ANALISIS PEMECAHAN MASALAH PADA PEMBELAJARAN *IDEAL PROBLEM SOLVING* BERBASIS TEORI *VAN HIELE* BERBANTUAN *SOFTWARE GEOGEBRA* MATERI GEOMETRI

TESIS

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan

Oleh

M. Faisal Abduh
0401514031

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2019

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul "Analisis Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran *Ideal Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* Materi Geometri" karya,

nama : M. Faisal Abduh

NIM : 0401514031

Program Studi : Pendidikan Matematika

telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Jumat, tanggal 23 Agustus 2019.

Semarang, Agustus 2019

Panitia Ujian

Ketua,

Dr. Eko Handoyo, M.Si.
NIP. 196406081988031001

Sekretaris,

Prof. Dr. Kartono, M.Si.
NIP. 195602221980031002

Penguji I,

Dr. Wardono, M.Si.
NIP. 196202071986011001

Penguji II,

Dr. Scolastika Mariani, M.Si.
NIP. 196502101991022001

Penguji III,

Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si.
NIP. 196809071993031002

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

Nama : M. Faisal Abduh

NIM : 0401514031

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul "Analisis Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran *Ideal Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* Materi Geometri" ini benar-benar karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya **secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya.

Semarang, Agustus 2019
Yang membuat pernyataan,

M. Faisal Abduh
0401514031

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

.:: PERSEMBAHAN

- ❤ *Untuk Ibuku Duryati dan AlmarhumAbahku Aminudin*
- ❤ *Untuk istriku Ida Yuniar Tryastuti dan anakku Muhammad Aaryan Syaakir*
- ❤ *Untuk keluarga kakakku, Eka Farida Fasha, Faisal Haris Priyono, dan Muhammad Arkaan Azzahir*
- ❤ *Untuk kawan-kawan S2 Pendidikan Matematika 2014*
- ❤ *Untuk keluarga SMK Amilia Paguyangan, SMA N 1 Bumiayu, dan SmartSchool Bimbel*

MOTTO ::.

Maka nikmat Tuhanmu manakah yang kamu dustakan? (Q.S. Ar Rahman:13)

Bukan BISA tidak BISA, tapi MAU tidak MAU

Allah Selalu Ada ☺

.:: *tribute to my best friend* Irawan Jawandono ::.

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Abduh, M.F. 2019. "Analisis Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* Materi Geometri". *Tesis*. Program Studi Pendidikan Matematika. Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si., Pembimbing II Dr. Scolastika Mariani, M.Si.

Kata Kunci: *Geogebra, IDEAL Problem Solving,* Kemampuan Pemecahan Masalah, Tingkat Berpikir Geometri

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis keefektifan pembelajaran pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* dan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa pada tiap tingkat berpikir geometri. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kombinasi kualitatif dan kuantitatif. Model kombinasi penelitian ini adalah tipe *concurrent triangulation*, pengabungan metode kualitatif dan kuantitatif secara seimbang. Teknik pengambilan sampel penelitian kuantitatif yaitu *simple random sampling* yang mana pada penelitian ini diambil satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Teknik pemilihan subjek penelitian kualitatif yaitu *non-probability sampling*, dimana pengambilan subjek berdasarkan tingkat berpikir geometri. Uji hipotesis menggunakan uji ketuntasan rata-rata yaitu uji t, uji proporsi yaitu uji z, dan uji banding yaitu uji t.

Hasil penelitian diperoleh bahwa (1) Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa, dikarenakan (a) rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa lebih dari KKM yaitu 70, (b) Proporsi siswa yang memperoleh nilai lebih dari KKM lebih dari 75%, dan (c) rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* lebih dari rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran konvensional. (2) Kemampuan pemecahan masalah tiap tingkat berpikir geometri *Van Hiele* adalah siswa tingkat 1 (analisis) dapat memahami masalah tapi tidak dapat menyusun rencana penyelesaian dengan baik. Siswa tingkat 2 (deduksi informal) dapat memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana dengan baik tapi tidak dapat mengecek hasil. Siswa tingkat 3 (deduksi) dapat memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengecek hasil dengan baik.

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRACT

Abduh, M.F. 2019. "Analysis of Problem Solving on IDEAL Problem Solving Learning Based on Van Hiele Theory Assisted by Geogebra on Geometry". *Tesis*. Master Degree Program of Mathematics Education. Postgraduate. Semarang State University. Supervisor I Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si., Supervisor II Dr. Scolastika Mariani, M.Si.

Keywords: Geogebra, IDEAL Problem Solving, Problem Solving Ability, Geometry Thinking Level

The objectives of this study are to analyze the effectiveness of the learning of IDEAL Problem Solving models based on Van Hiele theory assisted by Geogebra software and to describe students' problem solving ability at each level of geometrical thinking. This research was a type of qualitative and quantitative combination research. The combination model of this study was the type of concurrent triangulation, the combination of qualitative and quantitative methods in a balanced way. Quantitative research sampling technique was simple random sampling in which this study was taken in one experimental class and one control class. The technique of selecting qualitative research subjects was non-probability sampling, where the taking of subjects was based on the level of geometrical thinking. Hypothesis testing uses average completeness test that is t test, proportion test that is z test, and coparation test that is t test.

The conclusions are obtained (1) IDEAL Problem solving models Learning based on van Hiele theory assisted by Geogebra software is effective on students' problem solving ability, because (a) the average test results of students' problem solving ability are more than KKM which is 70, (b) the proportion of students who score more than KKM is more than 75%, and (c) the average test results of students' problem solving ability with learning of IDEAL Problem Solving models based on Van Hiele theory assisted by Geogebra software more than the average tests results of students' problem solving ability with conventional learning. (2) The problem solving ability of each level of Van Hiele's geometry thinking is that students at level 1 (analysis), they can understand the problem but cannot plan their solution well. Level 2 students (informal deduction), they can understand problems, plan, implement plans well, but they cannot check results. Level 3 (deduction), the students can understand problems, plan, implement plans, and check results well.

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat-Nya. Berkat karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Analisis Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran *Ideal Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* Materi Geometri". Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan pertama kali kepada para pembimbing: Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si. (Pembimbing I) dan Dr. Scolastika Mariani, M.Si. (Pembimbing II).

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, di antaranya:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan studi S2 Pendidikan Matematika di Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.
2. Direksi Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian, dan penulisan tesis ini.
3. Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini.

4. Bapak dan Ibu dosen Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama menempuh pendidikan.
5. H. Tatang Amon, B.Sc., Kepala SMK Maarif NU Tonjong yang telah memberikan ijin penelitian untuk penulisan tesis ini.
6. Afrizal, S.E., Waka Kurikulum SMK Maarif NU Tonjong yang telah membantu dalam proses penelitian untuk penulisan tesis ini.
7. Siti Musyapuroh, S.Pd., Guru Matematika SMK Maarif NU Tonjong yang telah membantu dan membimbing dalam proses penelitian untuk penulisan tesis ini.
8. Siswa kelas XI.AK.1, XI.AK.2, dan XI.AK.3 tahun pelajaran 2018/2019 SMK Maarif NU Tonjong yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini
9. Ibu dan almarhum Abah, Istri dan Anakku, serta keluargaku tercinta, atas doa, dukungan, dan pengorbanannya hingga peneliti bisa menyelesaikan studi ini.
10. Sahabat-sahabatku yang membantu dalam pengerjaan tesis ini.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan merupakan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Agustus 2019

M. Faisal Abduh

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

PERNYATAAN KEASLIAN iii

MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv

ABSTRAK v

ABSTRACT vi

PRAKATA vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xv

DAFTAR GAMBAR xvii

DAFTAR LAMPIRAN xx

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Identifikasi Masalah 7

1.3 Cakupan Masalah 7

1.4 Rumusan Masalah 8

1.5 Tujuan Penelitian 9

1.6 Manfaat Penelitian 9

1.6.1 Manfaat Teoretis 9

1.6.2 Manfaat Praktis 9

1.7 Penegasan Istilah 10

1.7.1 Kemampuan Pemecahan Masalah 10

1.7.2 *IDEAL Problem Solving* 12

1.7.3 Teori *Van Hiele* 12

1.7.4 *Software Geogebra* 12

1.7.5 Efektif 13

BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kajian Pustaka 14

2.1.1 Teori Belajar yang Mendukung 14

2.1.1.1 Teori Belajar Ausubel Tentang Belajar Bermakna 14

2.1.1.2 Teori Belajar Piaget Tentang Belajar Aktif 15

2.1.2 *IDEAL Problem Solving* 16

2.1.2.1 Pengertian 16

2.1.2.2 Tahap-Tahap 17

2.1.3 Teori *Van Hiele* 19

2.1.3.1 *Existence of Levels* 20

2.1.3.2 *Properties of Level* 21

2.1.3.3 *Movement from One Level to the Next* 22

2.1.4 Tingkat Berpikir Geometri 23

2.1.5 *Software Geogebra* 31

2.1.5.1 Pengertian 31

2.1.5.2 Dasar Pemilihan *Software Geogebra* sebagai Media Pembelajaran 32

2.1.5.3 *Software Geogebra* sebagai Media Pembelajaran Matematika 32

2.1.6 Kemampuan Pemecahan Masalah 34

2.1.7 Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* 38

2.1.8 Tinjauan Materi Geometri 40

2.2 Kerangka Teoritis 41

2.3 Kerangka Berpikir 44

2.4 Hipotesis 47

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian 48

3.1.1 Jenis dan Model Penelitian 48

3.1.2 Prosedur Penelitian 52

3.1.2.1 Tahap Pra Lapangan 52

3.1.2.2 Tahap Pekerjaan Lapangan 54

3.1.2.3 Tahap Analisis Data 54

3.2 Populasi dan Sampel 55

3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian 55

3.2.2 Data dan Sumber Data Penelitian 55

3.3 Variabel Penelitian 57

3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpul Data 58

3.4.1 Observasi 58

3.4.2 Tes 58

3.4.2.1 Tes Geometri *Van Hiele* 59

3.4.2.2 Tes Kemampuan Pemecahan Masalah 60

3.4.3 Wawancara 60

3.4.4 Angket Penggunaan *Software Geogebra* 61

3.4.5 Dokumentasi..... 63

3.5 Teknik Analisis Data..... 63

3.5.1 Teknik Analisis Data Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (TKPM)..... 63

3.5.1.1 Validitas Butir Soal 63

3.5.1.2 Reliabilitas Soal..... 65

3.5.1.3 Taraf Kesukaran Butir Soal..... 66

3.5.1.4 Daya Pembeda Butir Soal 67

3.5.2 Teknik Analisis Data Hasil Validasi Instrumen 68

3.5.3 Teknik Analisis Data Awal 69

3.5.3.1 Uji Normalitas 70

3.5.3.2 Uji Homogenitas..... 70

3.5.3.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata 71

3.5.4 Teknik Analisis Data Hasil Penelitian Kualitatif..... 71

3.5.4.1 Analisis Sebelum di Lapangan 72

3.5.4.2 Analisis Selama di Lapangan 72

3.5.4.2.1 Uji Keabsahan Data 72

3.5.4.2.2 *Data Reduction* (Reduksi Data) 74

3.5.4.2.3 *Data Display* (Penyajian Data)..... 74

3.5.4.2.4 *Conclusion Drawing (Penarikan Kesimpulan)* . 75

3.5.5 Teknik Analisis Data Hasil Penelitian Kuantitatif..... 75

3.5.5.1 Uji Normalitas 75

3.5.5.2 Uji Homogenitas..... 77

3.5.5.3 Uji Rata-Rata (Uji Pihak Kanan)..... 78

3.5.5.4 Uji Proporsi 79

3.5.5.5 Uji Perbedaan Rata-Rata..... 80

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian 82

4.1.1 Analisis Data Awal 82

4.1.1.1 Uji Normalitas 82

4.1.1.2 Uji Homogenitas..... 83

4.1.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata 84

4.1.2 Data Tes Geometri *Van Hiele* (TGVH) 85

4.1.3 Data Tes Kemampuan Pemecahan Masalah 88

4.1.3.1 Analisis Kuantitatif TKPM 88

4.1.3.1.1 Uji Normalitas 88

4.1.3.1.2 Uji Homogenitas..... 89

4.1.3.1.3 Uji Ketuntasan Belajar Kelas Eksperimen..... 90

4.1.3.1.4 Uji Perbedaan Rata-Rata..... 93

4.1.3.2 Analisis Kualitatif TKPM 94

4.1.3.2.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 0 (Visualisasi)..... 94

4.1.3.2.2 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 1 (Analisis) 98

4.1.3.2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 2 (Deduksi Informal) 106

4.1.3.2.4 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 3 (Deduksi) 118

4.2 Pembahasan 127

4.2.1 Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* 127

4.2.2 Tingkat Berpikir Geometri *Van Hiele* 128

4.2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah Tiap Tingkat Berpikir Geometri pada Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* 130

4.2.3.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 0 (Visualisasi) 130

4.2.3.2 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 1 (Analisis) 131

4.2.3.3 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 2 (Deduksi Informal) 132

4.2.3.4 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 3 (Deduksi) 133

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan 135

5.2 Saran 136

DAFTAR PUSTAKA 137

LAMPIRAN 145

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Aktivitas Tingkat Berpikir Geometri *Van Hiele* menurut Walle 25

Tabel 2.2 Deskripsi Tingkat Berpikir Geometri *Van Hiele* menurut Fuys *et al.* 26

Tabel 2.3 Indikator Tingkat Berpikir Geometri *Van Hiele* pada Penelitian 29

Tabel 2.4 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah dalam Penelitian 38

Tabel 3.1 Variabel Penelitian Kuantitatif..... 57

Tabel 3.2 Skor Pernyataan Positif Angket Penggunaan *Software Geogebra* .. 61

Tabel 3.3 Skor Pernyataan Negatif Angket Penggunaan *Software Geogebra* . 62

Tabel 3.4 Kualifikasi Hasil Skor Angket Penggunaan *Software Geogebra* 63

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal 67

Tabel 3.6 Interpretasi Koefisien Daya Pembeda 68

Tabel 3.7 Klasifikasi Validitas Instrumen Penelitian 69

Tabel 4.1 Uji Normalitas Data Awal 83

Tabel 4.2 Uji Homogenitas Data Awal..... 84

Tabel 4.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Data Awal..... 85

Tabel 4.4 Uji Normalitas TKPM 89

Tabel 4.5 Uji Homogenitas TKPM..... 90

Tabel 4.6 Uji Rata-Rata TKPM Kelas Eksperimen..... 91

Tabel 4.7 Uji Proporsi TKPM Kelas Eksperimen 92

Tabel 4.8 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 0 (Visualisasi) ... 97

Tabel 4.9 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 1 (Analisis)..... 106

Tabel 4.10 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 2 (Deduksi Informal) 118

Tabel 4.11 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Tingkat 3 (Deduksi) 126

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tampilan Menu *Software Geogebra* 33

Gambar 2.2 Model Kubus dengan *Software Geogebra* 33

Gambar 2.3 Kerangka Berpikir 46

Gambar 3.1 Desain Penelitian 51

Gambar 4.1 Hasil Tes Geometri *Van Hiele* 86

Gambar 4.2 Jawaban Subjek GVH 1 dalam Memahami Masalah TKPM Soal Nomor 3 95

Gambar 4.3 Jawaban Subjek GVH 1 dalam Menyusun Rencana TKPM Soal Nomor 4 95

Gambar 4.4 Jawaban Subjek GVH 1 dalam Melaksanakan Rencana TKPM Soal Nomor 1 96

Gambar 4.5 Jawaban Subjek GVH 2 dalam Memahami Masalah TKPM Soal Nomor 1 99

Gambar 4.6 Jawaban Subjek GVH 2 dalam Menyusun Rencana TKPM Soal Nomor 3 100

Gambar 4.7 Jawaban Subjek GVH 2 dalam Melaksanakan Rencana TKPM Soal Nomor 3 101

Gambar 4.8 Jawaban Subjek GVH 2 dalam Mengecek Hasil TKPM Soal Nomor 2 102

Gambar 4.9 Jawaban Subjek GVH 3 dalam Memahami Masalah TKPM Soal Nomor 2 102

Gambar 4.10 Jawaban Subjek GVH 3 dalam Menyusun Rencana TKPM Soal Nomor 3 103

Gambar 4.11 Jawaban Subjek GVH 3 dalam Melaksanakan Rencana TKPM Soal Nomor 4 104

Gambar 4.12 Jawaban Subjek GVH 3 dalam Mengecek Hasil TKPM Soal Nomor 2 105

Gambar 4.13 Jawaban Subjek GVH 4 dalam Memahami Masalah TKPM Soal Nomor 4 107

Gambar 4.14 Jawaban Subjek GVH 4 dalam Menyusun Rencana TKPM Soal Nomor 2 108

Gambar 4.15 Jawaban Subjek GVH 4 dalam Melaksanakan Rencana TKPM Soal Nomor 2 109

Gambar 4.16 Jawaban Subjek GVH 4 dalam Mengecek Hasil TKPM Soal Nomor 2 110

Gambar 4.17 Jawaban Subjek GVH 5 dalam Memahami Masalah TKPM Soal Nomor 2 111

Gambar 4.18 Jawaban Subjek GVH 5 dalam Menyusun Rencana TKPM Soal Nomor 3 112

Gambar 4.19 Jawaban Subjek GVH 5 dalam Melaksanakan Rencana TKPM Soal Nomor 2 113

Gambar 4.20 Jawaban Subjek GVH 5 dalam Mengecek Hasil TKPM Soal Nomor 3 113

Gambar 4.21 Jawaban Subjek GVH 6 dalam Memahami Masalah TKPM Soal Nomor 1 114

Gambar 4.22 Jawaban Subjek GVH 6 dalam Menyusun Rencana TKPM Soal Nomor 3 115

Gambar 4.23 Jawaban Subjek GVH 6 dalam Melaksanakan Rencana TKPM Soal Nomor 4 116

Gambar 4.24 Jawaban Subjek GVH 6 dalam Mengecek Hasil TKPM Soal Nomor 2 117

Gambar 4.25 Jawaban Subjek GVH 7 dalam Memahami Masalah TKPM Soal Nomor 1 119

Gambar 4.26 Jawaban Subjek GVH 7 dalam Menyusun Rencana TKPM Soal Nomor 3 120

Gambar 4.27 Jawaban Subjek GVH 7 dalam Melaksanakan Rencana TKPM Soal Nomor 4 121

Gambar 4.28 Jawaban Subjek GVH 7 dalam Mengecek Hasil TKPM Soal Nomor 2 122

Gambar 4.29 Jawaban Subjek GVH 8 dalam Memahami Masalah TKPM Soal Nomor 2 123

Gambar 4.30 Jawaban Subjek GVH 8 dalam Menyusun Rencana TKPM Soal Nomor 1 124

Gambar 4.31 Jawaban Subjek GVH 8 dalam Melaksanakan Rencana TKPM Soal Nomor 2 125

Gambar 4.32 Jawaban Subjek GVH 8 dalam Mengecek Hasil TKPM Soal Nomor 3 125

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Kisi-Kisi Tes Berpikir Geometri *Van Hiele* 145

Lampiran 2 Kunci Jawaban Tes Geometri *Van Hiele* 189

Lampiran 3 Contoh Lembar Validasi Tes Geometri *Van Hiele* 191

Lampiran 4 Analisis Data Validasi Tes Geometri *Van Hiele* 194

Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah .. 195

Lampiran 6 Pedoman Penskoran Soal Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah 197

Lampiran 7 Analisis Soal Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.... 208

Lampiran 8 Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah 210

Lampiran 9 Contoh Lembar Validasi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah . 211

Lampiran 10 Analisis Data Validasi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah .. 215

Lampiran 11 Silabus Kelas Eksperimen 216

Lampiran 12 Contoh Lembar Validasi Silabus 227

Lampiran 13 Analisis Data Validasi Silabus..... 232

Lampiran 14 RPP Kelas Eksperimen..... 234

Lampiran 15 Contoh Lembar Validasi RPP..... 276

Lampiran 16 Analisis Data Validasi RPP 281

Lampiran 17 Contoh LKS 283

Lampiran 18 Contoh Lembar Validasi LKS 290

Lampiran 19 Analisis Data Validasi LKS..... 293

Lampiran 20 Contoh Media Pembelajaran..... 294

Lampiran 21 Contoh Lembar Validasi Media Pembelajaran 299

Lampiran 22 Analisis Data Validasi Media Pembelajaran 303

Lampiran 23 Kisi-Kisi Angket Penggunaan *Geogebra* 304

Lampiran 24 Angket Penggunaan *Geogebra* 306

Lampiran 25 Contoh Lembar Validasi Angket Penggunaan *Geogebra* 308

Lampiran 26 Analisis Data Validasi Angket Penggunaan *Geogebra*..... 311

Lampiran 27 Analisis Hasil Skor Angket Penggunaan *Geogebra* 312

Lampiran 28. Pedoman Wawancara Kemampuan Pemecahan Masalah 315

Lampiran 29 Contoh Lembar Validasi Pedoman Wawancara Kemampuan Pemecahan Masalah 318

Lampiran 30 Analisis Data Validasi Pedoman Wawancara Kemampuan Pemecahan Masalah 321

Lampiran 31 Data Awal Kelas Eksperimen 322

Lampiran 32 Data Awal Kelas Kontrol 323

Lampiran 33 Data Nilai Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen 324

Lampiran 34 Data Nilai Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol..... 325

Lampiran 35 Uji Ketuntasan Belajar Kelas Eksperimen 326

Lampiran 36 Uji Beda Rata-Rata Tes Kemampuan Pemecahan Masalah..... 329

Lampiran 37 Lembar Jawab Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek Penelitian 331

Lampiran 38 Hasil Wawancara Subjek Penelitian 339

Lampiran 39 Analisis Keabsahan Data Kemampuan Pemecahan Masalah..... 348

Lampiran 40 Reduksi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek GVH 1 362

Lampiran 41 Reduksi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek GVH 2 364

Lampiran 42 Reduksi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek GVH 3 366

Lampiran 43 Reduksi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek GVH 4 368

Lampiran 44 Reduksi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek GVH 5 370

Lampiran 45 Reduksi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek GVH 6 372

Lampiran 46 Reduksi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek GVH 7 374

Lampiran 47 Reduksi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Subjek GVH 8 376

Lampiran 48 Dokumentasi Kegiatan Penelitian..... 378

Lampiran 49 Surat Keterangan Penelitian 384

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan suatu proses belajar yang mengantarkan perubahan perilaku siswa dari keadaan sebelumnya. Menurut Sudjana sebagaimana dikutip oleh Syafni dkk (2013:15), belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Apabila terjadi perubahan perilaku, maka perubahan perilaku itu menjadi indikator bahwa siswa telah melakukan kegiatan belajar. Kegiatan belajar tersebut disusun berdasarkan kurikulum yang dijabarkan dalam mata pelajaran.

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu dasar dan paling penting (Tai and Lin; 2015:1480) sehingga dapat membentuk sumber daya manusia menjadi berkualitas. Hal tersebut tercermin sebagaimana dikutip dalam (Hudojo, 2003:40-41) bahwa matematika merupakan suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir, bersifat abstrak, penalarannya bersifat deduktif dan berkenaan dengan gagasan terstruktur yang hubungan-hubungannya diatur secara logis. Hal senada juga disampaikan oleh Suherman dkk (2003:58), tujuan diberikannya matematika di sekolah yaitu untuk membekali siswa agar sanggup menghadapi kehidupan yang selalu berkembang melalui tindakan yang didasari oleh pemikiran yang logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif, dan efisien. Menguasai matematika sejak dini sangat penting untuk mempersiapkan generasi penerus yang kreatif, inovatif, dan kompetitif (Khusaini dan Santosa, 2016: 89). Selain itu, mengajarkan kepada siswa

bagaimana cara memecahkan masalah, dapat menjadikan siswa lebih kritis dan kreatif dalam membuat keputusan dalam hidup mereka (Hertiavi, Langlang, & Khanafiyah, 2012; Hadi & Radiyatul, 2014; Indriati & Hartono, 2017).

Kehidupan yang selalu berkembang ditandai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi mengakibatkan permasalahan yang dihadapi manusia semakin kompleks sehingga menuntut dunia pendidikan, termasuk pendidikan matematika, untuk selalu berkembang guna menjawab tantangan dalam memecahkan permasalahan tersebut. Oleh karena itu dalam pembelajaran matematika perlu adanya kegiatan pemecahan masalah serta diintergrasikan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sejalan dengan BSNP (2006:4) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran diharapkan adanya penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi. Disamping itu, teknologi juga dapat memfasilitasi eksplorasi dan integrasi informasi yang mendalam, pemikiran tingkat tinggi dan keterlibatan mendalam dengan memungkinkan siswa untuk merancang, mengeksplorasi, bereksperimen, mengakses informasi dan memodelkan fenomena kompleks (Simuforosa, 2013). Sehingga perangkat elektronik dapat digunakan sebagai alternatif untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran, khususnya untuk materi geometri. Meskipun teknologi dapat dijadikan sarana untuk mengembangkan kompetensi matematika, matematika sendiri tidak bisa dipisahkan dengan pemecahan masalah (Bicer, Capraro, & Capraro, 2013; Ulya, Kartono, & Retnoningsih, 2015). Bahkan sejak tahun 1980an pemecahan masalah (*problem*

solving) telah dianggap sebagai tulang punggung dari matematika (Caballero, Blanco, & Guerrero, 2011).

Pemecahan masalah merupakan aktivitas matematika yang paling penting (Grugnetti dan Jaquet, 1996:619). Kemampuan pemecahan masalah penting untuk dimiliki siswa karena dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali dijumpai masalah-masalah yang berhubungan dengan matematika (Rajagukguk, 2011: 206). Hasil wawancara peneliti dengan guru matematika SMK Ma'arif NU Tonjong, selama mengajar sebagian siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal bertipe pemecahan masalah di hampir seluruh materi yang diajarkan, terlebih pada materi yang notabene aplikasi dalam kehidupan sehari-hari alias nyata bentuknya yaitu geometri ruang. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa merupakan masalah klasik yang terjadi di dunia pendidikan Indonesia (Yuliani, 2018). Hal tersebut terjadi disebabkan oleh salah satu faktor yaitu pola pikir siswa yang menganggap soal-soal bertipe pemecahan masalah adalah soal sulit dan siswa juga kurang begitu menangkap visualisasi bentuk ruang (dimensi tiga) ketika hanya digambarkan di papan tulis (dimensi dua). Kebanyakan siswa hanya mampu menyelesaikan soal dalam bentuk prosedural menggunakan rumus (Zainuddin *et al.*, 2018: 63). Anggapan siswa tersebut perlu diubah sedikit demi sedikit, salah satu caranya dengan menggunakan model pembelajaran yang inovatif diintegraskan dengan penerapan TIK. Menurut Doyan dan Sukmantara (2014: 118) penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah guna mewujudkan pembelajaran yang berkualitas dapat ditunjang dengan menggunakan bantuan komputer yang memberikan layanan *web*.

Hasil observasi peneliti di SMK Ma'arif NU Tonjong, pembelajaran matematika dilaksanakan menggunakan berbagai macam metode dan model pembelajaran. Diantaranya adalah metode tanya jawab, metode demonstrasi, metode latihan, model konvensional, dan masih banyak lagi yang lainnya. Akan tetapi siswa masih terlalu bergantung pada penjelasan guru, aktivitas belajar siswa belum maksimal, hal ini dapat diamati dengan sangat jarang siswa yang bertanya selama proses pembelajaran berlangsung, siswa belum berani mengemukakan pendapatnya saat berdiskusi. Oleh karena itu perlu memutar otak untuk menemukan bagaimana cara agar aktivitas belajar siswa dapat lebih optimal. Salah satunya dengan perlunya guru memperhatikan model pembelajaran yang digunakan untuk membangun rasa percaya diri siswa agar aktif serta mencapai tujuan pengembangan kemampuan pemecahan masalah. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran dimana siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil beranggotakan 4-6 orang yang saling membantu belajar satu sama lain (Nur, 2005; Anika, Hidayat, & Ediputra, 2018). Pembelajaran kooperatif dalam matematika akan dapat membantu siswa membangun kepercayaan diri terhadap kemampuannya untuk memecahkan masalah-masalah matematika. (Suherman dkk, 2003:259). Untuk menjadi sukses dalam strategi ini, siswa berbagi ide daripada bekerja sendirian dan membantu satu sama lain untuk memaksimalkan hasil bersama (Tran, 2014; Nursasongko, Mariani, & Suhito, 2014; Esan, 2015; Jacobs, 2016; Alipour, 2016)

Bertolak dari akar masalah yang perlu diatasi tampaknya penerapan model pembelajaran yang berfokus pada pengembangan pemahaman konsep dan

pemecahan masalah merupakan pilihan yang terbaik. Kesulitan belajar matematika yang dialami siswa dikarenakan dalam pembelajaran matematika, siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu menggunakan konsep tersebut jika menemui masalah (Trianto, 2007; Hastari, 2018). Model pembelajaran yang memenuhi kriteria ini adalah model pembelajaran berbasis konstruktivis seperti *IDEAL Problem Solving*. Bransford dan Stein (1993) memperkenalkan *IDEAL problem solving* sebagai model yang dapat membantu untuk menyelesaikan masalah. *IDEAL* adalah singkatan dari *I-Identify problem, D-Define goal, E-Explore possible strategies, A-anticipate outcomes and act, L-look back dan learn*. Secara khusus Ge dan Land (2004:7) mengatakan bahwa model *IDEAL* problem solving dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan soal/masalah yang terdefinisi dengan baik (*well-structured problem*). Dalam proses mempelajari geometri (dalam kasus ini geometri ruang), siswa akan melalalui tingkatan-tingkatan berpikir yang berurutan. Hoffer (dalam Burger & Shaughnessy, 1986) menjelaskan tahapan tingkatan berpikir siswa dalam geometri yaitu: pengenalan (tingkat-0), analisis (tingkat-1), pengurutan (tingkat-2), dedukasi (tingkat-3), dan rigor/akurasi (tingkat-4). Oleh karena itu dalam penelitian ini model pembelajaran *IDEAL Problem Solving* akan disisipi juga tahapan berpikir geometri siswa menurut van Hiele di atas. Menurut Van Hiele sebagaimana dikutip Yilmaz (2015: 130) tingkat pemikiran geometris, rata-rata pada tingkat siswa sekolah dasar pada tingkat pertama dan masa transisi dari tingkat kedua; pada tingkat siswa sekolah menengah pertama di tingkat kedua dan transisi tingkat ketiga; siswa SMA umumnya harus pada tingkat ketiga dan keempat. Burger dan Shaughnessy (1986) juga menyatakan

bahwa tingkat berpikir peserta didik SMP dalam belajar geometri tertinggi pada tingkat 2 (deduksi informal) dan sebagian besar berada pada tingkat 0 (visualisasi). Siew, et al (2013: 2) menyatakan siswa perlu mengembangkan dan membangun schema tentang bentuk geometris dua dimensi dan sifat-sifatnya sebelum mereka melanjutkan pelajaran geometri mereka di tingkat pendidikan yang lebih tinggi. Guru harus memberikan pengalaman belajar yang sesuai dengan tingkat berpikir anak-anak tentang bentuk geometris.

Pembelajaran matematika yang dilaksanakan guru dapat berjalan lebih optimal dengan bantuan media yang dapat membantu pencapaian tujuan pembelajaran. Berdasarkan observasi peneliti di SMK Ma'arif NU Tonjong, siswa sangat antusias ketika pembelajaran menggunakan media interaktif seperti *slide powerpoint*. S*oftware Geogebra* adalah *software* yang dapat digunakan sebagai perangkat lunak geometri interaktif. *Geogebra* bersifat dinamis dan dirancang untuk siswa, penggunaannya dipandang dapat membantu siswa untuk melihat objek geometri dari berbagai perspektif serta membantu membuat objek-objek geometri dari yang simpel hingga kompleks. Oleh karena itu dipilih suatu media yaitu *software Geogebra*.

Berdasarkan paparan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian kuantitatif dan kualitatif (mixed methods) guna menganalisis pemecahan masalah siswa pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah siswa SMK Ma'arif NU Tonjong, khususnya pada materi geometri masih rendah. Hal ini ditunjukkan dari hasil observasi peneliti dan wawancara dengan guru matematika di SMK Ma'arif NU Tonjong.
2. Soal-soal yang diberikan pada siswa masih berupa soal-soal rutin sehingga siswa belum terbiasa mengerjakan soal-soal pemecahan masalah.
3. Geometri merupakan materi yang cukup sulit untuk dipahami oleh para siswa. Hal ini dikarenakan pembelajaran geometri khususnya di SMK membutuhkan kemampuan abstraksi yang cukup tinggi, padahal tingkat berpikir geometri antar siswa berbeda-beda. Perbedaan tingkat berpikir geometri antara siswa yang satu dengan yang lain menyebabkan perlu adanya pendekatan *van Hiele* dalam pembelajaran geometri.
4. Setiap tingkat berpikir *van Hiele* mempunyai karakteristik berbeda-beda dalam memecahkan masalah geometri, oleh karena itu perlu adanya analisis terhadap kemampuan pemecahan masalah pada tiap tingkat berpikir geometri dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele*.

1.3 Cakupan Masalah

Keberhasilan penelitian tidak terletak pada luasnya masalah melainkan pada kedalamannya, untuk mencapai hal tersebut maka perlu ditetapkan cakupan masalah penelitian. Cakupan masalah penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan di SMK Ma'arif NU Tonjong tahun pelajaran 2018/2019 pada kelas XI semester genap, materi geometri.
2. Penelitian ini mengelompokkan tingkat berpikir geometri siswa berdasarkan teori *van Hiele*.
3. Penelitian ini menganalisis serta mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematika tiap tingkat berpikir geometri pada pembelajaran *IDEAL problem solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra*.
4. Penelitian ini juga mendeskripsikan penggunaan *software Geogebra* pada pembelajaran *IDEAL problem solving* berbasis teori *van Hiele*.

1.4 Rumusan Masalah

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

(1) Apakah pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri dapat mencapai kualifikasi keefektifan yang telah ditentukan?

(2) Bagaimanakah kemampuan pemecahan masalah tiap tingkat berpikir geometri pada pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra*?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis keefektifan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.
2. Mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah tiap tingkat berpikir geometri pada pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan diharapkan memberikan manfaat teoretis dan praktis sebagai berikut.

1.6.1 Manfaat Teoretis

a. Hasil penelitian ini menjadi suatu kajian ilmiah untuk mengembangkan teori dan konsep yang berkaitan dengan pemecahan masalah siswa.
b. Menghasilkan temuan atas implementasi pembelajaran pemecahan masalah model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* pada materi geometri yang berdampak pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada tiap tingkat berpikir geometri.

1.6.2 Manfaat Praktis

a. Bagi siswa, penelitian ini dapat memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika melalui pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra*.

b. Siswa memperoleh pembelajaran yang mengintegrasikan pendidikan karakter (*soft skill)* melalui kegiatan yang menyenangkan sehingga diharapkan dapat menciptakan keseimbangan kecerdasan intelektual dan emosional siswa sebagai modal penting untuk menghadapi masa depan.
c. Guru memperoleh referensi mengenai pembelajaran yang dapat mengembangkan pemecahan masalah siswa sehingga dapat menjadi bahan masukan untuk memperbaiki cara mengajar serta mengembangkan kreatifitas dalam melaksanakan proses pembelajaran.
d. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat mendorong untuk lebih mempelajari karakteristik siswa yang diajar sehingga dapat ditindaklanjuti dengan implementasi pembelajaran yang tepat.
e. Bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk melakukan inovasi dan pengembangan pembelajaran matematika serta meningkatkan kualitas sistem pembelajaran matematika di sekolah.

1.7 Penegasan Istilah

Untuk memberikan kejelasan arti dan menghindari penafsiran yang salah pada istilah yang digunakan dalam judul dan rumusan masalah, maka diperlukan penjelasan dalam penegasan istilah sebagai berikut.

1.7.1 Kemampuan Pemecahan Masalah

John Dewey sebagaimana dikutip dalam Kuswana (2012:27) mengistilahkan “pemecahan masalah” sebagai dua hal yang terpisah, yaitu “kemampuan” dan “keterampilan” intelektual (pemecahan masalah). Keterampilan

pemecahan masalah merujuk pada perubahan tingkah laku siswa berupa aspek psikomotorik untuk berproses pada keempat langkah pemecahan masalah, sedangkan kemampuan pemecahan merupakan aspek kognitif untuk menghasilkan produk dari keempat langkah pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah sendiri menurut Anggraeni dan Herdiman (2018: 19) serta Febriyanti dan Irawan (2017: 32) merupakan proses penyelesaian suatu persoalan dengan menggunakan prosedur yang baik dan benar untuk menuju penyelesaian yang diharapkan. Empat langkah pemecahan masalah menurut Polya (1973:5-6) l terdiri atas: (a) *understanding the problem* (memahami masalah); (b) *devising a plan* (merencanakan penyelesaian); (c) *carrying out the plan* (melaksanakan rencana); dan (d) *looking back* (memeriksa proses dan hasil). Sedangkan Indikator kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini merujuk pada peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas No. 506/C/PP/2004 tanggal 11 November 2004 yakni sebagai berikut:

(1) Kemampuan menunjukkan pemahaman masalah
(2) Kemampuan mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah.
(3) Kemampuan menyajikan masalah matematika dalam berbagai bentuk.
(4) Kemampuan memilih pendekatan/metode pemecahan masalah secara tepat.
(5) Kemampuan mengembangkan strategi pemecahan masalah.
(6) Kemampuan membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah.
(7) Kemampuan menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

(Wardhani, 2005: 96).

1.7.2 *IDEAL Problem Solving*

IDEAL adalah singkatan dari *I-Identify problem, D-Define goal, E-Explore possible strategies, A-anticipate outcomes and act, L-look back dan learn*. Secara khusus Ge dan Land (2004:7) mengatakan bahwa model *IDEAL* problem solving dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan soal/masalah yang terdefinisi dengan baik (*well-structured problem*).

1.7.3 Teori *Van Hiele*

Tingkat berpikir geometri menurut teori *van Hiele* (Usiskin, 1982:4) terdiri dari lima tingkatan yang tersusun secara hierarki, yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (rigor).

1.7.4 *Software Geogebra*

Software Geogebra merupakan salah satu software yang dapat digunakan dalam menunjang pembelajaran matematika yang dikembangakan oleh Markus Hohenwarter dari Universitas Florida Atlantik Amerika tahun 2001 (Asngari, 2015). *Geogebra* adalah *software* dengan ide dasar mengabung geometri, aljabar, dan kalkulus yang dapat digunakan untuk belajar dan mengajar di tingkat SD, SMP, SMA, dan Universitas (Hohenwarter, 2008; Zengin *et al*, 2012; Ekawati, 2016). *Software Geogebra* dapat digunakan sebagai media pembelajaran, alat bantu membuat bahan ajar, dan menyelesaikan soal matematika. *Software Geogebra* membuat matematika menjadi lebih interaktif dan menarik (Sari, Farida, & Syazali, 2016; Juniarto, Mardiyana, & Usodo, 2016). *Software Geogebra* memberikan peluang baru untuk mengajar geometri tiga dimensi. *Software Geogebra*

merupakan software geometri dinamis yang menjadi alat potensial sebagai media untuk membantu siswa dalam memvisualisasi masalah dimensi tiga (Zengin, 2012; Pratiwi, 2016; Kusuma & Utami, 2017; Mutia 2017).

1.7.5 Efektif

Menurut Sinambela (2008) pembelajaran dikatakan efektif apabila mencapai sasaran yang diinginkan, baik dari segi tujuan pembelajaran maupun prestasi siswa yang maksimal. Pembelajaran ini dikatakan efektif apabila memenuhi kriteria sebagai berikut: (a) rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* mencapai lebih dari KKM yaitu 70; (b) proporsi siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* yang memperoleh nilai lebih dari KKM lebih dari 75%; (c) kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* lebih baik dari siswa yang dikenai pembelajaran konvensional.

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Teori Belajar yang Mendukung

Berbagai teori yang mengkaji konsep belajar telah banyak dikembangkan oleh para ahli. Teori-teori belajar yang mendukung penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

2.1.1.1 Teori Belajar Ausubel Tentang Belajar Bermakna

Teori ini terkenal dengan belajar bermakna dan pentingnya pengulangan sebelum belajar dimulai. Ausubel membedakan antara belajar menghafal dan belajar bermakna. Pada belajar menghafal, siswa menghafalkan materi yang sudah diperolehnya, tetapi pada belajar bermakna materi yang telah diperoleh itu dikembangkan dengan keadaan yang lain sehingga belajarnya lebih dimengerti (Suherman dkk, 2003:32). Dengan belajar bermakna siswa menjadi kuat ingatannya dan transfer belajar mudah dicapai.

Bagi Ausubel, menghafal berlawanan dengan belajar bermakna. Menghafal pada hakikatnya mendapatkan informasi yang terisolasi, sedemikian sehingga siswa tidak dapat mengaitkan informasi yang diperoleh ke dalam struktur kognitifnya. Senada dengan teori Ausubel, dalam pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* tidak menekankan pada menghafal materi tetapi menekankan pada aktivitas siswa dalam pemecahan masalah secara berkelompok.

2.1.1.2 Teori Belajar Piaget Tentang Belajar Aktif

Dalam perspektif psikologi, belajar merupakan proses dasar dari perkembangan hidup manusia (Nidawati, 2013). Menurut Piaget sebagaimana dikutip oleh Sugandi (2007:35-36), tiga prinsip utama dalam pembelajaran yaitu sebagai berikut.

(1) Belajar Aktif

Proses pembelajaran merupakan proses aktif, karena pengetahuan terbentuk dari dalam subjek belajar. Untuk membantu perkembangan kognitif anak, perlu diciptakan suatu kondisi belajar yang memungkinkan anak melakukan percobaan, memanipulasi simbol, mengajukan pertanyaan, menjawab dan membandingkan penemuan sendiri dengan penemuan temannya.

(2) Belajar Melalui Interaksi Sosial

Dalam belajar perlu diciptakan suasana yang memungkinkan terjadi interaksi di antara subjek belajar. Piaget percaya bahwa belajar bersama akan membantu perkembangan kognitif anak. Dengan interaksi sosial, perkembangan kognitif anak akan mengarah ke banyak pandangan, artinya khasanah kognitif anak akan diperkaya dengan berbagai macam sudut pandang dan alternatif.

(3) Belajar Melalui Pengalaman Sendiri

Perkembangan kognitif anak akan lebih berarti apabila didasarkan pada pengalaman nyata dari pada bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi. Jika hanya menggunakan bahasa tanpa pengalaman sendiri, perkembangan kognitif anak cenderung mengarah ke verbalisme.

Keaktifan dalam belajar melalui interaksi dengan kelompok sangat ditekankan dalam pembelajaran menggunakan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra*. Sementara itu, dengan bantuan media *software Geogebra* menjadikan siswa belajar melalui pengalaman mereka sendiri. Hal tersebut senada dengan tiga prinsip utama dalam pemebelajaran yang dikemukakan oleh Piaget.

2.1.2 *IDEAL Problem Solving*

2.1.2.1 Pengertian

Bransford dan Stein (1993) memperkenalkan *IDEAL problem solving* sebagai model yang dapat membantu untuk menyelesaikan masalah. *IDEAL* adalah singkatan dari *I-Identify problem, D-Define goal, E-Explore possible strategies, A-anticipate outcomes and act, L-look back dan learn*. Secara khusus Ge dan Land (2004:7) mengatakan bahwa model *IDEAL* problem solving dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan soal/masalah yang terdefinisi dengan baik (*well-structured problem*).

Ge dan Land (2004:9) telah melakukan penelitian tentang pemecahan masalah menggunakan interaksi dengan sebaya dalam kelompok kecil. Berdasarkan penelitian mereka dinyatakan bahwa interaksi sebaya menguntungkan, khususnya dalam menyediakan dan menerima penjelasan, mengkonstruksi gagasan, menyelesaikan masalah, dan mempunyai peranan yang penting sebagai scaffolds, yang digunakan untuk berbagai tujuan baik ranah kognitif maupun metakognisi. Johnson dan Smith (dalam Onwuegbuzie, 2001:164) menyatakan pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran dengan menggunakan kelompok

kecil dimana siswa bekerja sama untuk memaksimalkan kemampuan mereka sendiri, maupun anggota kelompok lainnya. Jadi penggunaan kelompok kecil, pertanyaan penuntun dan interaksi sebaya dalam pembelajaran matematika dapat memantapkan pemahaman materi dan memantapkan penyelesaian dari masalah yang sedang ditangani. Model IDEAL problem solving dapat menfasilitasi pembelajaran kooperatif selama penyelesaian masalah (Bransford dan Stein, 1993:210).

2.1.2.2 Tahap-Tahap

Penjelasan terhadap 5 tahap dalam *IDEAL* sebagai berikut di bawah ini (Bransford dan Stein, 1993:20-38).

(1) **Mengidentifikasikan (*identify*) masalah**

Langkah pertama dari *IDEAL* adalah secara sengaja (***I**ntentionally*) (Bransford *et al*, 1984:2) berusaha untuk mengidentifikasi (***I**dentify)* masalah dan menjadikannya sebagai kesempatan (*opportunities*) untuk melakukan sesuatu yang kreatif. Salah satu alasan kesengajaan mencari masalah dan menjadikannya sebagai sebuah kesempatan adalah bahwa orang-orang sering tidak menyadari bahwa beragam kejadian bukanlah ”kenyataan yang ada dari kehidupan”. Ketika orang-orang dengan sengaja mencari masalah dan melihatnya sebagai kesempatan untuk berubah, maka hal tersebut akan memberi mereka kesempatan untuk mengubah hidup mereka.

Kemampuan untuk mengidentifikasi keberadaan masalah adalah satu karateristik penting untuk menunjang keberhasilan pemecahan masalah. Jika

masalah tidak diidentifikasi maka strategi yang mungkin digunakan tidak akan dapat ditemukan.

