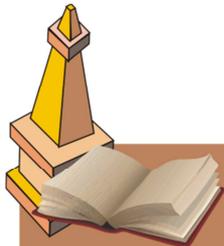
Apakah garis AH dan FG adalah garis-garis yang saling sejajar? *Tidak*
 Apakah kedua garis tersebut adalah garis-garis yang bersilangan? *Ya*



Berikanlah contoh lain garis-garis yang saling bersilangan:

- AF dan DC
- AE dan HB
- CD dan AG
- BC dan GA

Kegiatan 5



Kedudukan Garis terhadap Bidang



Pak Suho akan membuat sebuah kandang ayam berbentuk kubus yang atapnya akan ditutup dengan menggunakan papan triplek

- Apakah garis EH berada pada bidang $EFGH$? *Ya*
- Di manakah pak Suho harus memasang paku agar bidang triplek terpasang dengan baik? *Pada E, F, G, dan H*



Catatan

Kita sebut garis EH terletak pada bidang $EFGH$

Berikan contoh lain dari garis yang terletak pada bidang

Garis	Berada pada Bidang
<i>EF</i>	<i>EFGH</i>
<i>AB</i>	<i>ABCD</i>
<i>DC</i>	<i>DCGH</i>
<i>AE</i>	<i>AEFB</i>



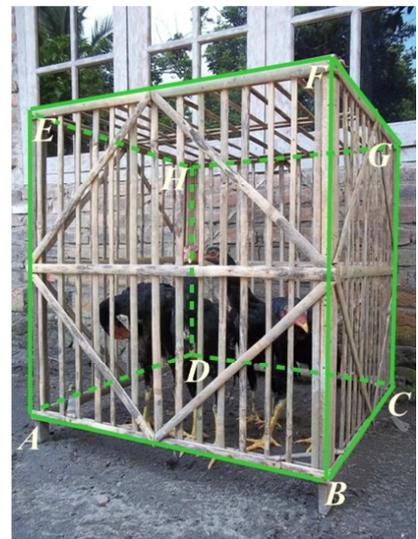
Apa yang telah kamu pelajari dari kedudukan garis terhadap bidang?

Siswa menuliskan jawaban mereka

(Garis berada pada bidang jika setidaknya terdapat dua titik yang berada pada bidang)

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini:

- Apakah garis *AB* berada pada bidang *EFGH* ? *Tidak*
- Apakah garis *AB* memiliki titik potong pada bidang *EFGH* ? *Tidak*
- Adakah garis yang sejajar dengan garis *BC* pada bidang *EFGH* ? *Ya*
- Tentukan garis yang sejajar dengan garis *BC* pada bidang *EFGH* !
FG dan EH



Catatan

Kita sebut garis *BC* sejajar dengan bidang *EFGH* dan *ADHE*

Sekarang tuliskan contoh lain garis sejajar dengan bidang

Garis	Sejajar dengan Bidang
AB	DCGH
BC	ADHE
CD	EFGH
HD	BFGC



Apa yang telah kamu pelajari dari kedudukan garis yang sejajar bidang?

Siswa menuliskan jawaban mereka

(Garis yang sejajar bidang adalah jika terdapat garis pada bidang yang sejajar pada garis)

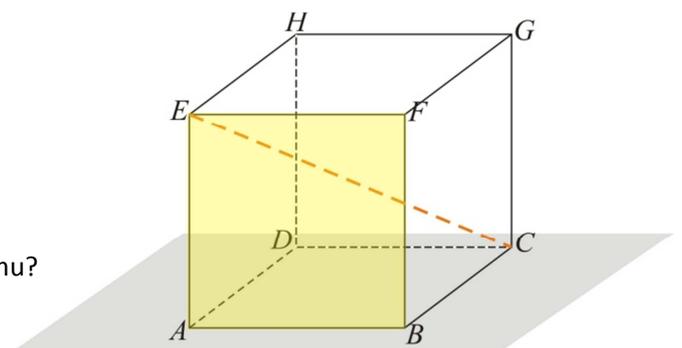


waktunya berlatih!



Sekarang perhatikan kubus di samping

- Apakah \vec{EC} memotong bidang $ABFE$? *Ya*
- Di titik manakah \vec{EC} dan bidang $ABFE$ bertemu?
Titik E
- Ada berapa titik pertemuan antara \vec{EC} dan bidang $ABFE$? *satu*



Catatan

Kita sebut garis EC memotong bidang $ABFE$

Kemudian berikan contoh lain dari garis yang memotong bidang!

Garis	memotong Bidang
AB	DCGH
BC	ADHE
CD	EFGH
HD	BFGC



Apa yang telah kamu pelajari dari kedudukan garis dan bidang yang saling berpotongan?

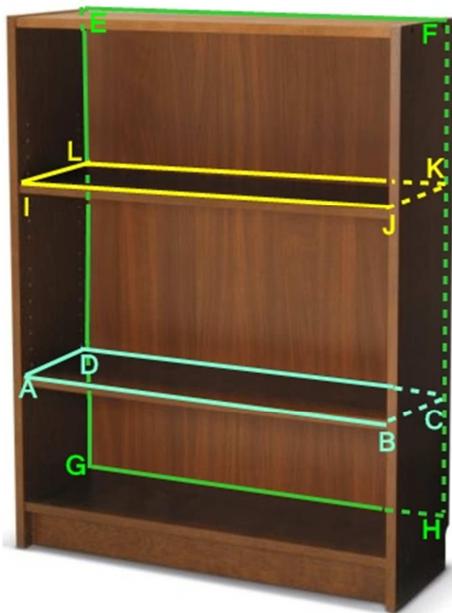
Siswa menuliskan jawaban mereka

(Garis dan bidang berpotongan jika setidaknya terdapat satu titik perpotongan)

Kegiatan 6



Kedudukan Dua Bidang



Dalam kehidupan sehari-hari, terdapat banyak contoh-contoh nyata tentang hubungan yang dapat terjadi antara dua buah bidang atau lebih. Dinding depan dan dinding samping ruang kelas kita belajar adalah contoh dua bidang yang bertemu pada satu garis.

Sekarang perhatikan rak buku di samping.

Apakah bidang $EFHG$ dan bidang $ABCD$ memiliki titik-titik perpotongan? *Ya*

Titik-titik perpotongan tersebut adalah D dan C dan semua titik yang berada pada DC



Catatan

Kita sebut bidang $EFGH$ dan bidang $ABCD$ saling berpotongan

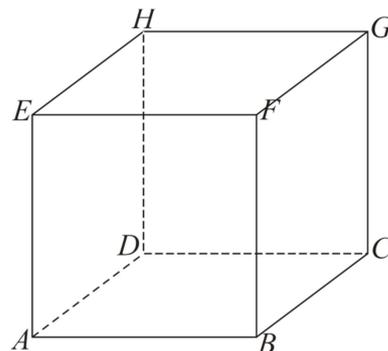


Waktunya berlatih!



Sekarang coba perhatikan kubus $ABCD.EFGH$

- Selidiki apakah ada garis yang merupakan perpotongan antara bidang $AEGC$ dengan $BFGC$? *Ya, ada*



- Garis yang merupakan perpotongan kedua bidang tersebut adalah GC
- Misalkan bidang $AEGC$ kita sebut sebagai bidang α dan bidang $BFGC$ bidang β maka bidang α memotong bidang β



Apa yang telah kamu pelajari dari kedudukan dua bidang yang saling berpotongan?

Siswa menuliskan jawaban mereka

(Dua bidang saling berpotongan jika memiliki satu garis perpotongan)

Perhatikan kembali gambar rak buku ini:

Apakah bidang $IJKL$ memotong bangun $ABCD$?

Tidak

Apakah bidang-bidang tersebut memiliki titik potong?