(2) **Menentukan (*define*) tujuan**

Langkah kedua dari *IDEAL* adalah mengembangkan (***D****evelop*) (Bransford *et al*, 1984:3) pemahaman dari masalah yang telah diidentifikasi dan berusaha menentukan (***D****efine*) tujuan. Menentukan tujuan berbeda dengan mengidentifikasi masalah. Sebagai contoh sekelompok orang dapat mengidentifikasi masalah dan setuju bahwa masalah tersebut dapat menjadi suatu kesempatan tapi mereka terkadang tidak setuju dengan tujuan yang diinginkan. Sebuah masalah yang ada tergantung pada bagaimana mereka menentukan tujuan, dan hal ini mempunyai efek yang penting terhadap tipe jawaban yang akan dicoba. Perbedaan dalam penentuan tujuan dapat menjadi penyebab yang sangat kuat terhadap kemampuan seseorang memahami masalah, berpikir dan menyelesaikan masalah. Tujuan yang berbeda membuat orang mengeksporasi strategi yang berbeda untuk menyelesaikan masalah.

(3) **Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin**

Langkah ketiga dari *IDEAL* adalah mengeksplorasi (***E****xplore*) strategi yang mungkin dan mengevaluasi (***E****valuate*) (Bransford *et al*, 1984:5) kemungkinan strategi tersebut sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Beberapa strategi dalam pemecahan masalah sangatlah umum dan dapat digunakan pada hampir semua masalah yang ada. Tapi beberapa strategi sangatlah khusus dan hanya digunakan pada kasus-kasus tertentu.

(4) **Mengantisipasi (anticipate) hasil dan bertindak (*act*)**

Langkah keempat dari *IDEAL* adalah mengantisipasi (***A**nticipate*) hasil dan bertindak (***A**ct*). Ketika sebuah strategi dipilih, maka mengantisipasi kemungkinan hasil dan kemudian bertindak pada strategi yang dipilih. Mengantisipasi hasil yang akan berguna dari hal-hal akan disesali di kemudian hari.

(5) **Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)**

Langkah terakhir dari *IDEAL* adalah melihat (***L**ook*) akibat yang nyata dari strategi yang digunakan dan belajar (***L**earn*) dari pengalaman yang didapat. Melihat dan belajar perlu dilakukan karena setelah mendapatkan hasil, banyak yang lupa untuk melihat kembali dan belajar dari penyelesaian masalah yang telah dilakukan.

2.1.3 Teori *Van Hiele*

Teori *van Hiele* adalah salah satu teori belajar yang berkembang sekitar tahun 1950-an oleh *Pierre Marie van Hiele* dan *Dina van Hiele*. Teori tersebut telah diakui secara internasional dan memberikan pengaruh yang kuat dalam pembelajaran geometri di sekolah. Menurut *van Hiele* sebagaimana dikutip oleh Suherman dkk (2003: 51), terdapat tiga unsur utama dalam pengajaran geometri yaitu waktu, materi pengajaran, dan metode pengajaran yang diterapkan. Jika ketiga unsur tersebut ditata secara terpadu akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir anak pada tingkat yang lebih tinggi.

Usiskin (1982:4) menyatakan bahwateori *van Hiele* terdiri dari tiga aspek yaitu: keberadaan level-level tersebut (*existence of levels*), sifat-sifat dari level-level tersebut (*properties of levels*),dan perpindahan dari satu level ke level berikutnya (*movement from one level to the next*).

2.1.3.1 *Existence of Levels*

Existence of levels terdiri atas lima tingkat berpikir dalam pembelajaran geometri. Kelima tingkat berpikir geometri menurut teori *van Hiele* adalah sebagai berikut (Crowley, 1987:1).

(1) Tingkat 0 (visualisasi) dikenal juga dengan tingkat dasar, rekognisi, atau holistik. Pada tingkat ini siswa memandang bangun geometri secara keseluruhan, mengenal bentuk-bentuk geometri hanya berdasarkan pada karakteristik visual. Namun pada tingkat ini, siswa belum dapat menyebutkan sifat-sifat dari bangun-bangun geometri.

(2) Tingkat 1 (analisis) dikenal juga dengan tingkat deskriptif. Pada tingkat ini, siswa sudah dapat memahami sifat-sifat dari bangun-bangun geometri. Namun, siswa pada tingkatini belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya.

(3) Tingkat 2 (deduksi informal) dikenal dengan tingkat abstrak, relasional, teoritik, atau keterkaitan. Pada tingkat ini, siswasudah mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya. Siswa yang berada pada tahap ini sudah memahami pengurutan bangun-bangun geometri. Siswa juga sudah mulai mampu melakukan penarikan kesimpulan secara deduksi, tetapi masih pada tahap awal artinya belum berkembang baik. Pengambilan kesimpulan secara deduksi yaitu penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat khusus.

(4) Tingkat 3 (deduksi) dikenal dengan tingkat deduksi formal. Siswa pada tingkat ini sudah dapat memahami deduksi, yaitu mengambil kesimpulan secara

deduksi. Siswa juga sudah memahami istilah pengertian pangkal, definisi, aksioma, dan teorema dalam geometri serta sudah mulai mampu menyusun bukti-bukti secara formal. Namun siswa tahap ini belum dapat memahami mengapa sesuatu itu disajikan dalam bentuk aksiomaatau dalil.

(5) Tingkat 4 (rigor) dikenal dengan tingkatmetamatis. Pada tingkat ini siswa sudah memahami betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Siswa juga sudah memahami mengapa sesuatu itu dijadikan aksioma atau dalil serta mampu menganalisis konsekuensi dari manipulasi definisi maupun aksioma.

2.1.3.2 *Properties of Level*

Menurut teori *van Hiele* bahwa dalam memahami geometri, siswa harus melalui tingkat berpikir geometri *van Hiele* secara berurutan. Sifat-sifat tingkat berpikir tersebut antara lain sebagai berikut (Usiskin, 1982:4-5).

(1) Sifat 1 (*fixed sequence*) siswa harus menguasai sebagian besar dari tingkat yang lebih rendah agar dapat berperan dengan baik pada suatu tingkat yang lanjut dalam hierarki *van Hiele*. Kenaikan dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya lebih banyak tergantung dari pembelajaran dibandingkan usia atau kedewasaan biologis.

(2) Sifat 2 (*adjacency*) yaitu pada setiap tahap berpikir, konsep yang dipahami secara implisit pada tahap sebelumnya akan dipahami secara eksplisit pada tahap berikutnya

(3) Sifat 3 (*distinction*) yaitu setiap tahap memiliki simbol-simbol tersendiri dan terjalinan hubungan yang menghubungkan simbol-simbol tersebut.

(4) Sifat 4 (*separation*) yaitu apabila dua siswa yang berada pada tingkat yang berbeda berdebat maka mereka tidak dapat saling memahami satu sama lain.

2.1.3.3 *Movement from One Level to the Next*

Teori *van Hiele* lebih optimistik dari pada Piaget. Hal ini dikarenakan menurut teori *van Hiele* tingkat berpikir geometri lebih banyak tergantung dari pembelajaran dibandingkan usia atau kedewasaan biologis (Usiskin, 1982:4). Sedangkan menurut teori Piaget kemampuan berpikir individu sesuai dengan usianya (Suherman dkk, 2003:37).

Van Hiele telah memberikan penjelasan yang rinci tentang bagaimana seharusnya guru mengajar agar dapat membimbing siswa untuk naik dari satu satu tingkat ke tingkat berikutnya. Proses belajar yang membawa pada pemahaman yang menyeluruh pada tingkat berpikir geometri yang lebih tinggi mempunyai lima tahapan yang harus berurutan, yakni sebagai berikut (Crowley, 1987:5).

(1) *Inquiry,* dimana pada awal tahap ini, guru dan siswa menggunakan tanya-jawab tentang objek-objek yang dipelajari pada tingkat berpikir siswa. Guru mengajukan pertanyaan disertai observasi kepada siswa. Tujuan dari kegiatan ini adalah agar guru mempelajari pengalaman awal yang dimiliki siswa tentang topik yang dibahas serta guru mempelajari petunjuk yang muncul dalam rangka menentukan pembelajaran yang akan diambil selanjutnya.

(2) *Directed Orientation,* dimana pada tahap ini, siswa menggali topik yang dipelajari melalui media maupun bahan ajar yang dengan cermat telah disiapkan oleh guru. Aktivitas ini akan berangsur-angsur menampakkan kepada siswa tentang struktur yang memberi ciri-ciri untuk tiap tingkat berpikir

geometri. Oleh karena itu, media maupun bahan ajarharus dirancang dengan baik sehingga dapat mendatangkan respon khusus dari siswa.

(3) *Explanation*, dimana pada tahap ini, siswa menyatakan pandangan yang muncul mengenai struktur yang diobservasi berdasarkan pengalaman sebelumnya. Guru memberi bantuan sesedikit mungkin untuk membantu siswa menggunakan bahasa yang tepat dan akurat. Hal tersebut berlangsung sampai sistem hubungan pada tahap berpikir mulai tampak nyata.

(4) *Free Orientation*, dimana pada tahap ini, siswa menghadapi tugas-tugas yang lebih kompleks berupa tugas yang memerlukan banyak langkah, tugas yang dilengkapi dengan banyak cara, atau tugas *open-ended*. Siswa memperoleh pengalaman dalam menemukan caranya sendiri, maupun menyelesaikan tugas-tugasnya. Hubungan antar objek menjadi terlihat jelas melalui orientasi di antara para siswa dalam bidang investigasi.

(5) *Integration*, dimana pada tahap ini, siswa meninjau kembali dan meringkas apa yang telah dipelajari. Guru dapat membantu siswa dalam membuat sintesis ini dengan melengkapi survei secara global terhadap apa yang telah dipelajari.

2.1.4 Tingkat Berpikir Geometri

Tingkat berpikir geometri menurut teori van Hiele dibagi menjadi lima tingkatan. Kelima tingkat berpikir geometri menurut teori van Hiele adalah sebagai berikut (Zevenbergen, Dole, & Wright, 2004; Breyfogle & Courtney, 2010).

(a) Tingkat 0 (visualisasi) dikenal juga dengan tingkat dasar. Pada tingkat ini siswa memandang bangun geometri secara keseluruhan, mengenal bentuk-bentuk

geometri hanya berdasarkan pada karakteristik visual. Namun pada tingkat ini, siswa belum dapat menyebutkan sifat-sifat dari bangun-bangun geometri.

(b) Tingkat 1 (analisis) dikenal juga dengan tingkat deskriptif. Pada tingkat ini, siswa sudah dapat memahami sifat-sifat dari bangun-bangun geometri. Namun, siswa pada tingkat ini belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya.

(c) Tingkat 2 (informal deduksi) dikenal dengan tingkat abstrak, relasional, teoritik, atau keterkaitan. Pada tingkat ini, siswa sudah mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya. Siswa yang berada pada tahap ini sudah memahami pengurutan bangun-bangun geometri. Pada tahap ini, siswa juga sudah mulai mampu untuk melakukan penarikan kesimpulan secara deduktif, tetapi masih pada tahap awal artinya belum berkembang baik.

(d) Tingkat 3 (deduksi) dikenal dengan tingkat deduksi formal. Siswa pada tingkat ini sudah dapat memahami deduksi, yaitu mengambil kesimpulan secara deduktif. Pengambilan kesimpulan secara deduktif yaitu penarikan kesimpulan dari hal yang bersifat khusus. Siswa juga sudah memahami istilah pengertian pangkal, definisi, aksioma, dan teorema dalam geometri serta sudah mulai mampu menyusun bukti secara formal. Namun siswa tahap ini belum dapat memahami mengapa sesuatu itu disajikan dalam bentuk aksioma atau dalil.

(e) Tingkat 4 (rigor) dikenal dengan tingkat metamatis. Pada tingkat ini siswa sudah memahami betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Siswa juga sudah memahami mengapa sesuatu

itu dijadikan aksioma atau dalil serta mampu menganalisis konsekuensi dari manipulasi definisi maupun aksioma.

Walle (1994:270) membuat deskripsi aktivitas yang lebih sederhana dibandingkan dengan deskripsi yang dibuat Crowley. Menurut Walle aktivitas pembelajaran untuk masing-masing tiga tingkat pertama disajikan pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Aktivitas Tingkat Berpikir Geometri *Van Hiele* menurut Walle

Tingkat berpikir geometri *van Hiele*	Aktivitas
Tingkat 0 (Visualisasi)	(1) Melibatkan penggunaan model fisik yang dapat digunakan untuk memanipulasi. (2) Melibatkan berbagai contoh bangun-bangun yang bervariasi dan berbeda sehingga sifat yang tidak relevan dapat diabaikan. (3) Melibatkan kegiatan memilih, mengidentifikasi dan mendeskripsikan berbagai bangun, dan (4) Menyediakan kesempatan untuk membentuk, membuat, menggambar, menyusun atau menggunting bangun.
Tingkat 1 (Analisis)	(1) Menggunakan model-model pada tahap 0, terutama model-model yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan berbagai sifat bangun. (2) Mulai lebih menfokuskan pada sifat-sifat dari pada sekedar identifikasi. (3) Mengklasifikasi bangun geometri berdasar sifat-sifatnya. (4) Menggunakan pemecahan masalah yang melibatkan sifat-sifat bangun geometri.
Tingkat 2 (Deduksi Informal)	(1) Melanjutkan pengklasifikasian model dengan fokus pada pendefinisian sifat, membuat daftar sifat dan mendiskusikan sifat yang perlu dan cukup untuk kondisi suatu bangun atau konsep. (2) Memuat penggunaan bahasa yang bersifat deduktif informal, misalnya semua, suatu, dan jika – maka, serta mengamati validitas konversi suatu relasi. (3) Menggunakan model dan gambar sebagai sarana untuk berpikir dan mulai mencari generalisasi atau kontra contoh.

Fuys *et al.* (1988:58-71) juga mendeskripsikan tingkat berpikir geometri *Van Hiele* yang disajikan pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Deskripsi Tingkat Berpikir Geometri *van Hiele* menurut Fuys *et al.*

Tingkat berpikir geometri *van Hiele*	Deskripsi
Tingkat 0 (Visualisasi)	(1) Siswa mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakannya secara utuh, seperti: dalam gambar sederhana, dalam posisi yang berbeda, atau dalam bentuk yang lebih kompleks. (2) Siswa melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri. (3) Siswa memberi nama dan memberi label konfigurasi geometri menggunakan nama baku atau tidak baku. (4) Siswa membandingkan dan menyortir bangun geometri berdasarkan penampakan bentuknya yang utuh. (5) Secara verbal siswa mendeskripsikan bangun berdasarkan penampakannya secara utuh. (6) Siswa menyelesaikan soal rutin dengan mengoperasikan pada bangun dengan tidak menggunakan sifat-sifat secara umum. (7) Siswa mengidentifikasi bagian-bagian bangun, tetapi tidak: (a) menganalisis bangun dalam istilah bagian-bagiannya; (b) berpikir tentang sifat-sifat sebagai karakteristik kelas bangun; (c) membuat generalisasi tentang bangun atau menggunakan bahasa yang sesuai.
Tingkat 1 (Analisis)	(1) Siswa mengidentifikasi dan menguji hubungan-hubungan di antar bagian-bagian suatu bangun. (2) Siswa mengingat dan menggunakan perbendaharaan yang sesuai untuk bagian-bagian dan hubungan-hubungan. (3) Siswa membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan di antara bagian-bagiannya. (4) Siswa mensortir bangun dalam cara-cara berbeda sesuai dengan sifat-sifat tertentu. (5) Siswa menginterpretasikan dan menggunakan deskripsi verbal tentang bangun dalam istilah sifat-sifatnya, menggambar bangun dari deskripsi tersebut. (6) Siswa menginterpretasikan pernyataan verbal atau simbolik tentang aturan-aturan menerapkannya.

Tingkat berpikir geometri *van Hiele*		Deskripsi
		(7) Siswa menemukan sifat-sifat bangun tertentu secara empiris dan menggeneralisasikan sifat kelas bangun tersebut. (8) Siswa mendeskripsikan kelas bangun dalam istilah sifat-sifatnya. (9) Siswa menyebutkan suatu bangun, jika diberikan sifat-sifat tertentu. (10) Siswa mengidentifikasi sifat mana yang digunakan untuk mengkategorikan satu kelas bangun berlaku pada kelas bangun yang lain, serta membandingkan kelas-kelas bangun sesuai sifatnya. (11) Siswa menemukan sifat-sifat kelas bangun yang tidak biasa dikenal. (12) Siswa menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui atau dengan pendekatan penuh pemahaman. (13) Siswa memformulasikan dan menggunakan generalisasi tentang sifat-sifat bangun dan menggunakan bahasa yang sesuai (misalnya semua, setiap, tidak satupun), tetapi tidak:(a) menjelaskan bagaimana sifat-sifat tertentu suatu bangun saling berkaitan; (b) memformulasikan dan menggunakan definisi formal; (c) menjelaskan hubungan subkelas tanpa mengecek contoh-contoh khusus yang bertentangan dengan daftar sifat-sifat yang diberikan; dan (d) pembuktian atau penjelasan logis dari generalisasi yang ditemukan secara empiris.
Tingkat (Deduksi Informal)	2	(1) Siswa mengidentifikasi argumen yang berbeda dari sifat yang mengkarakterisasi kelas bangun dan mengujinya. (2) Siswa mengidentifikasi argumen minimum dari sifat-sifat yang dapat mengkarakteristik bangun. (3) Siswa merumuskan dan menggunakan definisi untuk kelas bangun. (4) Siswa memberikan argumen informal yaitu: (a) menggambarkan suatu kesimpulan, memberikan alasan kesimpulan menggunakan logika yang sesuai; (b) mengurutkan kelas suatu bangun; (c) mengurutkan dua sifat; (d) menemukan sifat baru dengan deduksi; dan (e) menghubungkan beberapa sifat pada sebuah pohon keluarga. (5) Siswa memberikan argumen deduktif informal, yaitu: (a) mengikuti suatu argumen deduktif dan dapat melengkapi

Tingkat berpikir geometri *van Hiele*	Deskripsi
	bagian argumen; (b) memberikan suatu ringkasan atau variasi argumen deduktif; dan (c) memberikan argumen deduktif miliknya. (6) Siswa memberikan lebih dari satu penjelasan untuk membuktikan sesuatu dan memberikan alasan penjelasan tersebut dengan menggunakan pohon keluarga. (7) Secara informal siswa mengenali perbedaan di antara pernyataan dan konversnya. (8) Siswa mengidentifikasi dan menggunakan strategi atau memberi alasan bermakna untuk memecahkan masalah. (9) Siswa mengenali peran dari argumen deduktif dan pendekatan argumen dalam arti deduktif, tetapi tidak: (a) memahami arti deduktif pada pengertian aksiomatik; (b) membedakan secara formal antar pernyataan dan konversnya; dan (c) dapat membangun hubungan di antara jaringan teorema.
Tingkat 3 (Deduksi)	(1) Siswa mengukur perlunya unsur-unsur pangkal (*undefined terms*) postulat dan definisi. (2) Siswa mengenal karakteristik suatu definisi formal. (3) Siswa membuktikan dalam struktur aksiometri secara formal hubungan yang telah dijelaskan pada tingkat 2. (4) Siswa membuktikan hubungan di antara teorema dan pernyataan yang terkait. (5) Siswa membandingkan dan mengkontraskan perbedaan bukti teorema. (6) Siswa membangun keterhubungan di antara jaringan teorema. (7) Siswa menguji efek perubahan definisi awal atau postulat dalam urutan logis. (8) Siswa membangun suatu prinsip umum yang mencakup beberapa teorema yang berbeda. (9) Siswa mengkreasikan bukti dari kumpulan aksioma sederhana yang menggunakan model untuk mendukung argumen. (10) Siswa memberikan argumen deduktif formal tetapi tidak menginvestigasi aksioma itu sendiri atau membandingkan sistem aksiomatik.
Tingkat 4 (Rigor)	(1) Siswa secara rigor membangun teorema dalam sistem aksioma yang berbeda.

Tingkat berpikir geometri *van Hiele*	Deskripsi
	(2) Siswa membandingkan sistem aksiomatik, secara spontan menggali bagaimana membangun aksioma dalam mempengaruhi hasil geometri. (3) Siswa membangun secara konsisten kumpulan aksioma, kebebasan suatu aksioma mengkreasikan sistem suatu aksiomatik untuk suatu geometri. (4) Siswa menemukan metode yang digenelisasi untuk memecahkan masalah. (5) Siswa mencari konteks yang lebih luas dimana teorema matematika akan digunakan. (6) Siswa melakukan studi mendalam tentang logika subjek untuk mengembangkan wawasan barudan pendekatan untuk inferensilogis.

Berdasarkan deskripsi tingkat berpikir tersebut maka indikator tingkat berpikir geometri *van Hiele* yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Indikator Tingkat Berpikir Geometri *Van Hiele* pada Penelitian

Tingkat Berpikir Geometri *van Hiele*		Indikator
Tingkat (Visualisasi)	0	(1) Siswa dapat menjiplak gambar bangun. (2) Siswa dapat memberi nama dan memberi label konfigurasi geometri menggunakan nama baku atau tidak baku dan memberi label yang sesuai. (3) Siswa dapat mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakannya secara utuh dalam posisi yang berbeda maupun bentuk yang lebih kompleks. (4) Siswa dapat mendeskripsikan bangun dengan penampakannya secara utuh. (5) Siswa dapat membandingkan bangun berdasarkan penampakan bentuk yang utuh.

Tingkat Berpikir Geometri *van Hiele*		Indikator
Tingkat (Analisis)	1	(1) Siswa dapat menemukan sifat-sifat bangun tertentu secara empiris dan menggeneralisasikan sifat kelas bangun tersebut. (2) Siswa dapat mengidentifikasi sifat mana yang digunakan untuk mengkategorikan satu kelas bangun berlaku pada kelas bangun yang lain, membandingkan kelas-kelas bangun sesuai sifatnya. (3) Siswa dapat menyebutkan bentuk suatu bangun, jika diberikan sifat-sifat tertentu. (4) Siswa dapat membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan di antara bagian-bagiannya. (5) Siswa dapat menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui.
Tingkat (Deduksi Informal)	2	(1) Siswa dapat mengidentifikasi argumen yang berbeda dari sifat yang mengkarakterisasi kelas bangun dan mengujinya. (2) Siswa dapat merumuskan dan menggunakan definisi untuk kelas bangun. (3) Siswa dapat memberikan argumen informal (menggunakan diagram, menggunakan potongan bangun yang dapat dilipat, dan lain-lain) menemukan sifat baru dengan deduksi. (4) Siswa dapat memberikan lebih dari satu penjelasan untuk membuktikan sesuatu dan memberikan alasan penjelasan tersebut (5) Siswa dapat mengidentifikasi dan menggunakan strategi atau memberi alasan bermakna untuk memecahkan masalah.
Tingkat (Deduksi)	3	(1) Siswa dapat menguji efek perubahan definisi awal atau postulat dalam urutan logis. (2) Siswa memberikan argumen deduktif formal tetapi tidak menginvestigasi aksioma itu sendiri atau membandingkan sistem aksiomatik. (3) Siswa dapat mengkreasikan bukti dari kumpulan aksioma sederhana yang menggunakan model untuk mendukung argumen. (4) Siswa dapat membangun keterhubungan di antara jaringan teorema. (5) Siswa mengenal karakteristik suatu definisi formal.

Tingkat Berpikir Geometri *van Hiele*		Indikator
Tingkat (Rigor)	4	(1) Siswa menemukan metode yang digeneralisasi untuk memecahkan masalah. (2) Siswa melakukan studi mendalam tentang logika subjek untuk mengembangkan wawasanbarudan pendekatan untuk inferensilogis. (3) Siswa dapat membandingkan sistem aksiomatik, secara spontan menggali bagaimana membangun aksioma dalam mempengaruhi hasil geometri. (4) Siswa mencari konteks yang lebih luas dimana teorema matematika akan digunakan. (5) Siswa menemukan metode yang digeneralisasi untuk memecahkan masalah.

2.1.5 *Software Geogebra*

2.1.5.1 Pengertian

Software Geogebra merupakan salah satu software yang dapat digunakan dalam menunjang pembelajaran matematika yang dikembangakan oleh Markus Hohenwarter dari Universitas Florida Atlantik Amerika tahun 2001. *Geogebra* sebagai software matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika (Supriadi, 2015). *Geogebra* sebagai software matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Awalnya software ini dikembangkan oleh Markus untuk membantunya dalam proses belajar mengajar matematika di sekolah. *Geogebra* adalah software dengan ide dasar mengabung geometri, aljabar, dan kalkulus yang dapat digunakan untuk belajar dan mengajar di tingkat SD, SMP, SMA, dan Universitas (Hohenwarter, 2008; Zengin et al, 2012 ; Akhirni, 2015 ; Ekawati, 2016).

2.1.5.2 Dasar Pemilihan *Software Geogebra* sebagai Media Pembelajaran

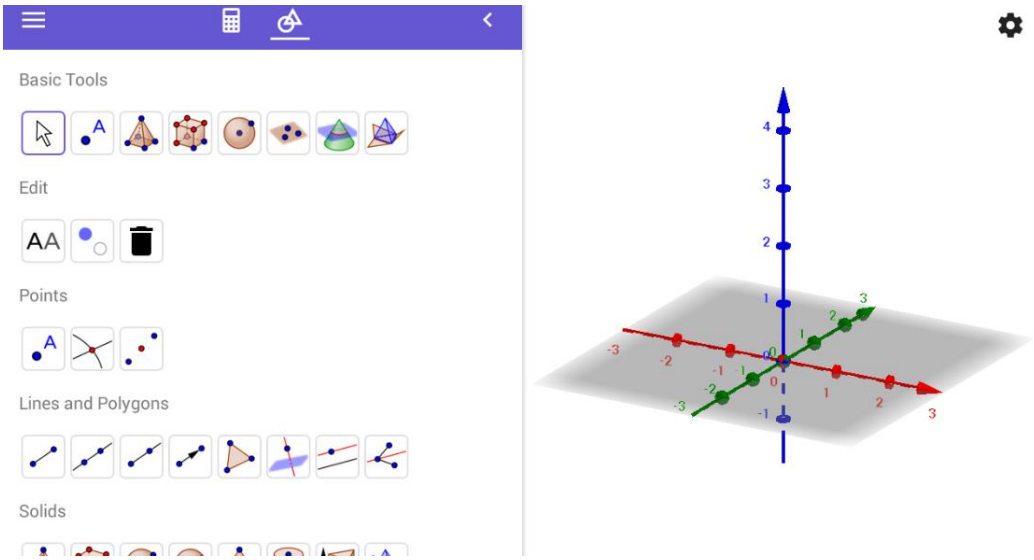
Peranan media dalam pembelajaran sangatlah penting bahkan akan sangat bermanfaat apabila penggunaannya tepat. Menurut Made (2011:204), permasalahan yang sangat rumit dan kompleks akan lebih cepat dan mudah dipahami jika dalam pembelajaran menggunakan media yang sesuai dengan isi pembelajaran tersebut. Ertekin (2014) menyatakan bahwa perangkat geometri digital dapat digunakan untuk membantu siswa dalam mempelajari dan memahami konsep dan prinsip geometri.

2.1.5.3 *Software Geogebra* sebagai Media Pembelajaran Matematika

Software Geogebra dapat digunakan untuk membantu siswa dalam mempelajari dan memahami konsep dan prinsip geometri. Dalam *software Geogebra* dapat dibuat berbagai macam objek geometri datar ataupun ruang, seperti segitiga, segiempat, segi-n, kubus, balok, bola, dan masih banyak lagi. *Software Geogebra* juga memungkinkan untuk mengukur panjang ruas garis, menghitung besar sudut, luas, keliling, volum dan perhitungan objek geometri lainnya. Siswa yang terlibat dalam penggunaan *software Geogebra* mempunyai kesempatan untuk melihat bentuk yang berbeda dalam konsep-konsep geometri. Siswa dapat membuat konstruksi permasalahan matematika sendiri dan memecahkannya menggunakan GoeGebra. GeoGebra membuat matematika menjadi lebih interaktif dan menarik (Sari, Farida, & Syazali, 2016; Juniarto, Mardiyana, & Usodo, 2016).

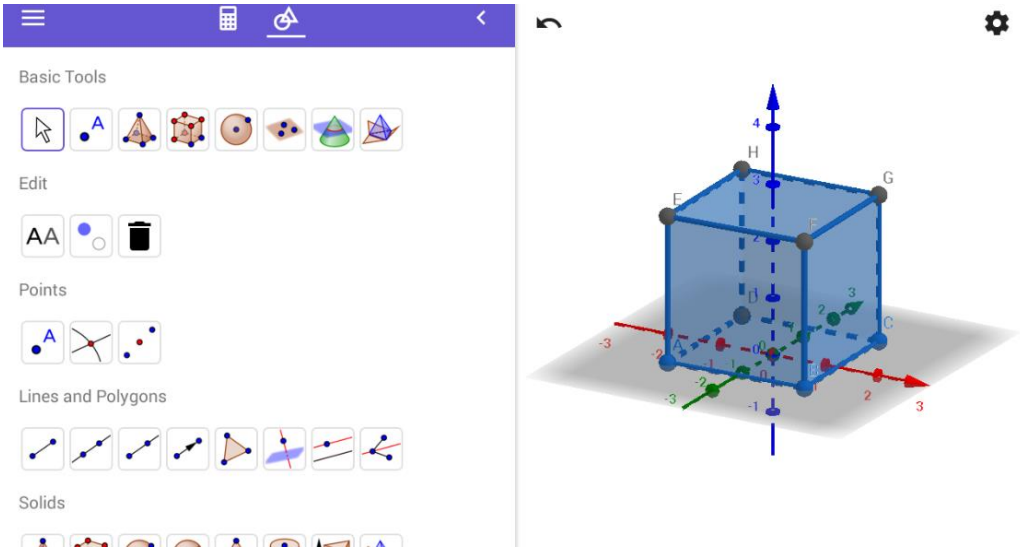
Program ini memuat menu-menu yang membantu para siswa belajar dimensi tiga seperti melukis garis yang sejajar dengan garis yang diketahui,

menentukan garis yang tegak lurus dengan suatu bidang, menentukan jarak antar objek geometri, menentukan sudut antara dua bidang, dan sebagainya. Beberapa menu penting dalam *software Geogebra* terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tampilan Menu *Software Geogebra*

Contoh model kubus untuk pembelajaran matematika yang dibuat menggunakan *software Geogebra* terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Model Kubus dengan *Software Geogebra*

2.1.6 Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah kecakapan untuk menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal (Dewi, Ardana, & Sariyasa, 2019). Suherman dkk (2003:92) menjelaskan mengenai berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa "anak yang diberi banyak latihan pemecahan masalah memiliki nilai lebih tinggi dalam tes pemecahan masalah dibandingkan dengan yang latihannya lebih sedikit". Seperti yang dikemukakan oleh Alfurofika *et al.* (2013: 131) bahwa dengan latihan yang rutin akan membuat siswa menjadi berkembang dengan baik kemampuan pemecahan masalahnya. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka untuk memperoleh kemampuan dalam memecahkan masalah, seseorang harus memiliki berbagai pengalaman dalam memecahkan berbagai masalah.

Pernyataan tersebut sejalan dengan pemikiran bahwa kemampuan memecahkan masalah tidak hanya penting untuk membantu siswa memahami matematika, tetapi juga dalam pelajaran lain dan dalam kehidupan sehari-hari (Putra, 2015; Rosyida, Riyadi, & Mardiyana, 2016; Maretasani & Dwijanto, 2016; Ariani, Hartono, & Hiltrimartin, 2017; Zulfah, 2017).

Dengan pembelajaran pemecahan masalah yang disajikan dengan matematika, siswa akan terbantu untuk memecahkan masalah penting dalam kehidupannya dan memenuhi kebutuhan di dalam dan luar matematika (Malloy, 2002; Esan, 2015). Jadi, pemecahan masalah adalah suatu kesatuan dalam pembelajaran matematika yang membutuhkan usaha untuk menyelesaikannya ketika tidak ada penyelesaian langsung yang ada (Herlina, Nelson, & Irma , 2018).

Dalam memecahkan suatu masalah matematika ada beberapa strategi atau model yang dapat digunakan, tergantung pada masalah yang akan dipecahkan (Mairing, 2016a).

Schoenfeld (2013) menyatakan terdapat empat kriteria dari pemecahan masalah matematika yang penting dan diperlukan untuk analisis yang menentukan terpecahkan atau tidak masalah seorang siswa yaitu (1) pengetahuan individu, (2) penggunaan strategi individu, (3) pengawasan dan pengaturan diri, dan (4) pemilihan metode. Banyak strategi pemecahan masalah yang diberikan dalam buku-buku pelajaran. Namun tidak semua strategi tersebut dapat digunakan secara fleksibel. Wilson (1993) menyatakan bahwa langkah pemecahan masalah Polya merupakan langkah pemecahan masalah yang dapat digunakan dalam berbagai masalah matematika, karena Polya mendasarkan pada cara berpikir. Dapat dikatakan bahwa langkah pemecahan masalah Polya merupakan langkah melatih cara berpikir seseorang dalam menghadapi berbagai masalah. Polya menyatakan bahwa tema utama dari matematika adalah pemecahan masalah yang didasarkan pada cara berpikir melalui empat langkah pemecahan masalah, yaitu.

a. Memahami masalah

Pada tahap ini, siswa harus mampu menuliskan apayang diketahui dan apa yang ditanyakan. Hal-hal yang penting hendaknya dicatat, dibuat tabelnya, ataupun dibuat sket atau grafiknya. Tabel atau gambar ini dimaksudkan untuk memudahkan memahami masalah dan mempermudah mendapatkan gambaran umum penyelesaiannya.

b. Merencanakan penyelesaian

Kemampuan melakukan fase kedua ini sangat tergantung pada pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah. Pada umumnya semakin bervariasi pengalaman mereka, ada kecenderungan siswa lebih kreatif dalam menyusun rencana penyelesaian suatu masalah.

c. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Jika rencana penyelesaian suatu masalah telah dibuat baik secara tertulis atau tidak, maka selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang dianggap paling tepat.

d. Menafsirkan dan mengecek hasilnya

Melakukan pengecekan yang telah dilakukan mulai dari fase pertama sampai fase ketiga. Dengan cara seperti ini maka berbagai kesalahan yang tidak perlu dapat terkoreksi kembali sehingga siswa dapat sampai pada jawaban yang benar sesuai dengan masalah yang diberikan.

Wankat dan Oreovocz mengemukakan tahap-tahap strategi operasional dalam pemecahan masalah sebagai berikut (Wena, 2009:57):

a. Saya mampu/bisa (*I can*), yaitu tahap membangkitkan motivasi dan membangun/menumbuhkan keyakinan diri siswa.
b. Mendefinisikan (*Define*), yaitu membuat daftar hal yang diketahui dan tidak diketahui, menggunakan gambar grafis untuk memperjelas permasalahan.
c. Mengeksplorasi (*Explore*), yaitu merangsang siswa untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan membimbing untuk menganalisis dimensi-dimensi yang dihadapi.

d. Merencanakan (*Plan*), yaitu mengembangkan cara berfikir logis siswa untuk menganalisis masalah dan menggunakan *flowchart* untuk menggambarkan permasalahan yang dihadapi.

e. Mengerjakan (*Do it*), yaitu membimbing siswa secara sistematis untuk memperkirakan jawaban yang mungkin untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

f. Mengoreksi kembali (*Check it*), yaitu membimbing siswa untuk mengecek kembali jawaban yang dibuat mungkin ada beberapa kesalahan yang dilakukan.

g. Generalisasi (*Generalize*), yaitu membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan apa yang telah saya pelajari dalam suatu pokok bahsan. Dalam hal ini siswa didorong untuk melakukan umpan balik dan mengoreksi kembali kesalahan yang mungkin ada.

Dalam penelitian ini, langkah-langkah menyelesaikan masalah geometri yang harus dikuasai siswa mengacu pada Polya (Wilson et al, 1993; Muslim, 2014; Esan, 2015; Mairing, 2016b; Hidayat & Sariningsih, 2018) antara lain memahami masalah, menyusun perencanaan penyelesaian masalah, melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah, serta melihat kembali penyelesaian. Berdasarkan uraian tersebut maka langkah-langkah pemecahan masalah yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah dalam Penelitian

Langkah Pemecahan Masalah	**Uraian Langkah Pemecahan Masalah**
memahami masalah	(1) Siswa menuliskan hal yang diketahui. (2) Siswa menuliskan hal yang ditanyakan. (3) Siswa menggambar atau mensketsa permasalahan.
menyusun rencana	(1) Siswa menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas. (2) Siswa menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
melaksanakan rencana	(1) Siswa menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan. (2) Siswa mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
mengecek hasil	(1) Siswa memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah. (2) Siswa menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

2.1.7 Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra*

Hasil penelitian di John Hopkins University (Nur, 2005), pembelajaran siswa dalam bentuk tim merupakan alternatif pembelajaran tradisional yang dapat digunakan sebagai alat permanen bagi pengorganisasian kelas agar mendapatkan hasil yang efektif. Pembelajaran kooperatif merupakan sebuah kelompok strategi pengajaran yang melibatkan siswa bekerja secara berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama (Trianto, 2007; Untari, 2017; Herlina, Nelson, & Irma, 2018). Penggunaan strategi pengajaran berkelompok dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dengan baik (Stiff *et al*, 1993; Esan, 2015). Slavin (2010) menyatakan bahwa dalam pembelajaran kooperatif, siswa akan duduk bersama dalam kelompok yang beranggotakan empat orang untuk menguasai materi. Dalam

model pembelajaran kooperatif, setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab dalam berpartisipasi sehingga akan muncul kerja sama antar siswa. Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* menggunakan sintaks pembelajaran kooperatif dengan lima tahap. Langkah-langkah pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis Teori *Van Hiele* berbantuan software *Geogebra* adalah sebagai berikut.

a. **Tahap 1: Mengidentifikasikan (*identify*) masalah**

   Guru merumuskan masalah dari peristiwa tertentu yang mengandung isu konflik, hingga siswa menjadi jelas apa yang akan dikaji.

b. **Tahap 2: Menentukan (*define*) tujuan**

   Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar. Guru juga menanyakan materi yang telah dipelajari yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Pada tahap ini, siswa secara mandiri mengeksplor pengetahuan yang telah dimiliki.

c. **Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin**

   Guru menyajikan informasi kepada siswa melalui demonstrasi atau menggunakan bahan ajar. Pada tahap ini, siswa sudah mulai diberi stimulus untuk berpikir secara individu dan menyelesaikan masalah melalui kemahiran dalam menggunakan *Geogebra*.

d. **Mengantisipasi (anticipate) hasil dan bertindak (*act*)**

   Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar dan membantu pengelompokkan agar efisien, kemudian memberikan lembar kerja yang terintegrasi dengan cara penggunaan *Geogebra*. Guru membimbing kelompok-kelompok bersama pada saat kelompok-kelompok tersebut

mengerjakan tugas yang diberikan. Pada tahap ini, siswa menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah. Kemudian siswa, dalam kelompok, menyelesaikan masalah menggunakan bantuan *Geogebra* dan guru memberikan bantuan apabila siswa ada kesulitan.

e. Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)

Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau meminta kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. Pada tahap ini, selain siswa menyajikan hasil diskusi kelompok dan menerima konfirmasi hasil diskusi menggunakan *Geogebra*, siswa mengevaluasi hasil kerja individu masing-masing

2.1.8 Tinjauan Materi Geometri

Geometri merupakan materi pokok yang harus dipelajari dan dikuasai oleh siswa kelas XI kurikulum 2013 SMK pada semester genap. Kompetensi dasar materi tersebut untuk aspek pengetahuan yaitu menganalisis titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga Sedangkan kompetensi dasar untuk aspek keterampilan yaitu menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke titik, titik ke garis dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga. Materi geometri tersebut terdiri dari beberapa indikator, yaitu (1) kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga, dan (2) jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya, jarak antara dua buah garis, jarak antara garis dan bidang, dan jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.

2.2 Kerangka Teoritis

Geometri sebagai salah satu cabang ilmu matematika yang mana menurut Usiskin (1982:26-27) adalah (1) cabang matematika yang mempelajari pola-pola visual; (2) cabang matematika yang menghubungkan matematika dengan dunia fisik atau dunia nyata; (3) suatu cara penyajian fenomena yang tidak tampak atau tidak bersifat fisik; dan (4) suatu contoh sistem matematika. Tingkat berpikir geometri menurut teori Van Hiele (Crowley, 1987:1) adalah tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (rigor). Kenaikan dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya lebih banyak tergantung dari pembelajaran dibandingkan umur atau kedewasaan biologis (Usiskin, 1982:4). Oleh karena itu pemahaman geometri antara satu siswa dengan siswa lainnya bisa jadi berbeda walaupun mereka berada pada jenjang pendidikan yang sama.

Berdasarkan hasil penelitian Muhassanah dkk (2014) bahwa tingkat berpikir van Hiele tertinggi yang bisa dicapai oleh siswa kelas VIII SMP Negeri 16 Surakarta adalah tingkat 2 (deduksi informal), hal ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian seperti penelitian yang dilakukan Burger dan Shaughnessy (1986) menyatakan bahwa tingkat berpikir siswa SMP dalam belajar geometri tertinggi pada tingkat 2 (deduksi informal) dan sebagian besar berada pada tingkat 0 (visualisasi). Pernyataan ini juga didukung oleh pendapat Walle (1994) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa SMP berada pada antara tingkat 0 (visualisasi) sampai tingkat 2 (deduksi informal).

Khoiriyah dkk (2013) mendeskripsikan tentang tingkat berpikir siswa SMA berdasarkan teori van Hiele pada materi dimensi tiga dengan gaya kognitif *field dependent* (FD) dan tingkat berpikir siswa SMA berdasarkan teori van Hiele pada materi dimensi tiga dengan gaya kognitif *field independent* (FI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat berpikir subyek FD adalah: (a) SDA berada pada tingkat 0 (visualisasi); (b) SDB dan SDC berada pada tingkat berpikir pra analisis (tingkat 1 yang belum sempurna). Tingkat berpikir subyek FI adalah: (a) SIA berada pada tingkat 0 (visualisasi); (b) SIB berada pada tingkat 1 (analisis) dan SIC berada pada tingkat pra deduksi informal (tingkat 2 yang belum sempurna). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat berpikir geometri siswa SMA berada pada tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), dan tingkat 2 (deduksi informal). Van Hiele (Usiskin, 1982:5) menyatakan bahwa apabila dua siswa yang berada pada level yang berbeda berdebat maka mereka tidak dapat saling memahami satu sama lain.

Model pembelajaran yang memenuhi kriteria tersebut adalah model pembelajaran berbasis konstruktivis seperti *IDEAL Problem Solving*. Bransford dan Stein (1993) memperkenalkan *IDEAL problem solving* sebagai model yang dapat membantu untuk menyelesaikan masalah. *IDEAL* adalah singkatan dari *I-Identify problem, D-Define goal, E-Explore possible strategies, A-anticipate outcomes and act, L-look back dan learn*. Secara khusus Ge dan Land (2004:7) mengatakan bahwa model *IDEAL* problem solving dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan soal/masalah yang terdefinisi dengan baik (*well-structured problem*). Dalam proses mempelajari geometri (dalam kasus ini geometri ruang), siswa akan

melalalui tingkatan-tingkatan berpikir yang berurutan. Safrina, K., et al. (2014) menunjukkan terdapat hubungan yang cukup erat antara tingkat berpikir dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah geometri siswa.

Abu dan Abidin (2013) mengembangkan sebuah video pendidikan yang disebut Video Pembelajaran Geometri (VPG). VGP bertujuan untuk membantu siswa berusia 9 tahun dalam meningkatkan tingkat berpikir geometri. Sutama dkk (2014) melakukan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh perangkat pembelajaran geometri SMA berdasarkan teori Van Hiele berbantuan *wingeom* yang valid, praktis, dan efektif. Abdullah dan Zakaria (2013) adalah untuk menguji efektivitas pembelajaran berbasis Van Hiele terhadap tingkat berpikir geometris siswa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis Van Hiele dapat diterapkan di dalam kelas untuk membantu siswa mencapai tingkat yang lebih baik pada materi geometri. Oleh karena itu, pendekatan Van Hiele perlu diterapkan pada pembelajaran geometri.

Pembelajaran geometri menurut Kennedy dan Steve (1994:385) dapat menumbuhkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Sedangkan menurut Bobango (1993:148) tujuan pembelajaran geometri selain agar siswa menjadi pemecah masalah yang baik adalah agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya. *Software GeoGebra* diciptakan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap matematika (Hohenwarter, 2008; Akhirni, 2015; Ekawati, 2016). *Software GeoGebra* sangat potensial untuk memperkenalkan bentuk geometri ruang dan memberikan visualisasi yang dapat membantu siswa dalam memahami

masalah sehingga pemahaman siswa mengenai geometri tiga dimensi menjadi semakin baik (Hohenwarter, 2008; Ertekin, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahuai keefektifan model pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian ini juga bertujuan mengelompokkan siswa SMA berdasarkan tingkat berpikir geometri menurut teori Van Hiele. Setiap tingkatan tersebut dianalisis kemampuan pemecahan masalah siswanya. Penelitian ini juga bertujuan mengetahui bagaimana penggunaan software Geogebra pada siswa berdasarkan tingkat berpikir geometri. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi geometri pada siswa SMK kelas XI.