Tidak



Catatan

Kita sebut bidang $IJKL$ saling sejajar dengan bidang $ABCD$



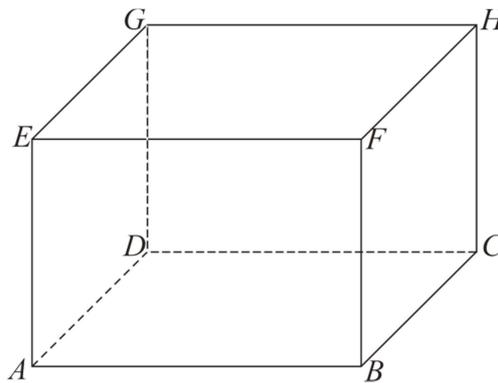
MEBEL KAYU BENING



Waktunya berlatih!



Sekarang perhatikan kubus $ABCD.EFGH$



Sebutkan tiga pasang bidang yang saling sejajar!

- $ABCD$ dan $EFGH$
- $ADGE$ dan $BCHF$
- $ABFE$ dan $DCHG$



*Apa yang telah kamu pelajari
dari kedudukan dua bidang yang saling sejajar?*

Siswa menuliskan jawaban mereka

(Dua bidang saling sejajar jika keduanya tidak memiliki garis perpotongan dan tidak saling berimpit)



Lembar Kegiatan Siswa

2

Kita akan belajar tentang:

- Jarak titik ke bidang
- Jarak titik ke garis
- Jarak antara dua garis

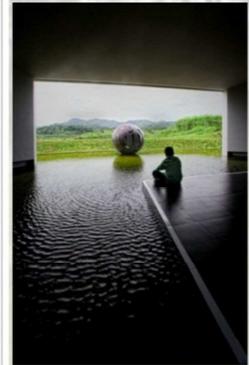
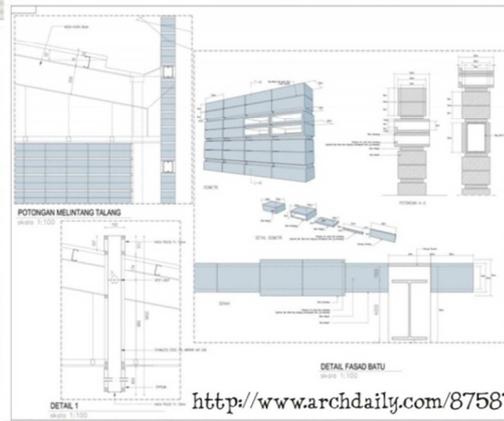
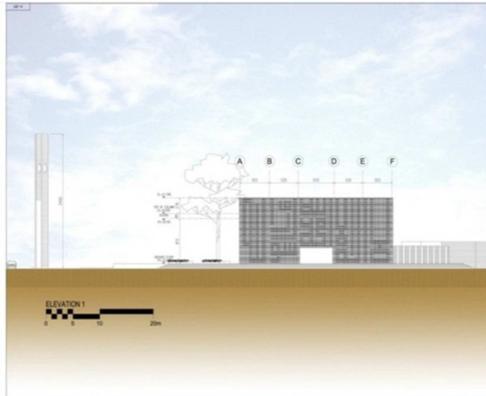
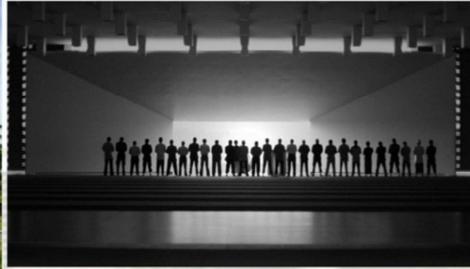
Alat & Bahan yang diperlukan:
Pensil/Pulpen

Petunjuk:

1. Baca & kerjakanlah kegiatan-kegiatan berikut secara urut!
2. Jawablah pertanyaan pada tempat yang telah tersedia
3. Berdiskusilah dengan teman sebangkumu/bacalah buku referensi yang kamu miliki untuk membantumu menyimpulkan hasil dari setiap kegiatan yang telah kamu kerjakan

Kompetensi Dasar:
6.2 Menentukan jarak titik ke garis dan garis ke bidang pada ruang dimensi tiga

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

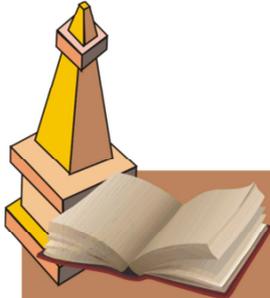


<http://www.archdaily.com/87587/al-irsyad-mosque-urbane/>

Mochamad Ridwan Kamil adalah arsitek yang sekarang menjadi Wali Kota Bandung. Sebagai arsitek Ridwan memiliki visi yang jelas dalam membangun kota yang lebih berwawasan lingkungan. Dia membangun dan membenahi taman-taman, dan mendorong masyarakat untuk mengembangkan gaya hidup yang ramah lingkungan. <http://profile.metrotvnews.com/read/119/ridwan-kamil> Salah satu masterpiecenya adalah Masjid Al-Irsyad yang berada di Bandung. Bangunan masjid tersebut menggunakan banyak konsep kedudukan antara dua garis, garis dan bidang, dua bidang dalam ruang dimensi tiga yang telah kita pelajari sebelumnya serta konsep jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang yang akan kita pelajari pada LKS 2 ini.

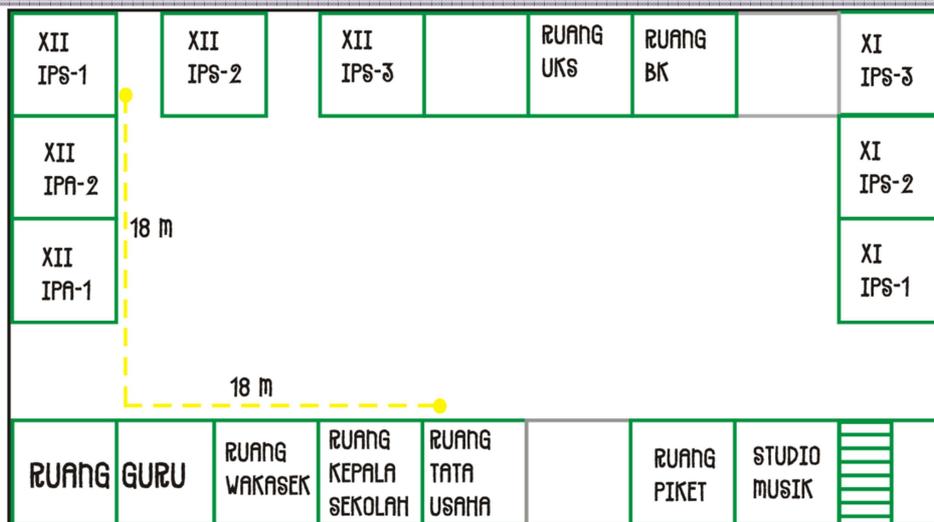
Halaman	Pada LKS 2 ini, kita akan mempelajari tentang:
25	Jarak titik ke titik dalam ruang dimensi tiga
27	Jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga
31	Jarak titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga
33	Jarak dua garis dalam ruang dimensi tiga
36	Jarak garis dan bidang garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga

Kegiatan 1



Jarak Titik ke Titik

Perhatikan denah di bawah ini!



Vita adalah siswa kelas XII IPS-1, ia harus mengumpulkan bukti pembayaran sekolah semester ini di ruang TU. Vita berencana menyerahkannya setelah pelajaran usai ketika jam istirahat.

Lukislah jarak terdekat yang harus ditempuh Vita dari ruang kelas XII IPS-1 menuju Ruang Tata Usaha!

Mengapa kalian memilih ruas garis tersebut? (*siswa menuliskan jawaban mereka*)

Sekarang, hitunglah jarak antara ruang kelas XII IPS-1 dengan Ruang Tata Usaha!

Misalkan A= ruang kelas XII IPS-1; B= Ruang Guru, C= Ruang TU

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$AC = \sqrt{18^2 + 18^2}$$

$$AC = \sqrt{648} \approx 25.45 \text{ m}$$

Sekarang perhatikan kembali gambar di bawah ini!