2.3 Kerangka Berpikir

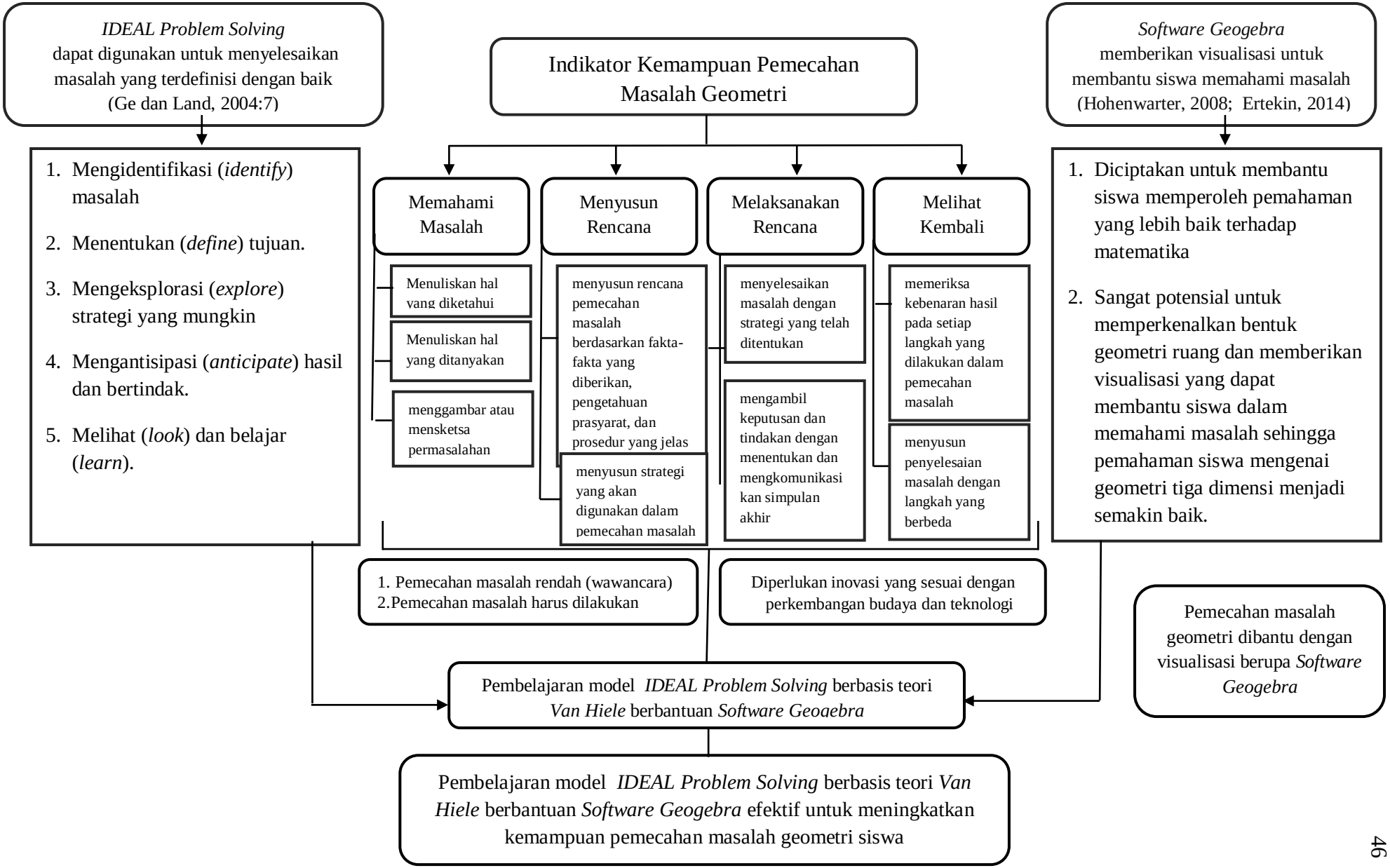
Pemecahan masalah merupakan aktivitas matematika yang paling penting (Grugnetti dan Jaquet, 1996:619). Hasil wawancara peneliti dengan guru matematika SMK Ma'arif NU Tonjong, selama mengajar sebagian siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal bertipe pemecahan masalah di hampir seluruh materi yang diajarkan, terlebih pada materi yang notabene aplikasi dalam kehidupan sehari-hari alias nyata bentuknya yaitu geometri ruang. Hal tersebut terjadi disebabkan oleh salah satu faktor yaitu pola pikir siswa yang menganggap soal-soal bertipe pemecahan masalah adalah soal sulit dan siswa juga kurang begitu menangkap visualisasi bentuk ruang (dimensi tiga) ketika hanya digambarkan di papan tulis (dimensi dua). Anggapan siswa tersebut perlu diubah

sedikit demi sedikit, salah satu caranya dengan menggunakan model pembelajaran yang inovatif diintegraskan dengan penerapan TIK.

Pemilihan model *IDEAL Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dikarenakan tahap-tahap model tersebut sejalan dengan teori pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya. Lima tahap model *IDEAL Problem Solving* adalah mengidentifikasikan (*identify*) masalah, menentukan (*define*) tujuan, mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin, mengantisipasi (anticipate) hasil dan bertindak (*act*), serta melihat (*look*) dan belajar (*learn*).

Oleh karena geometri diambil sebagai materi penelitian, penggunaan *software Geogebra* sebagai media akan sangat mendukung siswa dalam pemodelan, perkiraan, eksperimen, dan generalisasi. Permasalahan geometri yang sangat rumit dan kompleks akan lebih cepat dan mudah dipahami jika digambarkan menggunakan *software Geogebra*.

Penelitian ini juga menyelidiki perilaku-perilaku siswa ketika mendapatkan pembelajaran matematika, terutama siswa dengan pembelajaran berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra*. Jadi melalui pembelajaran pemecahan masalah dengan tahap-tahapan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* dan tahapan-tahapan berpikir menurut teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Kerangka berpikir pada penelitian ini terlihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Berdasarkan hasil analisis data secara kualitatif nantinya akan disusun pola-pola hubungan yang menghasilkan temuan masalah. Temuan tersebut akan dijadikan dasar untuk merancang pembelajaran untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan. Berdasarkan rancangan tersebut, disusun hipotesis yang akan diuji dalam penelitian kuantitatif selanjutnya. Hipotesis kuantitatif yang diajukan dalam penelitian ini yaitu keefektifan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* pada materi geometri kelas XI, yang dirinci sebagai berikut:

a. Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri lebih dari KKM yaitu 70.
b. Proporsi siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* yang memperoleh nilai lebih dari KKM lebih dari 75%.
c. Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* lebih dari rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran konvensional.

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh simpulan sebagai berikut

1) Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Pembelajaran ini dikatakan efektif dikarenakan hal-hal berikut.
   a) Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa lebih dari KKM yaitu 70.
   b) Proporsi siswa yang memperoleh nilai lebih dari KKM lebih dari 75%.
   c) Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* lebih dari rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran konvensional.
2) Kemampuan pemecahan masalah tiap tingkat berpikir geometri *Van Hiele* adalah siswa tingkat 1 (analisis) dapat memahami masalah tapi tidak dapat menyusun rencana penyelesaian dengan baik. Siswa tingkat 2 (deduksi informal) dapat memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana dengan baik tapi tidak dapat mengecek hasil. Siswa tingkat 3 (deduksi) dapat memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengecek hasil dengan baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran *Ideal Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* Materi Geometri, dapat diajukan saran sebagai berikut.

1) Penerapan pendekatan pembelajaran Van Hiele dengan mengelompokkan siswa sesuai dengan tingkat berpikir geometrinya perlu diterapkan pada pembelajaran geometri karena dapat meningkatkan tingkat berpikir geometri siswa.
2) Guna mengatasi keterbatasan kemampuan guru dalam menghadapi perbedaan tingkat berpikir geometri siswa pada suatu kelas perlu adanya pengembangan media pembelajaran yang mampu menarik minat siswa dalam mempelajari geometri sesuai dengan tingkat berpikirnya salah satunya menggunakan *software Geogebra*.

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A. H., dan E. Zakaria. 2013. Enhancing Students' Level of Geometric Thinking Through Van Hiele's Phase-based Learning. Indian Journal of Science and Technology. Vol. 6 (5). Tersedia http://www.indjst.org/index/php/indjst/article/view/33243/27546 diakses 14 Februari 2016.

Abu, M. S., dan Abidin, Z. Z. 2013. Improving the Levels of Geometric Thinking of Secondary School Students Using Geometry Learning Video based on Van Hiele Theory. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*. Vol. 2, No. 1, hal. 16-22.

Akhirni, Ari dan Ali Mahmudi. 2015. "Pengaruh Pemanfaatan Cabri 3d dan Geogebra pada Pembelajaran Geometri Ditinjau Dari Hasil Belajar Dan Motivasi". *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Tahun III*. 2: 91-100.

Alipour, Alimohammad. 2016. "Cooperative versus Collaborative". *Learning International Journal of Research in Linguistics, Language Teaching and Testing*. 1: 153-158.

Alfurofika, P. S., Waluya, S. B., & Supartono. 2013. " Model Pembelajaran Jigsaw dengan Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan *Self-Efficacy* dan Kemampuan Pemecahan Masalah". *Unnes Journal of Mathematics Education Research.* 2 (2): 129-133.

Anggraeni, R. & Herdiman, I. 2018. "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP pada Materi Lingkaran Berbentuk Soal Kontekstual Ditinjau dari Gender". *Jurnal Numeracy.* 2 (1): 19-28.

Anika, E., Hidayat, A., & Ediputra, K. 2018. "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament". *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika.* 2(2): 101–110.

Ariani, S., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. 2017. "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Pembelajaran Matematika Menggunakan Strategi Abduktif-Deduktif di SMA Negeri 1 Indralaya Utara". *Jurnal Elemen.* 3 (1): 25-34.

Arikunto, S. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.

Asngari, D. R. 2015. "Penggunaan Geogebra dalam Pembelajaran Geometri". *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY.* 1(2): 299–302.

Bicer, A., Capraro, R.M., & Capraro, M.M. 2013. Integrating Writing into Mathematics Classroom to Increase Students Problem Solving Skills. *International Online Journal.* 5 (2): 361-369.

Bobango, J. C. 1993. *Geometry for All Student: Phase-Based Instruction*. Dalam Cuevas (Eds). Reaching All Students with Mathematics. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Bransford, J., and others. 1984. *Teaching Thinking and Problem Solving.* Nashville: Vanderbilt University. http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED262755.pdf , diakses 10 Juli 2015.

Bransford , J., and others. 1984. *The IDEAL Workplace: Stratrgies for improving Learning, Problem Solving, and Creativity.* Nashville: NashvilleREAD. http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED262755.pdf diakses 10 Juli 2015.

Bransford , J., and Stein, B.S. 1993. *The IDEAL Problem Solver: A Guide for Improving Thinking, Learning, and Creativity.* New York: W.H. Freeman.

BSNP. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah; Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*. Jakarta: Batan Standar Nasional Pendidikan.

Breyfogle, M. Lynn & Courtney, M. Lynch. 2010. "van Hiele Revisited". *MatheMatics Teaching in the Middle School NCTM*. 16(4): 233-238.

Burger, W. F. & Shaughnessy, J. M. 1986. Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*. 17 (1): 31-48.

Caballero, A., Blanco, L., & Guerrero, E. 2011. "Problem Solving and Emotional Education in Initial Primary Teacher Education". *Euarisan Journal of Mathematics, Science, and Technology Education.* 7(4): 281-292.

Crowley, M.L. 1987. The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought. *Learning and Teaching Geometry, K-12, Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics.* Hal. 1-16.

Dewi, N. P. R., Ardana, I. M., & Sariyasa, S. 2019. "Efektivitas Model ICARE Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa". *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika).* 3(1): 109-122.

Doyan, A. & Sukmantara, I. K. Y. 2014. "Pengembangan Web Intranet Fisika untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMK". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia.* 10(2): 117-127.

Ekawati, Aminah. 2016. ”Penggunaan *Software Geogebra* dan *Microsoft Mathematic* dalam Pembelajaran Matematika”. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2: 148-153.

Ertekin, Erhan. 2014. “Is Cabri 3D Effective for the Teaching of Special Planes in Analytic Geometry?”. *International Journal of Educational Studies in Mathematics.* 1 (1): 27-36.

Esan, Femi. 2015. Cooperative Problem-Solving Strategy and Students’ Learning Outcomes in Algebraic Word Problems: A Nigerian Case. *International Journal for Infonomics (IJI),* 8: 986-989.

Febriyanti, C. & Irawan, A. 2017. “Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Pembelajaran Matematika Realistik”. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika.* 6 (1): 31-41.

Fuys, D., D. Geddes dan R. Tischler. 1998. The Van Hiele Model of Thinking in Geometry among Adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 3. Hal. 1-196.

Ge, Xun & Land, S. M. (2004). A Conceptual Framework for Scaffolding III-Structured Problem-Solving Processes Using Question Prompts and Peer Interactions. Educational Technology Research and Development, Vol. 52, No. 2, Hal. 5-22.

Grugnetti, L. & F Jaquet . 1996. “Senior Secondary School Practices”. *International Handbook of Mathematics Education,* Ed. Alan J. Bishop, Netherlands, hal. 615-646.

Hadi, S. & Radiyatul. 2014. “Metode Pemecahan Masalah Menurut Polya untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis di Sekolah Menengah Pertama”. *Jurnal Pendidikan Matematika.* 2 (1): 53: 61.

Hastari, R. C. 2018. “Analisis Kesulitan Penyelesaian Soal Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Emosional Mahasiswa Di Kabupaten Tulungagung*”. JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika).* 2(2): 180-196.

Herlina, D., Nelson, Z., & Irma, A. 2018. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Dan Pemberian Soal Open-Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematika”. *Jurnal Pendidikan Matematika.* 12(1): 1–14.

Hertiavi, M. A., Langlang, H., & Khanafiyah, S. 2012. "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6(1): 53–57.

Hidayat, W., & Sariningsih, R. 2018. "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Adversity Quotient Siswa SMP Melalui Pembelajaran Open Ended". *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*. 2(1): 109-118.

Hobri, H. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan: Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.

Hohenwarter, M., *et al*. 2008. Teaching and Learning Calculus with free *Dynamic mathematics software GeoGebra*. https://archive.GeoGebra.org/static/publications/2008-ICME-TSG16-CalculusGeoGebra-Paper.pdf

Hudojo, H. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Indriati, I., & Hartono, Y. 2017. "Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Tipe STAD Dengan Soal-Soal Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Matematika di SMA Negeri 6 Palembang". *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(2):157–170.

Jacobs, George M. 2016. "Collaborative Learning or Cooperative Learning?". *Beyond Words*. 3: 33-52.

Juniarto, S., Mardiyana, & Usodo, B. 2016. "Eksperimentasi Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Dengan Menggunakan Media Komputer Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kreativitas Belajar Siswa". *Jurnal Pembelajaran Matematika.* 4(10): 860–874.

Kennedy, L. M., dan T. Steve. 1994. *Guiding Children's Learning of Mathematics*: Wadswarsh Publishing Company.

Khoiriyah, Sutopo, dan Aryana, D.R. 2013. Analisis Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Dimensi Tiga Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*. Vol. 1, No. 1, hal. 18-30.

Khusaini, N. & Santosa, R. H. 2016. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Trigonometri Menggunakan Adobe Flash CS3 untuk Siswa SMA". *Jurnal Riset Pendidikan Matematika.* 3 (1): 88-99.

Kusuma, A. B., & Utami, A. 2017. "Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa". *Jurnal Mercumatika*. 1(2): 2–4.

Kuswana, W.S. 2012. *Taksonomi Kognitif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Made, W. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.

Mairing, J. P. 2016a. "Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Memecahkan Masalah". *Edumatica*. 06(2): 11–30.

---------- 2016b. "Kemampuan Siswa Kelas VIII dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Tingkat Akreditasi". *Jurnal Kependidikan*. 46(2): 179–192.

Maretasani, L. D., & Dwijanto. 2016. "Kemampuan Pemecahan Masalah dan Metakognisi Berdasarkan Orientasi Tujuan pada Pembelajaran Berbasis Masalah". *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. 5(2): 139–147.

Moleong, L. J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.

Muhassanah, N.I. Sujadi, dan Riyadi. 2014. Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. Vol. 2, No. 1, hal 54-66.

Mutia, M. 2017. "Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Memahami Konsep Kubus Balok dan Alternatif Pemecahannya". *Beta Jurnal Tadris Matematika.* 10(1): 83-102.

Muslim, S. 2014. "Pengaruh Penggunaan Metode Student Facilitator And Explaining dalam Pembelajaran Kooperatif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMK di Kota Tasikmalaya". *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*. 1(1): 65–72.

Nidawati. 2013. "Belajar dalam Perspektif Psikologi dan Agama". *Jurnal Pionir*. 1(1): 13-28.

Nur, I. M. 2016. "Pemanfaatan Program Geogebra dalam Pembelajaran Matematika". *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*. *5*(1): 79–89.

Nur, Mohamad. 2005. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa.

Nursasongko, A, Mariani, Sc, & Suhito. 2014. "Keefektifan Pembelajaran Kooperatif TPS Berbantuan Worksheet dengan Menyisipkan Jeda Strategis *Scrambled*". *Unnes Journal of Mathematics Education*. 3(3): 203-209.

Onwuegbuzie, A. J. (2001). Relationship Between Peer Orientation and Achievement in Cooperative Learning-Based Research Methodology Courses. *The Journal of Educational Research,* Vol. 94, No. 3, Hal. 164-170.

Polya. 1973. *How to Solve It, Second Edition*. New Jersey: Princeton University Press.

Pratiwi, D. D. 2016. "Pembelajaran Learning Cycle 5e berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis". *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. 7(2): 191–202.

Putra, F. G. 2015. "Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Software Cabri 3D Di Tinjau Dari Kemampuan Koneksi Matematis Siswa". *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika.* 6(2):143–153.

Rajagukguk, W. 2011. "Perbedaan Minat Belajar Siswa dengan Media Komputer Program Cyberlink Power Director dan Tanpa Media Komputer pada Pokok Bahasan Kubus dan Balok di Kelas VIII SMP Negeri 1 Hamparan Perak Tahun Ajaran 2009/ 2010". *Jurnal Pendidikan Matematika.* (5) 2: 205-220.

Rosyida, E. M., Riyadi, R., & Mardiyana, M. 2016. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Pendapat John W. Santrock Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung Ditinjau Dari Gaya Belajar Dan Gaya Berpikir Siswa". *Jurnal Pembelajaran Matematika*. *4*(10): 973–981.

Sari, F. K., Farida, & Syazali, M. 2016. "Pengembangan Media Pembelajaran (Modul) berbantuan Geogebra Pokok Bahasan Turunan". *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. 7(2): 135–152.

Schoenfeld, Alan H. 2013. Reflections on Problem Solving Theory and Practice dalam Jurnal *The Mathematics Enthusiast, ISSN 1551-3440.* 10(1): 9-34.

Siew, N., Chong, C., & Abdullah, M. 2013. *Facilitating Students' Geometric Thinking Through Van Hiele's Phase-Based Learning Using Tangram.* Journal of Social Sciences. 9 (3): 101-111

Simuforosa, Magwa. 2013. "The impact of modern technology on the educational attainment of adolescents". *International Journal of Education and Research*. 1: 1-8.

Sinambela, P.N.J.M. 2008. Faktor-faktor Penentu Keefektifan Pembelajaran dalam Model Pembelajaran Masalah (Problem Based Instruction). *Jurnal Penelitian.* 1:74-85.

Stiff, L.V., *et al*. 1993. "Cognitive Issue in Mathematics Education" *Research Ideas for the Classroom – High School Mathematics,* Ed. Patricia S. Wilson, New York, hal 3-20.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugandi, Achmad. 2007. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT MKK Unnes.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Suherman, E., dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-IMSTEP Universitas Pendidikan Indonesia.

Sutama, I. K., Suharta, I. G. P., dan Suweken, G. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri SMA Berdasarkan Teori Van Hiele Berbantuan Wingeom dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha,* Vol. 3, Hal. 1-14.

Syafni, E., dkk. 2013. Masalah Belajar Siswa dan Penanganannya. *Jurnal Ilmiah Konseling,* 2 (2): 15-19.

Syazali, M. 2015. "Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan Media Maple 11 Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis". *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*. 6(1): 91–98.

Tai, Wen-Chun & Lin, Su-Wei (2015). Relationship between problem-solving style and mathematical literacy. *Educational Research and Reviews, vol. 10 (11)*: 1480-1486.

Tran, van Dat. 2014. "The Effects of Cooperative Learning on the Academic Achievement and Knowledge Retention". *International Journal of Higher Education.* 3: 131-140.

Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.

Ulya, H., Kartono, & Retnoningsih, A. 2015. Analysis of Mathematics Problem Solving Ability of Junior High School Stundents Viewed from Students Cognitive Style. *International Journal of Education and Research*. 2 (10): 577-582.

Untari, E. 2017. "Eksperimentasi Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dan TPS Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Motivasi Berprestasi". *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika.* 8(1): 35–42.

Usiskin, Z. 1982. *Van Hiele Levels and Achievment in Secondary School Geometry*. (Final Report of the Cognitive Development and Achievment in Secondary School Geometry Project). Chicago: University of Chicago. (ERIC Document Reproduction Service No. ED220288).

Walle, J.A. 1994. *Elementary School Mathematics: Teaching Developmentally*. New York: Longman.

Wardhani, S. 2005. *Pembelajaran dan Penilaian Aspek Pemahaman Konsep, Penalaran dan Komunikasi, Pemecahan Masalah*. Jogjakarta: Materi Pembinaan Matematika SMP di Daerah Tahun 2005 (PPPG Matematika).

Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wilson, J W *et al*. 1993. "Mathematical Problem Solving". *Research Ideas for the Classroom – High School Mathematics,* Ed. Patricia S. Wilson, New York, hal 57-78.

Yilmaz, G., & Koparan, T. 2015. "The Effect of Designed Geometry Teaching Lesson to the Candidate Teachers' Van Hiele Geometric Thinking Level". *Journal of Education and Training Studies*. 4 (1): 129-141.

Yuliani, E. N. 2018. "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 1 Kuok Melalui Model Pembelajaran". *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika.* 2(2):91–100.

Zainuddin, Abidin, Z., & Susanti. 2018. "Profil Pemecahan Masalah Persamaan Garis Lurus Siswa SMP Berdasarkan Jenis Kelamin". *Beta: Jurnal Tadris Matematika.* 11 (1): 62-78.

Zengin, Y *et al*. 2012. "The Effect of Dynamic Mathematics Software Geogebra on Student Achievement in Teaching of Trigonometry". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 31: 183-187.

Zevenbergen, R., Dole, S., and Wright, R. 2004. *Teaching Mathematics in Primary Schools*. Australia: Allen&Unwin.

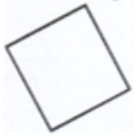
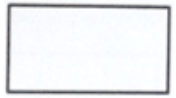
UNNES

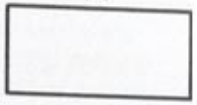
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

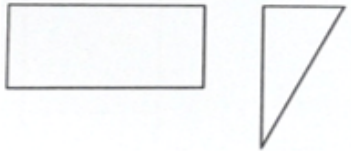
LAMPIRAN

KISI-KISI SOAL TES GEOMETRI VAN HIELE

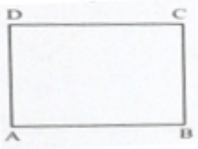
Satuan Pendidikan	: SMK Ma'arif NU Tonjong	Alokasi Waktu	: 40 menit
Mata Pelajaran	: Matematika	Banyak Soal	: 25 Pilihan Ganda
Kelas/Semester	: XI/2	Peneliti	: M. Faisal Abduh
Materi Pokok	: Dimensi Tiga		

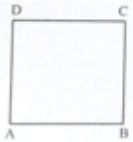
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
Tingkat 0 (Visualisasi)	Menjiplak, melukis, atau menggambar bangun geometri	1/A	Perhatikan gambar bangun datar di bawah ini.  Manakah gambar berikut ini yang sama seperti gambar bangun di atas …. a.  c. b. d. e.	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		1/B	Perhatikan gambar bangun datar di bawah ini. Manakah gambar berikut ini yang sama seperti gambar bangun di atas …. a.  b. c. d. e.	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan penampakannya secara utuh dalam posisi yang berbeda maupun bentuk yang lebih kompleks	2/A	Perhatikan gambar bangun datar di bawah ini.  Apakah kemungkinan nama bangun datar yang terbentuk apabila kedua bangun tersebut digabungkan? a. layang-layang b. persegi panjang c. trapesium d. jajar genjang e. segitiga	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		2/B	Perhatikan gambar bangun datar di bawah ini. Apakah kemungkinan nama bangun datar yang terbentuk apabila kedua bangun tersebut digabungkan? a. layang-layang b. persegi panjang c. trapesium d. persegi e. belah ketupat	Pilihan Ganda

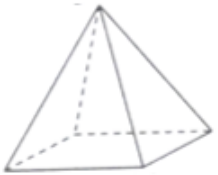
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Memberi nama-nama baku atau tidak baku bangun geometri	3/A	Perhatikan gambar bangun datar berikut ini.  Apa nama bangun datar ABCD? a. jajar genjang b. trapesium c. persegi d. persegi panjang e. layang-layang	Pilihan Ganda

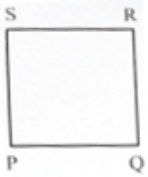
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		3/B	Perhatikan gambar bangun datar berikut ini.  Apa nama bangun datar ABCD? a. jajar genjang b. trapesium c. persegi d. persegi panjang e. layang-layang	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Membandingkan bangun berdasarkan penampakan bentuk yang utuh	4/A	Perhatikan gambar bangun datar berikut. Manakah bangun yang berbentuk trapesium? a. P dan Q saja b. P dan R saja c. P dan S saja d. P, R, dan S saja e. Semua benar	Pilihan Ganda

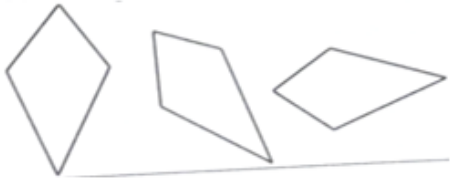
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		4/B	Perhatikan gambar bangun datar berikut. Manakah bangun yang berbentuk segitiga? a. V, W, dan X b. U, V, dan W c. V dan X d. W dan X e. V dan W	Pilihan Ganda

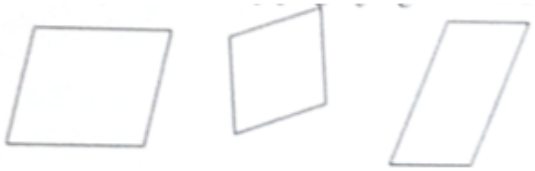
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Mendeskripsikan bangun berdasarkan penampakannya secara utuh	5/A	Perhatikan gambar bangun ruang limas segitiga berikut. Berapa banyak sisi yang berbentuk segitiga pada gambar bangun ruang di atas. a. 2 b. 3 c. 4 d. 5 e. 6	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		5/B	Perhatikan gambar bangun ruang limas segiempat berikut.  Berapa banyak sisi yang berbentuk segitiga pada gambar bangun ruang di atas. a. 2 b. 3 c. 4 d. 5 e. 6	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
Tingkat 1 (Analisis)	Menemukan sifat-sifat bangun tertentu secara empiris dan menggeneralisasikan sifat kelas bangun tersebut	6/A	Perhatikan gambar persegi PQRS berikut.  Manakah pernyataan berikut yang benar tentang sifat-sifat persegi? a. $\overline{PR}$ dan $\overline{RS}$ mempunyai panjang yang sama b. $\overline{QS}$ dan $\overline{PR}$ saling tegak lurus c. $\overline{PS}$ dan $\overline{QS}$ saling tegak lurus d. $\angle Q$ lebih besar dari $\angle R$ e. $\overline{PR}$ dan $\overline{QS}$ mempunyai panjang yang berbeda.	Pilihan Ganda

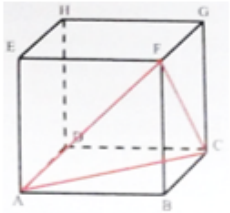
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		6/B	Perhatikan gambar persegi panjang PQRS berikut. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang sifat-sifat persegi panjang? a. $\overline{PR}$ dan $\overline{RS}$ mempunyai panjang yang sama b. $\overline{PS}$ dan $\overline{QR}$ saling sejajar c. $\overline{PS}$ dan $\overline{QS}$ saling tegak lurus d. $\angle Q$ lebih besar dari $\angle R$ e. $\overline{PR}$ dan $\overline{QS}$ mempunyai panjang yang berbeda.	Pilihan Ganda

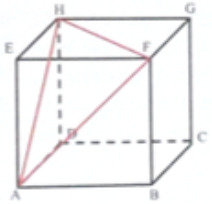
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Mendeskripsikan kelas bangun dalam istilah sifat-sifatnya	7/A	Perhatikan gambar layang-layang berikut.  Manakah pernyataan berikut yang tidak benar tentang sifat-sifat setiap layang-layang? a. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar b. Dua pasang sisi yang bersebelahan sama panjang c. Kedua diagonalnya berpotongan saling tegak lurus d. Simetri lipat sebanyak satu e. Terdapat sepasang sudut yang sama besar	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		7/B	Perhatikan gambar jajar genjang berikut.  Manakah pernyataan berikut yang tidak benar tentang sifat-sifat setiap jajar genjang? a. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar b. Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang c. Kedua diagonalnya berpotongan saling tegak lurus d. Diagonal-diagonalnya berpotongan di tengah e. Terdapat dua pasang sisi yang sejajar	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Menyebutkan bentuk suatu bangun, jika diberikan sifat-sifat tertentu	8/A	Bangun ruang memiliki sifat-sifat sebagai berikut. • Memiliki 8 rusuk • Memiliki 5 titik sudut • Memiliki 5 sisi terdiri atas 1 sisi alas dan 4 sisi tegak • Sisi alas berbentuk persegi • Sisi tegak berbentuk segitiga Apa nama bangun yang memiliki sifat-sifat tersebut? a. Prisma segitiga b. Limat segiempat c. Limas segitiga d. Prisma segiempat e. Limas segilima	Pilihan Ganda

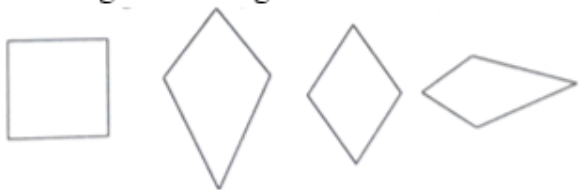
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		8/B	Bangun ruang memiliki sifat-sifat sebagai berikut. • Memiliki 6 rusuk • Memiliki 4 titik sudut • Memiliki 4 sisi terdiri atas 1 sisi alas dan 3 sisi tegak • Sisi alas berbentuk segitiga • Sisi tegak berbentuk segitiga Apa nama bangun yang memiliki sifat-sifat tersebut? a. Prisma segitiga b. Limat segiempat c. Limas segitiga d. Prisma segiempat e. Limas segilima	Pilihan Ganda

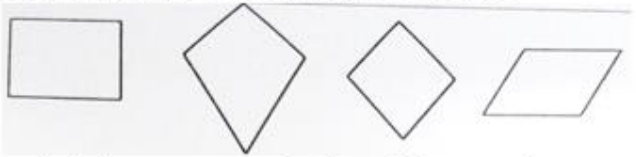
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui atau dengan pendekatan penuh pemahaman	9/A	Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut.  Apa nama bangun datar yang terbentuk jika titik A, C, dan F dihubungkan? a. Segitiga sembarang b. Segitiga siku-siku c. Segitiga sama sisi d. Segitiga sama kaki e. Segitiga tumpul	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		9/B	Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut.  Apa nama bangun datar yang terbentuk jika titik A, F, dan H dihubungkan? a. Segitiga sembarang b. Segitiga siku-siku c. Segitiga sama sisi d. Segitiga sama kaki e. Segitiga tumpul	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Menyebutkan sifat-sifat bangun tertentu secara empiris dan menggeneralisasikan sifat kelas bangun tersebut	10/A	Perhatikan pernyataan berikut. ΔABC mempunyai tiga sisi sama panjang. Manakah pernyataan berikut ini yang **salah**? a. Besar $\angle A$, $\angle B$, dan $\angle C$ sama b. Besar $\angle B$ dan $\angle C$ sama c. Simetri lipat ΔABC sebanyak 3 d. Simetri putar ΔABC sebanyak 1 e. ΔABC adalah segitiga sama sisi	Pilihan Ganda
		10/B	Perhatikan pernyataan berikut. ΔPQR mempunyai tiga sisi sama panjang. Manakah pernyataan berikut ini yang **salah**? a. Besar $\angle P$, $\angle Q$, dan $\angle R$ sama b. Besar $\angle P$ dan $\angle Q$ sama c. Simetri lipat ΔPQR sebanyak 1 d. Simetri putar ΔPQR sebanyak 3 e. ΔPQR adalah segitiga sama sisi	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
Tingkat 2 (Informal Deduksi)	Merumuskan dan menggunakan definisi untuk kelas bangun	11/A	Manakah pernyataan berikut ini yang **benar**? a. Semua sifat persegi panjang adalah sifat semua persegi b. Semua sifat persegi adalah sifat semua persegi panjang c. Semua sifat persegi panjang adalah sifat semua jajar genjang d. Semua sifat persegi adalah sifat semua jajar genjang e. Semua pernyataan A, B, C, dan D benar	Pilihan Ganda
		11/B	Manakah pernyataan berikut ini yang **benar**? a. Semua sifat persegi panjang adalah sifat semua jajar genjang b. Semua sifat jajar genjang adalah sifat semua persegi panjang c. Semua sifat persegi adalah sifat semua persegi panjang d. Semua sifat persegi adalah sifat semua jajar genjang e. Semua pernyataan A, B, C, dan D benar	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Menggunakan model dan gambar sebagai sarana untuk berpikir dan mulai mencari generalisasi	12/A	Perhatikan gambar bangun datar berikut.  Manakah bangun yang berbentuk belah ketupat? a. Semua benar b. L, M, dan N saja c. K dan M saja d. L dan N saja e. M saja	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		12/B	Perhatikan gambar bangun datar berikut.  Manakah bangun yang berbentuk layang-layang? a. Semua benar b. K, M, dan N saja c. K, L, dan M saja d. L, M, dan N saja e. M saja	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Menggunakan model dan gambar sebagai sarana untuk berpikir dan mulai mencari generalisasi atau kontra contoh	13/A	Perhatikan gambar persegi dan belah ketupat berikut ini. Manakah pernyataan berikut ini yang tidak benar tentang kesamaan sifat-sifat persegi dan belah ketupat? a. Sisi-sisi yang berurutan sama panjang b. Diagonal-diagonalnya saling berpotongan di tengah c. Kedua diagonalnya sama panjang d. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar e. Kedua diagonalnya saling berpotongan tegak lurus	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		13/B	Perhatikan gambar persegi dan jajar genjang berikut ini. Manakah pernyataan berikut ini yang tidak benar tentang kesamaan sifat-sifat persegi dan jajar genjang? a. Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang b. Terdapat dua pasang sisi yang sejajar c. Kedua diagonalnya sama panjang d. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar e. Kedua diagonalnya saling berpotongan	Pilihan Ganda

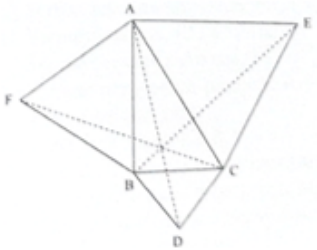
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Mengidentifikasi argument yang berbeda dari sifat yang mengkarakterisasi kelas bangun	14/A	Berikut ini terdapat dua pernyataan Pernyataan 1: Bangun X adalah persegi panjang Pernyataan 2: Bangun X adalah segitiga Manakah pernyataan berikut ini yang paling tepat? a. Jika pernyataan 1 benar maka pernyataan 2 benar b. Jika pernyataan 1 salah maka pernyataan 2 benar c. Jika pernyataan 1 salah maka pernyataan 2 salah d. Pernyataan 1 dan pernyataan 2 tidak dapat keduanya benar e. Pernyataan 1 dan pernyataan 2 tidak dapat keduanya salah	Pilihan Ganda

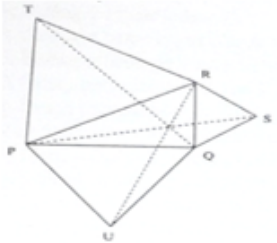
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		14/B	Berikut ini terdapat dua pernyataan Pernyataan 1: Bangun Y adalah segitiga Pernyataan 2: Bangun Y adalah persegi Manakah pernyataan berikut ini yang paling tepat? a. Jika pernyataan 1 benar maka pernyataan 2 benar b. Jika pernyataan 1 salah maka pernyataan 2 benar c. Jika pernyataan 1 salah maka pernyataan 2 salah d. Pernyataan 1 dan pernyataan 2 tidak dapat keduanya benar e. Pernyataan 1 dan pernyataan 2 tidak dapat keduanya salah	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Memberikan argument deduktif informal	15/A	Berikut ini terdapat tiga sifat dari sebuah bangun ruang. Sifat R: Bidang alas dan bidang atasnya sejajar serta bentuknya sama dan sebangun Sifat S: Bangun tersebut adalah kubus Sifat T: Bangun tersebut adalah prisma Manakah pernyataan berikut yang benar? a. R mengimplikasikan S yang mengimplikasikan T b. R mengimplikasikan T yang mengimplikasikan S c. S mengimplikasikan T yang mengimplikasikan R d. T mengimplikasikan R yang mengimplikasikan S e. T mengimplikasikan S yang mengimplikasikan R	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		15/B	Berikut ini terdapat tiga sifat dari sebuah bangun ruang. Sifat R: Bidang alas dan bidang atasnya sejajar serta bentuknya sama dan sebangun Sifat S: Bangun tersebut adalah balok Sifat T: Bangun tersebut adalah prisma Manakah pernyataan berikut yang benar? a. R mengimplikasikan S yang mengimplikasikan T b. R mengimplikasikan T yang mengimplikasikan S c. S mengimplikasikan T yang mengimplikasikan R d. T mengimplikasikan R yang mengimplikasikan S e. T mengimplikasikan S yang mengimplikasikan R	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
Tingkat 3 (Deduksi)	Membuktikan hubungan di antara teorema dan pernyataan yang terkait	16/A,B	Perhatikan kedua pernyataan berikut ini. I: Jika sebuah bangun datar adalah persegi panjang, maka diagonal-diagonalnya saling berpotongan II: Jika diagonal saling berpotongan, makabangun tersebut adalah persegi panjang. Manakah pernyataan yang benar? a. Untuk membuktikan I benar, cukup membuktikan bahwa II benar b. Untuk membuktikan II benar, cukup membuktikan bahwa I benar c. Untuk membuktikan II benar, cukup menemukan sebuah persegi yang mempunyai diagonal yang saling berpotongan d. Untuk membuktikan II salah, cukup menemukan sebuah bangun datar bukan persegi panjang yang diagonalnya saling berpotongan e. A, B, C, dan D salah	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Mengkreasikan bukti dari kumpulan aksioma sederhana yang menggunakan model untuk mendukung argumen	17/A	ABC adalah suatu segitiga siku-siku. ΔACE, ΔABF, dan ΔBCD dibangun dari sisi-sisi ΔABC.  Berdasarkan gambar tersebut, terbukti bahwa $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, dan $\overline{CF}$ berpotongan di satu titik. Apa yang dapat Anda simpulkan dari bukti tersebut? a. Hanya segitiga di atas yang dapat dipastikan bahwa $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, dan $\overline{CF}$ berpotongan di satu titik b. Beberapa segitiga siku-siku, $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, dan $\overline{CF}$ berpotongan di satu titik c. Semua segitiga siku-siku, $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, dan $\overline{CF}$ berpotongan di satu titik d. Semua segitiga, $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, dan $\overline{CF}$ berpotongan di satu titik e. Semua segitiga sama sisi, $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, dan $\overline{CF}$ berpotongan di satu titik	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		17/B	PQR adalah suatu segitiga siku-siku. ΔPTR, ΔRSQ, dan ΔPUQ dibangun dari sisi-sisi PQR.  Berdasarkan gambar tersebut, terbukti bahwa $\overline{PS}$, $\overline{QT}$, dan $\overline{RU}$ berpotongan di satu titik. Apa yang dapat Anda simpulkan dari bukti tersebut? a. Hanya segitiga di atas yang dapat dipastikan bahwa $\overline{PS}$, $\overline{QT}$, dan $\overline{RU}$ berpotongan di satu titik b. Beberapa segitiga siku-siku, $\overline{PS}$, $\overline{QT}$, dan $\overline{RU}$ berpotongan di satu titik c. Semua segitiga siku-siku, $\overline{PS}$, $\overline{QT}$, dan $\overline{RU}$ berpotongan di satu titik d. Semua segitiga, $\overline{PS}$, $\overline{QT}$, dan $\overline{RU}$ berpotongan di satu titik e. Semua segitiga sama sisi, $\overline{PS}$, $\overline{QT}$, dan $\overline{RU}$ berpotongan di satu titik	Pilihan Ganda

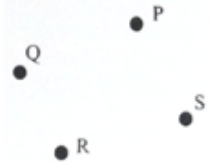
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Membuktikan hubungan di antara teorema dan pernyataan yang terkait	18/A	Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut. (i) Garis a sejajar garis g (ii) Garis b sejajar garis h (iii) Garis a dan garis b berpotongan terletak pada bidang α (iv) Garis g dan garis h berpotongan terletak pada bidang β Manakah simpulan logis pernyataan-pernyataan tersebut? a. Bidang α sejajar bidang β b. Bidang α berpotongan dengan bidang β c. Bidang α berimpit dengan bidang β d. Semua pernyataan A, B, dan C salah e. Semua pernyataan A, B, dan C benar	Pilihan Ganda

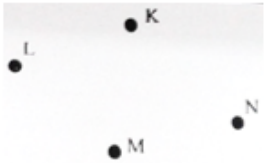
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		18/B	Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut. (i) Garis k sejajar garis l (ii) Garis m sejajar garis n (iii) Garis k dan garis m berpotongan terletak pada bidang alfa (iv) Garis l dan garis n berpotongan terletak pada bidang beta Manakah simpulan logis pernyataan-pernyataan tersebut? a. Bidang α sejajar bidang β b. Bidang α berpotongan dengan bidang β c. Bidang α berimpit dengan bidang β d. Semua pernyataan A, B, dan C salah e. Semua pernyataan A, B, dan C benar	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Membangun suatu prinsip umum yang mencakup beberapa teorema yang berbeda	19/A,B	Manakah pernyataan berikut ini yang salah? a. Melalui dua titik sebarang hanya dapat dibuat sebuah garis lurus b. Melalui empat titik hanya dapat dibuat sebuah bidang c. Jika sebuah garis dan sebuah bidang mempunyai dua titik persekutuan, maka garis itu seluruhnya terletak pada bidang d. Melalaui sebuah titik yang berada di luar sebuah garis, hanya dapat dibuat sebuah garis yang sejajar dengan garis itu e. Sebuah bidang dapat ditentukan oleh sebuah garis dan sebuah titik di luar garis tersebut	Pilihan Ganda

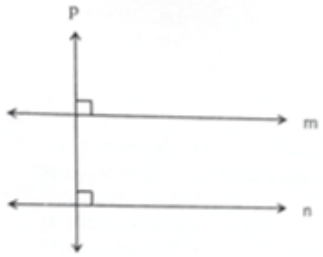
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Membuktikan dalam struktur aksiometri secara formal	20/A	Dalam kubus ABCD.EFGH, manakah pernyataan berikut ini yang tidak benar? a. Jika $\overline{BF}$ sejajar $\overline{DH}$ dan $\overline{DH}$ sejajar $\overline{CG}$, maka $\overline{BF}$ sejajar $\overline{CG}$ b. Jika $\overline{BC}$ sejajar $\overline{EH}$ dan $\overline{EH}$ menembus bidang DCGH, maka $\overline{BC}$ menembus DCGH c. Jika $\overline{AB}$ sejajar $\overline{DC}$ dan $\overline{DC}$ terletak pada bidang DCFE, maka $\overline{AB}$ sejajar DCFE d. Jika $\overline{AB}$ sejajar $\overline{DC}$ dan $\overline{DC}$ sejajar bidang ABFE, maka $\overline{AB}$ sejajar ABFE e. Jika $\overline{GH}$ menembus bidang ADHE dan bidang ADHE sejajar bidang BCGF, maka $\overline{GH}$ juga menembus bidang BCGF	Pilihan Ganda

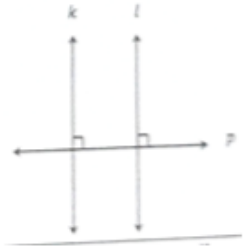
Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		20/B	Dalam kubus PQRS.TUVW, manakah pernyataan berikut ini yang tidak benar? a. Jika $\overline{QU}$ sejajar $\overline{SW}$ dan $\overline{SW}$ sejajar $\overline{RV}$, maka $\overline{QU}$ sejajar $\overline{RV}$ b. Jika $\overline{QR}$ sejajar $\overline{TW}$ dan $\overline{TW}$ menembus bidang SRVW, maka $\overline{QR}$ menembus SRVW c. Jika $\overline{PQ}$ sejajar $\overline{SR}$ dan $\overline{SR}$ terletak pada bidang SRUT, maka $\overline{PQ}$ sejajar SRUT d. Jika $\overline{PQ}$ sejajar $\overline{SR}$ dan $\overline{SR}$ sejajar bidang PQUT, maka $\overline{PQ}$ sejajar PQUT e. Jika $\overline{VW}$ menembus bidang PSWT dan bidang PSWT sejajar bidang QRVU, maka $\overline{VW}$ juga menembus bidang QRVU	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
Tingkat 4 (Rigor)	Mengkreasikan sistem suatu aksiomatik untuk suatu geometri	21/A	Pada F geometri, salah satu yang berbeda dari yang Anda digunakan, ada tepat empat poin dan enam baris. Setiap baris berisi tepat dua titik. Jika titik adalah P, Q, R, dan S, garis adalah {P,Q}, {P,R}, {P,S}, {Q,R}, {Q,S}, {R,S}  Berikut ini adalah bagaimana kata-kata berpotongan dan paralel digunakan dalam F geometri. Garis {P,Q} dan {P,R} berpotongan di P karena mempunyai titik persekutuan di P. garis {P,Q} dan {R,S} sejajar karena tidak mempunyai titik persekutuan. Dari informasi tersebut, manakah yang benar? a. {P,R} dan {Q,S} berpotongan b. {P,R} dan {Q,R} sejajar c. {Q,R} dan {R,S} sejajar d. {P,S} dan {Q,R} berpotongan e. Semua pernyataan A, B, C, dan D salah	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		21/B	Pada F geometri, salah satu yang berbeda dari yang Anda digunakan, ada tepat empat poin dan enam baris. Setiap baris berisi tepat dua titik. Jika titik adalah K, L, M, dan N, garis adalah {K,L}, {K,M}, {K,N}, {L,M}, {L,N}, {M,N}  Berikut ini adalah bagaimana kata-kata berpotongan dan parallel digunakan dalam F geometri. Garis {K,L} dan {L,M} berpotongan di K karena mempunyai titik persekutuan di K. Garis {K,L} dan {M,N} sejajar karena tidak mempunyai titik persekutuan. Dari informasi tersebut, manakah yang benar? a. {K,M} dan {L,N} berpotongan b. {K,M} dan {L,M} sejajar c. {L,M} dan {M,N} sejajar d. {K,N} dan {L,M} berpotongan e. Semua pernyataan A, B, C, dan D salah	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Membandingkan sistem aksiomatik, secara spontan menggali bagaimana membangun aksioma dalam mempengaruhi hasil geometri	22/A	Misalkan Anda membuktikan pernyataan I dan II. Pernyataan I: Jika p maka q Pernyataan II: Jika s maka bukan q Manakah pernyataan yang sejalan pernyataan I dan II? a. Jika p maka s b. Jika bukan p maka bukan q c. Jika p atau q maka s d. Jika s maka bukan p e. Jika bukan s maka p	Pilihan Ganda
		22/B	Misalkan Anda membuktikan pernyataan I dan II. Pernyataan I: Jika x maka y Pernyataan II: Jika z maka bukan y Manakah pernyataan yang sejalan pernyataan I dan II? a. Jika x maka z b. Jika bukan x maka bukan y c. Jika x atau y maka z d. Jika z maka bukan x e. Jika bukan z maka x	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Melakukan studi mendalam tentang logika subjek untuk mengembangkan wawasan baru dan pendekatan untuk inferensi logis	23/A	Periksalah tiga pernyataan berikut ini. (i) Dua garis yang tegak lurus pada garis yang sama adalah sejajar (ii) Sebuah garis yang tegak lurus terhadap sebuah garis dari dua garis yang sejajar juga tegak lurus terhadap garis yang sejajar lainnya (iii) Jika dua garis berjarak sama maka kedua garis tersebut sejajar Berdasarkan gambar berikut ini, diketahui bahwa garis m dan p saling tegak lurus serta garis n dan p saling tegak lurus. Manakah kalimat berikut yang dapat menjadi alasan bahwa garis m sejajar garis n?  a. (i) saja b. (ii) saja c. (iii) saja d. (i) atau (ii) saja e. (ii) atau (iii) saja	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
		23/B	Periksalah tiga pernyataan berikut ini. (i) Dua garis yang tegak lurus pada garis yang sama adalah sejajar (ii) Sebuah garis yang tegak lurus terhadap sebuah garis dari dua garis yang sejajar juga tegak lurus terhadap garis yang sejajar lainnya (iii) Jika dua garis berjarak sama maka kedua garis tersebut sejajar Berdasarkan gambar berikut ini, diketahui bahwa garis k dan p saling tegak lurus serta garis l dan p saling tegak lurus. Manakah kalimat berikut yang dapat menjadi alasan bahwa garis k sejajar garis l?  a. (i) saja b. (ii) saja c. (iii) saja d. (i) atau (ii) saja e. (ii) atau (iii) saja	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Menemukan konteks yang lebih luas dimana teorema matematika akan digunakan	24/A,B	Temuan seorang matematikawan J tentang geometri dimana pernyataan berikut ini benar: Jumlah dari ukuran sudut segitiga kurang dari 180^0 Manakah yang benar? A. J membuat kesalahan dalam mengukur sudut segitiga B. J membuat kesalahan dalam penalaran logis C. J mempunyai ide yang salah tentang apa yang dimaksud besar D. J mulai dengan asumsi yang berbeda dari geometri pada umumnya E. Semua pernyataan A, B, C, dan D salah	Pilihan Ganda

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	No/ Kode Soal	Uraian Materi	Bentuk Soal
	Menemukan metode yang digeneralisasi untuk memecahkan masalah	25/A,B	Untuk membagi tiga sudut berarti membaginya menjadi tiga bagian ukuran yang sama. Pada tahun 1847, PL Wantzel membuktikan bahwa secara umum mustahil untuk membagi tiga sudut hanya menggunakan jangka dan penggaris tak bertanda. Berdasarkan bukti tersebut, apa yang dapat Anda simpukan? a. Umumnya, tidak mungkin membagi dua sudut hanya dengan menggunakan jangka dan penggaris tak bertanda b. Umumnya, tidak mungkin membagi tiga sudut hanya menggunakan jangka dan penggaris tak bertanda c. Umumnya, tidak mungkin membagi tiga sudut menggunakan peralatan gambar d. Ada kemungkinan di masa depan aka nada seseorang yang dapat membagi tiga sudut hanya menggunakan jangka dan penggaris tak bertanda e. Tidak aka nada seorangpun yang dapat menemukan metode yang umum untuk membagi tiga sudut hanya menggunakan jangka dan penggaris tak bertanda	Pilihan Ganda

Mengetahui
Kepala Sekolah

H. Tatang Amon, B.Sc.
NIP.

Tonjong, April 2019
Peneliti

M. Faisal Abduh, S.Pd.
NIM. 0401514031

LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)
MA'ARIF NU TONJONG
Alamat: Jl. Raya Tonjong No. 127 - Tonjong Brebes Kode Pos 52271
Telp. (089) 4311239, *e-mail: smkmaarifnutonjong127@gmail.com*

KUNCI JAWABAN

SOAL TES GEOMETRI VAN HIELE

Kode A

Tingkat 0 (Visualisasi)	Tingkat 1 (Analisis)	Tingkat 2 (Informasi Deduksi)	Tingkat 3 (Deduksi)	Tingkat 4 (Rigor)
1. D	6. B	11. A	16. D	21. B
2. C	7. A	12. C	17. C	22. D
3. C	8. B	13. C	18. A	23. A
4. D	9. C	14. D	19. B	24. D
5. C	10. D	15. A	20. D	25. E

Kode B

Tingkat 0 (Visualisasi)	Tingkat 1 (Analisis)	Tingkat 2 (Informasi Deduksi)	Tingkat 3 (Deduksi)	Tingkat 4 (Rigor)
1. D	6. B	11. B	16. D	21. B
2. B	7. C	12. B	17. C	22. D
3. C	8. C	13. C	18. A	23. A
4. D	9. C	14. D	19. B	24. D
5. C	10. C	15. A	20. D	25. E

PEDOMAN PENSKORAN (ATURAN PENEMPATAN)

1. Tiap tingkat berpikir geometri Van Hiele terdiri atas lima pernyataan yaitu sebagai berikut.

Tingkat Geometri Van Hiele	Skor
Tingkat 0 (Visualisasi) : Soal No. 1 s/d 5	1
Tingkat 1 (Analisis) : Soal No. 6 s/d 10	2
Tingkat 2 (Informal Deduksi) : Soal No. 11 s/d 15	4
Tingkat 3 (Deduksi) : Soal No. 16 s/d 20	8
Tingkat 4 (Rigor) : Soal No. 21 s/d 25	16

2. Jika siswa hanya menjawab tiga, empat, atau lima pertanyaan dengan benar pada tingkat 0 diperoleh total skor 1, maka siswa tergolong pada tingkat 0.
3. Apabila siswa menjawab tiga atau lebih pertanyaan pada tingkat 1, memenuhi kriteria tingkat 0, dan tidak menjawab dengan benar tiga atau lebih pertanyaan pada tingkat 2, 3, dan 4 diperoleh total skor 3, maka siswa tergolong pada tingkat 1.
4. Apabila siswa menjawab tiga atau lebih pertanyaan pada tingkat 2, memenuhi kriteria tingkat 0 dan 1, serta tidak menjawab dengan benar tiga atau lebih pertanyaan pada tingkat 3 dan 4 diperoleh total skor 7, maka siswa tergolong pada tingkat 2.
5. Apabila siswa menjawab tiga atau lebih pertanyaan pada tingkat 3, memenuhi kriteria tingkat 0, 1, dan 2, serta tidak menjawab dengan benar tiga atau lebih pertanyaan pada tingkat 4 diperoleh total skor 15, maka siswa tergolong pada tingkat 3.
6. Apabila siswa menjawab tiga atau lebih pertanyaan pada tingkat 4, memenuhi kriteria tingkat 0, 1, 2, dan 3 diperoleh total skor 31, maka siswa tergolong pada tingkat 4.
7. Jika skor siswa tidak dapat mengikuti kriteria, maka kasus-kasus tersebut dinamakan "fenomena lompat".

Mengetahui	Tonjong, April 2019
Kepala Sekolah	Peneliti
H. Tatang Amon, B.Sc.	M. Faisal Abduh, S.Pd.
NIP.	NIM. 0401514031

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN TES GEOMETRI VAN HIELE

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Tujuan	:	Mengetahui tingkat validitas instrumen tes geometri Van Hiele yang akan digunakan dalam penelitian analisis pemecahan masalah pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

A. Petunjuk

(1) Bapak Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian instrumen tes geometri Van Hiele yang telah disusun.

(2) Bapak Ibu silahkan memberi penilaian pada setiap pernyataan dengan cara melingkari salah satu angka (1,2,3,4,5) sesuai dengan kriteria penilaian.

(3) Bapak Ibu dimohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

(4) Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Ibu mengisi lembar validasi instrumen tes geometri Van Hiele ini.

B. Penilaian

(1) Kejelasan petunjuk pengerjaan soal. Petunjuk pada soal TGVH memenuhi 5 komponen, yaitu (1) kata-kata yang digunakan baku sesuai dengan EYD, (2) menggunakan kata-kata yang dipahami peserta didik, (3) rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang singkat dan padat, (4) kalimat soal mudah dimengerti, dan (5) rumusan kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.

1	2	3	4	5
Mencakup satu komponen saja	Mencakup dua komponen saja	Mencakup tiga komponen saja	Mencakup empat komponen saja	Mencakup lima komponen saja

(2) Kesesuaian soal dengan aspek tingkat berpikir geometri Van Hiele. Tingkat geometri Van Hiele memuat lima tingkat, yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (informal deduksi), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (rigor).

1	2	3	4	5
Memuat satu aspek apapun	Memuat dua aspek	Memuat tiga aspek	Memuat empat aspek	Memuat lima aspek

(3) Pertanyaan butir soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar.

1	2	3	4	5
0%-20% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	20%-40% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	40%-60% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	60%-80% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	80%-100% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar

(4) Penulisan soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat.

1	2	3	4	5
0%-20% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat	20%-40% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat	40%-60% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat	60%-80% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat	80%-100% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat

(5) Tampilan gambar pada soal jelas dan mudah dipahami.

1	2	3	4	5
Tidak dapat dipahami	Kurang dapat dipahami	Cukup dapat dipahami	Mudah dipahami	Sangat mudah dipahami

(6) Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik.

1	2	3	4	5
Bahasanya tidak sederhana dan tidak mudah dipahami	Bahasa cukup sederhana dan tidak mudah dipahami	Bahasa cukup sederhana dan kurang mudah dipahami	Bahasanya cukup sederhana dan cukup mudah dipahami	Bahasa sederhana dan mudah dipahami

(7) Rumusan butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

1	2	3	4	5
Mencakup satu komponen saja	Mencakup dua komponen saja	Mencakup tiga komponen saja	Mencakup empat komponen saja	Mencakup lima komponen saja

(8) Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.

1	2	3	4	5
0%-20% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	20%-40% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	40%-60% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	60%-80% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	80%-100% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar

C. Skala Penilaian

Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
$1{,}0 \leq x \leq 1{,}8$	Tidak Baik
$1{,}8 < x \leq 2{,}6$	Kurang Baik
$2{,}6 < x \leq 3{,}4$	Cukup Baik
$3{,}4 < x \leq 4{,}2$	Baik
$4{,}2 < x \leq 5{,}0$	Sangat Baik

$$x = \frac{skor\ total}{jumlah\ item}$$

Keterangan:

D. Simpulan

Kesimpulan terhadap validasi silabus:

- [x] Dapat digunakan tanpa revisi
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi kecil
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi besar
- [ ] Tidak dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Layak untuk digunakan.

Tonjong, 26 April 2019

Validator

Siti Musyapuroh, S.Pd

ANALISIS DATA VALIDASI

INSTRUMEN TES GEOMETRI VAN HIELE

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator ke-		
		1	2	3
1	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal. Petunjuk pada soal TGVH memenuhi 5 komponen, yaitu (1) kata-kata yang digunakan baku sesuai dengan EYD, (2) menggunakan kata-kata yang dipahami peserta didik, (3) rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang singkat dan padat, (4) kalimat soal mudah dimengerti, dan (5) rumusan kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	5	5	5
2	Kesesuaian soal dengan aspek tingkat berpikir geometri Van Hiele. Tingkat geometri Van Hiele memuat lima tingkat, yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (informal deduksi), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (rigor).	5	5	5
3	Pertanyaan butir soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar.	5	5	4
4	Penulisan soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat.	4	5	4
5	Tampilan gambar pada soal jelas dan mudah dipahami.	5	4	5
6	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik.	4	4	4
7	Rumusan butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5	5	5
8	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	5	4	4
Rata-rata		4,75	4,625	4,5

Rata-rata skor untuk keseluruhan penilaian validator

$$\frac{4{,}75 + 4{,}625 + 4{,}5}{3} = 4{,}625$$

Skor tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik.

KISI-KISI SOAL UJICOBA

TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Satuan Pendidikan : SMK Maarif NU Tonjong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Dimensi Tiga
Alokasi Waktu : 90 menit
Kompetensi Dasar : 3.23 Menganalisis titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga
4.23 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke titik, titik ke garis dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga.

Kompetensi yang Diujikan	Indikator Soal	No Butir	Indikator Pemecahan Masalah	Bentuk Tes
1. Kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga 2. Jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya, jarak antara dua buah garis, jarak antara garis dan bidang, dan	Melukis dan menuliskan langkah-langkah dalam menentukan suatu garis yang sejajar serta memotong garis tertentu.	1	1,2,3,4,5	Uraian
	Melukis dan menuliskan langkah-langkah dalam menentukan suatu bidang yang melalui tiga titik tertentu.	2	1,2,3,4,5	

jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.	Menghitung keliling bidang yang terbentuk oleh perpotongan suatu garis.	3	1,2,3,4,5,6,7	
	Menghitung biaya yang diperlukan membeli kain untuk membuat tenda yang berbentuk limas persegi.	4	1,2,3,4,5,6,7	
	Menghitung jarak antara garis dengan bidang pada bidang empat beraturan.	5	1,2,3,4,5,6,7	

Catatan :

Indikator Pemecahan Masalah :

1. Kemampuan menunjukkan pemahaman masalah
2. Kemampuan mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah.
3. Kemampuan menyajikan masalah matematika dalam berbagai bentuk.
4. Kemampuan memilih pendekatan atau metode pemecahan masalah secara tepat.
5. Kemampuan mengembangkan strategi pemecahan masalah.
6. Kemampuan membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah.
7. Kemampuan menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA

TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

A. Kunci Jawaban

1. Bidang U dan V saling berpotongan. Garis g terletak pada bidang U dan garis h terletak pada bidang V, garis k memotong garis g dan menembus bidang V di titik P. Lukis dan tuliskan langkah-langkah dalam menentukan garis x yang sejajar garis k serta memotong garis g dan h.

Penyelesaian:

Memahami Masalah

Dipunyai :

Bidang U dan V saling berpotongan

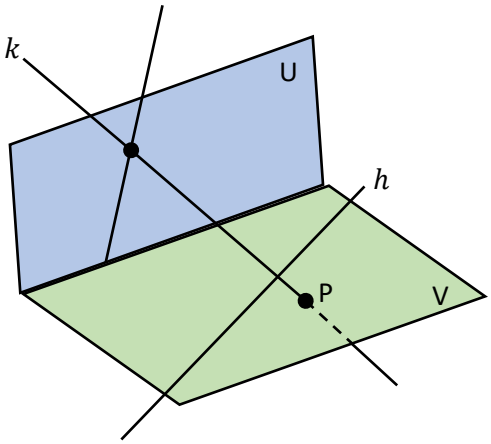
Garis g terletak pada bidang U.

Garis h terletak pada bidang V.

Garis k memotong garis g dan menembus bidang V di titik P.

Ditanya :

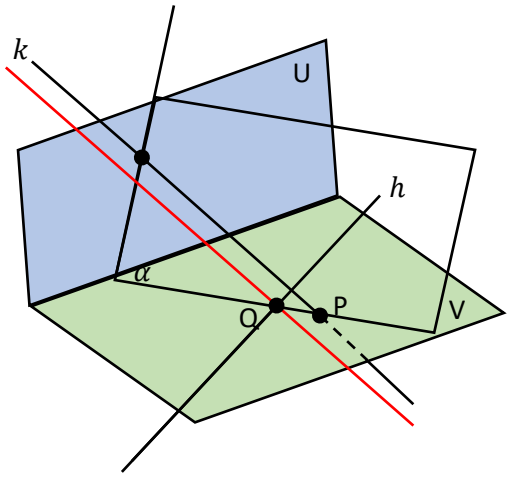
Lukis dan tuliskan langkah-langkah dalam menentukan garis x yang sejajar garis k serta memotong garis g dan h!



Merencanakan Pemecahan

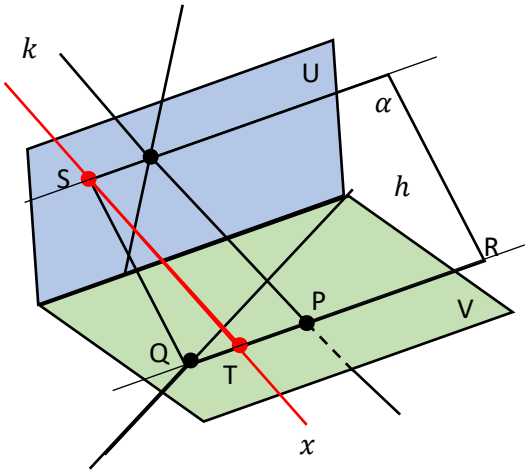
- Garis g dan garis k berpotongan membentuk bidang a. (Dalil 3)
- Garis h menembus bidang a di titik O
- Melalui titik Q dibuat sebuah garis yang sejajar dengan garis k (Aksioma 4). Garis itu adalah garis x yang diminta, yaitu garis yang melalui titik Q dan R.

Melaksanakan Rencana



Memeriksa Proses dan Hasil

- Tarik garis dari titik Q ke titik P terbentuk ruas garis QR yang terletak pada bidang.
- Tarik titik Q menembus bidang U di titik S sehingga terbentuk ruas garis QS.
- Melalui Ruas garis QR dan ruas garis QS yang berpotongan di titik Q dapat dibuat bidang a (Dalil 3).
- Melalui titik Q dibuat sebuah garis yang sejajar dengan garis k (Aksioma 4). Garis itu adalah garis x yang diminta, yaitu garis yang melalui titik S dan T.



2. Diketahui bidang U dan V saling berpotongan. Titik A terletak pada bidang U, titik B dan C terletak pada bidang V. Lukis dan tuliskan langkah-langkah dalam menentukan bidang W yang melalui titik A, titik B, dan titik C.

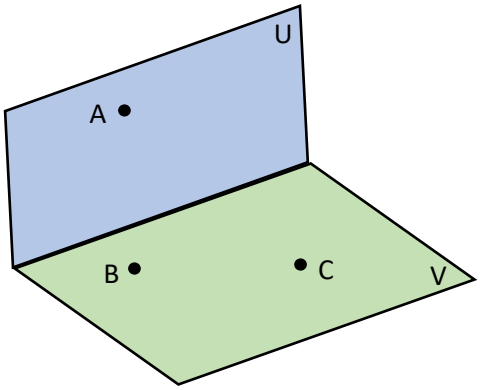
Penyelesaian:

Memahami Masalah

Dipunyai : Bidang U dan bidang V saling berpotongan

Titik A terletak pada bidang U, titik B dan C terletak pada bidang V.

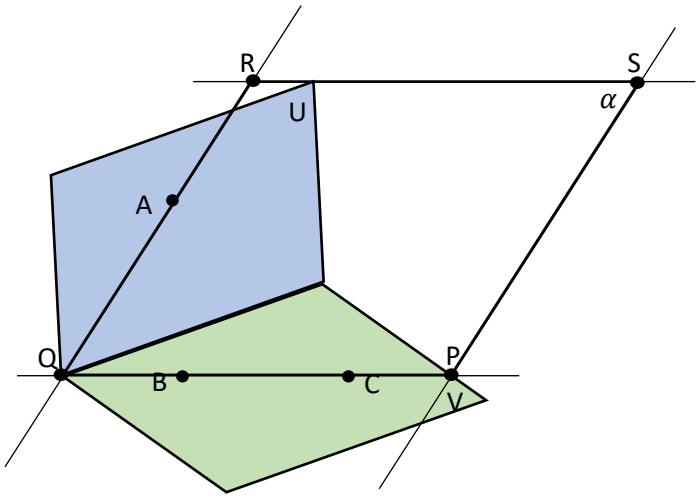
Ditanya : Lukis dan tuliskan langkah-langkah dalam menentukan bidang a yang melalui titik A, titik B, dan titik C!



Merencanakan Pemecahan

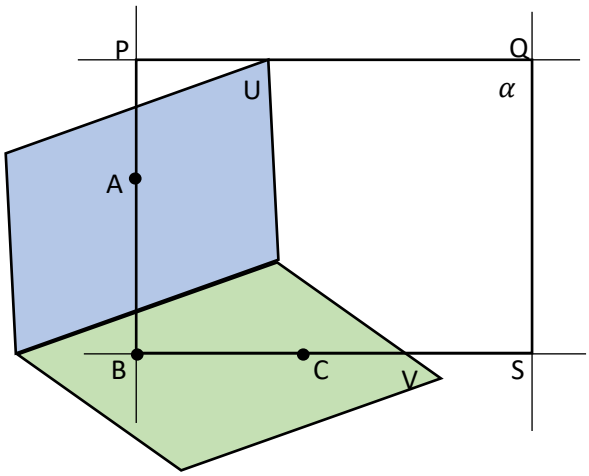
- Bidang a melalui titik $A, B,$ dan $C,$ maka bidang a dan bidang V mempunyai titik persekutuan B dan C. Jadi (a, V) melalui titik B dan titik C yang mewakili oleh ruas garis PO.
- Ruas garis PQ menembus bidang U di titik Q, sehingga bidang a dan bidang U mempunyai titik persekutuan di A dan Q. Jadi (a, U) melalui titik A dan titik Q yang diwakili oleh ruas garis QR.
- Bidang a yang diminta dilukis melalui ruas garis PQ dan ruas garis QR yang berpotongan di titik Q (Dalil 3). Gambar bidang a diwakili oleh jajargenjang $PQRS$.

Melaksanakan Rencana



Memeriksa Proses dan Hasil

- Tarik garis dari titik A ke titik B terbentuk ruas garis PB yang menembus bidang U di titik A dan menembus bidang V di titik B.
- Tarik garis dari titik B ke titik C terbentuk ruas garis BS yang terletak pada bidang V.
- Bidang a yang diminta dilukis melalui ruas garis PB dan ruas garis BS yang berpotongan di titik B Dalil (3). Gambar bidang α diwakili oleh jajargenjang $PBSQ$.



3. Balok $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk $AB = 20\,cm$, $BC = 40\,cm$, dan $AE = 20\,cm$. Jika P adalah titik potong jarak A ke HF. Tentukan keliling bidang $ACGP$.

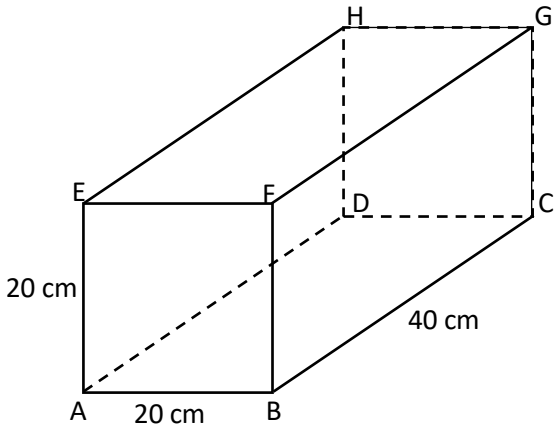
Penyelesaian:

Memahami Masalah

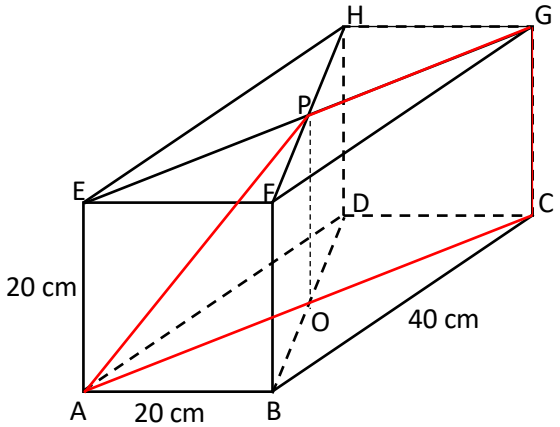
Dipunyai : Balok $ABCD, EFGH$

Panjang rusuk AB = 20 cm, BC = 40 cm, dan AE = 20 cm.

P adalah titik potong jarak A ke HF dengan HF.



Merencanakan Pemecahan



Jarak A ke HF adalah AP.

$K_{ACGP} = AC + CG + GP + AP$

Melaksanakan Rencana

CG tinggi balok maka CG = 20 cm

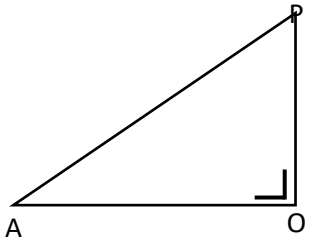
$(AC)^2 = (AB)^2 + (BC)^2 = 20^2 + 40^2 = 400 + 1600 = 2000$

$AC = \sqrt{2000} = 20\sqrt{5}$ cm

$EG = AC = 20\sqrt{5}$ cm

$PG = \frac{1}{2}EG = \frac{1}{2} \times 20\sqrt{5} = 10\sqrt{5}$ cm

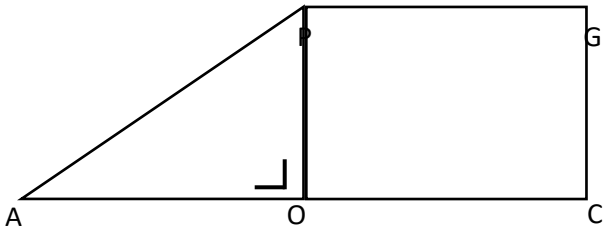
ΔAOP adalah segitiga siku-siku di O.



$(AP)^2 = (AO)^2 + (OP)^2 = (\frac{1}{2}AC)^2 + (CG)^2$

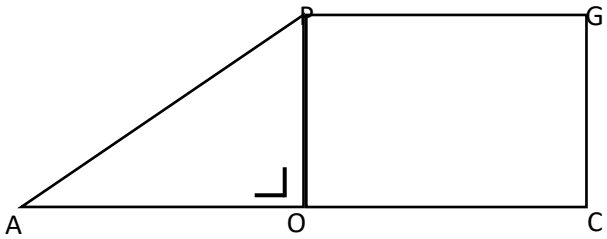
$= (\frac{1}{2}20\sqrt{5})^2 + 20^2 = 500 + 400 = 900$

$(AP) = \sqrt{900} = 30$ cm



$K_{ACGP} = AC + CG + GP + AP = 20\sqrt{5} + 20 + 10\sqrt{5} + 30 = 30\sqrt{5} + 50$ cm

Memeriksa Proses dan Hasil



ΔAOP adalah segitiga siku-siku di O.

$(AP)^2 = (OP)^2 + (AO)^2 = (CG)^2 + (AC - GP)^2 = 20^2 + (20\sqrt{5} - 10\sqrt{5})^2$

$= 400 + 500 = 900$

$AP = \sqrt{900} = 30$

$K_{ACGP} = AC + CG + GP + AP = 20\sqrt{5} + 20 + 10\sqrt{5} + 30$

$= 30\sqrt{5} + 50$ cm

Jadi keliling bidang $ACGP$ adalah = $30\sqrt{5} + 50$ cm

4. Rangka tenda kemah SMK Maarif NU Tonjong berbentuk limas persegi dengan panjang alas $20\,m$. Jika jarak titik puncak ke alas adalah $10\sqrt{7}\,m$. harga bahan tenda adalah Rp 200.000,00 per m^2. Tentukan biaya total yang harus dikeluarkan sekolah untuk membeli kain tersebut.

Penyelesaian:

Memahami Masalah

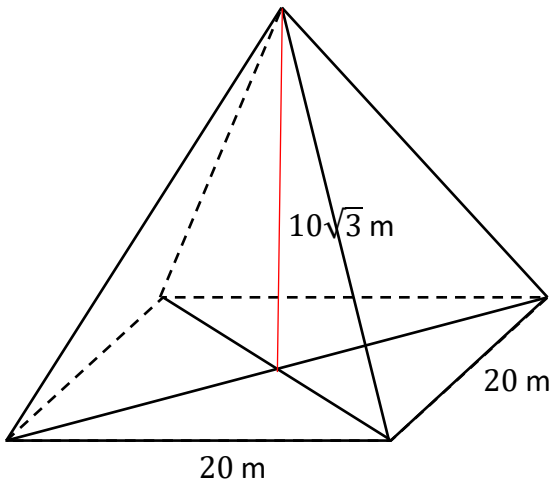
Dipunyai : Tenda berbentuk limas segiempat beraturan.

Alas berukuran (20 x 20) m.

Jarak titik puncak ke alas adalah $10\sqrt{3}$ m

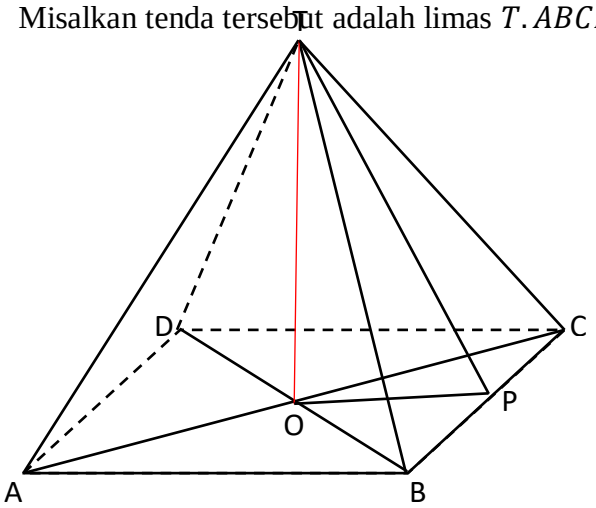
Harga bahan kain untuk tenda adalah Rp 200.000,00 per m^2

Ditanya : Berapa biaya total yang harus dikeluarkan sekolah untuk membeli kain bahan tenda tersebut?



Merencanakan Pemecahan

Misalkan tenda tersebut adalah limas $T.ABCD$.



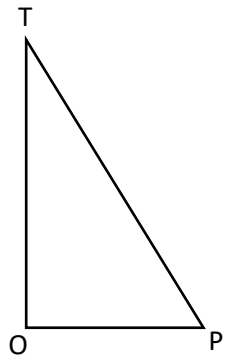
Jarak titik puncak ke alas adalah TO.

biaya total = harga per m^2 x luas sisi – sisi tegak limas

luas sisi – sisi tegak limas = $\Delta ATB + \Delta BTC + \Delta DTC + \Delta ATD = 1 \times \Delta BTC$

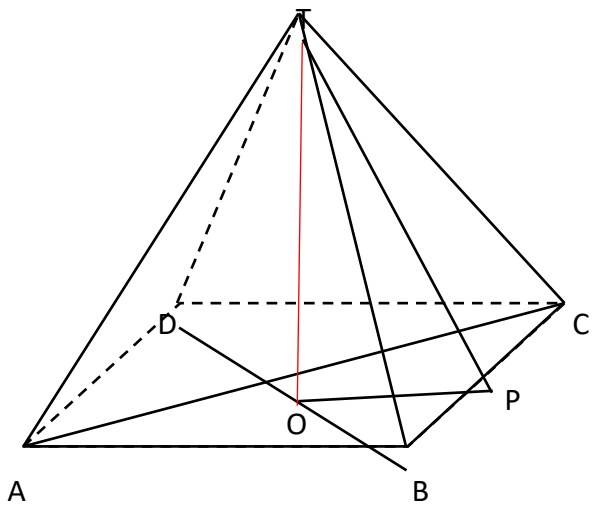
$L_{\Delta BTC} = \frac{1}{2} \times BC \times TP$

Melaksanakan Rencana



$(TP)^2 = (OT)^2 + (OP)^2 = (OT)^2 + (\frac{1}{2}AB)^2 =$
$(10\sqrt{3})^2 + (\frac{1}{2}\ x\ 20)^2 = 300 + 100 = 400$
$TP = \sqrt{400} = 20$ cm
$L_{\Delta BTC} = \frac{1}{2} \times 20 \times 20 = 200\ cm^2$
luas sisi – sisi tegak limas = $4 \times 200 = 800\ cm^2$
biaya total = $200000 \times 800 = 160000000$

Memeriksa Proses dan Hasil



BD diagonal persegi $ABCD$, maka $BD = 20\sqrt{2}$ cm
$OB = \frac{1}{2} \times 20\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$ cm
ΔBOT adalah segitia siku-siku di O, maka
$(BT)^2 = (OT)^2 + (OB)^2 = (10\sqrt{3})^2 + (10\sqrt{2})^2 = 300 + 200 = 500$
$BT = \sqrt{500} = 10\sqrt{5}$ cm
ΔBPT adalah segitiga siku-siku di P, maka
$(PT)^2 = (BT)^2 - (BP)^2 = (BT)^2 - (\frac{1}{2}BC)^2 = (10\sqrt{5})^2 - (\frac{1}{2}\text{ x } 20^2) =$
$500 - 100 = 400$
$PT = \sqrt{400} = 20$ cm
$L_{\Delta BTC} = \frac{1}{2} \times 20 \times 20 = 200\ cm^2$
luas sisi – sisi tegak limas = $4 \times L_{\Delta BTC} = 4 \times 200 = 800\ cm^2$
biaya total = harga kain per m^2 x luas sisi – sisi tegak limas

$\leftrightarrow$ harga kain per $m^2 = \frac{biaya\ total}{luas\ sisi - sisi\ tegak\ limas}$

$= \frac{160000000}{800} = 200000$

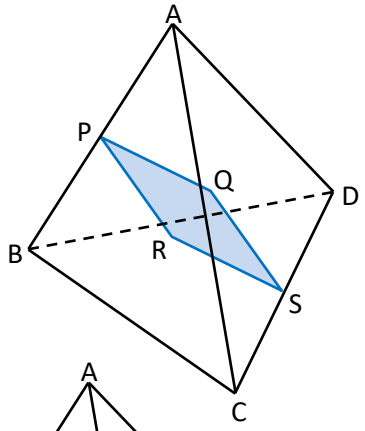
Jadi biaya total yang harus dikeluarkan sekolah untuk membeli kain bahan tenda tersebut adalah Rp 160.000.000,00

5. Bidang empat beraturan $A.BCD$ dengan panjang rusuk $3\,cm$. Garis PQ sejajar dengan garis BC. Bidang $PQRS$ sejajar AD. Jika $PQ = \frac{1}{2}BC$, maka hitunglah jarak antara garis AD dengan bidang $PQRS$.

Penyelesaian:

Memahami Masalah

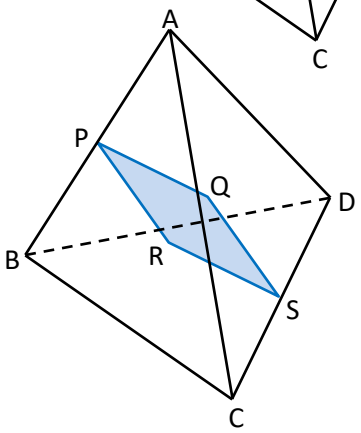
Diketahui : Bidang empat beraturan $A.BCD$.
Panjang rusuk 3 cm.
Garis PQ sejajar dengan garis BC.
Bidang $PQRS$ sejajar AD. Jika $PQ = \frac{1}{2}BC$



Ditanya : Hitunglah jarak antara garis AD dengan bidang $PQRS$!

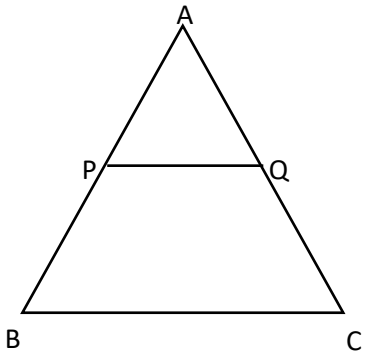
Merencanakan Pemecahan

Karena bidang $PQRS$ dan garisAD sejajar maka jarak garis AD dengan bidang $PQRS$ adalah OQ.
ΔAOQ adalah segitia siku-siku di O.
$QO^2 = AQ^2 - AO^2$



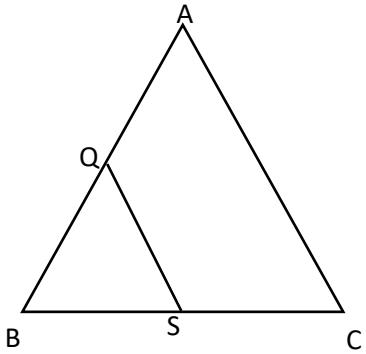
Melaksanakan Rencana

Bidang PQRS sejajar AD. Jika $PQ = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2}$ x 3 = $\frac{3}{2}$



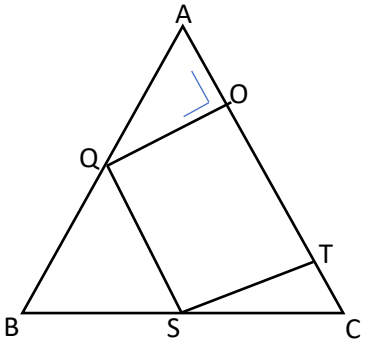
$\Delta ABC \approx \Delta APQ$

$$\frac{BC}{PQ} = \frac{AC}{AQ} \Leftrightarrow \frac{3}{\frac{3}{2}} = \frac{3}{AQ} \Leftrightarrow AQ = \frac{3}{2}$$



$\Delta ACD \approx \Delta CQS$

$$\frac{AC}{AQ} = \frac{AD}{QS} \Leftrightarrow \frac{3}{\frac{3}{2}} = \frac{3}{QS} \Leftrightarrow QS = \frac{3}{2}$$



$$AD = AO + OT + DT + 2AO + QS$$

$$\Leftrightarrow 3 = 2AO + \frac{3}{2}$$

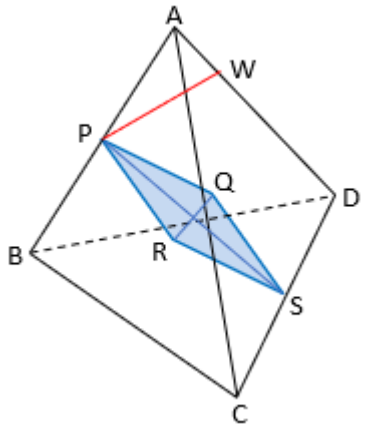
$$\Leftrightarrow AO = \frac{3}{4} \text{ cm}$$

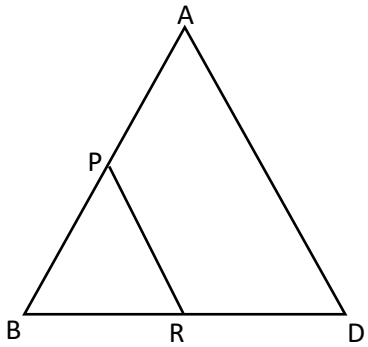
$$QO^2 = AQ^2 - AO^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{4} - \frac{9}{16} = \frac{27}{16}$$

$$QO = \frac{3}{4}\sqrt{3} \text{ cm}$$

Memeriksa Proses dan Hasil

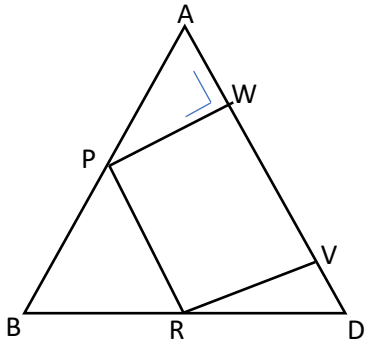
Karena bidang $PQRS$ dan garis AD sejajar maka jarak garis AD dengan bidang $PQRS$ adalah PW





$\Delta ABD \approx \Delta PBR$

$$\frac{AB}{BP} = \frac{AD}{PR} \Leftrightarrow \frac{3}{\frac{3}{2}} = \frac{3}{QS} \Leftrightarrow PR = \frac{3}{2}$$



$$AD = AW + WW + VD = 2AW + PR$$

$$\Leftrightarrow\ 3 = 2AW + \frac{3}{2}$$

$$\Leftrightarrow AW = \frac{3}{4} \text{ cm}$$

$$PW^2 = AP^2 - AW^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{4} - \frac{9}{16} = \frac{27}{16}$$

$$PW = \frac{3}{4}\sqrt{3} \text{ cm}$$

Jadi jarak antara garis AD dengan bidang $PQRS$ adalah $\frac{3}{4}\sqrt{3}$ cm

B. Rubrik Penskoran

Skor	Memahami Masalah	Menyusun Rencana	Melaksanakan Rencana	Mengecek Hasil
0	Salah menginterpretasikan	Tidak ada rencana penyelesaian masalah	Tidak melakukan perhitungan	Tidak ada pengecekan hasil
1	Salah menginterpretasikan sebagian permasalahan	Ada rencana penyelesaian masalah namun salah	Melaksanakan proses perhitungan yang tidak relevan dengan rencana	Pengecekan masih tidak lengkap
2	Memahami masalah soal secara lengkap	Rencana penyelesaian masalah kurang lengkap	Melaksanakan proses perhitungan yang relevan dengan rencana namun kurang lengkap	Pengecekan lengkap dan benar
3		Rencana penyelesaian masalah lengkap tapi masih ada yang salah	Melaksanakan proses perhitungan yang relevan dengan rencana dan sudah lengkap namun salah dalam hasil perhitungan	
4		Rencana penyelesaian masalah lengkap dan benar	Melaksanakan proses perhitungan yang relevan dengan rencana, lengkap, dan sudah benar dalam hasil perhitungan	
Skor Maksimal	**2**	**4**	**4**	**2**

$$Nilai = \frac{Skor\ total\ yang\ diperoleh}{Skor\ total\ maksimal} \times 100$$

ANALISIS SOAL UJICOBA

TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

NO	KODE SISWA	NOMOR SOAL						
		1	2	3	4	5	Y	Y^2
27	U-27	12	8	11	10	6	47	2209
23	U-23	8	12	11	10	6	47	2209
28	U-28	12	12	6	11	4	45	2025
32	U-32	8	8	10	12	4	42	1764
35	U-35	10	6	10	12	4	42	1764
6	U-06	6	8	10	12	6	42	1764
9	U-09	8	6	10	11	4	39	1521
10	U-10	8	6	8	11	6	39	1521
11	U-11	6	10	10	11	2	39	1521
12	U-12	6	6	8	11	6	37	1369
14	U-14	6	8	10	11	2	37	1369
16	U-16	6	6	10	11	4	37	1369
17	U-17	10	6	8	8	4	36	1296
20	U-20	6	6	10	8	6	36	1296
21	U-21	8	2	10	11	4	35	1225
22	U-22	6	8	8	11	2	35	1225
25	U-25	6	6	8	11	4	35	1225
26	U-26	8	4	8	10	4	34	1156
29	U-29	8	2	10	10	4	34	1156
30	U-30	6	4	8	10	4	32	1024
31	U-31	6	4	10	8	4	32	1024
33	U-33	6	6	8	10	2	32	1024
34	U-34	4	2	10	10	4	30	900
2	U-02	10	6	6	6	2	30	900
4	U-04	6	4	10	6	2	28	784
7	U-07	6	6	6	8	2	28	784
8	U-08	2	6	10	8	2	28	784
15	U-15	4	4	8	10	2	28	784
18	U-18	6	6	6	8	2	28	784
19	U-19	6	6	6	8	2	28	784
5	U-05	6	6	6	8	2	28	784
13	U-13	4	8	6	4	6	28	784
24	U-24	6	6	8	4	2	26	676
1	U-01	6	8	6	2	2	24	576
3	U-03	4	4	2	6	2	18	324
VALIDITAS	$\sum X$	236	216	292	318	124	1186	1406596
	$\sum X^2$	1752	1520	2574	3098	520		
	r_{xy}	0,6545	0,5160	0,6374	0,7224	0,6296		
	r_{tabel}	0,3338						
	KRITERIA	Jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan valid						
	KETERANGAN	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID		
TINGKAT KESUKARAN	TK	0,5619	0,5143	0,6952	0,7571	0,2952		
	KRITERIA	$0,00 \leq TK \leq 0,30$, soal sukar; $0,31 \leq TK \leq 0,70$, soal sedang; $0,71 \leq TK \leq 1,00$, soal mudah						
	KETERANGAN	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SUKAR		

DAYA PEMBEDA	DP	0,283	0,183	0,25	0,375	0,2
	KRITERIA	0,00 ≤ DP ≤ 0,20, kurang baik ; 0,21 ≤ DP ≤ 0,20, cukup; 0,31 ≤ DP ≤ 0,40, baik; 0,41 ≤ DP ≤ 1,00, sangat baik				
	KETERANGAN	CUKUP	KURANG BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP
RELIABILITAS	S^2	4,591020408	5,342040816	3,939591837	5,964081633	2,305306122
	S^2_{tot}	22,1420				
	r_{11}	0,6108				
	KETERANGAN	RELIABEL				
Keterangan		Digunakan	Tidak Digunakan	Digunakan	Digunakan	Digunakan

LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)
MA'ARIF NU TONJONG
Alamat: Jl. Raya Tonjong No. 127 - Tonjong Brebes Kode Pos 52271
Telp. (089) 4311239, *e-mail: smkmaarifnutonjong127@gmail.com*

==========

PETUNJUK UMUM:

1. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum Anda mengerjakannya.
2. Jumlah soal sebanyak 4 butir, berupa soal uraian.
3. Waktu mengerjakan 80 menit.
4. Laporkan kepada pengawas jika terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
5. Mintalah kertas kepada pengawas, bila diperlukan.
6. Periksalah pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

SOAL TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
DIMENSI TIGA

1. Bidang U dan V saling berpotongan. Garis g terletak pada bidang U dan garis h terletak pada bidang V, garis k memotong garis g dan menembus bidang V di titik P. Lukis dan tuliskan langkah-langkah dalam menentukan garis x yang sejajar garis k serta memotong garis g dan h.
2. Balok $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk $AB = 20\ cm$, $BC = 40\ cm$, dan $AE = 20\ cm$. Jika P adalah titik potong jarak A ke HF. Tentukan keliling bidang $ACGP$.
3. Rangka tenda kemah SMK Maarif NU Tonjong berbentuk limas persegi dengan panjang alas $20\ m$. Jika jarak titik puncak ke alas adalah $10\sqrt{3}\ m$. harga bahan tenda adalah $Rp\ 200.000{,}00$ per m^2. Tentukan biaya total yang harus dikeluarkan sekolah untuk membeli kain tersebut.
4. Bidang empat beraturan $A.BCD$ dengan panjang rusuk $3\ cm$. Garis PQ sejajar dengan garis BC. Bidang $PQRS$ sejajar AD. Jika $PQ = \frac{1}{2}BC$, maka hitunglah jarak antara garis AD dengan bidang $PQRS$.