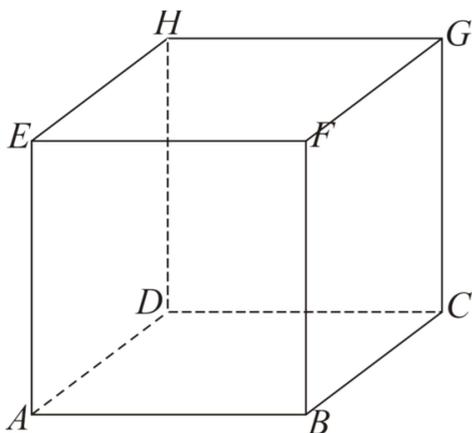


Hitunglah panjang kabel minimum yang diperlukan jika tinggi tiang adalah 5 m dan jarak dari tiang menuju *finish line* adalah 12 m

$$\text{Panjang kabel minimum} = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13 \text{ m}$$



waktunya beratih



Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 4 cm. Tentukan jarak antara:

a. Titik F ke A

$$AF = \sqrt{BF^2 + AB^2}$$

$$AF = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

b. Titik F ke D

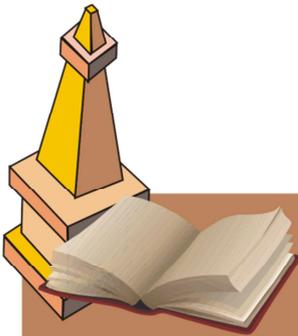
$$FD = \sqrt{BF^2 + BD^2}$$

$$AF = \sqrt{4^2 + (4\sqrt{2})^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$



Apakah yang telah kamu pelajari mengenai jarak antara dua titik?

Untuk menemukan jarak antara dua titik kita dapat menggunakan teorema Pythagoras



Kegiatan 2

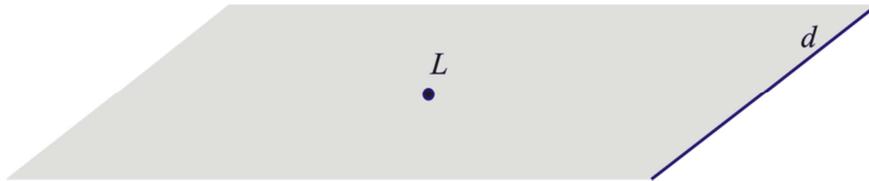
Jarak dari Titik ke Garis

Perhatikan kembali gambar di bawah ini



Dapatkah kamu menentukan cara untuk menghitung jarak antara lampu L dan garis d ?

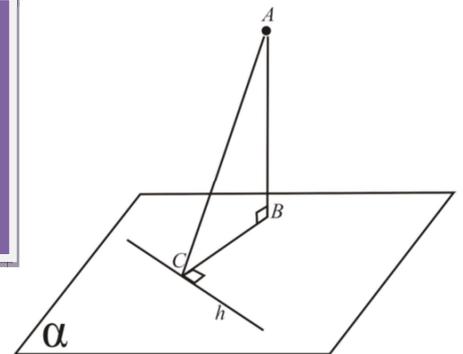
Lukislah jarak antara L dan garis d (petunjuk: proyeksikan titik L pada garis d dan berilah nama S)



Catatan

Kita dapat menentukan jarak dari titik A ke garis h dengan menggunakan langkah-langkah di bawah ini:

- Proyeksikan titik A pada bidang α dan beri nama titik B
- Proyeksikan titik B pada garis h dan beri nama titik C
- Garis AC adalah jarak dari titik A ke garis h

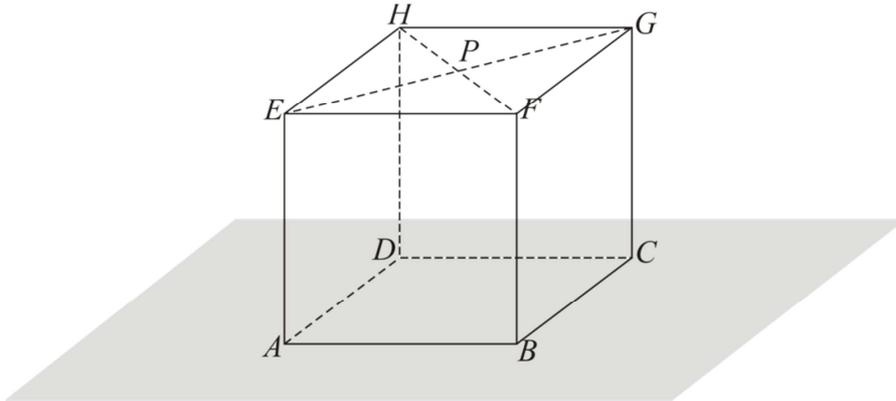


Apa yang telah kamu pelajari tentang cara menemukan jarak titik ke garis?

Siswa menuliskan jawaban mereka



Diketahui titik P adalah titik potong garis HF dan garis EG . Tentukan jarak antara titik P dan garis BC jika panjang rusuk kubus di bawah ini adalah 6 cm

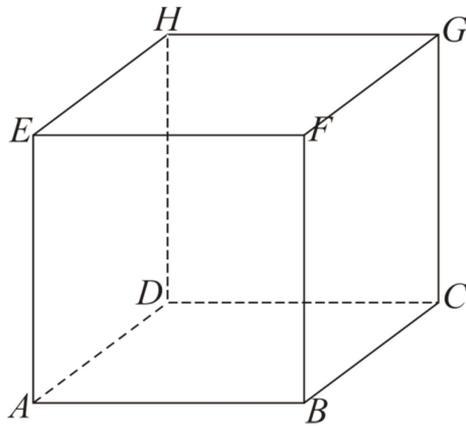


Untuk menentukan jarak tersebut, isilah langkah-langkah di bawah ini:

1. Garis BC terletak pada bidang $ABCD$
2. Proyeksikan titik P pada bidang yang memuat garis BC dan berilah nama titik Q (atau kalian boleh memberinya dengan nama lain)
3. Proyeksikan titik Q pada garis BC dan berilah nama titik R (atau kalian boleh member nama dengan huruf lain)
4. Dapatkah kalian menemukan jarak titik P dengan garis BC ? Ruas garis mana yang merupakan jarak dari titik P dan garis BC ? Ya, garis PR
5. Sekarang hitunglah panjang garis PR jika diketahui $AB = 6\text{ cm}$

- a. Jarak antara titik P dan Q adalah 6 cm
- b. Jarak antara titik Q dan R adalah 3 cm

$$\begin{aligned}
 \text{c. } PR &= \sqrt{PQ^2 + RQ^2} \\
 &= \sqrt{6^2 + 3^2} \\
 &= \sqrt{45} \\
 &= 3\sqrt{5}\text{ cm}
 \end{aligned}$$



Diketahui sebuah kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang $r = 8 \text{ cm}$. Tentukan jarak dari:

1. Titik D ke garis GF

Jarak dari titik D ke garis GF adalah garis DG .

$$DG = 8\sqrt{2} \text{ cm}$$

2. Titik F ke garis AH

Misalkan titik X adalah titik tengah AH , maka jarak titik F ke garis AH adalah panjang garis FX

$$FX = \sqrt{AF^2 - AX^2}$$

$$FX = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 - (4\sqrt{2})^2}$$

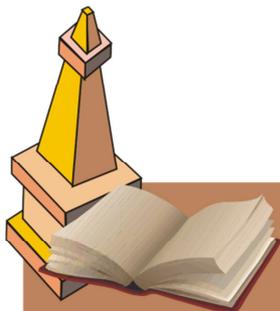
$$FX = \sqrt{96} = 4\sqrt{6} \text{ cm}$$



Apa yang telah kamu pelajari tentang jarak titik ke garis melalui kegiatan di atas?

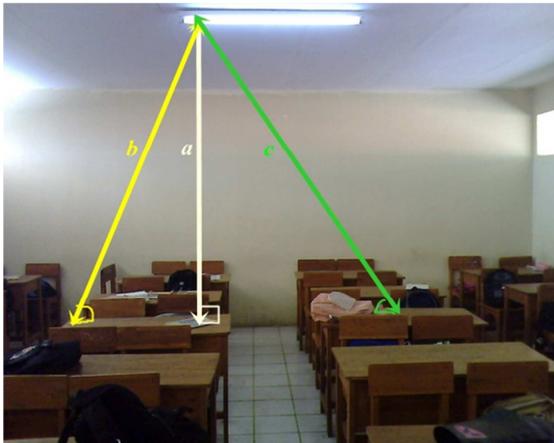
Siswa menuliskan jawaban mereka

(Jarak dari titik ke garis adalah panjang ruas garis titik dengan proyeksinya pada garis tersebut).



Kegiatan 3

Jarak Titik ke Bidang



Perhatikan gambar ruang kelas di samping: Garis manakah yang merupakan jarak antara lampu dengan bidang meja? Jelaskan alasanmu!

Jawab:



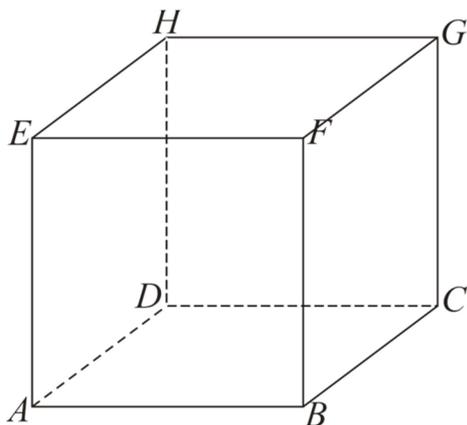
**Apa yang telah kamu pelajari tentang
Jarak titik ke bidang?**

Siswa menuliskan jawaban mereka

(Jarak dari titik ke garis adalah panjang ruas garis penghubung titik dengan proyeksi titik tersebut pada bidang).



waktunya berlatih!



Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ memiliki rusuk dengan panjang 8 cm . Hitunglah jarak antara:

a. Titik A dan bidang $CDHG$

$$AD = 8\text{ cm}$$

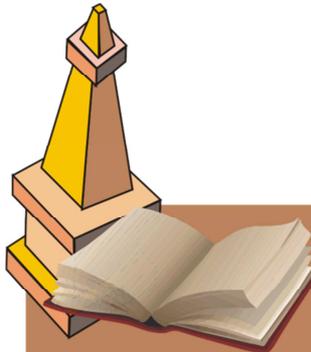
b. Titik E dan bidang $BDHF$

Misalkan T merupakan titik tengah garis HF , maka jarak antara titik E dan bidang $BDHF$ adalah garis ET

$$ET = \sqrt{EF^2 - FT^2}$$

$$ET = \sqrt{8^2 - (4\sqrt{2})^2}$$

$$ET = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}\text{ cm}$$



Kegiatan 4

Jarak Dua Garis Sejajar dan Dua Garis Bersilangan



Rencananya menjelang bulan Ramadhan nanti, akan dibuat spanduk baru bertuliskan “Marhaban Yaa Ramadhan”

Bagaimana cara menentukan panjang spanduk yang dibutuhkan agar terpasang rapi diantara kedua tiang?

Sertakan jawaban kalian beserta alasannya:

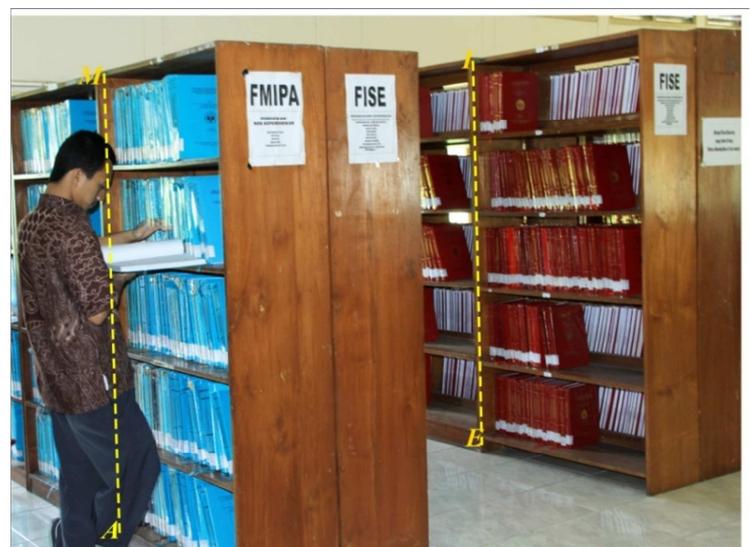
Siswa menuliskan jawaban mereka

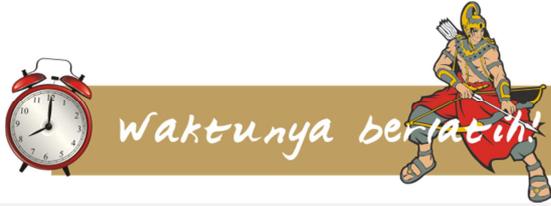
Perhatikan gambar di bawah ini dan jawablah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan!

Akan dicari jarak antara rusuk tegak bagian depan rak buku FMIPA (kita sebut garis MA) dan rusuk tegak bagian depan rak buku FISE (kita sebut IE).

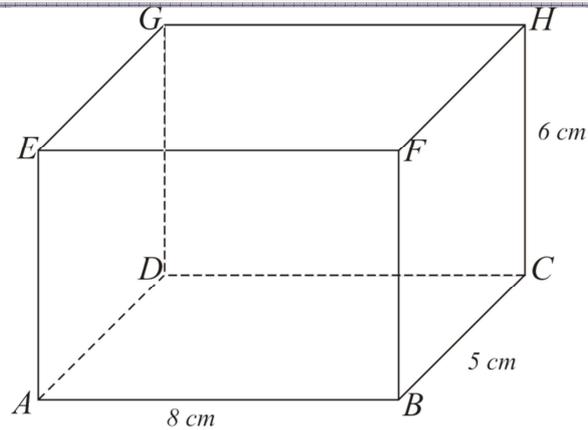
Apakah AE tegak lurus dengan MA ? Ya
Apakah AE tegak lurus dengan IE ? Ya.

Jika kedua jawabannya adalah Ya maka AE merupakan jarak antara MA & IE





Di bawah ini adalah balok $ABCD.EFGH$. Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan



1. Tuliskanlah mana saja yang merupakan pasangan garis yang sejajar

- a. AE dan BF
- b. AB dan EF
- c. EG dan FH
- d. HC dan GD .
- e. BC dan EG

2. Hitunglah jarak dari:

- a. Garis AD menuju garis BC (4 cm)

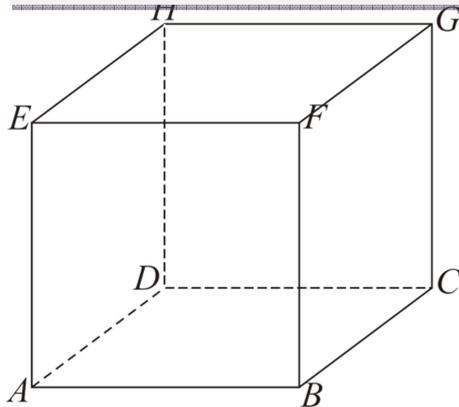
- b. Garis EH menuju garis AC (6 cm)



Apa yang kamu pelajari dari kegiatan di atas mengenai jarak antara dua garis sejajar

Jarak antara dua garis sejajar dapat ditentukan dengan membuat garis yang tegak lurus yang memuat titik dan memotong bidang. Kemudian kita dapat menentukan jarak antara dua garis sejajar melalui panjang ruas garis titik dan titik perpotongan.

Sekarang perhatikan kubus $ABCD.EFGH$ berapakah jarak antara garis EF dan DG ?



Apakah hubungan antara garis EF dan garis DG ?

(bersilangan)

Dapatkah kita menentukan jarak garis EF dan garis DG ?