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN TES KEMAPUAN PEMECAHAN MASALAH

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Tujuan	:	Mengetahui tingkat validitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah yang akan digunakan dalam penelitian analisis pemecahan masalah pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

A. Petunjuk

(1) Bapak Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian instrumen tes kemampuan pemecahan masalah yang telah disusun.

(2) Bapak Ibu silahkan memberi penilaian pada setiap pernyataan dengan cara melingkari salah satu angka (1,2,3,4,5) sesuai dengan kriteria penilaian.

(3) Bapak Ibu dimohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

(4) Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Ibu mengisi lembar validasi instrumen tes kemampuan pemecahan masalah ini.

B. Penilaian

(1) Kejelasan petunjuk pengerjaan soal. Petunjuk pada soal TKPM memenuhi 5 komponen, yaitu (1) kata-kata yang digunakan baku sesuai dengan EYD, (2) menggunakan kata-kata yang dipahami peserta didik, (3) rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang singkat dan padat, (4) kalimat soal mudah dimengerti, dan (5) rumusan kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.

1	2	3	4	5
Mencakup satu komponen saja	Mencakup dua komponen saja	Mencakup tiga komponen saja	Mencakup empat komponen saja	Mencakup lima komponen saja

(2) Kesesuaian soal dengan kompetensi dasar dan indikator.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(3) Kesesuaian soal dengan aspek kemampuan pemecahan masalah yang memuat 4 aspek, yaitu (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan (4) mengecek kembali hasil pemecahan masalah.

1	2	3	4	5
Tidak memuat aspek apapun	Memuat satu aspek	Memuat dua aspek	Memuat tiga aspek	Memuat empat aspek

(4) Kesesuaian isi materi yang ditanyakan dengan jenis sekolah dan tingkatan kelas.

1	2	3	4	5
0%-20% soal sesuai dengan jenis sekolah dan tingkatan kelas	20%-40% soal sesuai dengan jenis sekolah dan tingkatan kelas	40%-60% soal sesuai dengan jenis sekolah dan tingkatan kelas	60%-80% soal sesuai dengan jenis sekolah dan tingkatan kelas	80%-100% soal sesuai dengan jenis sekolah dan tingkatan kelas

(5) Pertanyaan butir soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar.

1	2	3	4	5
0%-20% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	20%-40% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	40%-60% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	60%-80% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	80%-100% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar

(6) Penulisan soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat.

1	2	3	4	5
0%-20% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat	20%-40% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat	40%-60% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat	60%-80% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat	80%-100% soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat

(7) Tampilan gambar pada soal jelas dan mudah dipahami.

1	2	3	4	5
Tidak dapat dipahami	Kurang dapat dipahami	Cukup mudah dipahami	Mudah dipahami	Sangat mudah dipahami

(8) Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik.

1	2	3	4	5
Bahasa tidak sederhana dan tidak mudah dipahami	Bahasa cukup sederhana dan tidak mudah dipahami	Bahasa cukup sederhana dan kurang mudah dipahami	Bahasa cukup sederhana dan cukup mudah dipahami	Bahasa sederhana dan mudah dipahami

(9) Rumusan butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

1	2	3	4	5
0%-20% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	20%-40% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	40%-60% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	60%-80% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	80%-100% soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar

(10) Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.

1	2	3	4	5
0%-20% soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	20%-40% soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	40%-60% soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	60%-80% soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	80%-100% soal tidak menimbulkan penafsiran ganda

C. Skala Penilaian

Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
$1{,}0 \leq x \leq 1{,}8$	Tidak Baik
$1{,}8 < x \leq 2{,}6$	Kurang Baik
$2{,}6 < x \leq 3{,}4$	Cukup Baik
$3{,}4 < x \leq 4{,}2$	Baik
$4{,}2 < x \leq 5{,}0$	Sangat Baik

$$x = \frac{skor\ total}{jumlah\ item}$$

Keterangan:

D. Simpulan

Kesimpulan terhadap validasi silabus:

- [x] Dapat digunakan tanpa revisi
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi kecil
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi besar
- [ ] Tidak dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Layak untuk digunakan.

Tonjong, 26 April 2019

Validator

Siti Musyapuroh, S.Pd.

ANALISIS DATA VALIDASI

INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator ke-		
		1	2	3
1	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal. Petunjuk pada soal TKPM memenuhi 5 komponen, yaitu (1) kata-kata yang digunakan baku sesuai dengan EYD, (2) menggunakan kata-kata yang dipahami peserta didik, (3) rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang singkat dan padat, (4) kalimat soal mudah dimengerti, dan (5) rumusan kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	5	5	5
2	Kesesuaian soal dengan kompetensi dasar dan indikator.	5	5	5
3	Kesesuaian soal dengan aspek kemampuan pemecahan masalah yang memuat 4 aspek, yaitu (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan (4) mengecek kembali hasil pemecahan masalah.	5	5	5
4	Kesesuaian isi materi yang ditanyakan dengan jenis sekolah dan tingkatan kelas.	5	5	5
5	Pertanyaan butir soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar.	5	5	5
6	Penulisan soal menggunakan ukuran huruf dan *mathematics equation* yang tepat.	5	4	5
7	Tampilan gambar pada soal jelas dan mudah dipahami.	5	5	5
8	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik.	4	5	4
9	Rumusan butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5	5	4
10	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	5
Rata-rata		4,8	4,8	4,8

Rata-rata skor untuk keseluruhan penilaian validator:

$$\frac{4{,}8 + 4{,}8 + 4{,}8}{3} = 4{,}8$$

Skor tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik.

SILABUS KELAS ESKPERIMEN

Sekolah : SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester : XI/2
Mata Pelajaran : Matematika
Tahun Pelajaran : 2018/2019
Alokasi Waktu : 10 JP (5 Pertemuan)

Kompetensi Inti :

- **KI-1 :** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- **KI-2 :** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- **KI-3 :** Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian Matematika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
- **KI-4 :** Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian Matematika.
  Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.
  Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.
  Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
		PERTEMUAN 1					
3.23 Menganalisis titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga	3.23.1 Mengidentifikasi kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga. 3.23.2 Menentukan dan menganalisis jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga. 3.23.3 Menentukan dan menganalisis jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga. 3.23.4 Menentukan dan menganalisis jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. 3.23.5 Menentukan dan menganalisis jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.	1. Religius 2. Gotong royong 3. Mandiri 4. Nasionalis 5. Integritas	Kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga	Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori Van Hiele berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, maka kegiatan pembelajaran yang dilakukan adalah sebagai berikut. **Tahap 1 : Mengidentifikasikan (*identify*) masalah** Guru mengarahkan siswa pada permasalahan terkait kedudukan unsur-unsur dalam ruang. **Tahap 2 : Menentukan (*define*) tujuan** Guru mengelompokkan siswa yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang. Guru membagikan LKS kepada tiap kelompok dan memberi kesempatan kepada siswa untuk menanya terkait permasalahan yang diberikan. **Tahap 3 : Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin** Siswa melakukan penyelidikan kelompok melalui diskusi mengerjakan LKS dan Guru membimbing Guru berkeliling memeriksa dan membimbing kerja kelompok yang	**Sikap** Observasi (pengamatan guru) **Pengetahuan** Tes tertulis bentuk uraian saat kuis. (terlampir) **Keterampilan** portofolio	2 JP	**Sumber Belajar:** Kasmina dan Toali. 2017. Matematika untuk SMK/MAK Kelas XI Revisi 2017. Erlangga. (Hal 153-156) Bahan Ajar Dimensi Tiga (Lampiran 1). **Media Pembelajaran:** Media Visual PPT (Lampiran 2) Media Visual *Geogebra* (Lampiran 3) LKS (Lampiran 4)
4.23 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke	4.23.1 Melukiskan jarak antara titik ke titik, titik ke garis dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga.						

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
titik, titik ke garis dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga.	4.23.2 Memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga. 4.23.3 Memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga. 4.23.4 Memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. 4.23.5 Memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.			mengalami kesulitan dan mempersilahkan siswa/kelompok untuk bertanya jika ada kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada LKS, kemudian menuliskan hal-hal yang dianggap perlu pada jurnal penilaian sikap. **Tahap 4 : Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)** Setiap kelompok menuliskan hasil diskusi dan analisis penyelesaian permasalahan terkait fungsi komposisi. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi LKS dan analisis penyelesaian permasalahan terkait kedudukan unsur-unsur dalam ruang kemudian ditanggapi kelompok lain. (mengkomunikasikan) **Tahap 5 : Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)** Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti.			
		PERTEMUAN 2					
		1. Religius 2. Gotong royong	Jarak antara titik terhadap	Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori Van Hiele berbantuan *software*	**Sikap** Observasi (pengamatan guru)	2 JP	**Sumber Belajar:** Kasmina dan Toali. 2017. Matematika untuk SMK/MAK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
		3. Mandiri 4. Nasionalis 5. Integritas	unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga	*Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, maka kegiatan pembelajaran yang dilakukan adalah sebagai berikut. **Tahap 1 : Mengidentifikasikan (*identify*) masalah** Guru mengarahkan siswa pada permasalahan terkait jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga. **Tahap 2 : Menentukan (*define*) tujuan** Guru mengelompokkan siswa yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang. Guru membagikan LKS kepada tiap kelompok dan memberi kesempatan kepada siswa untuk menanya terkait permasalahan yang diberikan. **Tahap 3 : Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin** Siswa melakukan penyelidikan kelompok melalui diskusi mengerjakan LKS dan Guru membimbing Guru berkeliling memeriksa dan membimbing kerja kelompok yang mengalami kesulitan dan mempersilahkan siswa/kelompok untuk bertanya jika ada kesulitan dalam	**Pengetahuan** Tes tertulis bentuk uraian saat kuis. (terlampir) **Keterampilan** portofolio		Kelas XI Revisi 2017. Erlangga. (Hal 157-161) Bahan Ajar Dimensi Tiga (Lampiran 1). **Media Pembelajaran:** Media Visual PPT (Lampiran 2) Media Visual *Geogebra* (Lampiran 3) LKS (Lampiran 4)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
				menyelesaikan permasalahan pada LKS, kemudian menuliskan hal-hal yang dianggap perlu pada jurnal penilaian sikap. **Tahap 4 : Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)** Setiap kelompok menuliskan hasil diskusi dan analisis penyelesaian permasalahan terkait fungsi komposisi. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi LKS dan analisis penyelesaian permasalahan terkait jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga kemudian ditanggapi kelompok lain. (mengkomunikasikan) **Tahap 5 : Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)** Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti.			
		PERTEMUAN 3					
		1. Religius 2. Gotong royong 3. Mandiri 4. Nasionalis	Jarak antara dua buah garis dalam ruang	Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori Van Hiele berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, maka kegiatan	**Sikap** Observasi (pengamatan guru) **Pengetahuan** Tes tertulis bentuk	2 JP	**Sumber Belajar:** Kasmina dan Toali. 2017. Matematika untuk SMK/MAK Kelas XI Revisi 2017. Erlangga.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
		5. Integritas	dimensi tiga	pembelajaran yang dilakukan adalah sebagai berikut. **Tahap 1 : Mengidentifikasikan (*identify*) masalah** Guru mengarahkan siswa pada permasalahan terkait jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga. **Tahap 2 : Menentukan (*define*) tujuan** Guru mengelompokkan siswa yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang. Guru membagikan LKS kepada tiap kelompok dan memberi kesempatan kepada siswa untuk menanya terkait permasalahan yang diberikan. **Tahap 3 : Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin** Siswa melakukan penyelidikan kelompok melalui diskusi mengerjakan LKS dan Guru membimbing Guru berkeliling memeriksa dan membimbing kerja kelompok yang mengalami kesulitan dan mempersilahkan siswa/kelompok untuk bertanya jika ada kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada LKS, kemudian menuliskan hal-hal yang dianggap perlu pada jurnal penilaian	uraian saat kuis. (terlampir) **Keterampilan** portofolio		(Hal 162-163) Bahan Ajar Dimensi Tiga (Lampiran 1). **Media Pembelajaran:** Media Visual PPT (Lampiran 2) Media Visual *Geogebra* (Lampiran 3) LKS (Lampiran 4)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
				sikap. **Tahap 4 : Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)** Setiap kelompok menuliskan hasil diskusi dan analisis penyelesaian permasalahan terkait fungsi komposisi. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi LKS dan analisis penyelesaian permasalahan terkait jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga kemudian ditanggapi kelompok lain. (mengkomunikasikan) **Tahap 5 : Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)** Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti.			
		PERTEMUAN 4					
		1. Religius 2. Gotong royong 3. Mandiri 4. Nasionalis 5. Integritas	Jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga	Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori Van Hiele berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, maka kegiatan pembelajaran yang dilakukan adalah sebagai berikut. **Tahap 1 : Mengidentifikasikan**	**Sikap** Observasi (pengamatan guru) **Pengetahuan** Tes tertulis bentuk uraian saat kuis. (terlampir) **Keterampilan** portofolio	2 JP	**Sumber Belajar:** Kasmina dan Toali. 2017. Matematika untuk SMK/MAK Kelas XI Revisi 2017. Erlangga. (Hal 164) Bahan Ajar Dimensi Tiga

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
				(*identify*) masalah Guru mengarahkan siswa pada permasalahan terkait jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. **Tahap 2 : Menentukan (*define*) tujuan** Guru mengelompokkan siswa yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang. Guru membagikan LKS kepada tiap kelompok dan memberi kesempatan kepada siswa untuk menanya terkait permasalahan yang diberikan. **Tahap 3 : Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin** Siswa melakukan penyelidikan kelompok melalui diskusi mengerjakan LKS dan Guru membimbing Guru berkeliling memeriksa dan membimbing kerja kelompok yang mengalami kesulitan dan mempersilahkan siswa/kelompok untuk bertanya jika ada kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada LKS, kemudian menuliskan hal-hal yang dianggap perlu pada jurnal penilaian sikap. **Tahap 4 : Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)**			(Lampiran 1). **Media Pembelajaran:** Media Visual PPT (Lampiran 2) Media Visual *Geogebra* (Lampiran 3) LKS (Lampiran 4)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
				Setiap kelompok menuliskan hasil diskusi dan analisis penyelesaian permasalahan terkait fungsi komposisi. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi LKS dan analisis penyelesaian permasalahan terkait jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga kemudian ditanggapi kelompok lain. (mengkomunikasikan) **Tahap 5 : Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)** Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti.			
		PERTEMUAN 5					
		1. Religius 2. Gotong royong 3. Mandiri 4. Nasionalis 5. Integritas	Jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga	Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori Van Hiele berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, maka kegiatan pembelajaran yang dilakukan adalah sebagai berikut. **Tahap 1 : Mengidentifikasikan (*identify*) masalah** Guru mengarahkan siswa pada permasalahan terkait jarak antara dua	**Sikap** Observasi (pengamatan guru) **Pengetahuan** Tes tertulis bentuk uraian saat kuis. (terlampir) **Keterampilan** portofolio	2 JP	**Sumber Belajar:** Kasmina dan Toali. 2017. Matematika untuk SMK/MAK Kelas XI Revisi 2017. Erlangga. (Hal 153-165) Bahan Ajar Dimensi Tiga (Lampiran 1).

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
				buah bidang dalam ruang dimensi tiga. **Tahap 2 : Menentukan (*define*) tujuan** Guru mengelompokkan siswa yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang. Guru membagikan LKS kepada tiap kelompok dan memberi kesempatan kepada siswa untuk menanya terkait permasalahan yang diberikan. **Tahap 3 : Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin** Siswa melakukan penyelidikan kelompok melalui diskusi mengerjakan LKS dan Guru membimbing Guru berkeliling memeriksa dan membimbing kerja kelompok yang mengalami kesulitan dan mempersilahkan siswa/kelompok untuk bertanya jika ada kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada LKS, kemudian menuliskan hal-hal yang dianggap perlu pada jurnal penilaian sikap. **Tahap 4 : Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)** Setiap kelompok menuliskan hasil diskusi dan analisis penyelesaian permasalahan terkait fungsi komposisi. Masing-masing kelompok			**Media Pembelajaran:** Media Visual PPT (Lampiran 2) Media Visual *Geogebra* (Lampiran 3) LKS (Lampiran 4)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai PPK	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembeajaran	Teknik Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Media Pembelajaran
				mempresentasikan hasil diskusi LKS dan analisis penyelesaian permasalahan terkait jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga kemudian ditanggapi kelompok lain. (mengkomunikasikan) **Tahap 5 : Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)** Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti.			

Mengetahui
Kepala Sekolah

H. Tatang Amon, B.Sc.
NIP.

Tonjong, April 2019
Peneliti

M. Faisal Abduh, S.Pd.
NIM. 0401514031

LEMBAR VALIDASI
SILABUS

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Tujuan	:	Mengetahui tingkat validitas silabus yang akan digunakan dalam penelitian analisis pemecahan masalah pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

A. Petunjuk

(1) Bapak Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian silabus yang telah disusun.

(2) Bapak Ibu silahkan memberi penilaian pada setiap pernyataan dengan cara melingkari salah satu angka (1,2,3,4,5) sesuai dengan kriteria penilaian.

(3) Bapak Ibu dimohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

(4) Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Ibu mengisi lembar validasi silabus ini.

B. Penilaian

(1) Nama sekolah, kelas, mata pelajaran, dan semester telah ditulis sesuai dengan Standar Isi (SI) pada Kurikulum 2013.

1	2	3	4	5
Tidak mencantumkan identitas	Dalam identitas mencantumkan nama sekolah dan mata pelajaran	Dalam identitas mencantumkan nama sekolah, mata pelajaran, dan kelas saja	Dalam identitas mencantumkan nama sekolah, kelas, mata pelajaran, dan semester tetapi belum sesuai dengan SI pada K-13	Dalam identitas mencantumkan nama sekolah, kelas, mata pelajaran, dan semester telah sesuai dengan SI pada K-13

(2) Kompetensi Inti (KI) yang sesuai dengan Standar Isi pada Kurikulum 2013.

1	2	3	4	5
Seluruh KI tidak ada yang sama dengan SI pada K-13	Hanya 1 (satu) KI yang sesuai dengan SI pada K-13	Hanya 2 (dua) KI yang sesuai dengan SI pada K-13	Hanya 3 (tiga) KI yang sesuai dengan SI pada K-13	Seluruh KI sesuai dengan SI pada K-13

(3) Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan Standar Isi pada Kurikulum 2013, yaitu (3.23) Menganalisis titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga dan (4.32) Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke titik, titik ke garis dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga.

1	2	3	4	5
Seluruh KD tidak sesuai dengan SI pada K-13	Terdapat 1 (satu) KD yang sesuai dengan SI pada K-13 tapi tidak urut penyusunanny	Terdapat 1 (satu) KD yang sesuai dengan SI pada K-13 dan urut penyusunanny	Terdapat 2 (dua) KD yang sesuai dengan SI pada K-13 tapi tidak urut penyusunannya	Terdapat 2 (dua) KD yang sesuai dengan SI pada K-13 dan urut penyusunannya

(4) Materi pokok yang sesuai dengan KI dan KD, yaitu (1) kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga, (2) jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga, (3) jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga, (4) jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga, dan (5) jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.

1	2	3	4	5
Hanya memuat satu materi pembelajaran	Memuat dua materi pembelajaran	Memuat tiga materi pembelajaran	Memuat empat materi pembelajaran	Memuat lima materi pembelajaran

(5) Kegiatan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* yang meliputi kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Kegiatan awal dimulai dengan guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa. Kegiatan inti terdiri dari 5 tahap *IDEAL Problem Solving*, yaitu (1)

mengidentifikasikan (*identify*) masalah, (2) menentukan (*define*) tujuan, (3) mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin, (4) mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*), (5) melihat (*look*) dan belajar (*learn*). Pada kegiatan penutup, siswa dibimbing oleh guru untuk membuat simpulan, refleksi, dan guru menyampaikan motivasi.

1	2	3	4	5
Hanya memuat kegiatan awal	Memuat kegiatan awal dan 1-2 tahap *IDEAL PS*	Memuat kegiatan awal dan 3-4 tahap *IDEAL PS*	Memuat kegiatan awal dan semua tahap *IDEAL PS*	Memuat kegiatan awal, semua tahap *IDEAL PS*, dan kegiatan penutup

(6) Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati, diukur, dan mencakup pengetahuan tentang dimensi tiga.

1	2	3	4	5
Semua kata - kata tidak operasional dan tidak mencakup pengetahuan tentang dimensi tiga	Semua kata - kata tidak operasional dan mencakup beberapa pengetahuan tentang dimensi tiga	Terdapat kata - kata tidak operasional dan mencakup beberapa pengetahuan tentang dimensi tiga	Semua kata operasional dan mencakup beberapa pengetahuan tentang dimensi tiga	Semua kata operasional dan mencakup pengetahuan tentang dimensi tiga

(7) Prosedur dan instrumen disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi dan mengacu pada standar penilaian guna mengukur kemampuan pemecahan masalah yang meliputi 4 aspek, yaitu (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan (4) mengecek kembali hasil pemecahan masalah.

1	2	3	4	5
Tidak menilai ketiga aspek tersebut	Hanya menilai satu aspek	Hanya menilai dua aspek	Hanya memuat tiga aspek	Menilai keempat aspek tersebut

(8) Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi.

1	2	3	4	5
Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan ≤ 20%	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan ≤ 40%	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan ≤ 60%	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan ≤ 80%	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan ≤ 100%

(9) Sumber belajar yang digunakan didasarkan pada Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi yang meliputi buku teks, lembar kerja siswa, alat peraga, dan lain sebagainya.

1	2	3	4	5
Tidak mencantumkan sumber belajar	Mencantukan satu sumber belajar	Mencantumkan dua sumber belajar	Mencantumkan tiga sumber belajar	Mencantumkan lebih dari tiga sumber belajar

(10) Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta bahasa yang digunakan memenuhi empat syarat, yaitu (1) baku, (2) tata bahasa yang benar, (3) tidak multitafsir, dan (4) jelas dan mudah dipahami.

1	2	3	4	5
Seluruh syarat tidak terpenuhi	Memenuhi satu syarat	Memenuhi dua syarat	Memenuhi tiga syarat	Memenuhi semua syarat

(11) Penyusunan silabus sistematis (terurut) dan komponen-komponennya lengkap sesuai Kurikulum 2013.

1	2	3	4	5
Tidak sistematis dan komponen tidak sesuai K-13	Tidak sistematis dan hanya terdapat beberapa komponen yang tidak ada	Tidak sistematis tapi komponennya lengkap sesuai K-13	Sistematis tapi terdapat beberapa komponen yang tidak ada	Sistematis dan komponennya lengkap sesuai K-13

C. Skala Penilaian

Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
$1{,}0 \leq x \leq 1{,}8$	Tidak Baik
$1{,}8 < x \leq 2{,}6$	Kurang Baik
$2{,}6 < x \leq 3{,}4$	Cukup Baik
$3{,}4 < x \leq 4{,}2$	Baik
$4{,}2 < x \leq 5{,}0$	Sangat Baik

$$x = \frac{skor\ total}{jumlah\ item}$$

Keterangan:

D. Simpulan

Kesimpulan terhadap validasi silabus:

- [x] Dapat digunakan tanpa revisi
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi kecil
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi besar
- [ ] Tidak dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Layak untuk digunakan.

Tonjong, 26 April 2019

Validator

Siti Musyapuroh, S.Pd

ANALISIS DATA VALIDASI

SILABUS

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator ke-		
		1	2	3
1	Nama sekolah, kelas, mata pelajaran, dan semester telah ditulis sesuai dengan Standar Isi (SI) pada Kurikulum 2013.	5	5	5
2	Kompetensi Inti (KI) yang sesuai dengan Standar Isi pada Kurikulum 2013.	5	5	5
3	Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan Standar Isi pada Kurikulum 2013, yaitu (3.23) Menganalisis titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga dan (4.32) Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke titik, titik ke garis dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga.	5	5	5
4	Materi pokok yang sesuai dengan KI dan KD, yaitu (1) kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga, (2) jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga, (3) jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga, (4) jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga, dan (5) jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.	5	5	5
5	Kegiatan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* yang meliputi kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Kegiatan awal dimulai dengan guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa. Kegiatan inti terdiri dari 5 tahap *IDEAL Problem Solving*, yaitu (1) mengidentifikasikan (*identify*) masalah, (2) menentukan (*define*) tujuan, (3) mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin, (4) mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*), (5) melihat (*look*) dan belajar (*learn*). Pada kegiatan penutup, siswa dibimbing oleh guru untuk membuat simpulan, refleksi, dan guru menyampaikan motivasi.	5	4	4
6	Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan	5	5	5

	menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati, diukur, dan mencakup pengetahuan tentang dimensi tiga.			
7	Prosedur dan instrumen disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi dan mengacu pada standar penilaian guna mengukur kemampuan pemecahan masalah yang meliputi 4 aspek, yaitu (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan (4) mengecek kembali hasil pemecahan masalah.	5	5	4
8	Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi.	5	5	5
9	Sumber belajar yang digunakan didasarkan pada Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi yang meliputi buku teks, lembar kerja siswa, alat peraga, dan lain sebagainya.	5	4	4
10	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta bahasa yang digunakan memenuhi empat syarat, yaitu (1) baku, (2) tata bahasa yang benar, (3) tidak multitafsir, dan (4) jelas dan mudah dipahami.	4	4	5
11	Penyusunan silabus sistematis (terurut) dan komponen-komponennya lengkap sesuai Kurikulum 2013.	4	5	5
Rata-rata		4,81	4,72	4,72

Rata-rata skor untuk keseluruhan penilaian validator:

$$\frac{4{,}81 + 4{,}72 + 4{,}72}{3} = 4{,}75$$

Skor tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMK Maarif NU Tonjong
Mata Pelajaran : Metematika
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Dimensi Tiga
Alokasi Waktu : 10 JP (5 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian Matematika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI-4 : Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian Matematika.
Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.
Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.
Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.23 Menganalisis titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga	Pertemuan 1 3.23.1 Mengidentifikasi kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	Pertemuan 2 3.23.2 Menentukan dan menganalisis jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga. Pertemuan 3 3.23.3 Menentukan dan menganalisis jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga. Pertemuan 4 3.23.4 Menentukan dan menganalisis jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. Pertemuan 5 3.23.5 Menentukan dan menganalisis jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.
4.23 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jarak antara titik ke titik, titik ke garis dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga.	Pertemuan 1 4.23.1 Melukiskan jarak antara titik ke titik, titik ke garis dan garis ke bidang pada geometri dimensi tiga. Pertemuan 2 4.23.2 Memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga. Pertemuan 3 4.23.3 Memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga. Pertemuan 4 4.23.4 Memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. Pertemuan 5 4.23.5 Memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga.

*** Nilai karakter:** Religius, nasionalis, gotong royong, mandiri, integritas

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1:

Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, siswa dapat lebih aktif dan percaya diri dalam mengemukakan pendapat, serta:

1. mampu mengidentifikasi kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga,
2. mampu menjelaskan kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga,
3. mampu menentukan kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga.

Pertemuan 2:

Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, siswa dapat lebih aktif dan percaya diri dalam mengemukakan pendapat, serta:

1. mampu menentukan ukuran jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
2. mampu menganalisis jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan benar,
3. mampu melukiskan jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
4. mampu memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga secara kritis.

Pertemuan 3:

Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, siswa dapat lebih aktif dan percaya diri dalam mengemukakan pendapat, serta:

1. mampu menentukan ukuran jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
2. mampu menganalisis jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga dengan benar,
3. mampu melukiskan jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
4. mampu memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga secara kritis.

Pertemuan 4:

Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, siswa dapat lebih aktif dan percaya diri dalam mengemukakan pendapat, serta:

1. mampu menentukan ukuran jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
2. mampu menganalisis jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga dengan benar,
3. mampu melukiskan jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
4. mampu memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga secara kritis.

Pertemuan 5:

Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, siswa dapat lebih aktif dan percaya diri dalam mengemukakan pendapat, serta:

1. mampu menentukan ukuran jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
2. mampu menganalisis jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga dengan benar,
3. mampu melukiskan jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
4. mampu memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga secara kritis.

D. Materi Pembelajaran

Dimensi Tiga (*Lampiran 1).*

E. Metode Pembelajaran

a. Pendekatan Pembelajaran : Saintifik (mengamati, menanya, mengumpulkan data atau informasi, mengasosiasi/ menganalisa data atau informasi, mengkomunikasikan)

b. Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab

c. Model Pembelajaran : *IDEAL Problem Solving*

Sintaks:

Tahap 1 : Mengidentifikasikan (*identify*) masalah,

Tahap 2 : Menentukan (*define*) tujuan,

Tahap 3 : Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin,

Tahap 4 : Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*),

Tahap 5 : Melihat (*look*) dan belajar (*learn*).

F. Media dan Bahan

1. Media : a. Media visual PPT (*Lampiran 2*).
   b. Media visual *Geogebra* (*Lampiran 3*).
   c. LKS (*Lampiran 4*)
2. Alat dan Bahan : a. Papan tulis, spidol, penghapus.
   b. LCD, Laptop, handphone.
   c. Bahan tayang, lembar penilaian.

G. Sumber Belajar

1. Kasmina dan Toali. 2017. Matematika untuk SMK/MAK Kelas XI Revisi 2017. Erlangga. (Hal 153-165)
2. Bahan Ajar Dimensi Tiga (*Lampiran 1*).

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 Jam Pelajaran/90 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran (Aktivitas 4C/ *Van Hiele*/ PPK)	Sintaks *IDEAL Problem Solving*	Alokasi Waktu
Pendahuluan (15 menit)			
1.	Guru dan siswa memulai pelajaran tepat waktu. Guru memberi salam dan membuka pelajaran. **(integritas)**		3 menit
2.	Ketua kelas memimpin doa dan menyanyikan lagu Indonesia Raya. **(nasionalis, religius)**		
3.	Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.		2 menit
4.	Guru menanyakan kesiapan siswa untuk memulai pembelajaran dan mengecek kerapian seragam, posisi duduk, serta kebersihan kelas.		
5.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru materi yang akan dipelajari yaitu "kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga" serta siswa membuka buku siswa halaman 153-156.		2 menit
6.	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (*MV slide 2*).		
7.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru motivasi dan manfaat yang diperoleh dari mempelajari materi (*MV slide 3 dan 4*).		3 menit
8.	Siswa memperhatikan penjelasan dari Guru tahapan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan kepada siswa (*MV slide 5*).		
9.	Siswa menjawab pertanyaan apersepsi yang disampaikan oleh guru secara lisan mengenai pengertian unsur-unsur dalam ruang. (*MV slide 6*). ***(Inquiry)***		5 menit
Kegiatan Inti (55 menit)			
1.	Siswa mengamati sebuah contoh permasalahan	Tahap 1:	5 menit

	kedudukan unsur-unsur dalam ruang *(MV slide 7)*. **(mengamati)**	Mengidentifikasikan (*identify*) masalah.	
2.	Siswa mengajukan pertanyaan terkait permasalahan yang diberikan guru sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki. Guru menulis pertanyaan terebut di papan tulis. Jika tidak ada pertanyaan, guru memberi pertanyaan pancingan. (**menanya**) (**critical thingking**)		
3.	Siswa berkelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa. Guru mengkondisikan kelompok dan menyampaikan bahwa kelompok yang selesai mengerjakan paling cepat dan akan mendapatkan nilai tambahan.	Tahap 2: Menentukan (*define*) tujuan.	10 menit
4.	Setiap ketua kelompok mengambil LKS yang sudah dipersiapkan guru.		
5.	Siswa menggali informasi terkait permasalahan konsep kedudukan unsur-unsur dalam ruang yang ada pada LKS. (**mengumpulkan informasi**) (**creative**) (***Directed Orientation)***		
6.	Siswa berdiskusi menyelesaikan masalah dan menulis hasil diskusi pada LKS sesuai dengan waktu yang ditentukan dan guru membimbing siswa dalam proses mengerjakan LKS apabila mengalami kesulitan. (**mengasosiasi**) (**colaboration**) (***Explanation)***	Tahap 3: Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin.	20 menit
7.	Siswa diminta untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya, kemudian ditanggapi kelompok lain. (**mengkomunikasi**) (**comunication**) (***Free Orientation)***	Tahap 4: Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)	10 menit
8.	Siswa diberikan pujian serta tepuk tangan untuk kelompok yang sudah berani mempresentasikan hasil diskusinya.		
9.	Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru		10 menit

10.	tentang hasil diskusi siswa (*MV slide 9-10)*. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti. ***(Integration)***	Tahap 5: Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)	
Kegiatan Penutup (20 menit)			
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	Siswa diberi kesempatan untuk bertanya jika masih mengalami kesulitan. Siswa diminta untuk menyimpulkan pembelajaran dibimbing oleh guru (*MV slide 16*). Siswa dipersilahkan untuk kembali ke tempat duduk semula. Siswa mengerjakan kuis secara **mandiri** *(MV slide 17)*. Siswa dan guru merefleksi hasil pembelajaran yang telah berlangsung (*MV slide 18*). Siswa mencatat tugas mandiri yang ada pada buku siswa halaman 98 (Uji Kompetensi 3.1 nomor 4-10) dan diingatkan untuk mempelajari materi pertemuan selanjutnya yaitu "jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga". (*MV slide 18*) Siswa menjawab salam dari Guru untuk menutup pelajaran (*MV slide 19*).		5 menit 10 menit 5 menit

Pertemuan 2 (2 Jam Pelajaran/90 menit)

No	**Kegiatan Pembelajaran** (Aktivitas 4C/ *Van Hiele*/ PPK)	**Sintaks** *IDEAL Problem Solving*	**Alokasi Waktu**
Pendahuluan (15 menit)			
1. 2.	Guru dan siswa memulai pelajaran tepat waktu. Guru memberi salam dan membuka pelajaran. **(integritas)** Ketua kelas memimpin doa dan menyanyikan		3 menit

	lagu Indonesia Raya. **(nasionalis, religius)**		
3.	Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.		2 menit
4.	Guru menanyakan kesiapan siswa untuk memulai pembelajaran dan mengecek kerapian seragam, posisi duduk, serta kebersihan kelas.		
5.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru materi yang akan dipelajari yaitu "jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga" serta siswa membuka buku siswa halaman 157-161.		2 menit
6.	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (*MV slide 2*).		3 menit
7.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru motivasi dan manfaat yang diperoleh dari mempelajari materi (*MV slide 3 dan 4*).		
8.	Siswa memperhatikan penjelasan dari Guru tahapan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan kepada siswa (*MV slide 5*).		
9.	Siswa menjawab pertanyaan apersepsi yang disampaikan oleh guru secara lisan mengenai kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga. (*MV slide 6*). ***(Inquiry)***		5 menit
Kegiatan Inti (55 menit)			
1.	Siswa mengamati sebuah contoh permasalahan kedudukan unsur-unsur dalam ruang *(MV slide 7)*. **(mengamati)**	Tahap 1: Mengidentifikasikan (*identify*) masalah.	5 menit
2.	Siswa mengajukan pertanyaan terkait permasalahan yang diberikan guru sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki. Guru menulis pertanyaan terebut di papan tulis. Jika tidak ada pertanyaan, guru memberi pertanyaan pancingan.		

	(**menanya**) (**critical thingking**)		
3.	Siswa berkelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa. Guru mengkondisikan kelompok dan menyampaikan bahwa kelompok yang selesai mengerjakan paling cepat dan akan mendapatkan nilai tambahan.	Tahap 2: Menentukan (*define*) tujuan.	10 menit
4.	Setiap ketua kelompok mengambil LKS yang sudah dipersiapkan guru.		
5.	Siswa menggali informasi terkait permasalahan konsep kedudukan unsur-unsur dalam ruang yang ada pada LKS. (**mengumpulkan informasi**) (**creative**) (***Directed Orientation)***		
6.	Siswa berdiskusi menyelesaikan masalah dan menulis hasil diskusi pada LKS sesuai dengan waktu yang ditentukan dan guru membimbing siswa dalam proses mengerjakan LKS apabila mengalami kesulitan. (**mengasosiasi**) (**colaboration**) (***Explanation)***	Tahap 3: Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin.	20 menit
7.	Siswa diminta untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya, kemudian ditanggapi kelompok lain. (**mengkomunikasi**) (**comunication**) (***Free Orientation)***	Tahap 4: Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)	10 menit
8.	Siswa diberikan pujian serta tepuk tangan untuk kelompok yang sudah berani mempresentasikan hasil diskusinya.		
9.	Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa (*MV slide 9-10).*	Tahap 5: Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)	10 menit
10.	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti. (***Integration)***		
Kegiatan Penutup (20 menit)			
1.	Siswa diberi kesempatan untuk bertanya jika masih mengalami kesulitan.		5 menit

2.	Siswa diminta untuk menyimpulkan pembelajaran dibimbing oleh guru (*MV slide 16*).		
3.	Siswa dipersilahkan untuk kembali ke tempat duduk semula.		
4.	Siswa mengerjakan kuis secara **mandiri** *(MV slide 17)*.		10 menit
5.	Siswa dan guru merefleksi hasil pembelajaran yang telah berlangsung (*MV slide 18*).		5 menit
6.	Siswa mencatat tugas mandiri yang ada pada buku siswa halaman 98 (Uji Kompetensi 3.1 nomor 4-10) dan diingatkan untuk mempelajari materi pertemuan selanjutnya yaitu "jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga". (*MV slide 18*)		
7.	Siswa menjawab salam dari Guru untuk menutup pelajaran (*MV slide 19*).		

Pertemuan 3 (2 Jam Pelajaran/90 menit)

No	**Kegiatan Pembelajaran** (Aktivitas 4C/ *Van Hiele*/ PPK)	**Sintaks** *IDEAL Problem Solving*	**Alokasi Waktu**
Pendahuluan (15 menit)			
1.	Guru dan siswa memulai pelajaran tepat waktu. Guru memberi salam dan membuka pelajaran. **(integritas)**		3 menit
2.	Ketua kelas memimpin doa dan menyanyikan lagu Indonesia Raya. **(nasionalis, religius)**		
3.	Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.		2 menit
4.	Guru menanyakan kesiapan siswa untuk memulai pembelajaran dan mengecek kerapian seragam, posisi duduk, serta kebersihan kelas.		
5.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru		2 menit

	materi yang akan dipelajari yaitu "jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga" serta siswa membuka buku siswa halaman 162-163.		
6.	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (*MV slide 2*).		
7.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru motivasi dan manfaat yang diperoleh dari mempelajari materi (*MV slide 3 dan 4*).		3 menit
8.	Siswa memperhatikan penjelasan dari Guru tahapan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan kepada siswa (*MV slide 5*).		
9.	Siswa menjawab pertanyaan apersepsi yang disampaikan oleh guru secara lisan mengenai jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga. (*MV slide 6*). **(*Inquiry*)**		5 menit
Kegiatan Inti (55 menit)			
1.	Siswa mengamati sebuah contoh permasalahan kedudukan unsur-unsur dalam ruang *(MV slide 7)*. **(mengamati)**	Tahap 1: Mengidentifikasikan (*identify*) masalah.	5 menit
2.	Siswa mengajukan pertanyaan terkait permasalahan yang diberikan guru sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki. Guru menulis pertanyaan terebut di papan tulis. Jika tidak ada pertanyaan, guru memberi pertanyaan pancingan. (**menanya**) (**critical thingking**)		
3.	Siswa berkelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa. Guru mengkondisikan kelompok dan menyampaikan bahwa kelompok yang selesai mengerjakan paling cepat dan akan mendapatkan nilai tambahan.	Tahap 2: Menentukan (*define*) tujuan.	10 menit
4.	Setiap ketua kelompok mengambil LKS yang		

	sudah dipersiapkan guru.		
5.	Siswa menggali informasi terkait permasalahan konsep kedudukan unsur-unsur dalam ruang yang ada pada LKS. (**mengumpulkan informasi**) (**creative**) (***Directed Orientation)***		
6.	Siswa berdiskusi menyelesaikan masalah dan menulis hasil diskusi pada LKS sesuai dengan waktu yang ditentukan dan guru membimbing siswa dalam proses mengerjakan LKS apabila mengalami kesulitan. (**mengasosiasi**) (**colaboration**) (***Explanation)***	Tahap 3: Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin.	20 menit
7.	Siswa diminta untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya, kemudian ditanggapi kelompok lain. (**mengkomunikasi**) (**comunication**) (***Free Orientation)***	Tahap 4: Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)	10 menit
8.	Siswa diberikan pujian serta tepuk tangan untuk kelompok yang sudah berani mempresentasikan hasil diskusinya.		
9.	Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa (*MV slide 9-10).*	Tahap 5: Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)	10 menit
10.	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti. (***Integration)***		
Kegiatan Penutup (20 menit)			
1.	Siswa diberi kesempatan untuk bertanya jika masih mengalami kesulitan.		5 menit
2.	Siswa diminta untuk menyimpulkan pembelajaran dibimbing oleh guru (*MV slide 16*).		
3.	Siswa dipersilahkan untuk kembali ke tempat duduk semula.		
4.	Siswa mengerjakan kuis secara **mandiri** *(MV slide 17)*.		10 menit
	Siswa dan guru merefleksi hasil pembelajaran		

5.	yang telah berlangsung (*MV slide 18*).		5 menit
6.	Siswa mencatat tugas mandiri yang ada pada buku siswa halaman 98 (Uji Kompetensi 3.1 nomor 4-10) dan diingatkan untuk mempelajari materi pertemuan selanjutnya yaitu "jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga". (*MV slide 18*)		
7.	Siswa menjawab salam dari Guru untuk menutup pelajaran (*MV slide 19*).		

Pertemuan 4 (2 Jam Pelajaran/90 menit)

No	**Kegiatan Pembelajaran** (Aktivitas 4C/ *Van Hiele*/ PPK)	**Sintaks** *IDEAL Problem Solving*	**Alokasi Waktu**
Pendahuluan (15 menit)			
1.	Guru dan siswa memulai pelajaran tepat waktu. Guru memberi salam dan membuka pelajaran. **(integritas)**		3 menit
2.	Ketua kelas memimpin doa dan menyanyikan lagu Indonesia Raya. **(nasionalis, religius)**		
3.	Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.		2 menit
4.	Guru menanyakan kesiapan siswa untuk memulai pembelajaran dan mengecek kerapian seragam, posisi duduk, serta kebersihan kelas.		
5.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru materi yang akan dipelajari yaitu "jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga" serta siswa membuka buku siswa halaman 164.		2 menit
6.	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (*MV slide 2*).		
	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru		3 menit

7.	motivasi dan manfaat yang diperoleh dari mempelajari materi (*MV slide 3 dan 4*).		
8.	Siswa memperhatikan penjelasan dari Guru tahapan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan kepada siswa (*MV slide 5*).		
9.	Siswa menjawab pertanyaan apersepsi yang disampaikan oleh guru secara lisan mengenai jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga. (*MV slide 6*). **(*Inquiry*)**		5 menit
Kegiatan Inti (55 menit)			
1.	Siswa mengamati sebuah contoh permasalahan kedudukan unsur-unsur dalam ruang *(MV slide 7)*. **(mengamati)**	Tahap 1: Mengidentifikasikan (*identify*) masalah.	5 menit
2.	Siswa mengajukan pertanyaan terkait permasalahan yang diberikan guru sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki. Guru menulis pertanyaan terebut di papan tulis. Jika tidak ada pertanyaan, guru memberi pertanyaan pancingan. (**menanya**) (**critical thingking**)		
3.	Siswa berkelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa. Guru mengkondisikan kelompok dan menyampaikan bahwa kelompok yang selesai mengerjakan paling cepat dan akan mendapatkan nilai tambahan.	Tahap 2: Menentukan (*define*) tujuan.	10 menit
4.	Setiap ketua kelompok mengambil LKS yang sudah dipersiapkan guru.		
5.	Siswa menggali informasi terkait permasalahan konsep kedudukan unsur-unsur dalam ruang yang ada pada LKS. (**mengumpulkan informasi**) (**creative**) **(*Directed Orientation)***		
6.	Siswa berdiskusi menyelesaikan masalah dan menulis hasil diskusi pada LKS sesuai dengan waktu yang ditentukan dan guru membimbing	Tahap 3: Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang	20 menit

	siswa dalam proses mengerjakan LKS apabila mengalami kesulitan. (**mengasosiasi**) (**colaboration**) (***Explanation)***	mungkin.	
7.	Siswa diminta untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya, kemudian ditanggapi kelompok lain. (**mengkomunikasi**) (**comunication**) (***Free Orientation)***	Tahap 4: Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)	10 menit
8.	Siswa diberikan pujian serta tepuk tangan untuk kelompok yang sudah berani mempresentasikan hasil diskusinya.		
9.	Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa (*MV slide 9-10)*.	Tahap 5: Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)	10 menit
10.	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti. (***Integration)***		
Kegiatan Penutup (20 menit)			
1.	Siswa diberi kesempatan untuk bertanya jika masih mengalami kesulitan.		5 menit
2.	Siswa diminta untuk menyimpulkan pembelajaran dibimbing oleh guru (*MV slide 16*).		
3.	Siswa dipersilahkan untuk kembali ke tempat duduk semula.		
4.	Siswa mengerjakan kuis secara **mandiri** *(MV slide 17)*.		10 menit
5.	Siswa dan guru merefleksi hasil pembelajaran yang telah berlangsung (*MV slide 18*).		5 menit
6.	Siswa mencatat tugas mandiri yang ada pada buku siswa halaman 98 (Uji Kompetensi 3.1 nomor 4-10) dan diingatkan untuk mempelajari materi pertemuan selanjutnya yaitu “jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga”. (*MV slide 18*)		
	Siswa menjawab salam dari Guru untuk menutup		

7.	pelajaran (*MV slide 19*).		