(siswa menuliskan jawaban mereka)

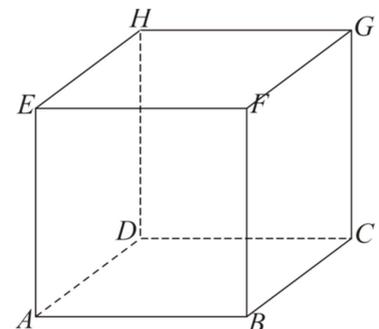
Untuk menentukannya mari kita menggunakan langkah-langkah di bawah ini:

1. Tentukanlah garis (misal garis h) yang sejajar dengan EF dan memotong di satu titik pada garis DG . Garis tersebut adalah GH
2. Tunjukkanlah bidang (misal bidang α) yang memuat garis h dan garis DG . Bidang α adalah bidang $CDHG$
3. Kemudian tunjukkan kembali sebuah bidang (misal bidang β) yang tegak lurus dengan bidang α dan memuat garis EF . Bidang β adalah $EFGH$
Bidang β memotong garis DG pada titik S (kalian boleh memberi nama dengan huruf lain)
4. Tentukanlah garis yang melalui titik S dan tegak lurus dengan garis EF dan memotong garis EF di misal kita beri nama titik T .
5. Ruas garis ST adalah jarak antara garis EF dan DG . Panjang ST sama dengan ruas garis FG



Sekarang cobalah hitunglah jarak antara garis AE dan garis CH dengan menggunakan langkah-langkah yang sudah kalian pelajari jika rusuk kubus $ABCD.EFGH = 4 \text{ cm}$!

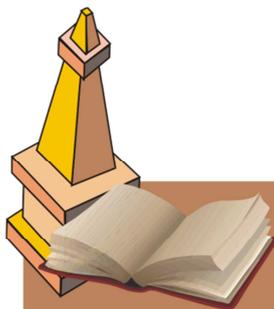
Garis DH sejajar dengan garis AE dan memotong garis CH pada titik H . Garis EH tegak lurus dengan bidang $CDHG$, maka jarak antara garis AE dan CH adalah $EH = 4 \text{ cm}$





Apa yang kamu pelajari mengenai jarak antara dua garis bersilangan dari kegiatan di atas?

Siswa menuliskan jawaban mereka sesuai dengan pengetahuan mereka masing-masing untuk menemukan jarak antara dua garis bersilangan



Kegiatan 5

Jarak Garis dan Bidang yang Saling Sejajar



Tunjukkan mana yang merupakan jarak garis IJ dan bidang $ABCD$:

Siswa menuliskan jawaban menurut pengetahuan mereka

Jika masih belum paham, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Pilih salah satu titik yang berada pada garis IJ . (Titik *misal* I)
2. Kemudian proyeksikan titik yang telah kalian pilih pada bidang. Proyeksi titik I adalah titik A
3. Jarak antara garis dengan bidang yang saling sejajar adalah jarak dari titik menuju proyeksinya. Jarak garis IJ dan bidang $ABCD$ adalah AI



waktunya berlatih!

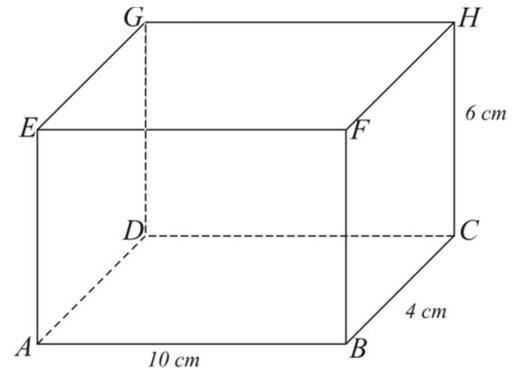


Diketahui balok $ABCD.EFGH$

dengan $p = 10$, $l = 4$, $t = 6$ cm.

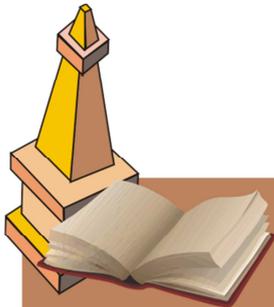
Tentukan jarak antara:

1. Garis AE dan bidang $BCFH$
10 cm
2. Garis CD dan bidang $ADEF$
4 cm
3. Garis EF dan bidang $ABCD$ 6 cm



Apa yang telah kalian pelajari tentang jarak antara garis dan bidang yang saling sejajar?

Siswa menuliskan jawaban mereka sesuai dengan pengetahuan mereka



Jarak Dua Bidang Sejajar



Akan dibuat sebuah rak buku yang akan diisi oleh buku-buku yang rata-rata memiliki panjang dan lebar: $30 \times 20 \text{ cm}$, $20 \times 15 \text{ cm}$, $50 \times 30 \text{ cm}$, dan $40 \times 25 \text{ cm}$ berapakah tinggi kolom rak buku minimal agar seluruh buku dapat dimuat?

50 cm



Catatan

Untuk mengetahui jarak antara dua bidang sejajar, mari kita ikuti langkah-langkah berikut:

1. Pilihlah salah satu titik dari garis pada bidang pertama.
2. Buatlah proyeksi titik tersebut pada bidang kedua.
3. Jarak antara dua bidang yang sejajar adalah jarak dari titik pada bidang satu ke proyeksi titik pada bidang sejajarnya.



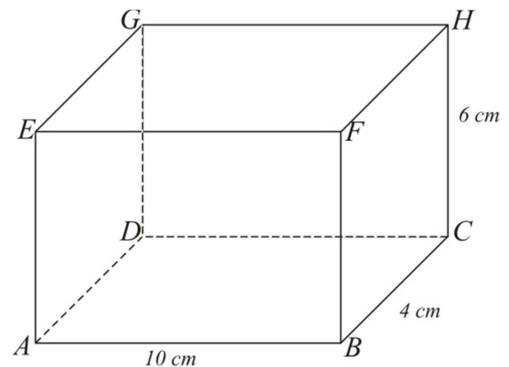
Sebuah balok $ABCD.EFGH$ memiliki panjang 10 cm , lebar 4 cm , dan tinggi 6 cm .

1. Sebutkan pasangan bidang yang saling sejajar

- $ABFE$ dan $DCHE$
- $ADGE$ dan $BCHF$
- $ABCD$ dan $EFGH$

2. Hitunglah jarak dari bidang:

- $ABCD$ dan $EFGH$
 6 cm
- $ABEF$ dan $CDHG$
 4 cm
- $ADGE$ dan $BCHF$
 10 cm



Apa yang telah kalian pelajari tentang jarak antara dua bidang sejajar dari kegiatan di atas?

Jarak antara dua bidang sejajar sama dengan jarak dari titik pada bidang satu ke proyeksi titik pada bidang sejaranya



1. Diketahui sebuah limas persegi $T.ABCD$ dengan $AB = 6\text{ cm}$ dan $TA = 5\text{ cm}$.

Hitunglah jarak antara:

- Titik T dan rusuk AB
- Titik T dan alas limas
- Titik E dan bidang TBC jika E adalah titik tengah AD

2. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan rusuk 6 cm dan P adalah titik tengah AD .

Hitunglah jarak antara:

- Titik P dan titik F

- b. Titik P dan garis BG
- c. Titik P dan garis GH
- d. Titik P dan bidang BEH
- e. Garis BD dan FH
- f. Garis BC dan EH
- g. Garis FG dan bidang $ABCD$
- h. Bidang $ABEF$ dan bidang $CDHG$

1. a. Misal titik X adalah titik tengah AB , maka jaraknya adalah ruas garis TX

$$TX^2 = 5^2 - 3^2$$

$$TX = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4 \text{ cm}$$

- b. Misal proyeksi dari titik T adalah Y maka jaraknya adalah ruas garis TY

$$TY^2 = TX^2 - 3^2$$

$$TY^2 = 4^2 - 9$$

$$TY = \sqrt{16 - 9} = \sqrt{7} \text{ cm}$$

- c. Misal titik Q adalah titik tengah dari BC dan titik R adalah proyeksi titik E pada bidang TBC . Maka jaraknya adalah ER

$$ER^2 = EQ^2 - QR^2; \quad QR = \frac{1}{3}TX = \frac{4}{3}$$

$$ER^2 = 6^2 - \left(\frac{4}{3}\right)^2 = 36 - \frac{16}{9}$$

$$ER = \sqrt{\frac{308}{9}} = \frac{2}{3}\sqrt{77} \text{ cm}$$

2. a. $P = \sqrt{AF^2 - AP^2} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + 3^2} = \sqrt{72 - 9}$

$$P = \sqrt{63} = 3\sqrt{7} \text{ cm}$$

- b. Misal proyeksi P pada garis BG adalah R , maka jaraknya adalah PR

$$PR^2 = PB^2 - \left(\frac{1}{4}BG\right)^2; \quad PB = \sqrt{AP^2 + AB^2} = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45}$$

$$PR^2 = (\sqrt{45})^2 - \left(\frac{1}{4} \times 6\sqrt{2}\right)^2 = \sqrt{\frac{81}{2}} = \frac{9}{2}\sqrt{2} \text{ cm}$$

c. Misal proyeksi dari titik P pada garis GH adalah S , maka jaraknya adalah PS

$$PS^2 = PH^2 - \left(\frac{1}{4}GH\right)^2; \quad PH = \sqrt{6^2 + 3^2} = \sqrt{45}$$

$$PS^2 = (\sqrt{45})^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{180 - 9}{4} = \frac{171}{4} \text{ cm}$$

d. Misal proyeksi P pada bidang BEH adalah T , maka jaraknya adalah PT

$$PT^2 = PB^2 - \left(\frac{1}{2}BH\right)^2 = (\sqrt{45})^2 - \left(\frac{1}{2} \times 6\sqrt{3}\right)^2$$

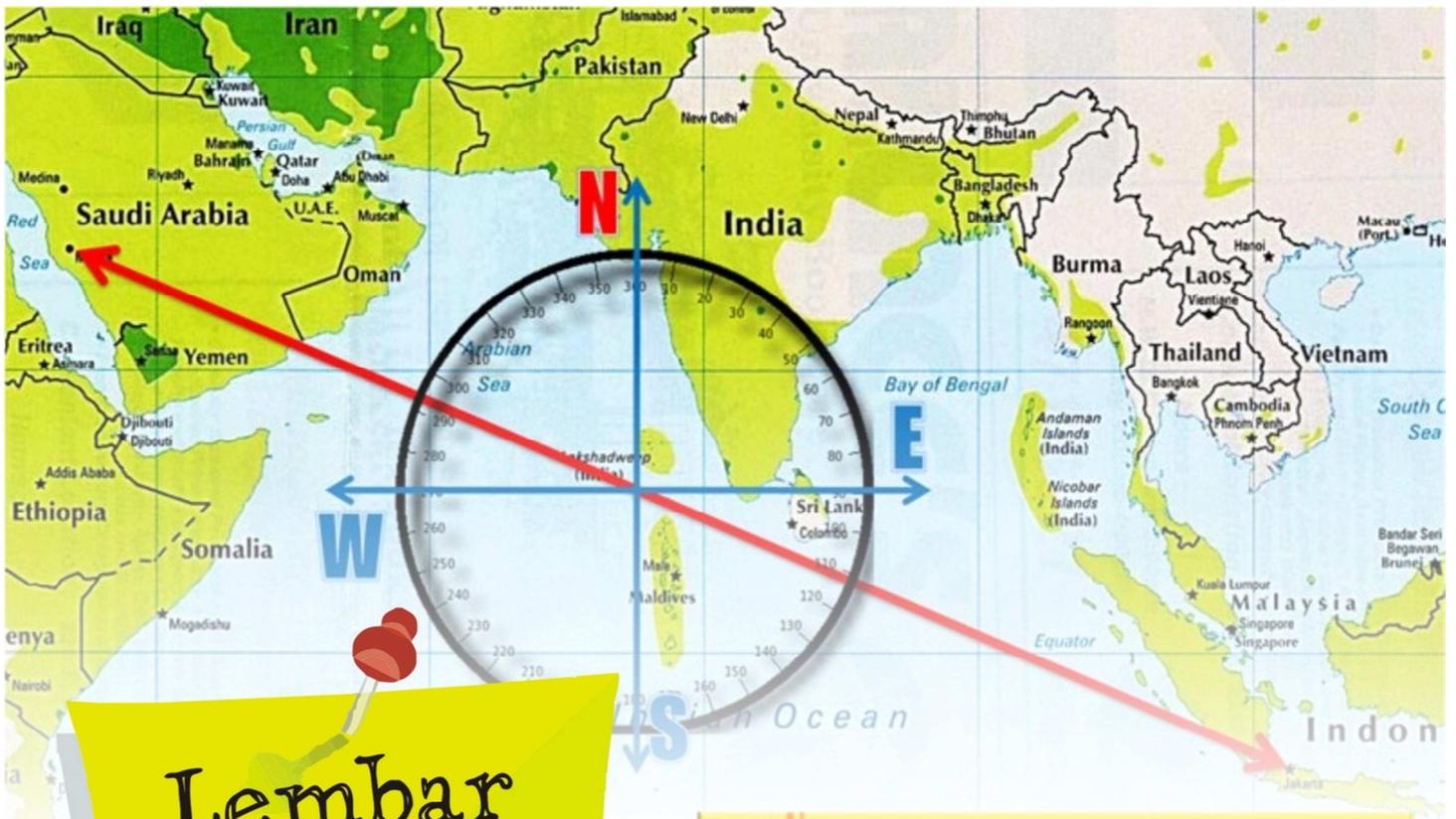
$$PT = \sqrt{45 - 27} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

e. Jarak garis BD dan FH adalah 6 cm

f. Jarak garis BC dan EH adalah $6\sqrt{2} \text{ cm}$

g. Jarak garis FG dan bidang $ABCD$ adalah 6 cm

h. Jarak bidang $ABEF$ dan bidang $CDHG$ adalah 6 cm



Lembar Kegiatan Siswa

3

Kita akan belajar tentang:

- Sudut yang dibentuk oleh dua ruas garis
- Sudut yang dibentuk oleh garis dan bidang
- Jarak antara dua buah bidang

Alat & Bahan yang diperlukan:
Pensil/Pulpen

Petunjuk:

1. Baca & kerjakanlah kegiatan-kegiatan berikut secara urut!
2. Jawablah pertanyaan pada tempat yang telah tersedia
3. Berdiskusilah dengan teman sebangkumu/bacalah buku referensi yang kamu miliki untuk membantumu menyimpulkan hasil dari setiap kegiatan yang telah kamu kerjakan

Kompetensi Dasar:
6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

28 MEI = 16:18 WIB
16 JULI = 16:27 WIB

MATAHARI

TIANG PENYANGGA

TALI

TIANG TEGAK

ARAH QIBLAT

ARAH KIBLAT DARI YOGYAKARTA

U

65.3°

24.7°

YOGYAKARTA

294.7°

S

Northwest

North

Tahukah kamu bahwa ada berbagai cara untuk menentukan kiblat di setiap negara. Namun, hampir seluruh cara menggunakan rumus trigonometri dan perhitungan sudut yang tepat. Itulah salah satu konsep sudut yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pada LKS 3 ini, kita akan mempelajari sudut dalam ruang dimensi tiga.

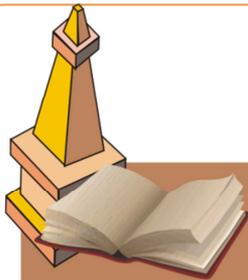


Pada LKS 3 ini, kita akan mempelajari tentang:

Halaman

44
47
50

Sudut ruang dimensi tiga
Sudut antara garis dan bidang ruang dimensi tiga
Sudut antara dua bidang ruang dimensi tiga



Kegiatan 1

Sudut

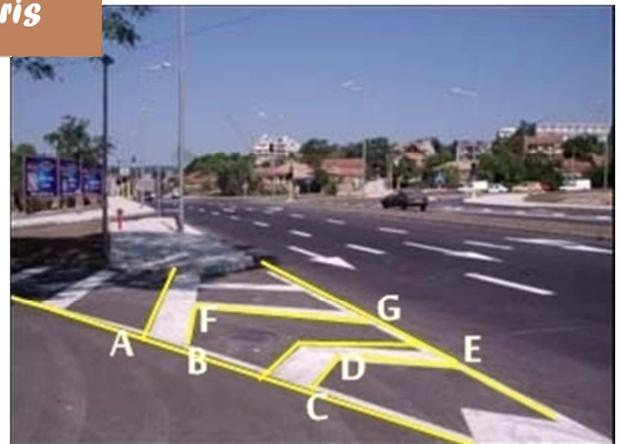
Kita sudah mempelajari mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang pada bangun ruang, jarak di antara dua titik, dua garis, dan dua bidang pada pertemuan sebelumnya.