Pertemuan 5 (2 Jam Pelajaran/90 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran (Aktivitas 4C/ *Van Hiele*/ PPK)	Sintaks *IDEAL Problem Solving*	Alokasi Waktu
Pendahuluan (15 menit)			
1.	Guru dan siswa memulai pelajaran tepat waktu. Guru memberi salam dan membuka pelajaran. **(integritas)**		3 menit
2.	Ketua kelas memimpin doa dan menyanyikan lagu Indonesia Raya. **(nasionalis, religius)**		
3.	Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.		2 menit
4.	Guru menanyakan kesiapan siswa untuk memulai pembelajaran dan mengecek kerapian seragam, posisi duduk, serta kebersihan kelas.		
5.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru materi yang akan dipelajari yaitu "jarak antara dua buah bidang dalam ruang dimensi tiga" serta siswa membuka buku siswa halaman 165.		2 menit
6.	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (*MV slide 2*).		
7.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru motivasi dan manfaat yang diperoleh dari mempelajari materi (*MV slide 3 dan 4*).		3 menit
8.	Siswa memperhatikan penjelasan dari Guru tahapan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan kepada siswa (*MV slide 5*).		
9.	Siswa menjawab pertanyaan apersepsi yang disampaikan oleh guru secara lisan mengenai jarak antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. (*MV slide 6*). ***(Inquiry)***		5 menit

Kegiatan Inti (55 menit)			
1.	Siswa mengamati sebuah contoh permasalahan kedudukan unsur-unsur dalam ruang *(MV slide 7)*. **(mengamati)**	Tahap 1: Mengidentifikasikan (*identify*) masalah.	5 menit
2.	Siswa mengajukan pertanyaan terkait permasalahan yang diberikan guru sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki. Guru menulis pertanyaan terebut di papan tulis. Jika tidak ada pertanyaan, guru memberi pertanyaan pancingan. (**menanya**) (**critical thingking**)		
3.	Siswa berkelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa. Guru mengkondisikan kelompok dan menyampaikan bahwa kelompok yang selesai mengerjakan paling cepat dan akan mendapatkan nilai tambahan.	Tahap 2: Menentukan (*define*) tujuan.	10 menit
4.	Setiap ketua kelompok mengambil LKS yang sudah dipersiapkan guru.		
5.	Siswa menggali informasi terkait permasalahan konsep kedudukan unsur-unsur dalam ruang yang ada pada LKS. (**mengumpulkan informasi**) (**creative**) (***Directed Orientation)***		
6.	Siswa berdiskusi menyelesaikan masalah dan menulis hasil diskusi pada LKS sesuai dengan waktu yang ditentukan dan guru membimbing siswa dalam proses mengerjakan LKS apabila mengalami kesulitan. (**mengasosiasi**) (**colaboration**) (***Explanation)***	Tahap 3: Mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin.	20 menit
7.	Siswa diminta untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya, kemudian ditanggapi kelompok lain. (**mengkomunikasi**) (**comunication**) (***Free Orientation)***	Tahap 4: Mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*)	10 menit
8.	Siswa diberikan pujian serta tepuk tangan untuk kelompok yang sudah berani mempresentasikan		

	hasil diskusinya.		
9.	Siswa memperhatikan konfirmasi dari guru tentang hasil diskusi siswa (*MV slide 9-10).*		10 menit
10.	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi atau penjelasan yang kurang dimengerti. **(*Integration)***	Tahap 5: Melihat (*look*) dan belajar (*learn*)	
Kegiatan Penutup (20 menit)			
1.	Siswa diberi kesempatan untuk bertanya jika masih mengalami kesulitan.		5 menit
2.	Siswa diminta untuk menyimpulkan pembelajaran dibimbing oleh guru (*MV slide 16*).		
3.	Siswa dipersilahkan untuk kembali ke tempat duduk semula.		
4.	Siswa mengerjakan kuis secara **mandiri** *(MV slide 17)*.		10 menit
5.	Siswa dan guru merefleksi hasil pembelajaran yang telah berlangsung (*MV slide 18*).		5 menit
6.	Siswa mencatat tugas mandiri yang ada pada buku siswa halaman 98 (Uji Kompetensi 3.1 nomor 4-10) dan diingatkan untuk mempelajari materi pertemuan selanjutnya yaitu “jarak antara dua buah garis dalam ruang dimensi tiga”. (*MV slide 18*)		
7.	Siswa menjawab salam dari Guru untuk menutup pelajaran (*MV slide 19*).		

I. Penilaian

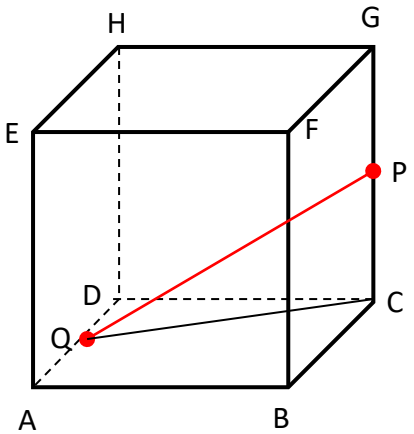
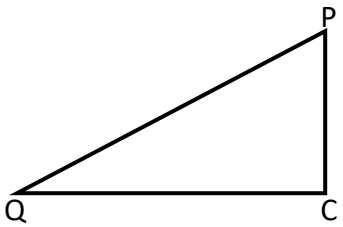
a. Lingkup penilaian : Pengetahuan, keterampilan, sikap

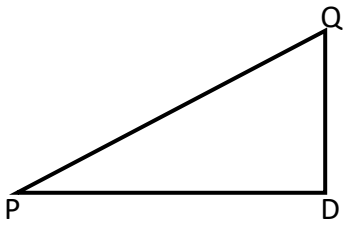
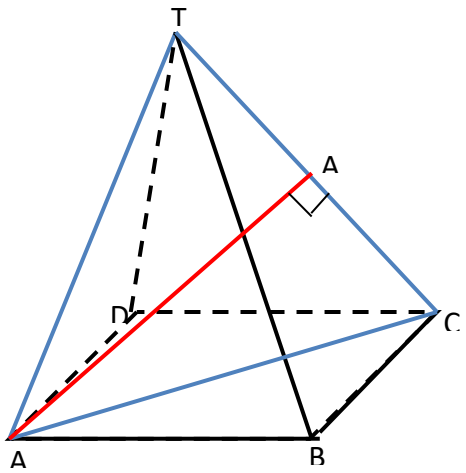
b. Teknik penilaian : Non Tes (lisan) dan Tes (Tertulis)

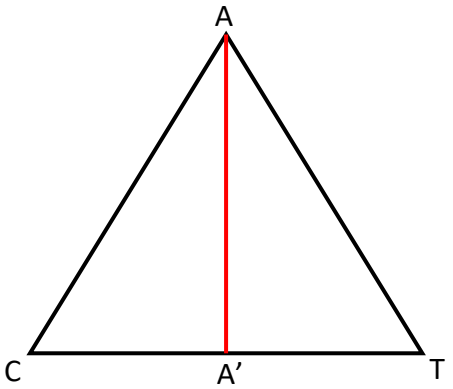
c. Bentuk penilaian dan instrumennya:

- Penilaian keterampilan : Rubrik dan lembar penilaian keterampilan
- Penilaian sikap : Observasi (pengamatan guru) dan jurnal, penilaian diri sendiri, lembar pengamatan dan angket.

- Penilaian pengetahuan : Tes tertulis uraian (Kuis)

Indikator	Pertanyaan	Kunci Jawaban
Menentukan jarak titik ke titik dalam ruang dimensi tiga	Kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 6 cm. Titik P pada pertengahan CG sedangkan titik Q pada AD sehingga $AQ = 2\ cm$. tentukan jarak antara titik P ke titik Q.	**<u>Memahami Masalah</u>** Dipunyai : $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 6 cm Titik P pada pertengahan CG Titik Q pada AD sehingga $AQ = 2\ cm$ Ditanya : jarak antara titik P dan titik Q **<u>Merencanakan Penyelesaian Masalah</u>**   **<u>Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah</u>** CG adalah rusuk kubus sehingga $CG = 6\ cm$ $CP = \frac{1}{2} \times CG = \frac{1}{2} \times 6 = 3\ cm$ Karena ΔQDC segitiga siku-siku di D maka berlaku $(CQ)^2 = (DQ)^2 + (DC)^2$ $= 4^2 + 6^2$ $= 16 + 36$ $= 52$ $CQ = \sqrt{52}\ cm$ Karena ΔPCQ segitiga siku-siku di C maka berlaku $(PQ)^2 = (CQ)^2 + (CP)^2$ $= (\sqrt{52})^2 + 3^2$ $= 52 + 9$ $= 61$ $CQ = \sqrt{61}\ cm$

		<u>Memeriksa Kembali</u>  Titik Q pada AD sehingga $AQ = 2\ cm$ $QD = 6 - 2 = 4$ CG rusuk kubus maka $CG = 6\ cm$ Titik P pertengahan CG maka $CP = \frac{1}{2} \times CG = \frac{1}{2} \times 6 = 3$ Karena ΔDCP segitiga siku-siku di C maka berlaku $(DP)^2 = (DC)^2 + (CP)^2$ $= 6^2 + 3^2$ $= 36 + 9$ $= 45$ $CQ = \sqrt{45}\ cm$ Karena ΔQDP segitiga siku-siku di D maka berlaku $(DP)^2 = (QD)^2 + (DP)^2$ $= 4^2 + (\sqrt{45})^2$ $= 16 + 45$ $= 61$ $DP = \sqrt{61}\ cm$ Jadi jarak titik P ke titik Q adalah $\sqrt{61}\ cm$
Menentukan jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga	Limas beraturan $T.ABCD$ dengan panjang $TA = 4\sqrt{2}\ cm$ dan $AB = 4\ cm$. Tentukan jarak titik A ke garis TC.	**<u>Memahami Masalah</u>** Dipunyai : Limas beraturan $T.ABCD$ $TA = 4\sqrt{2}\ cm$ dan $AB = 4\ cm$ Ditanya : jarak titik A ke garis TC **<u>Merencanakan Penyelesaian Masalah</u>** 



<u>Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah</u>

Jarak titik A ke garis TC adalah ruas garis AA'

AT dan TC adalah rusuk tegak limas, maka $AT = TC = 4\sqrt{2}\ cm$

Karena ΔABC segitiga siku-siku di B maka berlaku

$$\begin{aligned}(AC)^2 &= (AB)^2 + (BC)^2 \\ &= 4^2 + 4^2 \\ &= 16 + 16 \\ &= 32\end{aligned}$$

$CQ = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}\ cm$

Karena $AT = TC = AC$ maka ΔCAT segitiga samasisi

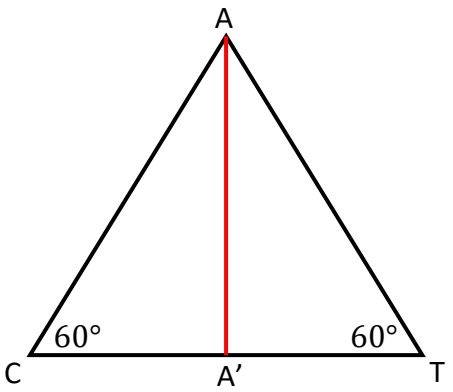
Diperoleh $A'T = \frac{1}{2} \times TC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}\ cm$

Karena $\Delta AA'T$ segitiga siku-siku di A' maka berlaku

$$\begin{aligned}(AA')^2 &= (AT)^2 - (A'T)^2 \\ &= (4\sqrt{2})^2 - 2\sqrt{2}^2 \\ &= 32 - 8 \\ &= 24\end{aligned}$$

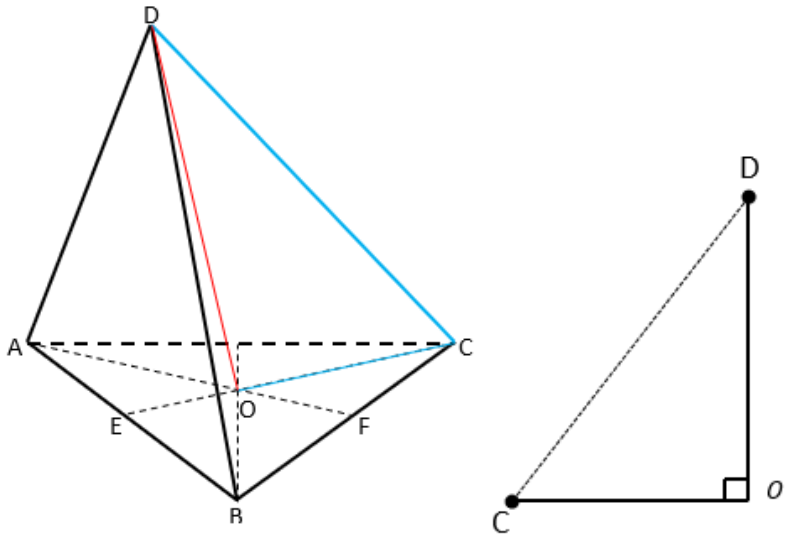
$CQ = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}\ cm$

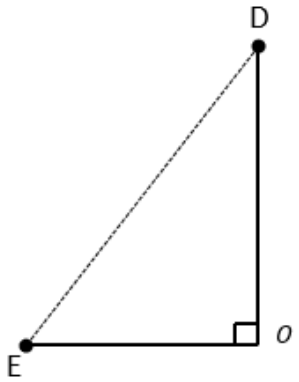
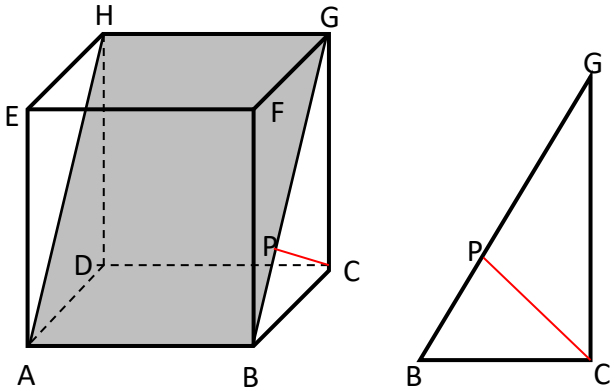
<u>Memeriksa Kembali</u>

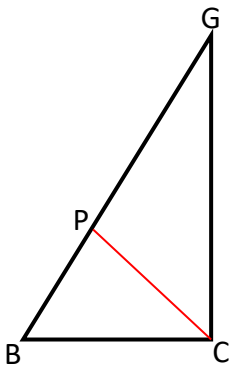


Karena ΔCAT segitiga samasisi maka besar sudut pada masing-masing segitiga tersebut adalah 60^0

Karena $\Delta AA'C$ segitiga siku-siku di A' maka berlaku

		$\sin 60^0 = \frac{AA'}{AC}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{AA'}{4\sqrt{2}}$ $\Leftrightarrow AA' = 2\sqrt{6}$ Jadi jarak titik A ke garis TC adalah $2\sqrt{6}\ cm$
Menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	Diketahui bidang empat beraturan $D.ABC$ dengan panjang rusuk 3 cm. tentukan jarak titik D ke bidang ABC.	**<u>Memahami Masalah</u>** Dipunyai : Bidang empat beraturan $D.ABC$ dengan panjang rusuk 3 cm Ditanya : jarak titik D ke bidang ABC **<u>Merencanakan Penyelesaian Masalah</u>**  **<u>Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah</u>** Jarak titik D ke bidang ABC adalah ruas garis DO DC adalah rusuk tegak bidang empat beraturan, maka $DC = 3\ cm$ Karena CE adalah garis berat segitiga samasisi ABC, maka $(CE)^2 = (BC)^2 - (BE)^2$ $= 3^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2$ $= 9 - \frac{9}{4}$ $= \frac{27}{4}$ $CE = \sqrt{\frac{27}{4}} = \frac{3}{2}\sqrt{3}\ cm$ Karena O adalah titik berat ΔABC maka $OC = \frac{2}{3} \times CE = \frac{2}{3} \times \frac{3}{2}\sqrt{3} = \sqrt{3}\ cm$ Karena ΔDOC segitiga siku-siku di O maka berlaku $(DO)^2 = (DC)^2 - (OC)^2$

		$= 3^2 - \left(\sqrt{3}\right)^2$ $= 9 - 3$ $= 6$ $DO = \sqrt{6}\ cm$ **<u>Memeriksa Kembali</u>**  Panjang seluruh rusuk pada bidang empat beraturan $D.ABC$ sama, maka $DE = CE = \frac{3}{2}\sqrt{3}\ cm$ Karena titik O titik berat ΔABC, maka $EO = \frac{1}{3} \times CE = \frac{1}{3} \times \frac{3}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{2}\sqrt{3}\ cm$ Karena ΔDOE segitiga siku-siku di O, maka $(DO)^2 = (DE)^2 - (EO)^2$ $= \left(\frac{3}{2}\sqrt{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)^2$ $= \frac{27}{4} - \frac{3}{4}$ $= 6$ $DO = \sqrt{6}\ cm$ Jadi jarak titik D ke bidang ABC adalah $\sqrt{6}\ cm$
Menentukan jarak garis ke bidang dalam ruang dimensi tiga	Kubus $ABCD.EFGH$ dengan rusuk $2a\ cm$. Tentukan jarak antara garis DC dengan bidang $ABGH$.	**<u>Memahami Masalah</u>** Dipunyai : Kubus $ABCD.EFGH$ dengan rusuk $2a\ cm$ Ditanya : jarak antara garis DC dengan bidang $ABGH$ **<u>Merencanakan Penyelesaian Masalah</u>** 

		<u>Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah</u> Jarak antara garis DC dengan bidang $ABGH$ adalah ruas garis PC BC dan CG adalah rusuk kubus, maka $BC = CG = 2a\ cm$ BG adalah diagonal sisi kubus maka $BG = 2a\sqrt{2}\ cm$ Karena ΔBCG adalah segitiga siku-siku di C dan PC adalah garis tinggi segitiga tersebut, maka $BC \times CG = BG \times PC$ $\Leftrightarrow PC = \frac{BC \times CG}{BG}$ $= \frac{2a \times 2a}{2a\sqrt{2}}$ $= \sqrt{2}a\ cm$ **<u>Memeriksa Kembali</u>**  Karena ΔBCG segitiga siku-siku di C, maka $\sin\alpha = \frac{CG}{BG} = \frac{2a}{2a\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ Karena $\Delta HP'P$ segitiga siku-siku di P', maka $\sin\alpha = \frac{CP}{BC}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{PP'}{2a}$ $\Leftrightarrow PP' = \frac{2a}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}a\ cm$ Jadi jarak garis DC dengan bidang $ABGH$ adalah $\sqrt{2}a\ cm$

Rubrik Penskoran

Skor	Memahami masalah	Merencanakan Penyelesaian Masalah	Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah	Memeriksa Kembali
0	Salah menginterpretasikan	Tidak ada rencana penyelesaian masalah	Tidak melakukan perhitungan	Tidak ada pengecekan hasil

1	Salah mengintepretasikan sebagian permasalahan	Ada rencana penyelesaian masalah namun salah	Melaksanakan proses perhitungan yang tidak relevan dengan rencana	Pengecekan masih tidak lengkap
2	Memahami masalah soal secara lengkap	Rencana penyelesaian masalah kurang lengkap	Melaksanakan proses perhitungan yang relevan dengan rencana namun kurang lengkap	Pengecekan lengkap dan benar
3		Rencana penyelesaian masalah lengkap tapi masih ada yang salah	Melaksanakan proses perhitungan yang relevan dengan rencana dan sudah lengkap, namun salah dalam perhitungan	
4		Rencana penyelesaian masalah lengkap dan benar	Melaksanakan proses perhitungan yang relevan dengan rencana, sudah lengkap, dan sudah benar dalam hasil perhitungan	
Skor maksimal	2	4	4	2

$$\boldsymbol{Nilai} = \frac{\boldsymbol{Skor\ total\ maksimal}}{\boldsymbol{Jumlah\ soal}} \times \mathbf{100}$$

Mengetahui
Kepala Sekolah

H. Tatang Amon, B.Sc.
NIP.

Tonjong, April 2019
Peneliti

M. Faisal Abduh, S.Pd.
NIM. 0401514031

PETUNJUK PENGGUNAAN BAHAN AJAR DIMENSI TIGA

Petunjuk Penggunaan Modul

1. Bagi Siswa
   a. Sebelum mendiskusikan modul Dimensi Tiga berikut, siswa hendaknya mencermati Indikator Pencapaian Kompetensi yang hendak dicapai.
   b. Siswa mengamati dan menanya permasalahan kontekstual yang diberikan sebagai materi prasyarat.
   c. Siswa memastikan untuk menguasai materi prasyarat sebelum melanjutkan ke materi pokok Jarak dalam ruang diemnsi tiga.
   d. Untuk mempelajarai bahan ajar ini, siswa diharapkan mengunduh aplikasi *3D Grapher* dan *Barcode Scanner* (dapat diperoleh di *Playstore*) kemudian menginstalnya pada HP android masing-masing sesuai design pembelajaran (kelompok atau individu).
   e. Gunakan bahan ajar ini untuk menyelesaikan permasalahan pada LKS Dimensi Tiga. Untuk menganalisisnya gunakan bantuan media 3D Grapher dengan menscan barcode pada halam modul yang bersesuaian.
   f. Siswa men-*Scan Barcode* terlampir pada modul berikut untuk menganalisis unsur-unsur pada kubus ABCD.EFGH pada Aplikasi *3D Grapher*
   g. Jawablah pertanyaan terstruktur pada bahan ajar ini untuk pencapaian tujuan pembelajaran.

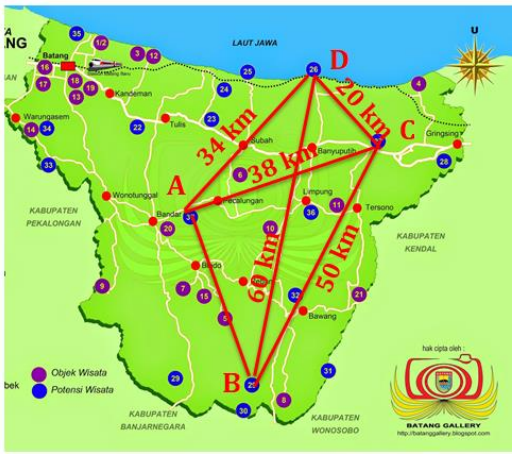
2. Bagi Guru
   a. Guru memfasilitasi pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar ini.
   b. Mengarahkan siswa untuk mengikuti petunjuk penggunaan bahan ajar.
   c. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
   d. Melaksanakan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung.

Materi Prasyarat Konsep Jarak

Permasalahan Kontekstual 1

Bagaimanakah konsep jarak?

Perhatikan gambar peta kabupaten Batang berikut.

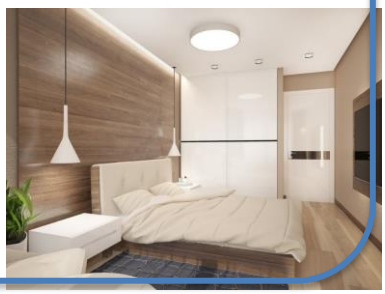


Jika titik A menunjukkan lokasi Batu Gamelan**,** titik B menunjukkan lokasi Dataran tinggi Dieng, titik C menunjukkan lokasi Pasar nangka dan pisang, titik D menunjukkan lokasi Pantai Celong.

Menurut pendapat Anda, Berapakah jarak dari Dataran Tinggi Dieng (B) ke Pantai Cebong (D)?

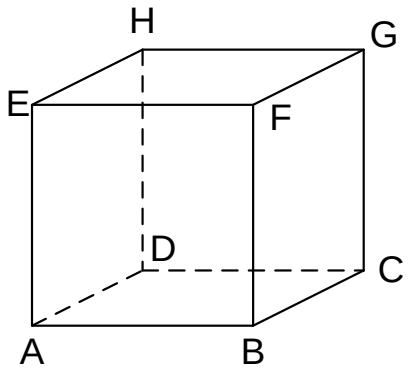
Permasalahan Kontekstual 2

Dalam suatu kamar berukuran 4m × 4m × 4m dipasang lampu tepat ditengah-tengah atap. Kamar tersebut digambarkan sebagai kubus ABCD. EFGH. Diskusikan berapa jarak lampu ke salah satu sudut lantai kamar?



Kedudukan Unsur-Unsur Pada Bangun Ruang

Amatilah Kubus ABCD.EFGH berikut.



Diskusikanlah

Bagaimanakah kedudukan titik D terhadap $\overline{BC}$ pada kubus ABCD.EFGH?
Bagaimanakah kedudukan $\overline{AE}$ terhadap $BDHF$ pada kubus ABCD.EFGH?
Bagaimanakah kedudukan $\overline{AH}$ terhadap $\overline{BG}$ pada kubus ABCD.EFGH?
Bagaimanakah kedudukan bidang AHF dengan bidang BDG pada kubus ABCD.EFGH?

Silakan Scan Barcode tersebut untuk menganalisis kedudukan unusr-unsur tersebut pada kubus ABCD.EFGH pada Aplikasi *3D Grapher.*

A. **Hubungan titik, garis, dan bidang dalam ruang**

1. Hubungan titik dengan garis, yaitu:
   a) titik pada garis;

b) titik di luar garis;

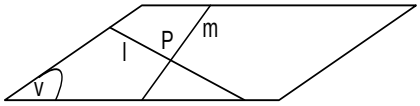
2. Hubungan titik dengan bidang, yaitu:

a) titik pada bidang, jika titik itu dapat dilalui bidang;

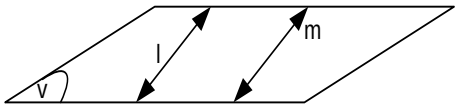
b) titik di luar bidang, jika titik itu tidak dapat dilalui bidang;

3. Hubungan garis dengan garis, yaitu:

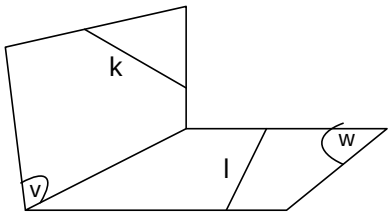
a) Dua garis berpotongan, jika dua garis tersebut memiliki satu titik persekutuan.



b) Dua garis sejajar, jika dua garis tersebut sebidang dan tidak memiliki titik persekutuan.

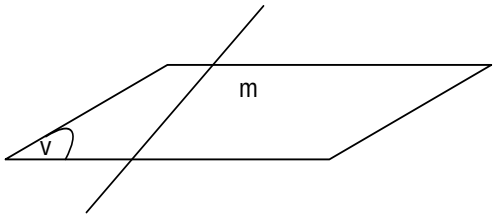


c) Dua garis bersilangan, jika dua garis tidak sebidang atau melalui kedua garis tidak dapat dibuat bidang.

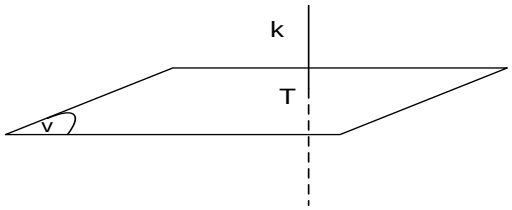


4. Hubungan garis dengan bidang, yaitu.

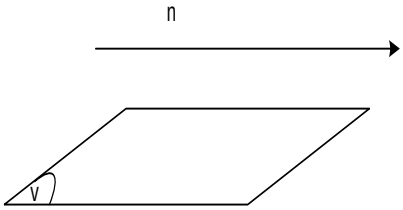
a) Garis terletak pada bidang, yakni jika setiap titik pada garis terletak pada bidang.



b) Garis menembus/memotong bidang, yakni jika garis dan bidang memiliki satu titik persekutuan.

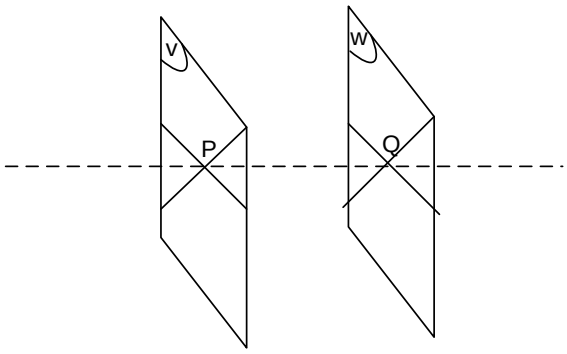


c) Garis sejajar dengan bidang, yakni jika garis dan bidang tidak bersekutu pada satu titik pun.

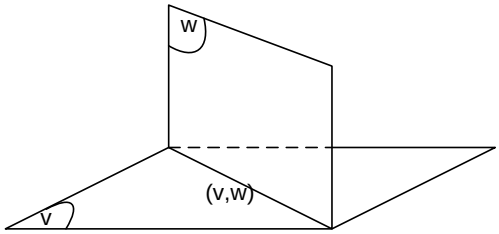


5. Hubungan antara dua bidang

a) Dua bidang sejajar, jika kedua bidang tidak bersekutu di satu titik pun.

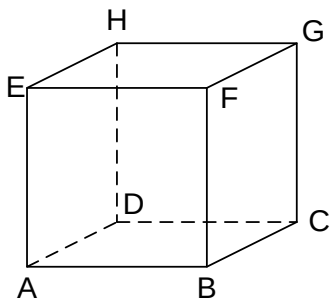


b) Dua bidang berpotongan, jika kedua bidang tersebut memiliki sebuah garis persekutuan atau garis potong.



c) Berimpit, dua bidang V dan W di katakan berimpit jika setiap titik yang terletak pada bidang V juga terletak pada bidang W

Contoh : Diketahui kubus ABCD.EFGH sebagai berikut:



i) Bagaimanakah kedudukan titik B terhadap $\overline{AD}$ pada kubus ABCD.EFGH?

ii) Bagaimanakah kedudukan titik G terhadap $\overline{GH}$ pada kubus ABCD.EFGH?

iii) Bagaimanakah kedudukan titik A terhadap bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH?

iv) Bagaimanakah kedudukan titik C terhadap bidang CDHG pada kubus ABCD.EFGH?

v) Bagaimanakah kedudukan $\overline{AD}$ terhadap $\overline{BC}$ pada kubus ABCD.EFGH?

vi) Bagaimanakah kedudukan $\overline{AB}$ terhadap $\overline{BF}$ pada kubus ABCD.EFGH?

vii) Bagaimanakah kedudukan $\overline{BF}$ terhadap $\overline{EH}$ pada kubus ABCD.EFGH?

viii) Bagaimanakah Kedudukan $\overline{FE}$ terhadap bidang ABGH pada kubus ABCD.EFGH?

ix) Bagaimanakah Kedudukan bidang BEG dengan bidang ACH pada kubus ABCD.EFGH?

Penyelesaian:

i) Kedudukan titik B terhadap $\overline{AD}$ pada kubus ABCD.EFGH adalah di luar garis.

ii) Kedudukan titik G terhadap $\overline{GH}$ pada kubus ABCD.EFGH adalah terletak pada garis.

iii) Kedudukan titik A terhadap bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH adalah di luar bidang.

iv) Kedudukan titik C terhadap bidang CDHG pada kubus ABCD.EFGH adalah terletak pada bidang.

v) Kedudukan $\overline{AD}$ terhadap $\overline{BC}$ pada kubus ABCD.EFGH adalah sejajar.

vi) Kedudukan $\overline{AB}$ terhadap $\overline{BF}$ pada kubus ABCD.EFGH adalah berpotongan tegak lurus

vii) Kedudukan $\overline{BF}$ terhadap $\overline{EH}$ pada kubus ABCD.EFGH adalah bersilangan.

viii) Kedudukan $\overline{FE}$ terhadap bidang ABGH pada kubus ABCD.EFGH adalah sejajar.

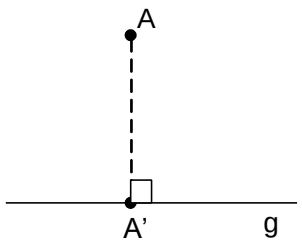
ix) Kedudukan bidang BEG dengan bidang ACH pada kubus ABCD.EFGH adalah sejajar.

Apakah itu proyeksi?

Proyeksi merupakan cara untuk melukis suatu bangun datar (dua dimensi) atau bangun ruang (tiga dimensi) pada bidang datar dengan cara menjatuhkan setiap titik pada bangun atau bentuk ke bidang proyeksi (Sukino 2007:174).

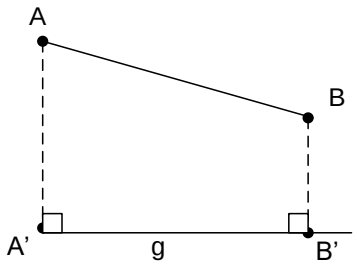
Proyeksi pada bangun ruang terdiri dari:

a. Proyeksi titik pada garis



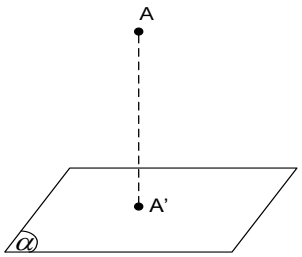
Titik A diproyeksikan pada garis g yakni titik A'.

b. Proyeksi garis pada garis



$\overline{A'B'}$ adalah proyeksi $\overline{AB}$ pada garis g.

c. Proyeksi titik pada bidang



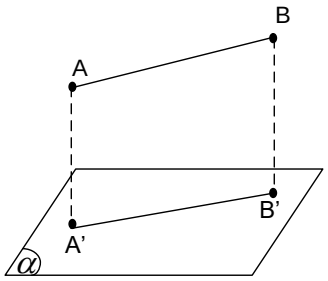
Proyeksi titik A pada bidang α adalah titik tembus garis yang tegak lurus dari A pada bidang α (Titik A' adalah hasil proyeksi titik A).

A' = proyeksi A pada bidang α

α = bidang proyeksi

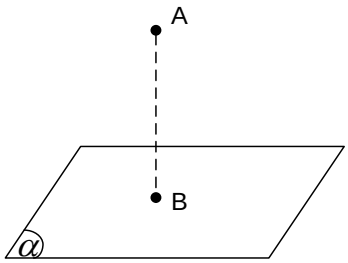
d. Proyeksi garis pada bidang

1. Jika garis sejajar bidang



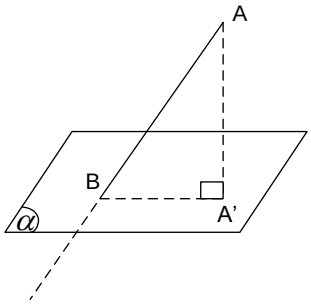
$\overline{A'B'}$ merupakan proyeksi $\overline{AB}$ pada bidang α.

2. Jika garis tegak lurus bidang



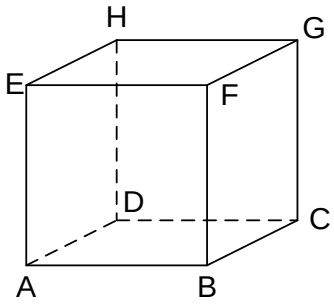
$\overline{AB}$ tegak lurus terhadap bidang α. Proyeksi $\overline{AB}$ pada bidang α merupakan sebuah titik yaitu titik B. jadi, titik B adalah proyeksi $\overline{AB}$ pada bidang α.

3. Jika garis memotong bidang



$\overline{AB}$ memotong bidang α di B. Proyeksi $\overline{AB}$ pada bidang α adalah $\overline{A'B}$.

Contoh: Diketahui kubus ABCD.EFGH sebagai berikut



Proyeksi tegak titik F pada bidang CDHG adalah titik G.

Proyeksi tegak $\overline{CE}$ pada bidang EFGH adalah $\overline{EG}$.

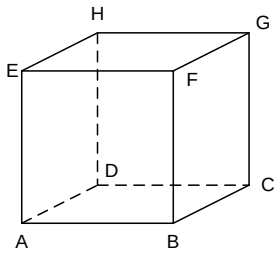
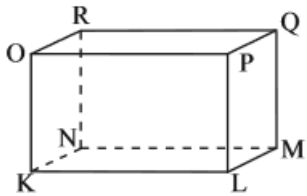
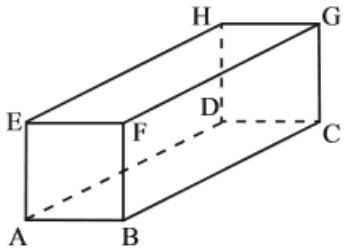
Lukis dan tentukan proyeksi tegak bidang ACH pada bidang ABCD adalah bidang ACD Lukislah proyeksi beberapa unsur pada kubus ABCD.EFGH berikut kemudian export hasil gambar dan kirimkan hasilnya menggunakan aplikasi 3D Grapher.

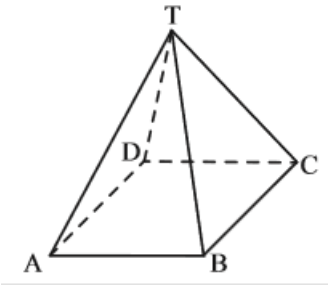
Silakan Scan Barcode tersebut untuk menganalisis dan melukiskan hasil proyeksinya pada Aplikasi *3D Grapher*.

Materi

Menentukan Jarak antara Dua Titik

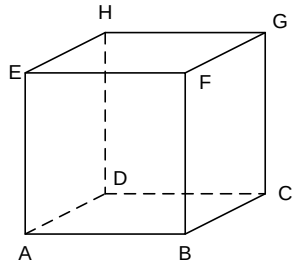
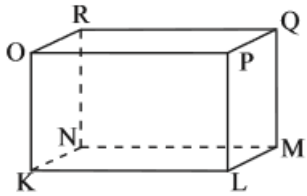
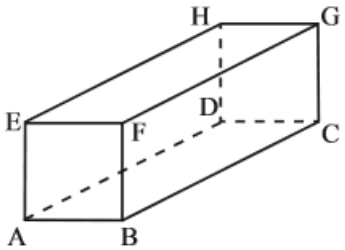
Lukis dan tentukan jarak titik-titik pada bangun ruang berikut.

NO	Bangun Ruang	Pertanyaan	Jawaban
		a. Manakah yang merupakan jarak jarak antara titik F dan G? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D	
		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik P dan N? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik Q dan L?	
		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik E dan F? b. Manakah yang merupakan jarak antara	

		titik B dan D?	
M e n		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik T dan D? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D?	

Menentukan Jarak antara Titik ke Garis

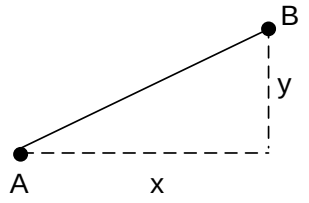
Lukis dan tentukan jarak titik-titik pada bangun ruang berikut.

NO	Bangun Ruang	Pertanyaan	Jawaban
		Manakah yang merupakan jarak E dengan ruas garis AB.	
		Manakah yang merupakan jarak antara titik R dengan ruas garis OP?	
		Manakah yang merupakan jarak antara titik D dengan ruas garis BC?.	

Definisi Jarak

Jarak adalah panjang garis hubung terpendek antara dua unsur ruang yaitu titik,garis dan bidang (Sukino 2007:184)

1. Jarak antara dua buah titik

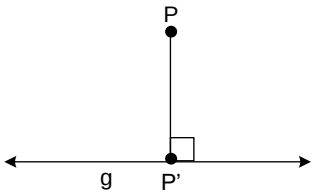


Jarak titik A ke titik B sama dengan panjang $\overline{AB}$ yang ditentukan dengan teorema phytagoras yaitu :

$$|\overline{AB}| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

2. Jarak titik ke garis

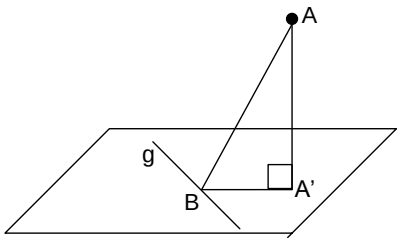
a. Jarak titik ke garis yang terletak pada satu bidang



Cara menetukan jarak titik ke garis yang terletak pada satu bidang yaitu:

1) Proyeksikan titik P pada garis g (proyeksi P dinamakan P')
2) Panjang $\overline{PP'}$ adalah jarak titik P ke garis g

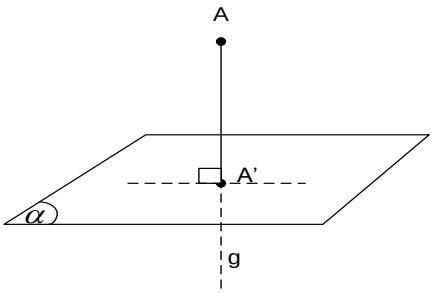
b. Jarak titik ke garis yang tidak terletak pada satu bidang



Cara menentukan jarak antara titik A ke garis g adalah:

1) Proyeksikan titik A ke bidang (proyeksi titik A dinamakan A').
2) Buat garis proyeksikan titik A' pada pada garis g (proyeksi titik A'dinamakan B).
3) $|\overline{AB}|$ adalah jarak antara titik A ke garis g.

3. Jarak titik ke bidang



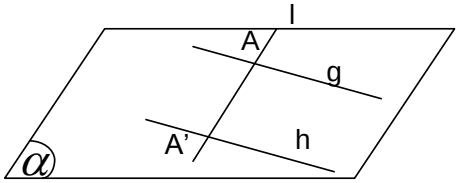
Titik A terletak di luar bidang α.

Cara menentukan jarak antara titik A ke bidang α.adalah:

a. Buat garis g yang melalui A dan tegak lurus bidang α.(proyeksikan titik A ke bidang α).

b. Jika garis g menembus bidang α di A', maka $\overline{AA'}$ adalah jarak titik A ke bidang α.

4. Jarak antara dua garis sejajar



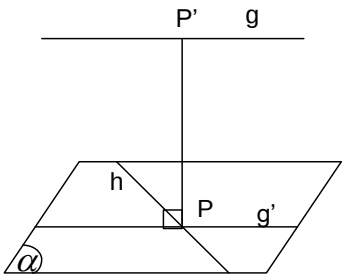
Garis g sejajar garis h dan terletak pada bidang α.

Cara menentukan jarak antara garis g dan garis h adalah :

a. Buat garis l yang tegak lurus garis g dan garis h.

b. Garis l memotong g di titik A dan garis h di A'. panjang $\overline{AA'}$ adalah jarak garis g dan garis h.

5. Jarak antara dua garis bersilangan



Garis g dan garis h bersilangan.

Cara menentukan jarak antara garis g dan h adalah :

a. Buat garis melalui h sejajar g.

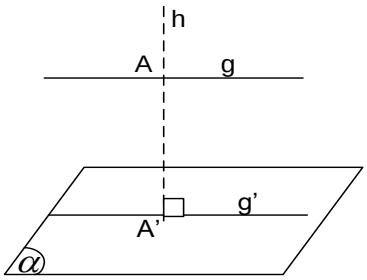
b. Proyeksikan garis g pada bidang α (proyeksi garis g dinamakan g').

c. Tentukan titik potong antara garis h dan g' (titik potong dinamakan P).

d. Proyeksikan P ke garis g (proyeksi P pada garis g dinamakan P').

e. Panjang $\overline{PP'}$ adalah jarak antara garis g dan garis h.

6. Jarak antara garis dan bidang yang sejajar



Garis g sejajar bidang α.

Cara menentukan jarak garis g dengan bidang α adalah :

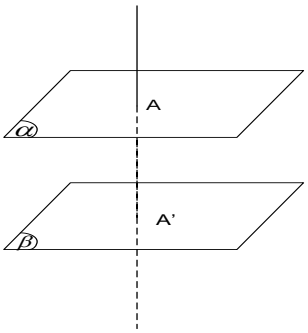
a. Ambil sembarang titik A pada garis g.

b. Buat garis sembarang h lalu tarik tegak lurus ke bidang α.

c. Garis h menembus tegak lurus bidang α di A'.

d. Panjang $\overline{AA'}$ adalah jarak garis g ke bidang α.

7. Jarak antara dua bidang yang sejajar



Bidang α sejajar dengan bidang β.

Cara menentukan jarak antara bidang α dengan bidang β adalah:

a. Tentukan garis g yang menembus tegak lurus bidang α dan bidang β.

b. Garis g menembus bidang α di titik A dan bidang β di A'.

c. Panjang AA' adalah jarak antara bidang α dengan bidang β (Sukino 2007:202).

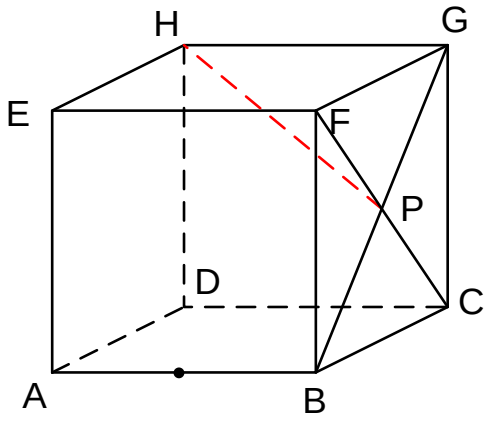
Latihan Soal

Gunakan aplikasi *3D Graph* untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan berikut.

Contoh Permasalahan 1. *Menentukan Jarak Dua buah titik*

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Titik P adalah titik tengah sisi BCGF. Lukis dan tentukan jarak titik H ke titik P.

Penyelesaian.



Silakan Scan Barcode tersebut untuk menganalisis Permasalahan 1 pada Aplikasi 3D Grapher.

Pedoman Jawaban.

i. Jarak titik H ke titik P (tengah tengah BCGF) adalah $|HP|$

ii. Bidang ABGH berbentuk persegi panjang.

iii. Perhatikan Δ GBP merupakan segitiga siku-siku. Dengan ∠GBP = 90°.

$\overline{AB}$ ⊥ bidang BCGF maka $\overline{AB} \perp \overline{BG}$

Karena Δ GBP segitiga siku-siku maka $|GP| = \sqrt{PB^2 + BG^2}$

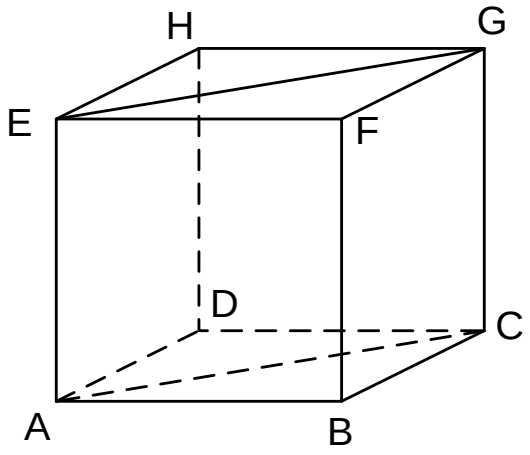
Dipeoleh $|GP| = \sqrt{3^2 + (6\sqrt{2})^2} = \sqrt{9 + 72} = \sqrt{81} = 9$

Jadi $|GP| = 9\ cm.$

Contoh 2. *Menentukan Jarak Dua garis sejajar dalam ruang*

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang AB = 7 cm. tentukan jarak antara $\overline{AC}$ dan $\overline{GE}$

Penyelesaian.



Scan Me

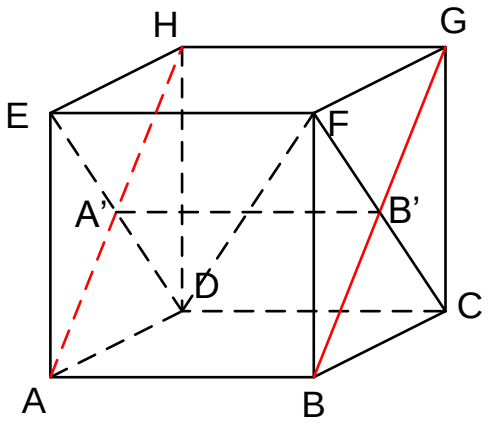
Perhatikan persegi panjang ABGH. $\overline{AC}$ // $\overline{GE}$ dan $\overline{AE} \perp \overline{AC}$, $\overline{AE} \perp \overline{EG}$

Berakibat jarak antara $\overline{AC}$ dan $\overline{GE}$ = $|AE| = |CG|$ = 7 cm

Contoh 3. *Menentukan Jarak Dua garis bersilangan dalam ruang*

Diberikan kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm, Tentukan jarak antara $\overline{AB}$ dan $\overline{DF}$

Analisis Jawaban



Scan Me

Kedudukan $\overline{AB}$ dan $\overline{DF}$ adalah saling bersilangan.

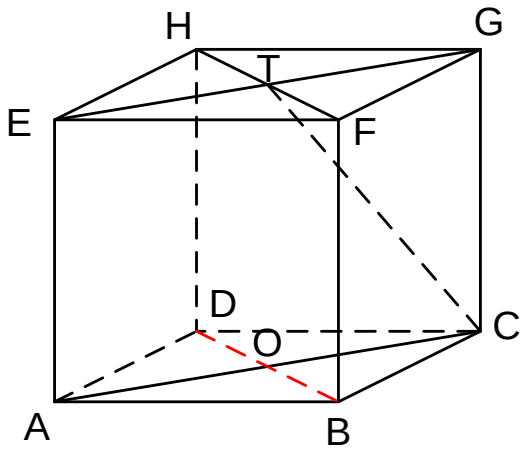
Tentukan bidang melalui $\overline{DF}$ dan sejajar dengan $\overline{AB}$.

Bidang tersebut adalah CDEF. Jadi, jarak antara $\overline{AB}$ dan $\overline{DF}$ sama dengan jarak $\overline{AB}$ ke bidang CDEF yaitu $|AA'| = |BB'|$

$|AA'| = \frac{1}{2}x|AH| = \frac{1}{2}x4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}\ cm$

2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang $\overline{AB}$ =2 cm. T adalah titik tengah $\overline{EG}$ dan $\overline{HF}$. lukis dan tentukan jarak antara $\overline{CT}$ dan $\overline{BF}$!

   Analisis Jawaban



Scan Me

Kedudukan antara $\overline{CT}$ dan $\overline{BF}$ adalah saling bersilangan.

Tentukan bidang yang melalui $\overline{CT}$ dan //$\overline{BF}$. Bidang tersebut adalah bidang ACGE.

Jadi, jarak antara $\overline{CT}$ dan $\overline{BF}$ sama dengan jarak $\overline{BF}$ ke bidang ACGE yaitu $|BO| = |FT|$

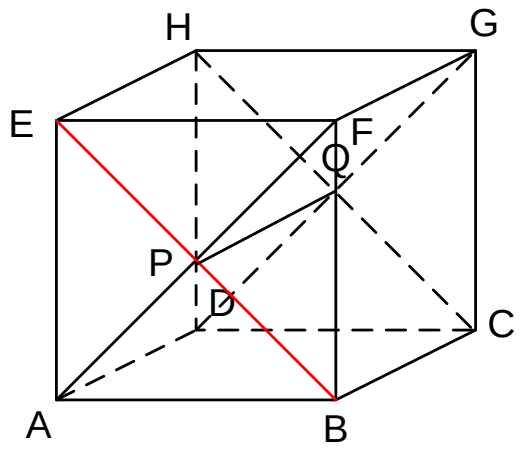
$|BO| = \frac{1}{2}x\ |BD| = \frac{1}{2}x2\sqrt{2} = \sqrt{2}\ cm$

Contoh 4. *Menentukan Jarak Garis dan Bidang dalam ruang*

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 3 cm. Lukis dan tentukan jarak antara $\overline{EH}$ ke bidang ADGF.

Penyelesaian.

Scan Me



a

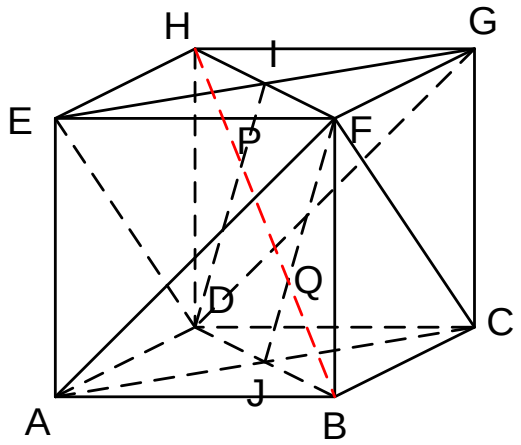
Kedudukan $\overline{EH}$ dan bidang ADGF adalah *sejajar* .

$\overline{BE} \perp \overline{EH}$ dan $\overline{BE}$ $\perp$ bidang ADGF.

Jadi, jarak antara $\overline{EH}$ ke bidang ADGF = $|EP| = \frac{1}{2}x3\sqrt{2} = \frac{3}{2}\sqrt{2}$cm

Contoh 5. *Menentukan Jarak Dua Bidang dalam ruang*

Diketahui kubus ABCD.EFGH panjang rusuk 6 dm. Tentukan jarak antara bidang ACF dan bidang DEG



Scan Me

Analisis Jawaban.

Kedudukan bidang ACF dan bidang DEG adalah *sejajar*

Tentukan garis yang tegak lurus kedua bidang tersebut. Garis tersebut adalah $\overline{HB}$.

Jarak bidang ACF dan bidang DEG adalah jarak titik tembus $\overline{HB}$ pada kedua bidang yakni masing-masing Q dan P atau $|PQ|$

$|PQ| = \frac{1}{3}x|HB| = \frac{1}{3}x6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

Jadi, Jarak bidang ACF dan bidang DEG adalah $2\sqrt{3}\ dm$

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Tujuan	:	Mengetahui tingkat validitas rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang akan digunakan dalam penelitian analisis pemecahan masalah pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

A. Petunjuk

(1) Bapak Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah disusun.

(2) Bapak Ibu silahkan memberi penilaian pada setiap pernyataan dengan cara melingkari salah satu angka (1,2,3,4,5) sesuai dengan kriteria penilaian.

(3) Bapak Ibu dimohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

(4) Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Ibu mengisi lembar validasi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) ini.

B. Penilaian

(1) Komponen RPP sesuai dengan Kurikulum 2013 (identitas, alokasi waktu, KI, KD, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, karakter yang dicapai, materi ajar, metode, sintak pembelajaran, alat dan sumber belajar, media pembelajaran, dan penilaian).

1	2	3	4	5
Hanya memuat 1-3 komponen yang sesuai dengan K-13	Hanya memuat 4-5 komponen yang sesuai dengan K-13	Hanya memuat 6-8 komponen yang sesuai dengan K-13	Hanya memuat 9-11 komponen yang sesuai dengan K-13	Memuat seluruh komponen yang sesuai dengan K-13

(2) Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran perlu diperhatikan empat syarat, yaitu (1) kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar, (2) menunjukkan proses dan alat yang digunakan untuk pencapaian tujuan, (3) kejelasan rumusan (tidak menimbulkan tafsiran ganda), dan (4) menunjukkan hasil belajar yang terukur.

1	2	3	4	5
Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran tidak memperhatikan syarat	Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran hanya memperhatikan satu syarat	Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran hanya memperhatikan dua syarat	Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran hanya memperhatikan tiga syarat	Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran memperhatikan semua syarat

(3) Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(4) Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan tujuan pembelajaran.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(5) Kejelasan langkah-langkah pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup.

1	2	3	4	5
Tidak jelas	Kurang jelas	Cukup jelas	Jelas	Sangat jelas

(6) Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 1 yaitu mengidentifikasikan (*identify*) masalah.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(7) Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 2 yaitu menentukan (*define*) tujuan.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(8) Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 3 yaitu mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(9) Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 4 yaitu mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*).

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(10) Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 5 yaitu melihat (*look*) dan belajar (*learn*).

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(11) Pada kegiatan pembelajaran terdapat komponen-komponen teori *Van Hiele* yang meliputi *inquiry, directed orientation, explanation, free orientation,* dan *integration*.

1	2	3	4	5
Terdapat 1 komponen	Terdapat 2 komponen	Terdapat 3 komponen	Terdapat 4 komponen	Terdapat 5 komponen

(12) Kesesuaian perencanaan penilaian hasil belajar dengan tujuan pembelajaran.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(13) Kejelasan penggunaan alat dan sumber-sumber belajar.

1	2	3	4	5
Tidak jelas	Kurang jelas	Cukup jelas	Jelas	Sangat jelas

(14) Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang digunakan memenuhi empat syarat, yaitu (1) baku, (2) tata bahasa yang benar, (3) tidak multitafsir, dan (4) jelas dan mudah dipahami.

1	2	3	4	5
Seluruh syarat tidak terpenuhi	Memenuhi satu syarat	Memenuhi dua syarat	Memenuhi tiga syarat	Memenuhi semua syarat

(15) Penyusunan RPP sistematis (terurut) dan komponen-komponennya lengkap sesuai Kurikulum 2013.

1	2	3	4	5
Tidak sistematis dan komponen tidak sesuai K-13	Tidak sistematis dan hanya terdapat beberapa komponen yang tidak ada	Tidak sistematis tapi komponennya lengkap sesuai K-13	Sistematis tapi terdapat beberapa komponen yang tidak ada	Sistematis dan komponennya lengkap sesuai K-13

C. Skala Penilaian

Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
$1{,}0 \leq x \leq 1{,}8$	Tidak Baik
$1{,}8 < x \leq 2{,}6$	Kurang Baik
$2{,}6 < x \leq 3{,}4$	Cukup Baik
$3{,}4 < x \leq 4{,}2$	Baik
$4{,}2 < x \leq 5{,}0$	Sangat Baik

$$x = \frac{skor\ total}{jumlah\ item}$$

Keterangan:

D. Simpulan

Kesimpulan terhadap validasi silabus:

- [x] Dapat digunakan tanpa revisi
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi kecil
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi besar
- [ ] Tidak dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Layak untuk digunakan.

Tonjong, 26 April 2019

Validator

Siti Musyapuroh, S.Pd

ANALISIS DATA VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator ke-		
		1	2	3
1	Komponen RPP sesuai dengan Kurikulum 2013 (identitas, alokasi waktu, KI, KD, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, karakter yang dicapai, materi ajar, metode, sintak pembelajaran, alat dan sumber belajar, media pembelajaran, dan penilaian).	5	5	5
2	Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran perlu diperhatikan empat syarat, yaitu (1) kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar, (2) menunjukkan proses dan alat yang digunakan untuk pencapaian tujuan, (3) kejelasan rumusan (tidak menimbulkan tafsiran ganda), dan (4) menunjukkan hasil belajar yang terukur.	5	5	5
3	Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran.	5	5	5
4	Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan tujuan pembelajaran.	5	5	5
5	Kejelasan langkah-langkah pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup.	5	5	5
6	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 1 yaitu mengidentifikasikan (*identify*) masalah.	4	5	5
7	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 2 yaitu menentukan (*define*) tujuan.	5	5	5
8	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 3 yaitu mengeksplorasi (*explore*) strategi yang mungkin.	5	5	5
9	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 4 yaitu mengantisipasi (*anticipate*) hasil dan bertindak (*act*).	5	4	4
10	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah model *IDEAL Problem Solving* pada tahap 5	5	5	5

	yaitu melihat (*look*) dan belajar (*learn*).			
11	Pada kegiatan pembelajaran terdapat komponen-komponen teori *Van Hiele* yang meliputi *inquiry*, *directed orientation*, *explanation*, *free orientation*, dan *integration*.	5	5	5
12	Kesesuaian perencanaan penilaian hasil belajar dengan tujuan pembelajaran.	4	5	4
13	Kejelasan penggunaan alat dan sumber-sumber belajar.	5	5	5
14	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang digunakan memenuhi empat syarat, yaitu (1) baku, (2) tata bahasa yang benar, (3) tidak multitafsir, dan (4) jelas dan mudah dipahami.	5	5	4
15	Penyusunan RPP sistematis (terurut) dan komponen-komponennya lengkap sesuai Kurikulum 2013.	5	5	5
Rata-rata		4,86	4,93	4,8

Rata-rata skor untuk keseluruhan penilaian validator:

$$\frac{4{,}86 + 4{,}93 + 4{,}8}{3} = 4{,}86$$

Skor tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik.

Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
"DIMENSI TIGA"

Judul	: Dimensi Tiga
Satuan Pendidikan	: SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	: XI/2
Topik/Tema	: Jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1 pertemuan)

Kelompok : ..... Kelas : .....

Nama : .....

.....

.....

A. Petunjuk mengerjakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) .

1. Kerjakan secara sistematis sesuai sintaks pembelajaran yang telah ditentukan
2. Kerjakan kegiatan dengan menuliskan atau menggambarkan jawaban pada tempat yang telah disediakan.

B. Kompetensi Dasar

KD 3.23 : Menganalisis titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga

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

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintifik dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra*, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab, siswa dapat lebih aktif dan percaya diri dalam mengemukakan pendapat, serta:

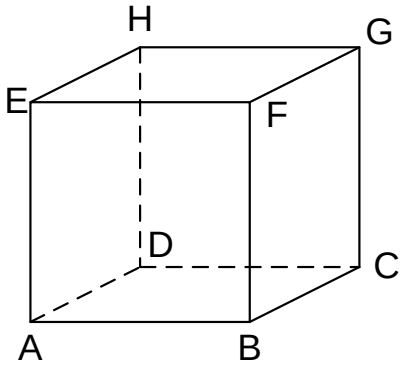
1. mampu menentukan ukuran jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
2. mampu menganalisis jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan benar,
3. mampu melukiskan jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan tepat,
4. mampu memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga secara kritis.

Kegiatan Pembelajaran

.

Materi Apersepsi

Amatilah Kubus ABCD.EFGH berikut.



Diskusikanlah

Bagaimanakah kedudukan titik D terhadap $\overline{BC}$ pada kubus ABCD.EFGH?
Bagaimanakah kedudukan $\overline{AE}$ terhadap $BDHF$ pada kubus ABCD.EFGH?
Bagaimanakah kedudukan $\overline{AH}$ terhadap $\overline{BG}$ pada kubus ABCD.EFGH?
Bagaimanakah kedudukan bidang AHF dengan bidang BDG pada kubus ABCD.EFGH?

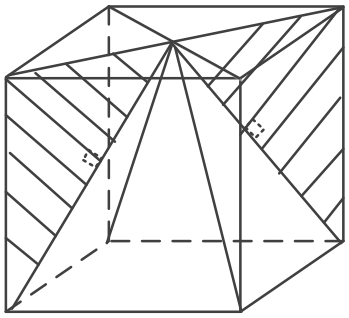
Kegiatan Pembelajran.

A. Pemberian rangsangan *(Stimulation)*;

Disajikan gambar konstruksi gedung berbentuk kubus.

Permasalahan kontekstual 1

Sebuah gedung berbentuk kubus seperti pada gambar. Akan di desain dengan dipasang pilar-pilar kecil sebagai berikut.

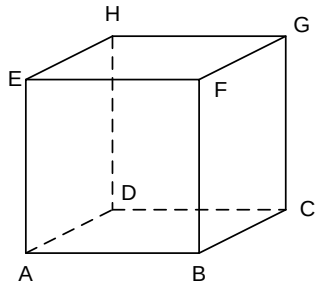
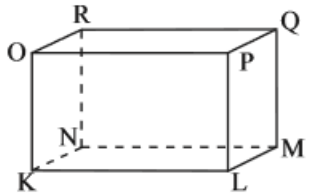
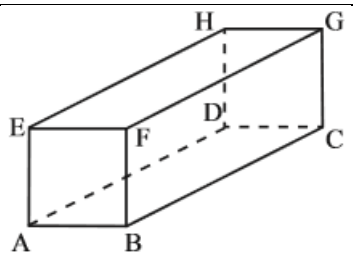
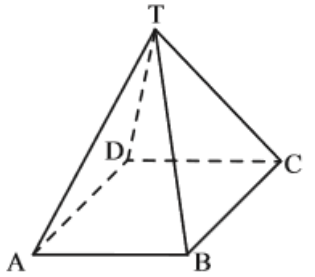


Tentukan panjang besi yang diperlukan utuk membuat pilar-pilar bangunan tersebut jika panjang rusuk kubus tersebut 9 meter.

Sebelum menjawab pertanyaan tersebut, pahami terlebih dahulu konsep jarak pada ruang berikut.

Menentukan Jarak antara Dua Titik

Lukis dan tentukan jarak titik-titik pada bangun ruang berikut pada gambar yang telah disediakan.

NO	Bangun Ruang	Pertanyaan	Jawaban
		a. Manakah yang merupakan jarak jarak antara titik F dan G? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D	
		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik P dan N? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik Q dan L?	
		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik E dan F? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D?	
		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik T dan D? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D?	

Silakan scan Barcode berikut untuk mengakses *e-Book* of Dimensi Tiga, kemudian eksplorasilah tiap aktivitasnya.

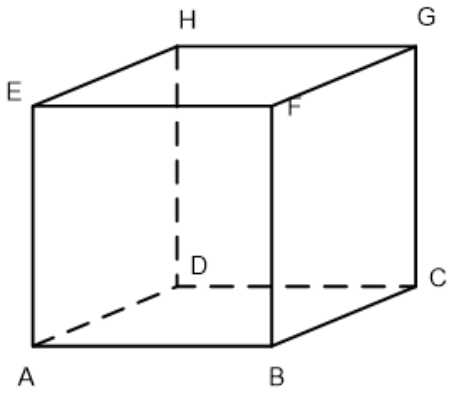
B. Pernyataan/identifikasi masalah (*problem statement*)

Permasalahan 1. Jarak dua Titik

Diketahui kubus ABCD.EFGH jika panjang $= 6\ cm$. Lukis dan tentukan jarak antara titik B ke titik T (tengah tengah sisi EFGH.

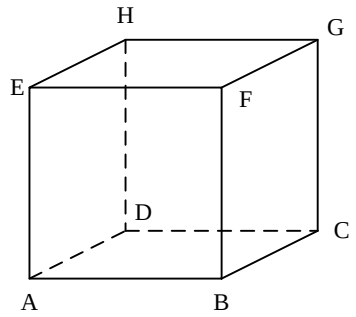
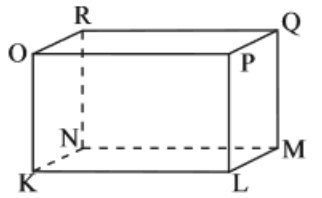
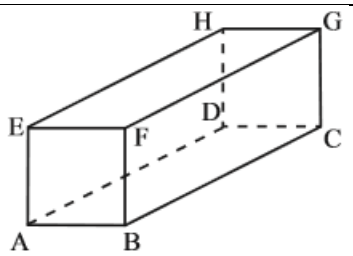
Silakan Scan Barcode berikut untuk menganalisis Permasalahan 1 tersebut pada Aplikasi 3D Grapher.

Penyelesaian.



Menentukan Jarak antara Titik ke Garis

Lukis dan tentukan jarak titik-titik pada bangun ruang berikut.

NO	Bangun Ruang	Pertanyaan	Jawaban
		Manakah yang merupakan jarak E dengan ruas garis AB.	
		Manakah yang merupakan jarak antara titik R dengan ruas garis OP?	
		Manakah yang merupakan jarak antara titik D dengan ruas garis BC?.	

Permasalahan 2. Jarak Titik ke Garis

Diketahui kubus ABCD.EFGH jika panjang $= 6\ cm$. Lukis dan tentukan jarak antara titik B ke EG pada kubus ABCD.EFGH jika panjang $AB = 6\ cm$

Silakan Scan Barcode berikut untuk menganalisis Permasalahan 1 tersebut pada Aplikasi 3D Grapher.

C. Pengumpulan data (*Data Collection*) dan Pembuktian (*verification*)

Aktivitas 1. Jarak Titik ke unsur lainnya dalam ruang

Aktivitas 1. Menentukan JARAK TITIK DAN GARIS DALAM RUANG

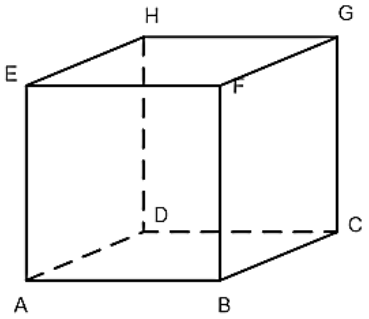
Petunjuk mengerjakan.

Bangunlah jarak pada bangun ruang tiap permasalahan berikut dengan cara melukiskannya pada kubus yang tersedia. Tuliskan hasil analisis jawaban pada temapt yang telah disediakan di bawahnya.

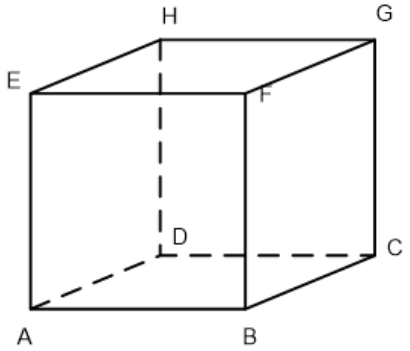
==========

1. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm.
   a. Lukiskan jarak titik G ke titik P (tengah tengah $\overline{AB}$)
   b. tentukan jarak titik G ke titik P

Silakan Scan Barcode berikut untuk menganalisis Permasalahan 1 tersebut pada Aplikasi 3D Grapher.

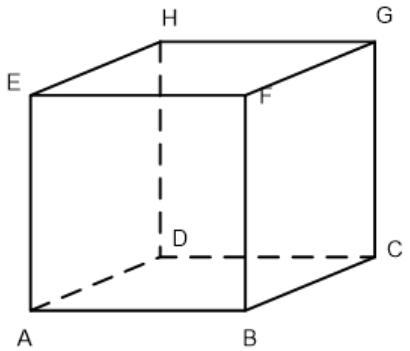


2. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 5 cm.
   a. Lukiskan jarak titik H ke $\overline{DF}$.
   b. Apakah Δ DHF segitiga siku-siku ? Jelaskan !
   c. Hitung jarak titik H ke $\overline{DF}$.



3. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 12 cm.
   a. Lukiskan jarak titik E ke BDE. .
   b. Hitung jarak titik E ke . .

.



LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Tujuan	:	Mengetahui tingkat validitas lembar kerja siswa (LKS) yang akan digunakan dalam penelitian analisis pemecahan masalah pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

A. Petunjuk

(1) Bapak Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian lembar kerja siswa (LKS) yang telah disusun.

(2) Bapak Ibu silahkan memberi penilaian pada setiap pernyataan dengan cara melingkari salah satu angka (1,2,3,4,5) sesuai dengan kriteria penilaian.

(3) Bapak Ibu dimohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

(4) Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Ibu mengisi lembar validasi lembar kerja siswa (LKS) ini.

B. Penilaian

(1) Kesesuaian tujuan LKS dengan indikator pencapaian kompetensi.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(2) Kelengkapan urutan cara kerja.

1	2	3	4	5
Tidak lengkap	Kurang lengkap	Cukup lengkap	Lengkap	Sangat lengkap

(3) Pertanyaan untuk uji pemahaman konsep dimensi tiga dan kemampuan pemecahan masalah.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(4) Kebenaran konsep pada LKS.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(5) Pengenalan kemampuan pemecahan masalah.

1	2	3	4	5
Tidak jelas	Kurang jelas	Cukup jelas	Jelas	Sangat jelas

(6) Mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

1	2	3	4	5
Tidak lengkap	Kurang lengkap	Cukup lengkap	Lengkap	Sangat lengkap

(7) Keterkaitan dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele*.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(8) Penyusunan kalimat singkat, padat, dan mudah dipahami.

1	2	3	4	5
Bertele-tele, tidak berisi, dan sulit dipahami	Bertele-tele, tidak berisi, tetapi dapat dipahami	Bertele-tele, tetapi padat dan dapat dipahami	Singkat, padat, dan dapat dipahami	Singkat, padat, dan mudah dipahami

(9) Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang digunakan memenuhi empat syarat, yaitu (1) baku, (2) tata bahasa yang benar, (3) tidak multitafsir, dan (4) jelas dan mudah dipahami.

1	2	3	4	5
Seluruh syarat tidak terpenuhi	Memenuhi satu syarat	Memenuhi dua syarat	Memenuhi tiga syarat	Memenuhi semua syarat

(10) Penyusunan LKS sistematis (terurut) dan komponen-komponennya lengkap sesuai Kurikulum 2013.

1	2	3	4	5
Tidak sistematis dan komponen tidak sesuai K-13	Tidak sistematis dan hanya terdapat beberapa komponen yang tidak ada	Tidak sistematis tapi komponennya lengkap sesuai K-13	Sistematis tapi terdapat beberapa komponen yang tidak ada	Sistematis dan komponennya lengkap sesuai K-13

C. Skala Penilaian

Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
$1{,}0 \leq x \leq 1{,}8$	Tidak Baik
$1{,}8 < x \leq 2{,}6$	Kurang Baik
$2{,}6 < x \leq 3{,}4$	Cukup Baik
$3{,}4 < x \leq 4{,}2$	Baik
$4{,}2 < x \leq 5{,}0$	Sangat Baik

$$x = \frac{skor\ total}{jumlah\ item}$$

Keterangan:

D. Simpulan

Kesimpulan terhadap validasi silabus:

- [x] Dapat digunakan tanpa revisi
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi kecil
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi besar
- [ ] Tidak dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Layak untuk digunakan.

Tonjong, 26 April 2019

Validator

Siti Musyapurdh, S.Pd

ANALISIS DATA VALIDASI

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator ke-		
		1	**2**	**3**
1	Kesesuaian tujuan LKS dengan indikator pencapaian kompetensi.	5	5	5
2	Kelengkapan urutan cara kerja.	4	4	4
3	Pertanyaan untuk uji pemahaman konsep dimensi tiga dan kemampuan pemecahan masalah.	5	5	5
4	Kebenaran konsep pada LKS.	5	5	5
5	Pengenalan kemampuan pemecahan masalah.	4	4	4
6	Mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.	5	5	5
7	Keterkaitan dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele*.	5	5	5
8	Penyusunan kalimat singkat, padat, dan mudah dipahami.	5	5	5
9	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang digunakan memenuhi empat syarat, yaitu (1) baku, (2) tata bahasa yang benar, (3) tidak multitafsir, dan (4) jelas dan mudah dipahami.	5	5	4
10	Penyusunan LKS sistematis (terurut) dan komponen-komponennya lengkap sesuai Kurikulum 2013.	5	5	5
Rata-rata		4,8	4,8	4,7

Rata-rata skor untuk keseluruhan penilaian validator:

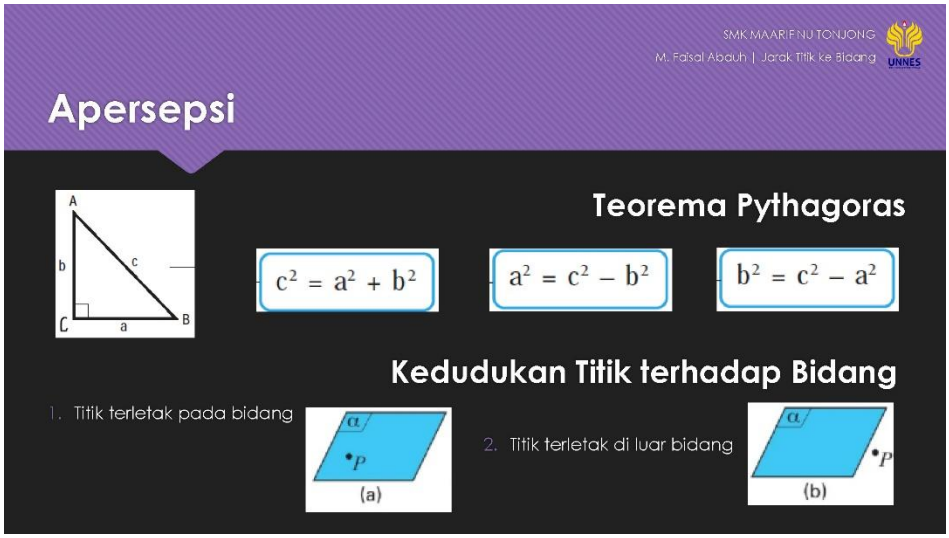
$$\frac{4{,}8 + 4{,}8 + 4{,}7}{3} = 4{,}76$$

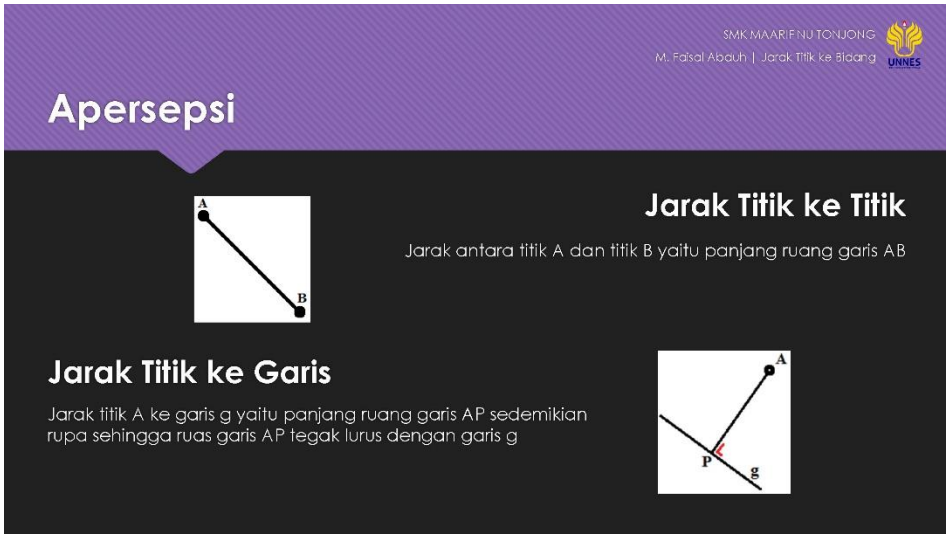
Skor tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik.

CONTOH MEDIA PEMBELAJARAN *POWERPOINT*

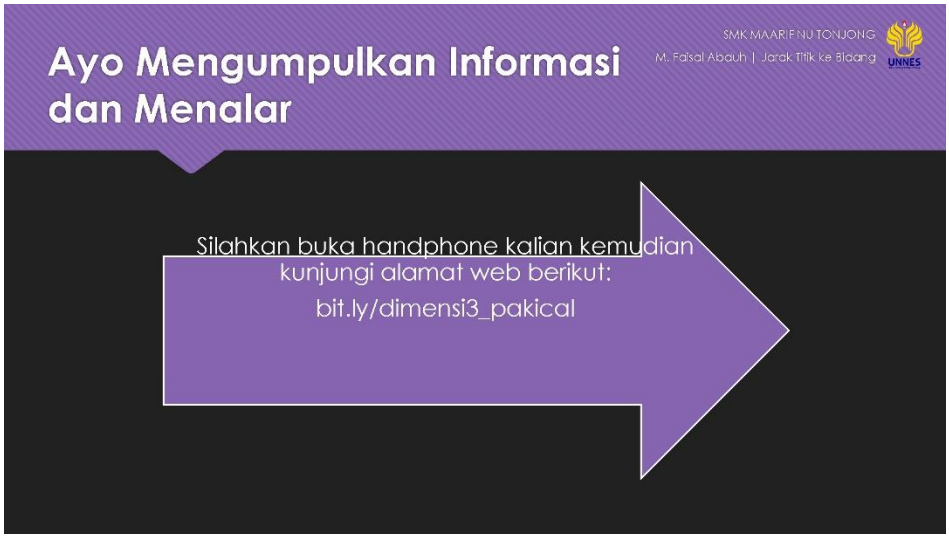
SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang
UNNES
Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu menentukan ukuran jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan tepat.
Peserta didik mampu menganalisis jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan benar.
Peserta didik mampu melukiskan jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga dengan tepat
Peserta didik mampu mampu memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara titik terhadap unsur-unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga secara kritis
Tahapan Pembelajaran
Berkelompok
Diskusi
Presentasi
Konfirmasi
Kuis

SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang
UNNES
Mari sejenak berdiri…
Manfaat


SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang
UNNES
Apersepsi
Teorema Pythagoras
A
B
C
a
b
c
$c^2 = a^2 + b^2$
$a^2 = c^2 - b^2$
$b^2 = c^2 - a^2$
Kedudukan Titik terhadap Bidang
1. Titik terletak pada bidang
α
P
(a)
2. Titik terletak di luar bidang
α
P
(b)

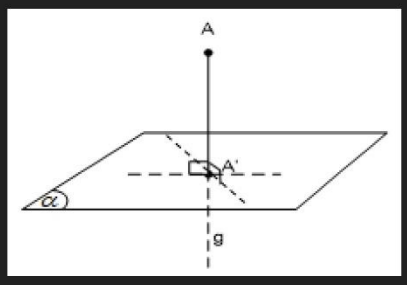

SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang
UNNES
Apersepsi
A
B
Jarak Titik ke Titik
Jarak antara titik A dan titik B yaitu panjang ruang garis AB
Jarak Titik ke Garis
Jarak titik A ke garis g yaitu panjang ruang garis AP sedemikian rupa sehingga ruas garis AP tegak lurus dengan garis g
A
P
g

SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang
UNNES
Ayo Mengamati
Tiang penyangga dibuat untuk menyangga atap suatu rumah. Tiang penyangga tersebut menghubungkan suatu titik pada salah satu sisi gedung dan suatu titik pada bidang atap seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.
Apabila dibuat gambar tampak samping diperoleh gambar seperti berikut.
Atap
Kayu P enyangga


SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang
UNNES
Ayo Mengumpulkan Informasi dan Menalar
Silahkan buka handphone kalian kemudian kunjungi alamat web berikut:
bit.ly/dimensi3_pakical

SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang

Ayo Mengomunikasikan

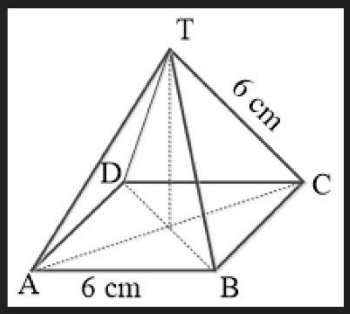


Simpulan

Jarak antara titik A ke bidang a yaitu panjang ruas garis AA' sedemikian rupa sehingga ruas garis AA' tegak lurus dengan bidang a.

SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang

Kuis (10 menit)



Diketahui limas T.ABCD, panjang AB=6 cm, TA=6 cm.

Lukis dan tentukan jarak titik A ke bidang TBC.

SMK MAARIF NU TONJONG
M. Faisal Abduh | Jarak Titik ke Bidang

Penutup

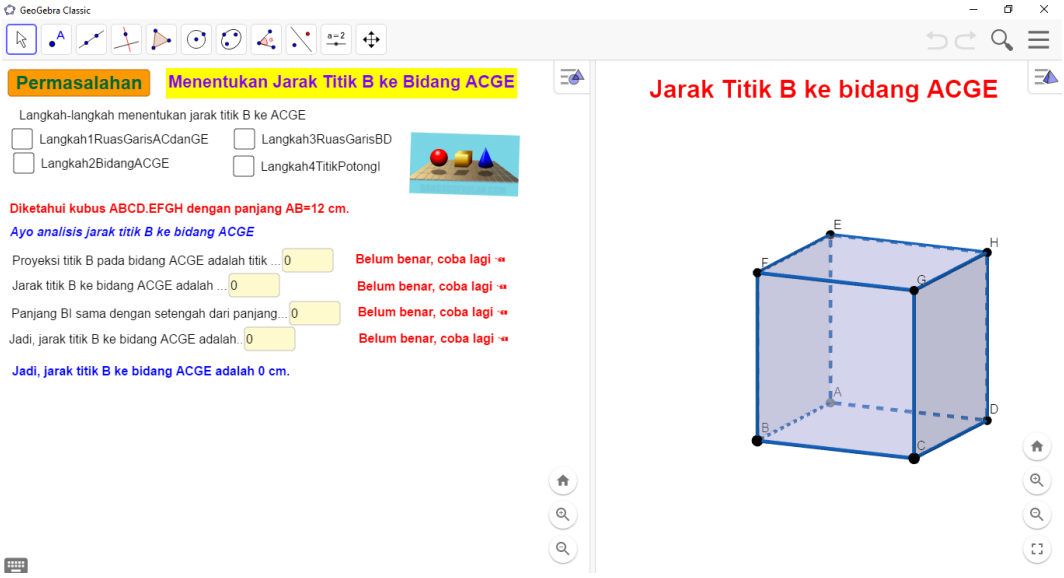
Tugas Rumah

Buku Matematika SMK Kelas XI

Hal 161 No 1, 2, dan 3

Jangan lupa pertemuan selanjutnya adalah
Jarak antara dua buah garis

CONTOH MEDIA PEMBELAJARAN *GEOGEBRA*



LEMBAR VALIDASI

MEDIA PEMBELAJARAN *POWERPOINT* DAN *GEOGEBRA*

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Tujuan	:	Mengetahui tingkat validitas media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* yang akan digunakan dalam penelitian analisis pemecahan masalah pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

A. Petunjuk

(1) Bapak Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* yang telah disusun.

(2) Bapak Ibu silahkan memberi penilaian pada setiap pernyataan dengan cara melingkari salah satu angka (1,2,3,4,5) sesuai dengan kriteria penilaian.

(3) Bapak Ibu dimohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

(4) Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Ibu mengisi lembar validasi media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* ini.

B. Penilaian

(1) Penyusunan media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* yang sistematis.

1	2	3	4	5
Tidak sistematis	Kurang sistematis	Cukup sistematis	Sistematis	Sangat sistematis

(2) Kesesuaian tujuan media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* dengan indikator pembelajaran.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(3) Kesesuaian referensi dengan materi yang diajarkan.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(4) Kelengkapan urutan cara kerja media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra*.

1	2	3	4	5
Tidak lengkap	Kurang lengkap	Cukup lengkap	Lengkap	Sangat lengkap

(5) Adanya pertanyaan untuk uji pemahaman konsep materi dan kemampuan pemecahan masalah.

1	2	3	4	5
Tidak ada	Tidak lengkap	Cukup lengkap	Lengkap	Sangat lengkap

(6) Keterkaitan dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele*.

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	sesuai

(7) Keterbacaan tulisan pada media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra*.

1	2	3	4	5
Sulit untuk dibaca	Cukup sulit untuk dibaca	Cukup mudah untuk dibaca	Mudah untuk dibaca	Sangat mudah untuk dibaca

(8) Animasi yang digunakan pada media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra*

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

(9) Materi yang disajikan pada media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* mudah dipahami.

1	2	3	4	5
Tidak mudah dipahami	Kurang mudah dipahami	Cukup mudah dipahami	Mudah dipahami	Sangat mudah dipahami

(10) Penampilan media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* menarik.

1	2	3	4	5
Tidak menarik	Kurang menarik	Cukup menarik	Menarik	Sangat menarik

(11) Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang digunakan memenuhi empat syarat, yaitu (1) baku, (2) tata bahasa yang benar, (3) tidak multitafsir, dan (4) jelas dan mudah dipahami.

1	2	3	4	5
Seluruh syarat tidak terpenuhi	Memenuhi satu syarat	Memenuhi dua syarat	Memenuhi tiga syarat	Memenuhi semua syarat

C. Skala Penilaian

Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
$1{,}0 \leq x \leq 1{,}8$	Tidak Baik
$1{,}8 < x \leq 2{,}6$	Kurang Baik
$2{,}6 < x \leq 3{,}4$	Cukup Baik
$3{,}4 < x \leq 4{,}2$	Baik
$4{,}2 < x \leq 5{,}0$	Sangat Baik

$$x = \frac{skor\ total}{jumlah\ item}$$

Keterangan:

D. Simpulan

Kesimpulan terhadap validasi silabus:

- [x] Dapat digunakan tanpa revisi
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi kecil
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi besar
- [ ] Tidak dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Layak untuk digunakan.

Tonjong, 26 April 2019

Validator

Siti Musyapuroh, S.Pd

ANALISIS DATA VALIDASI

MEDIA PEMBELAJARAN *POWERPOINT* DAN *GEOGEBRA*

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator ke-		
		1	**2**	**3**
1	Penyusunan media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* yang sistematis.	5	5	5
2	Kesesuaian tujuan media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* dengan indikator pembelajaran.	5	5	5
3	Kesesuaian referensi dengan materi yang diajarkan.	5	5	5
4	Kelengkapan urutan cara kerja media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra*.	5	5	5
5	Adanya pertanyaan untuk uji pemahaman konsep materi dan kemampuan pemecahan masalah.	5	5	5
6	Keterkaitan dengan model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele*.	4	5	4
7	Keterbacaan tulisan pada media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra*.	5	5	5
8	Animasi yang digunakan pada media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra*.	5	5	5
9	Materi yang disajikan pada media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* mudah dipahami.	5	5	4
10	Penampilan media pembelajaran *powerpoint* dan *geogebra* menarik.	5	4	5
11	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang digunakan memenuhi empat syarat, yaitu (1) baku, (2) tata bahasa yang benar, (3) tidak multitafsir, dan (4) jelas dan mudah dipahami.	5	4	4
Rata-rata		4.91	4,81	4,72

Rata-rata skor untuk keseluruhan penilaian validator:

$$\frac{4{,}91 + 4{,}81 + 4{,}72}{3} = 4{,}81$$

Skor tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik.

KISI-KISI

ANGKET PENGGUNAAN *SOFTWARE GEOGEBRA*

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Bentuk Soal	:	Uraian
Alokasi Waktu	:	15 menit

A. Aspek penilaian

No.	Aspek	No. Butir Pernyataan Positif	No. Butir Pernyataan Negatif
1	Perhatian (*Attention*)	1, 7, 8, 23, 25	11, 13, 16, 17
2	Kepercayaan diri (*Confidence*)	2, 12, 19, 21	3, 5, 14, 20
3	Kepuasan (*Satisfaction*)	4, 10, 15, 18	6, 9, 22, 24
Total		**13**	**12**
		25	

B. Kriteria penilaian

Butir Pernyataan Positif	Butir Pernyataan Negatif
Skor 1 = Sangat Tidak Setuju	Skor 1 = Sangat Setuju
Skor 2 = Tidak Setuju	Skor 2 = Setuju
Skor 3 = Ragu-ragu	Skor 3 = Ragu-ragu
Skor 4 = Setuju	Skor 4 = Tidak Setuju
Skor 5 = Sangat Setuju	Skor 5 = Sangat Tidak Setuju

Dari jumlah skor yang diperoleh pada tiap aspek selanjutnya dihitung skor akhir untuk penggunaan *software Geogebra* dalam pembelajaran, masing-masing dengan aturan sebagai berikut.

$$Skor\ Akhir = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Banyak\ Item}$$

Kualifikasi Hasil Skor Angket Penggunaan *software Geogebra*

Skor	Kategori
4,20 < skor ≤ 5,00	sangat tinggi
3,40 < skor ≤ 4,20	tinggi
2,60 < skor ≤ 3,40	sedang
1,80 < skor ≤ 2,60	rendah
1,00 < skor ≤ 1,80	sangat rendah

Nama :
Kelas/No. Absen :
Tanda tangan :

ANGKET PENGGUNAAN SOFTWARE *GEOGEBRA*

Sekolah : SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester : XI/2
Mata Pelajaran : Matematika
Waktu : 15 menit

PETUNJUK:

1. Tuliskan identitas diri pada tempat yang telah disediakan.
2. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan teliti.
3. Jawablah setiap pernyataan sesuai dengan kenyataan yang Anda rasakan dan alami dengan mencentang (√) salah satu pilihan.
4. Kejujuran Anda dalam menjawab akan membantu mengetahui tingkat penggunaan *software GeoGebra* terhadap pembelajaran matematika yang Anda lakukan.

No	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-ragu	Setuju	Sangat Setuju
1	Pembelajaran menggunakan media *software GeoGebra* menarik perhatian saya					
2	*Software GeoGebra* mempermudah saya dalam memahami materi dimensi tiga.					
3	Pelajaran menggunakan bantuan media *software GeoGebra* lebih sulit untuk dipahami					
4	Saya merasa merasa puas bisa mengerjakan latihan-latihan menggunakan *software GeoGebra*.					
5	Saya bisa memahami materi tanpa *software GeoGebra.*					
6	*Software GeoGebra* membuat saya mengerjakan tugas lebih lama.					
7	Sangat penting untuk menyelesaikan masalah menggunakan *software GeoGebra*.					
8	Pembelajaran menggunakan *software GeoGebra* membantu untuk menjaga perhatian saya.					