Untuk kegiatan selanjutnya, kita akan bersama-sama belajar mengenai sudut yang dibentuk oleh dua garis dan dua bidang.



Sudut antara dua garis

Pernahkah kalian memperhatikan garis-garis pada marka jalan? Apakah diantara garis-garis tersebut ada yang membentuk sudut?



Jawablah pertanyaan di bawah ini!

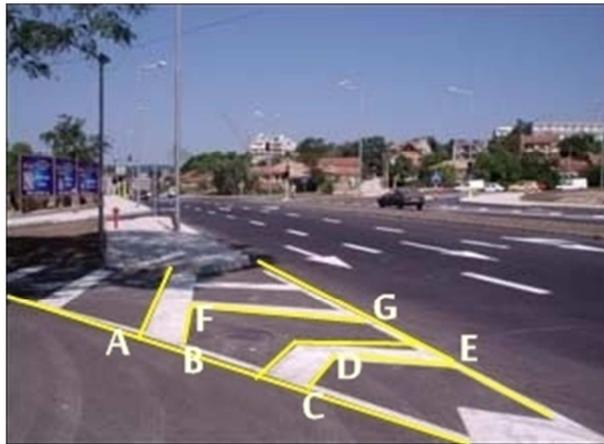
- Apakah \vec{EG} dan \vec{AC} memiliki titik potong? *Tidak*
- Apakah \vec{EG} dan \vec{AC} membentuk sebuah sudut? *Tidak*
- Apakah \vec{CD} dan \vec{DE} memiliki titik potong? *Ya*
- Apakah \vec{CD} dan \vec{DE} membentuk sebuah sudut? *Ya*

Lalu apakah yang kalian ketahui tentang sudut?

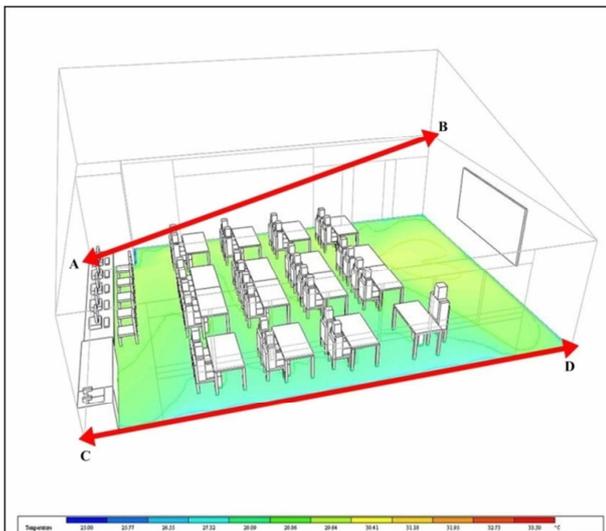
Siswa menjawab sesuai dengan pengetahuan mereka

Dapatkan kalian sebutkan sudut-sudut lain yang terbentuk pada marka jalan pada gambar tersebut?

- $\angle BFG$
- $\angle ABF$
- $\angle FBC$
- $\angle DCB$



Perhatikan ilustrasi kelas di bawah ini:



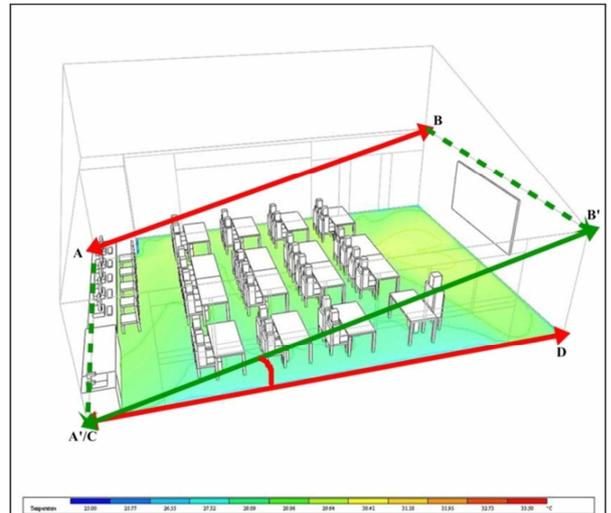
Apakah kalian tahu tentang sudut yang dibentuk oleh dua garis bersilangan?

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini

- Apakah garis \overleftrightarrow{AB} dan \overleftrightarrow{CD} memiliki titik perpotongan? *Tidak*
- Dapatkan kita mengukur sudut yang dibentuk dari garis \overleftrightarrow{AB} dan \overleftrightarrow{CD} ? *Siswa menuliskan jawaban mereka*

Untuk mengetahuinya, mari kita perhatikan langkah-langkah berikut:

1. Buatlah garis yang sejajar dengan \overrightarrow{AB} yang memotong \overrightarrow{CD}
2. Berikan nama garis tersebut $\overrightarrow{A'B'}$
3. Sekarang kita dapat mengukur sudut yang dibentuk dari $\overrightarrow{A'B'}$ dengan \overrightarrow{CD}

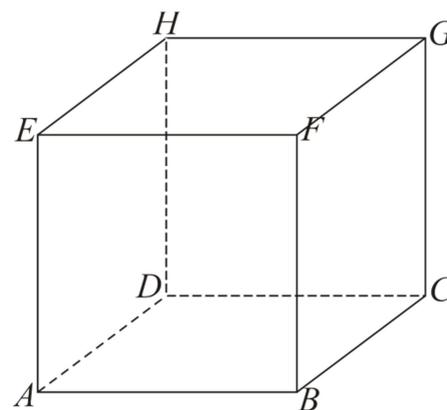


waktunya berlatih!



1. Perhatikan kubus di bawah ini dan hitunglah sudut yang dibentuk oleh garis-garis

- a. \overrightarrow{AD} dan \overrightarrow{AB} 90°
- b. \overrightarrow{AF} dan \overrightarrow{FB} 45°
- c. \overrightarrow{EG} dan \overrightarrow{GB} 60°
- d. \overrightarrow{AD} dan \overrightarrow{CF} 45°
- e. \overrightarrow{GD} dan \overrightarrow{DB} 60°
- f. \overrightarrow{CH} dan \overrightarrow{AC} 60°
- g. \overrightarrow{FG} dan \overrightarrow{AD} 0°
- h. \overrightarrow{BE} dan \overrightarrow{CF} 60°



2. Temukan sebanyak mungkin garis-garis mana saja yang membentuk sudut 45°

Jawab:

AE dan EB, CF dan AD, CD dan FH, AH dan BF, CF dan BG

Apa yang telah kamu pelajari mengenai sudut yang dibentuk dari dua buah garis?

Siswa menjawab sesuai dengan pengetahuan mereka



Sudut Antara Garis dan Bidang

Kegiatan 2

Apa yang kamu ketahui tentang sudut yang dibentuk dari sebuah garis dan bidang?

Siswa menuliskan jawaban mereka sesuai pengetahuan mereka



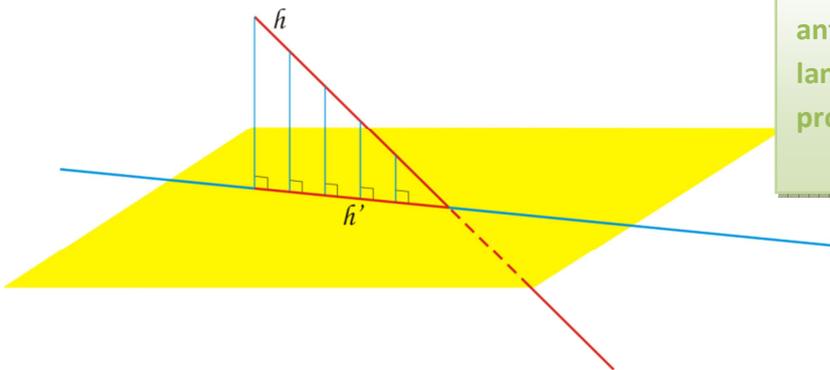
Dapatkan kalian mengukur sudut yang dibentuk antara rusuk tangga dan lantai?

Berikan jawaban beserta alasan kalian!

Siswa menuliskan jawaban sesuai pengetahuan mereka



Catatan

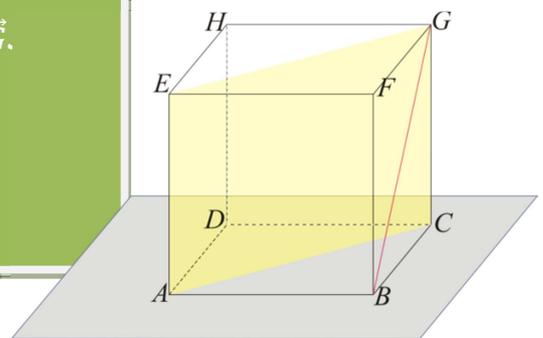


Jika garis h tidak tegak lurus pada bidang K , maka yang dimaksud sudut antara garis h dan bidang K adalah sudut lancip yang dibentuk oleh garis h dan proyeksi garis h pada bidang K

➤ Tentukan sudut yang dibentuk

1. Proyeksikan garis \overrightarrow{BG} ke bidang $ACGE$
2. Maka terdapat $\overrightarrow{GB'}$ hasil proyeksi garis \overrightarrow{BG} .
3. Misal $\angle BGB' = \alpha$

$$\sin \alpha = \frac{BB'}{BG}$$



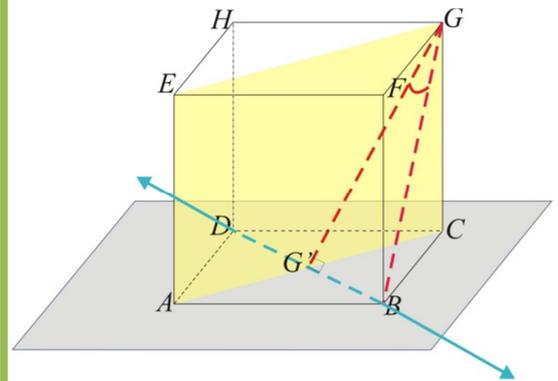


1. Jika diketahui rusuk kubus tersebut adalah 2 cm. Tentukan besar sudut yang dibentuk oleh garis \overrightarrow{BG} dan bidang $ACGE$!

Misal α adalah sudut yang terbentuk dari garis \overrightarrow{BG} dan bidang $ACGE$ dan G' adalah titik tengah BD , maka

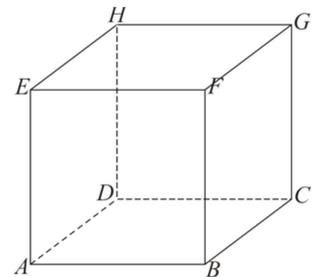
$$\sin \alpha = \frac{BG'}{BG} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$$

$$\alpha = 30^\circ$$



2. Hitunglah sudut yang dibentuk oleh garis-garis dan bidang-bidang di bawah ini:

- BE dan $BDHF$
- AF dan $ACGE$



Jawab:

- Sudut yang dibentuk oleh garis BE dan bidang $BDHF$ adalah 30°
- Sudut yang dibentuk oleh garis AF dan bidang $ACGE$ adalah 30°

Apa saja yang telah kamu pelajari mengenai sudut yang dibentuk dari garis dan bidang dari kegiatan di atas?

Siswa menuliskan jawaban mereka

(Sudut yang dibentuk oleh garis dan bidang adalah sudut lancip yang dibentuk oleh garis dan proyeksi garis tersebut pada bidang)



Kegiatan 3

Sudut Antara Dua Bidang

Apakah yang kamu ketahui tentang sudut yang dibentuk oleh dua

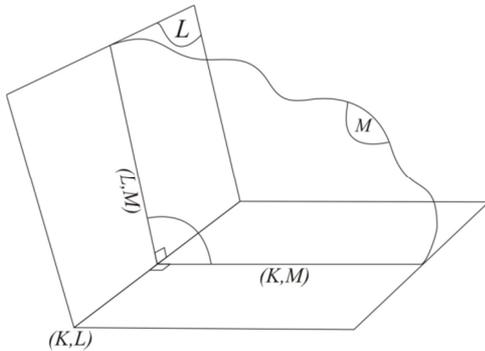
Perhatikan gambar tangga di bawah ini!

Untuk membuat lemari di bawah tangga tersebut, tentunya kita terlebih dahulu harus mengetahui sudut yang dibentuk antara bidang rata tangga dengan lantai.





Catatan



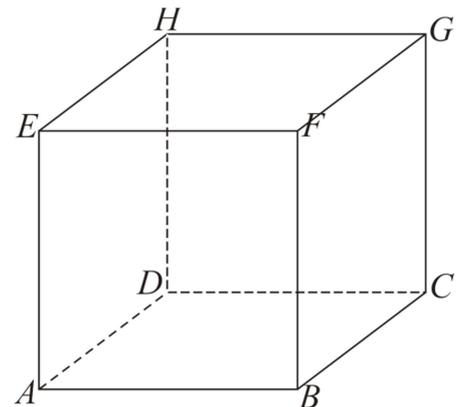
Sudut antara dua buah bidang yang berpotongan adalah sudut tumpuan dari salah satu sudut bidang dua yang terjadi oleh perpotongan kedua bidang tersebut

Jika dua buah bidang K dan L ditetapkan sebagai berikut: buatlah sebuah bidang yang tegak lurus pada garis potong (K, L) misalnya melalui satu titik P pada garis (K, L) . Jika bidang itu dinamakan bidang M , maka bidang M itu disebut bidang tumpuan

Sekarang coba tentukan sudut yang dibentuk oleh dua bidang $ABCD$ dan

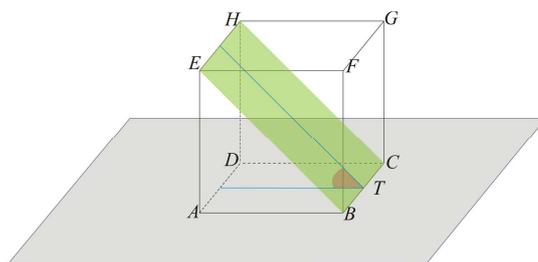
$BCHE$. Ikuti langkah-langkah berikut:

1. Tentukan garis perpotongan antara bidang $ABCD$ dan $BCHE$
2. Pilihlah salah satu titik pada garis perpotongan antara dua bidang $ABCD$ & $BCEH$ berilah nama T atau beri nama sesuai kesepakatan kalian
3. Buatlah garis yang berada pada bidang, memuat titik T , dan tegak lurus terhadap garis perpotongan.



1. Garis BC
2. Titik T

3.



Apa saja yang telah kamu pelajari mengenai sudut yang dibentuk dari dua bidang dari kegiatan di atas?

Sudut yang dibentuk dari dua bidang dapat ditentukan melalui langkah-langkah:

1. Menentukan salah satu titik dari garis perpotongan kedua bidang
2. Buatlah garis yang tegak lurus dengan garis perpotongan yang berada pada tiap bidang dan memuat titik yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Sudut yang terbentuk adalah sudut yang terbentuk dari kedua garis yang tegak lurus pada perpotongan kedua bidang tersebut



Tentukan sudut yang dibentuk oleh:

- garis AD dan garis BG
- garis AF dan garis BE
- garis AH dan bidang $CDHG$
- garis BE dan bidang $BDHF$
- bidang $AFGD$ dan $BCHE$

- 45°
- 45°
- 45°
- 30°

e.

Misal PQ merupakan perpotongan bidang $AFGD$ dan $BCHE$, T merupakan titik tengah PQ

$$TS \perp PQ$$

$$TR \perp PQ$$

$$\angle(AFGD, BCHE) = \angle RTS$$

Misal $\angle RTS = \theta$ maka,

$$\sin \theta = \frac{a\sqrt{2}}{a\sqrt{2}} = 1$$

$$\theta = 90^\circ$$