No	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-ragu	Setuju	Sangat Setuju
9	Ketika saya mempelajari pelajaran ini, saya lebih puas memahami materi tanpa *software GeoGebra*.					
10	Saya menikmati pembelajaran dengan *software GeoGebra*, sehingga banyak materi yang ingin saya tahu.					
11	*Software GeoGebra* ini terlihat tidak menarik.					
12	Penggunaan *software GeoGebra* membuat saya semakin percaya diri mengerjakan soal.					
13	Cara penyampaian dengan *software GeoGebra* membuat konsentrasi saya terganggu.					
14	Penggunaan *software GeoGebra* terlalu sulit bagi saya.					
15	Pembelajaran dengan *software GeoGebra* merangsang rasa ingin tahu saya tentang *software GeoGebra*.					
16	Gaya penyampaian materi menggunakan media *software GeoGebra* membosankan.					
17	Pembelajaran dengan menggunakan *software GeoGebra* sulit untuk diperhatikan.					
18	Saya belajar beberapa hal yang tidak terduga dengan *software GeoGebra*.					
19	Dengan *software GeoGebra*, saya yakin bisa memahami materi.					
20	Materi geometri tidak membutuhkan *software GeoGebra*.					
21	Keraguan saya saat mengerjakan soal berkurang apabila menggunakan *software GeoGebra*.					
22	Ada banyak istilah yang tidak saya pahami dalam *software GeoGebra*.					
23	Saya sangat bersemangat untuk mengikuti pembelajaran ini karena *software GeoGebra*.					
24	*Software GeoGebra* membuang waktu saya untuk memahami materi.					
25	Pembelajaran menggunakan *software GeoGebra* membuat saya semakin menyukai matematika.					

LEMBAR VALIDASI

ANGKET PENGGUNAAN *SOFTWARE GEOGEBRA*

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Tujuan	:	Mengetahui tingkat validitas angket penggunaan *software Geogebra* yang akan digunakan dalam penelitian analisis pemecahan masalah pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

A. Petunjuk

(1) Bapak Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian angket penggunaan *software Geogebra* yang telah disusun.

(2) Bapak Ibu silahkan memberi penilaian pada setiap pernyataan dengan cara melingkari salah satu angka (1,2,3,4,5) sesuai dengan kriteria penilaian.

(3) Bapak Ibu dimohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

(4) Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Ibu mengisi lembar validasi angket penggunaan *software Geogebra* ini.

B. Penilaian

(1) Angket memuat petunjuk pengisian dengan jelas.

1	2	3	4	5
Tidak jelas	Kurang Jelas	Cukup jelas	Jelas	Sangat jelas

(2) Penulisan pernyataan pada angket menggunakan ukuran dan susunan huruf yang tepat.

1	2	3	4	5
Tidak tepat	Kurang tepat	Cukup tepat	Tepat	Sangat tepat

(3) Rumusan pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

1	2	3	4	5
0%-20% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	20%-40% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	40%-60% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	60%-80% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	80%-100% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar

(4) Rumusan butir angket menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.

1	2	3	4	5
0%-20% pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami	20%-40% pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami	40%-60% pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami	60%-80% pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami	80%-100% pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami

(5) Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.

1	2	3	4	5
0%-20% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	20%-40% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	40%-60% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	60%-80% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	80%-100% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda

C. Skala Penilaian

Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
$1{,}0 \leq x \leq 1{,}8$	Tidak Baik
$1{,}8 < x \leq 2{,}6$	Kurang Baik
$2{,}6 < x \leq 3{,}4$	Cukup Baik
$3{,}4 < x \leq 4{,}2$	Baik
$4{,}2 < x \leq 5{,}0$	Sangat Baik

$$x = \frac{skor\ total}{jumlah\ item}$$

Keterangan:

D. Simpulan

Kesimpulan terhadap validasi silabus:

- [x] Dapat digunakan tanpa revisi
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi besar
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi kecil
- [ ] Tidak dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Layak untuk digunakan.

Tonjong, 26 April 2019

Validator

Siti Musyapuroh, S.Pd

ANALISIS DATA VALIDASI

ANGKET PENGGUNAAN *SOFTWARE GEOGEBRA*

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator ke-		
		1	**2**	**3**
1	Angket memuat petunjuk pengisian dengan jelas.	5	5	5
2	Penulisan pernyataan pada angket menggunakan ukuran dan susunan huruf yang tepat.	5	5	5
3	Rumusan pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	4	4	4
4	Rumusan butir angket menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.	4	5	4
5	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	5	4	4
Rata-rata		4,6	4,6	4,4

Rata-rata skor untuk keseluruhan penilaian validator:

$$\frac{4{,}6 + 4{,}6 + 4{,}4}{3} = 4{,}53$$

Skor tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik.

SKOR ANGKET PENGGUNAAN *SOFTWARE GEOGEBRA*

SEBELUM DIURUTKAN

No	Kode Siswa	Skor butir ke-																									Skor Total	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1	E-01	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	3	1	4	4	3	83	3,32	sedang
2	E-02	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	5	3	3	4	3	2	3	4	2	85	3,4	sedang
3	E-03	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	89	3,56	tinggi
4	E-04	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	4	2	2	1	3	1	3	57	2,28	rendah
5	E-05	4	4	5	4	4	4	4	3	2	4	5	3	3	5	4	5	5	1	4	5	4	4	4	4	4	98	3,92	tinggi
6	E-06	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	3	1	4	4	3	83	3,32	sedang
7	E-07	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	3	1	4	4	3	83	3,32	sedang
8	E-08	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	5	3	3	4	3	2	3	4	2	85	3,4	sedang
9	E-09	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	3	1	4	4	3	83	3,32	sedang
10	E-10	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	5	3	3	4	3	2	3	4	2	85	3,4	sedang
11	E-11	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	5	3	3	4	3	2	3	4	2	85	3,4	sedang
12	E-12	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	5	3	3	4	3	2	3	4	3	89	3,56	tinggi
13	E-13	5	5	1	4	3	4	3	4	3	3	5	3	4	4	3	5	4	5	3	5	3	5	3	4	2	93	3,72	tinggi
14	E-14	3	3	2	2	4	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	4	3	3	3	3	2	2	2	3	65	2,6	rendah
15	E-15	4	4	3	3	3	4	3	3	4	5	5	3	4	4	4	5	3	4	3	4	3	3	3	5	3	92	3,68	tinggi
16	E-16	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	5	2	4	4	3	3	3	4	3	89	3,56	tinggi
17	E-17	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	93	3,72	tinggi
18	E-18	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	4	2	2	1	3	1	3	57	2,28	rendah
19	E-19	4	4	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	2	87	3,48	tinggi

No	Kode Siswa	Skor butir ke-																									Skor Total	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
20	E-20	5	4	2	4	3	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	95	3,8	tinggi
21	E-21	5	5	4	3	3	3	5	4	4	4	5	3	4	3	5	5	4	4	4	3	3	3	4	3	5	98	3,92	tinggi
22	E-22	5	5	4	3	2	3	3	3	3	4	4	3	2	1	4	3	4	5	3	4	2	3	4	3	2	82	3,28	sedang
23	E-23	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	5	3	3	4	3	2	3	4	2	85	3,4	sedang
24	E-24	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	4	2	2	1	3	2	3	58	2,32	rendah
25	E-25	5	5	4	3	2	3	3	3	3	4	4	3	2	1	4	3	4	5	3	4	2	3	4	3	2	82	3,28	sedang
26	E-26	5	5	4	3	2	3	3	3	3	4	4	3	2	1	4	3	4	5	3	4	2	3	4	3	2	82	3,28	sedang
27	E-27	5	5	4	3	2	3	3	3	3	4	4	3	2	1	4	3	4	5	3	4	2	3	4	3	2	82	3,28	sedang
28	E-28	4	3	3	3	1	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	81	3,24	sedang
29	E-29	5	2	5	5	1	4	2	5	2	2	5	4	4	4	4	5	4	5	4	1	4	1	5	5	5	93	3,72	tinggi
30	E-30	4	5	2	5	1	3	4	4	1	4	4	3	3	2	3	4	4	5	3	3	3	3	3	4	2	82	3,28	sedang
31	E-31	4	3	3	3	1	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	81	3,24	sedang
32	E-32	4	5	2	5	1	3	4	4	1	4	4	3	3	2	3	4	4	5	3	3	3	3	3	4	2	82	3,28	sedang
33	E-33	4	3	3	3	1	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	81	3,24	sedang
34	E-34	4	3	4	4	4	3	4	3	5	5	4	4	4	3	4	5	3	5	3	5	3	4	4	5	4	99	3,96	tinggi
35	E-35	4	5	2	5	1	3	4	4	1	4	4	3	3	2	3	4	4	5	3	3	3	3	3	4	2	82	3,28	sedang

SKOR ANGKET PENGGUNAAN *SOFTWARE GEOGEBRA*

SETELAH DIURUTKAN

No	Kode Siswa	Skor Total	Nilai	Kategori	Kode Subjek
34	E-34	99	3,96	tinggi	GVH 4
5	E-05	98	3,92	tinggi	
21	E-21	98	3,92	tinggi	GVH 2
20	E-20	95	3,8	tinggi	GVH 7
13	E-13	93	3,72	tinggi	GVH 5
17	E-17	93	3,72	tinggi	
29	E-29	93	3,72	tinggi	
15	E-15	92	3,68	tinggi	GVH 8
3	E-03	89	3,56	tinggi	
12	E-12	89	3,56	tinggi	
16	E-16	89	3,56	tinggi	
19	E-19	87	3,48	tinggi	
2	E-02	85	3,4	sedang	
8	E-08	85	3,4	sedang	
10	E-10	85	3,4	sedang	
11	E-11	85	3,4	sedang	
23	E-23	85	3,4	sedang	GVH 6
1	E-01	83	3,32	sedang	GVH 3
6	E-06	83	3,32	sedang	
7	E-07	83	3,32	sedang	
9	E-09	83	3,32	sedang	
22	E-22	82	3,28	sedang	
25	E-25	82	3,28	sedang	
26	E-26	82	3,28	sedang	
27	E-27	82	3,28	sedang	
30	E-30	82	3,28	sedang	
32	E-32	82	3,28	sedang	
35	E-35	82	3,28	sedang	
28	E-28	81	3,24	sedang	
31	E-31	81	3,24	sedang	
33	E-33	81	3,24	sedang	
14	E-14	65	2,6	rendah	
24	E-24	58	2,32	rendah	GVH 1
4	E-04	57	2,28	rendah	
18	E-18	57	2,28	rendah	

PEDOMAN WAWANCARA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

1. Tujuan Wawancara

Menganalisis kemampuan pemecahan masalah peserta didik tiap tingkat berpikir geometri Van Hiele ketika menyelesaikan soal pemecahan masalah sesuai dengan langkah Polya.

2. Metode Wawancara

Metode wawancara yang digunakan adalah wawancara tak terstruktur, dengan ketentuan:

a. Pertanyaan wwancara yang diajukan disesuaikan dengan konfisi pemecahan masalah yang dilakukan peserta didik
b. Pertanyaan yang diajukan tidak harus sama, tetapi memuat inti permasalahan yang sama.
c. Apabila peserta didik mengalami kesulitan dengan pertanyaan tertentu, mereka akan didorong merefleksi atau diberikan pertanyaan yang lebih sederhana tanpa menghilangkan inti permasalahan.

3. Pelaksanaan

a. Peserta didik diberikan salah satu masalah, kemudian peneliti bertanya kepada peserta didik berdasarkan pada pedoman pertanyaan wawancara.
b. Peserta didik diminta untuk menuliskan jawaban terhadap masalah tersebut secara tertulis sesuai dengan apa yang diucapkan jika dinilai perlu.
c. Apabila jawaban hasil wawancara dirasa masih kurang jelas, peneliti melakukan klarifikasi terhadap jawaban yang diberikan.

4. Pedoman Pertayaan Wawancara

a. Memahami masalah

- Dapatkah Anda menyebutka hal-hal dari soal tersebut?
- Menurut Anda, apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
- Menurut Anda, apakah informasi yang ada pada soal sudah cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? Mengapa?
- Bagaimana sketsa dari permasalahan tersebut?

b. Menyusun rencana pemecahan masalah

- Apa strategi yang Ada gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- Mengapa Anda memilih strategi tersebut?
- Apakah Anda menggunakan semua informasi yang diketahui untuk memecahkan masalah tersebut? Mengapa?
- Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan Anda gunakan untuk menjawab soal tersebut!

c. Melakukan rencana pemecahan masalah

- Apakah langkah-langkah yang Anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang Anda rencanakan?
- Apakah langkah yang Anda lakukan sudah benar? Mengapa?

d. Mengecek kembali pemecahan masalah

- Bagaimana Anda melakukan pengecekan bahwa jawaban Anda sudah benar?
- Apakah ada alternatif lain untuk menyelesaikan masalah tersebut? Jika ada, jelaskan!

5. Hasil Wawancara

	Tingkat 0 (Visualisasi)	Tingkat 1 (Analisis)	Tingkat 2 (Informal Deduksi)	Tingkat 3 (Deduksi)	Tingkat 4 (Rigor)
Memahami masalah					
Menyusun rencana pemecahan masalah					
Melaksanakan rencana pemecahan masalah					
Mengecek kembali pemecahan masalah					

LEMBAR VALIDASI

PEDOMAN WAWANCARA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Mata Pelajaran	:	Matematika
Satuan Pendidikan	:	SMK Maarif NU Tonjong
Kelas/Semester	:	XI/2
Materi	:	Dimensi Tiga
Tujuan	:	Mengetahui tingkat validitas pedoman wawancara kemampuan pemecahan masalah yang akan digunakan dalam penelitian analisis pemecahan masalah pada pembelajaran *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *Van Hiele* berbantuan *software Geogebra* materi geometri.

A. Petunjuk

(1) Bapak Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian pedoman wawancara kemampuan pemecahan masalah yang telah disusun.

(2) Bapak Ibu silahkan memberi penilaian pada setiap pernyataan dengan cara melingkari salah satu angka (1,2,3,4,5) sesuai dengan kriteria penilaian.

(3) Bapak Ibu dimohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

(4) Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Ibu mengisi lembar validasi pedoman wawancara kemampuan pemecahan masalah ini.

B. Penilaian

(1) Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan (4) mengecek kembali hasil pemecahan masalah.

1	2	3	4	5
Tidak memuat aspek apapun	Memuat satu aspek	Memuat dua aspek	Memuat tiga aspek	Memuat empat aspek

(2) Rumusan pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang benar.

1	2	3	4	5
0%-20% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	20%-40% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	40%-60% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	60%-80% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar	80%-100% soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar

(3) Rumusan pertanyaan komunikatif.

1	2	3	4	5
0%-20% pertanyaan komunikatif	20%-40% pertanyaan komunikatif	40%-60% pertanyaan komunikatif	60%-80% pertanyaan komunikatif	80%-100% pertanyaan komunikatif

(4) Rumusan pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

1	2	3	4	5
0%-20% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	20%-40% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	40%-60% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	60%-80% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	80%-100% pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar

(5) Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.

1	2	3	4	5
0%-20% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	20%-40% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	40%-60% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	60%-80% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda	80%-100% pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda

C. Skala Penilaian

Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
$1{,}0 \leq x \leq 1{,}8$	Tidak Baik
$1{,}8 < x \leq 2{,}6$	Kurang Baik
$2{,}6 < x \leq 3{,}4$	Cukup Baik
$3{,}4 < x \leq 4{,}2$	Baik
$4{,}2 < x \leq 5{,}0$	Sangat Baik

$$x = \frac{skor\ total}{jumlah\ item}$$

Keterangan:

D. Simpulan

Kesimpulan terhadap validasi silabus:

- [x] Dapat digunakan tanpa revisi
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi kecil
- [ ] Dapat digunakan dengan revisi besar
- [ ] Tidak dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Layak untuk digunakan

Tonjong, 26 April 2019

Validator

Siti Musyapuroh, S.Pd

ANALISIS DATA VALIDASI

PEDOMAN WAWANCARA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator ke-		
		1	2	3
1	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan (4) mengecek kembali hasil pemecahan masalah.	5	5	4
2	Rumusan pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang benar.	5	4	5
3	Rumusan pertanyaan komunikatif.	5	5	5
4	Rumusan pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5	5	5
5	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	5	4
Rata-rata		4,8	4,8	4,6

Rata-Rata skor untuk keseluruhan penilaian validator:

$$\frac{4{,}8 + 4{,}8 + 4{,}6}{3} = 4{,}73$$

Skor tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik.

DATA AWAL KELAS EKSPERIMEN

Kode Siswa	Nilai
E-01	82
E-02	41
E-03	55
E-04	42
E-05	87
E-06	78
E-07	52
E-08	43
E-09	51
E-10	64
E-11	58
E-12	54
E-13	63
E-14	59
E-15	45
E-16	57
E-17	65
E-18	58
E-19	44
E-20	51
E-21	57
E-22	55
E-23	73
E-24	66
E-25	83
E-26	74
E-27	51
E-28	54
E-29	75
E-30	33
E-31	43
E-32	55
E-33	65
E-34	65
E-35	65
Nilai Maksimum	**87**
Nilai Minimum	**33**
Rata-Rata	**58,943**

DATA AWAL KELAS KONTROL

Kode Siswa	Nilai
K-01	56
K-02	60
K-03	50
K-04	88
K-05	77
K-06	56
K-07	73
K-08	53
K-09	64
K-10	51
K-11	58
K-12	50
K-13	60
K-14	65
K-15	57
K-16	70
K-17	40
K-18	51
K-19	67
K-20	49
K-21	56
K-22	66
K-23	72
K-24	78
K-25	68
K-26	55
K-27	41
K-28	47
K-29	60
K-30	44
K-31	77
K-32	56
K-33	65
K-34	65
K-35	65
Nilai Maksimum	88
Nilai Minimum	40
Rata-Rata	60,286

DATA NILAI TKPM KELAS EKSPERIMEN

No	Kode Siswa	Skor butir ke-				Nilai
		1	2	3	4	
1	E-01	10	11	8	6	72,92
2	E-02	10	11	6	8	72,92
3	E-03	8	8	11	6	68,75
4	E-04	10	11	6	8	72,92
5	E-05	10	10	8	8	75,00
6	E-06	10	10	8	8	75,00
7	E-07	8	10	8	8	70,83
8	E-08	10	11	8	8	77,08
9	E-09	10	11	8	8	77,08
10	E-10	10	10	8	8	75,00
11	E-11	10	11	8	8	77,08
12	E-12	11	11	10	8	83,33
13	E-13	8	11	12	8	81,25
14	E-14	12	10	10	6	79,17
15	E-15	12	12	11	8	89,58
16	E-16	11	11	8	8	79,17
17	E-17	8	10	10	8	75,00
18	E-18	11	10	8	8	77,08
19	E-19	10	10	8	8	75,00
20	E-20	12	11	11	8	87,50
21	E-21	8	11	10	6	72,92
22	E-22	8	10	10	10	79,17
23	E-23	10	11	10	6	77,08
24	E-24	8	11	6	8	68,75
25	E-25	8	11	8	6	68,75
26	E-26	11	10	8	8	77,08
27	E-27	10	11	8	8	77,08
28	E-28	10	11	8	8	77,08
29	E-29	11	10	8	6	72,92
30	E-30	11	11	10	8	83,33
31	E-31	8	11	8	6	68,75
32	E-32	11	11	10	8	83,33
33	E-33	10	11	8	8	77,08
34	E-34	10	11	10	6	77,08
35	E-35	11	11	12	6	83,33

DATA NILAI TKPM KELAS KONTROL

No	Kode Siswa	Skor butir ke-				Nilai
		1	2	3	4	
1	K-01	11	11	10	8	83,33
2	K-02	10	6	10	6	66,67
3	K-03	10	11	10	4	72,92
4	K-04	10	11	10	4	72,92
5	K-05	10	10	10	4	70,83
6	K-06	8	8	10	8	70,83
7	K-07	11	10	10	4	72,92
8	K-08	10	10	10	4	70,83
9	K-09	11	10	10	8	81,25
10	K-10	8	10	10	6	70,83
11	K-11	11	11	6	6	70,83
12	K-12	10	10	10	8	79,17
13	K-13	10	6	10	4	62,50
14	K-14	10	10	10	8	79,17
15	K-15	10	10	10	8	79,17
16	K-16	10	10	8	6	70,83
17	K-17	11	8	10	4	68,75
18	K-18	10	10	10	4	70,83
19	K-19	11	6	11	4	66,67
20	K-20	8	10	10	6	70,83
21	K-21	10	10	10	2	66,67
22	K-22	10	6	11	4	64,58
23	K-23	11	10	10	6	77,08
24	K-24	10	10	10	6	75,00
25	K-25	10	8	10	8	75,00
26	K-26	11	10	10	8	81,25
27	K-27	10	10	10	8	79,17
28	K-28	10	10	10	6	75,00
29	K-29	10	10	10	6	75,00
30	K-30	10	6	10	4	62,50
31	K-31	11	11	10	4	75,00
32	K-32	10	8	10	4	66,67
33	K-33	10	10	10	8	79,17
34	K-34	10	10	10	6	75,00
35	K-35	10	10	10	6	75,00

UJI KETUNTASAN BELAJAR KELAS EKSPERIMEN

1. Uji Rata-Rata (Uji Pihak Kanan)

Hipotesis:

$H_0: \mu \leq 70$; Rata-rata nilai tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* tidak melampaui 70.

$H_1: \mu > 70$; Rata-rata nilai tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* melampaui 70.

Rumus:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Kriteria Pengujian:

H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{(1-0.05)(n-1)}$

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh :

Sumber Variasi	Nilai
Jumlah	2685,39
n	35
$\bar{x}$	76,73
Standar Deviasi	5,06
μ_0	70

$$t = \frac{76,73 - 70}{\frac{5,06}{\sqrt{35}}} = 7,86$$

Pada $\alpha = 5$ % dengan dk = 35 – 1 = 34 diperoleh $t_{(0,95)(34)}$ = 1,69.

Diperoleh:

$t_{hitung} \geq t_{tabel} \Leftrightarrow 8{,}44 \geq 1{,}69$, maka H_o ditolak.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* melampaui 70.

2. Uji Proporsi (Uji Pihak Kanan)

<u>Hipotesis:</u>

$H_0 : \pi \leq 75\%$; Persentase siswa yang mencapai KKM dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* tidak melampaui 75%

$H_1 : \pi > 75\%$; Persentase siswa yang mencapai KKM dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* melampaui 75%

<u>Rumus:</u>

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$$

<u>Kriteria Pengujian:</u>

H_0 diterima jika $z_{hitung} \leq z_{(0,5-\alpha)}$

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh :

Sumber Variasi	Nilai
x	31
n	35
π_0	75%

$$z = \frac{\frac{31}{35} - 0{,}75}{\sqrt{\frac{0{,}75(1-0{,}75)}{35}}} = 1{,}85$$

Pada $\alpha = 5$ %, z_{tabel} = 1,64.

Diperoleh:

$z_{hitung} \geq z_{tabel} \Leftrightarrow 1{,}91 \geq 1{,}64$, maka H_o ditolak.

Hal ini menyatakan bahwa persentase siswa yang mencapai KKM dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* melampaui 75%.

UJI PERBEDAAN RATA-RATA TKPM

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

H_o: $\mu_1 \leq \mu_2$ (kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* kurang dari atau sama dengan siswa dengan pembelajaran konvensional)

H_1: $\mu_1 > \mu_2$ (kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* lebih dari siswa dengan pembelajaran konvensional)

Kriteria:

H_0 diterima jika $t_{hitung} < -t_{tabel}$, dengan peluang taraf signifikan 5% diperoleh dari derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2$

Pengujian dilakukan dengan menggunakan statistik uji t pihak kanan yang rumusnya sebagai berikut.

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1{}^2+(n_2-1)s_2{}^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

Hasil perhitungan:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1{}^2+(n_2-1)s_2{}^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t = \frac{76{,}73 - 72{,}98}{\sqrt{\frac{(35-1)25{,}65+(35-1)28{,}98}{35+35-2}\left(\frac{1}{35}+\frac{1}{35}\right)}}$$

$$t = 1{,}69$$

t_{tabel}= 1,66

Karena 1,69 > 1,66 sehingga H_0 diterima.

Jadi, kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran model *IDEAL Problem Solving* berbasis teori *van Hiele* berbantuan *software Geogebra* lebih tinggi daripada siswa dengan pembelajaran konvensional.

LEMBAR JAWAB

TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SUBJEK PENELITIAN

A. Lembar Jawab TKPM Subjek GVH 1

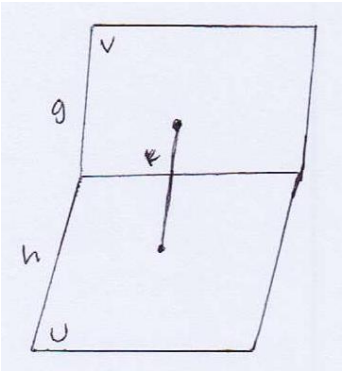
1. Memahami Masalah (soal nomor 3)

Diket : alas = 400 m
Jarak titik puncak ke alas = $10\sqrt{3}$ m
harga kain untuk bahan tenda 200.000 / m^2

2. Menyusun Rencana (soal nomor 4)

* PQRS & garis AD // garis AD dgn PQRS . OQ
* ΔAEQ : Δ dia
* $QO^2 = AQ^2 - AO^2$

3. Melaksanakan Rencana (soal nomor 1)

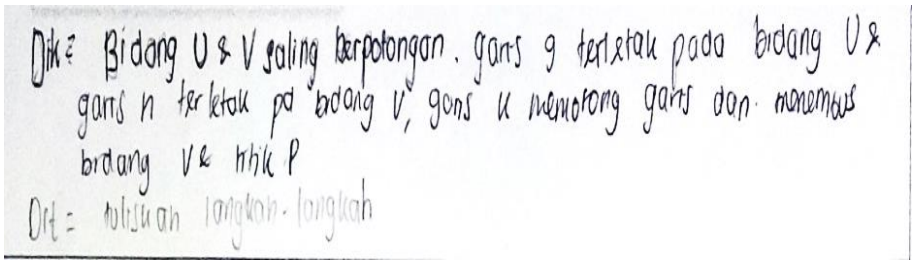


4. Mengecek Hasil

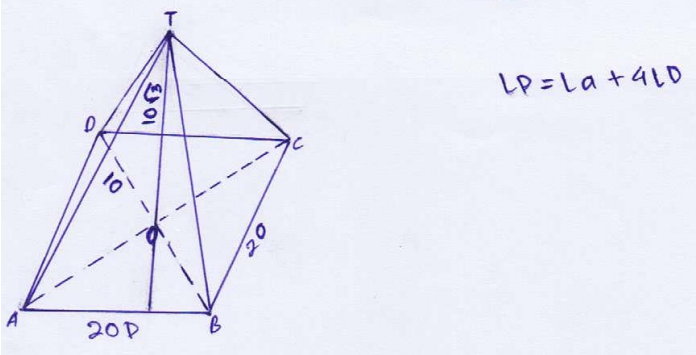
Tidak ada.

B. Lembar Jawab TKPM Subjek GVH 2

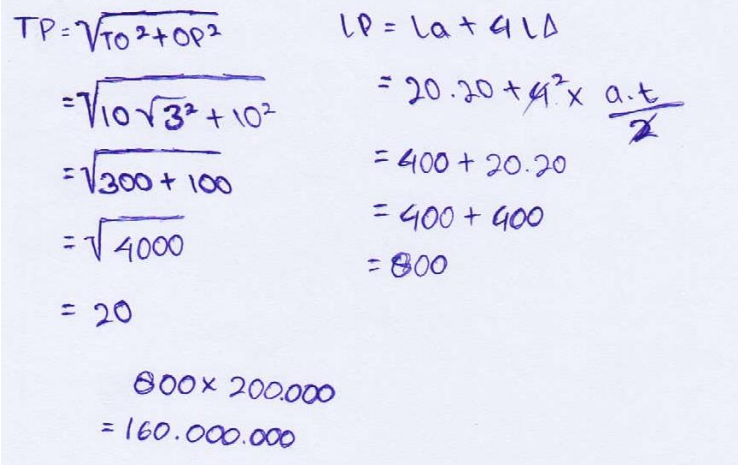
1. Memahami Masalah (soal nomor 1)


Dik: Bidang U & V saling berpotongan. garis g terletak pada bidang U & garis h terletak pd bidang V, garis k memotong garis dan menembus bidang V & titik P
Dit: tuliskan langkah-langkah

2. Menyusun Rencana (soal nomor 3)



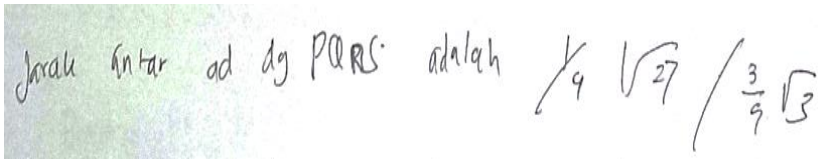
3. Melaksanakan Rencana (soal nomor 3)


TP = √(TO² + OP²)
= √(10√3² + 10²)
= √(300 + 100)
= √4000
= 20

LP = La + 4LΔ
= 20.20 + 4² x a.t/2
= 400 + 20.20
= 400 + 400
= 800

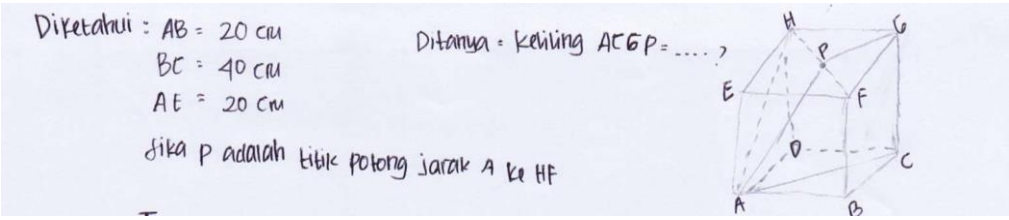
800 x 200.000
= 160.000.000

4. Mengecek Hasil (soal nomor 2)

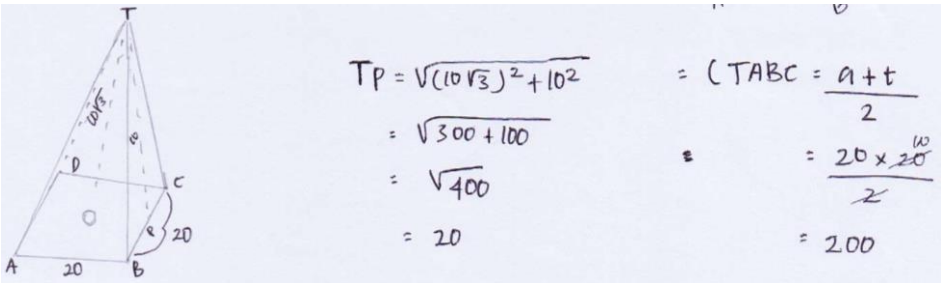

Jarak antar ad dg PQRS adalah 1/9 √27 / 3/9 √3

C. Lembar Jawab TKPM Subjek GVH 3

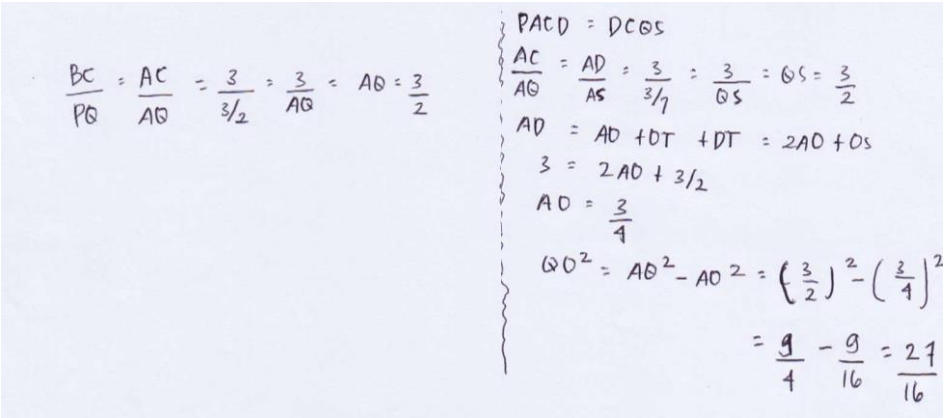
1. Memahami Masalah (soal nomor 2)



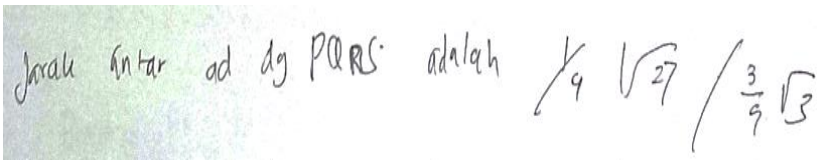
2. Menyusun Rencana (soal nomor 3)



3. Melaksanakan Rencana (soal nomor 4)

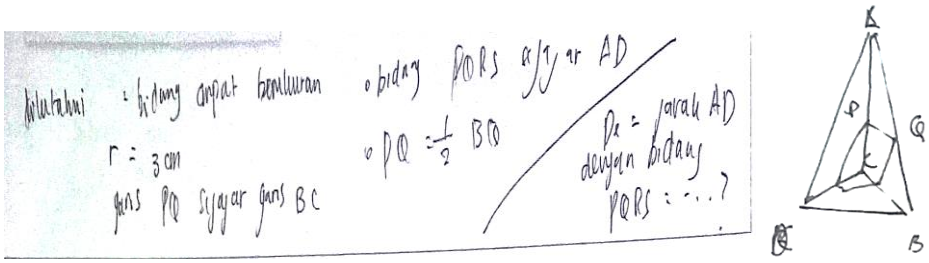


4. Mengecek Hasil (soal nomor 2)

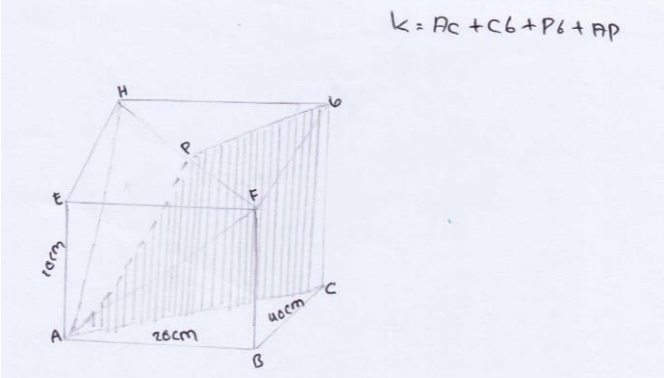


D. Lembar Jawab TKPM Subjek GVH 4

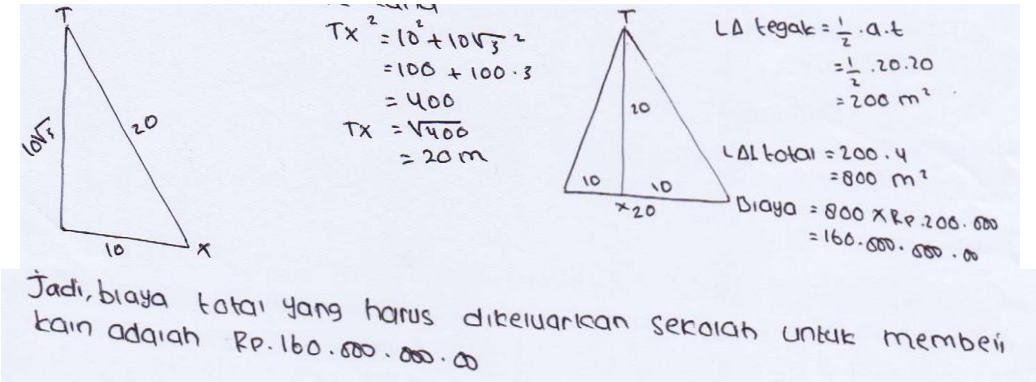
1. Memahami Masalah (soal nomor 4)



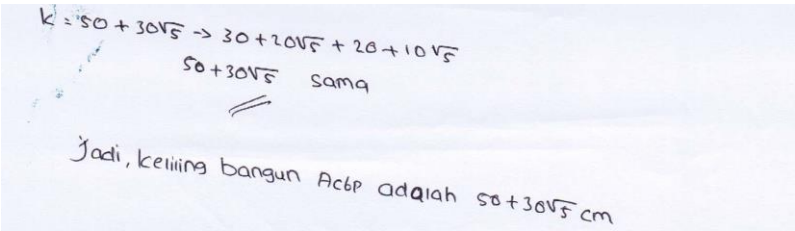
2. Menyusun Rencana (soal nomor 2)



3. Melaksanakan Rencana (soal nomor 2)

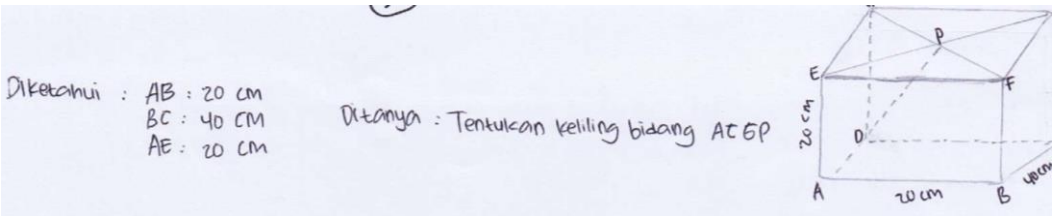


4. Mengecek Hasil (soal nomor 2)

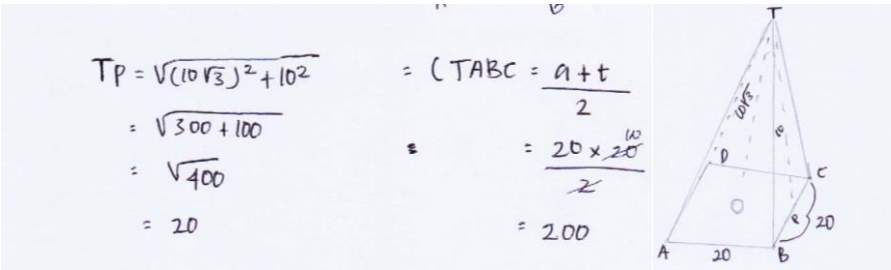


E. Lembar Jawab TKPM Subjek GVH 5

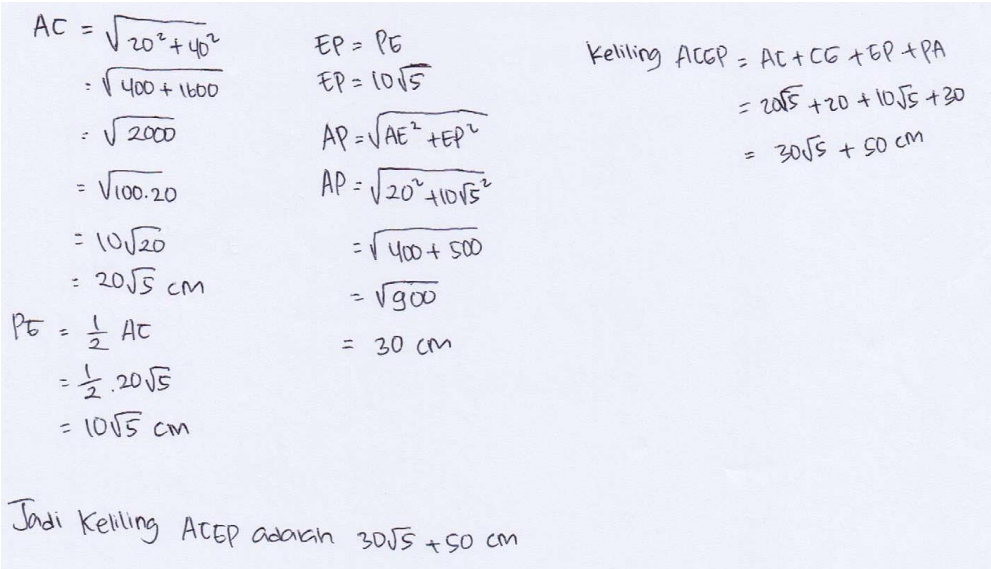
1. Memahami Masalah (soal nomor 2)



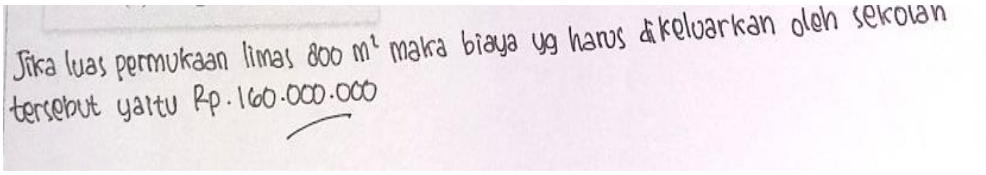
2. Menyusun Rencana (soal nomor 3)



3. Melaksanakan Rencana (soal nomor 2)

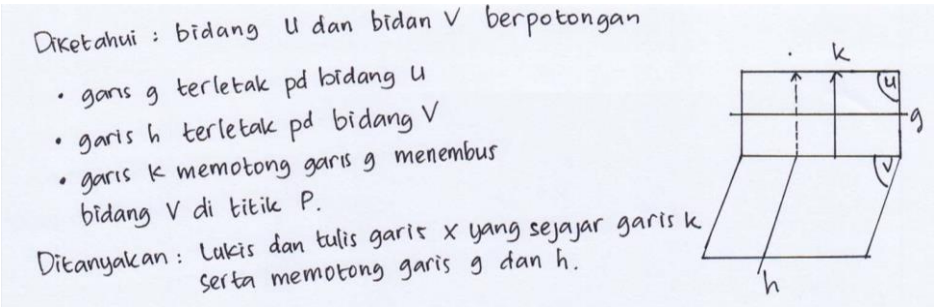


4. Mengecek Hasil (soal nomor 3)

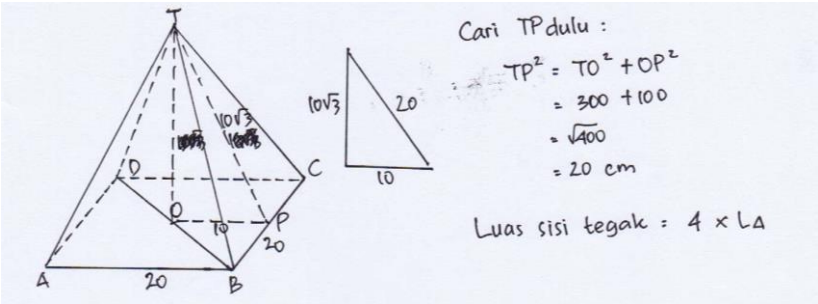


F. Lembar Jawab TKPM Subjek GVH 6

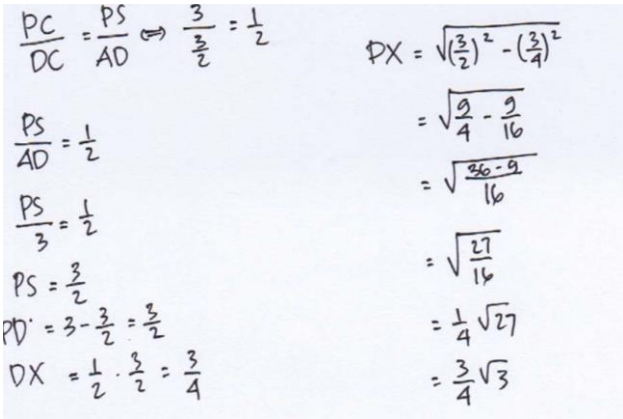
1. Memahami Masalah (soal nomor 1)



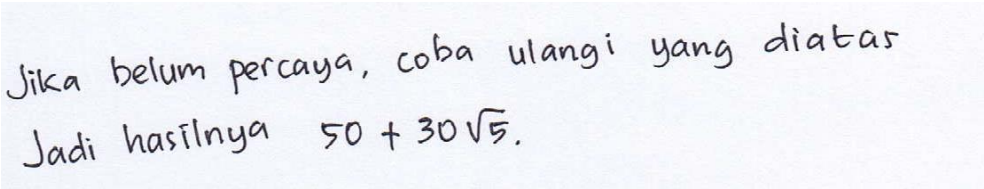
2. Menyusun Rencana (soal nomor 3)



3. Melaksanakan Rencana (soal nomor 4)

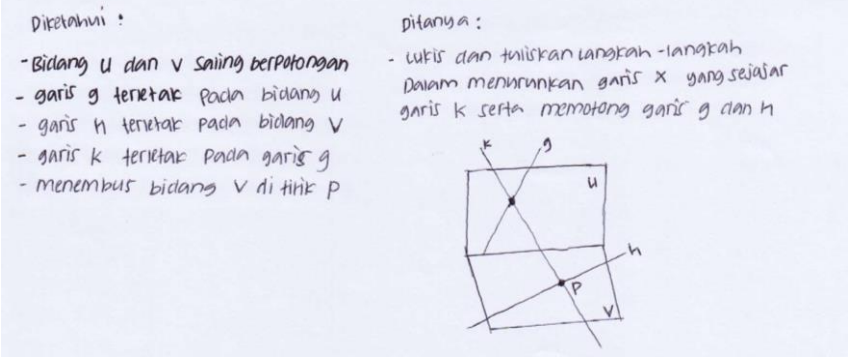


4. Mengecek Hasil (soal nomor 2)

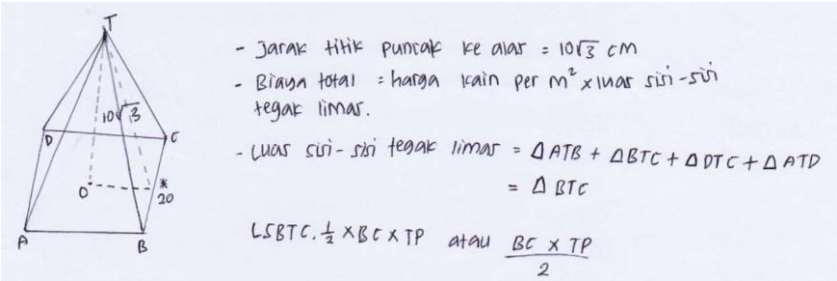


G. Lembar Jawab TKPM Subjek GVH 7

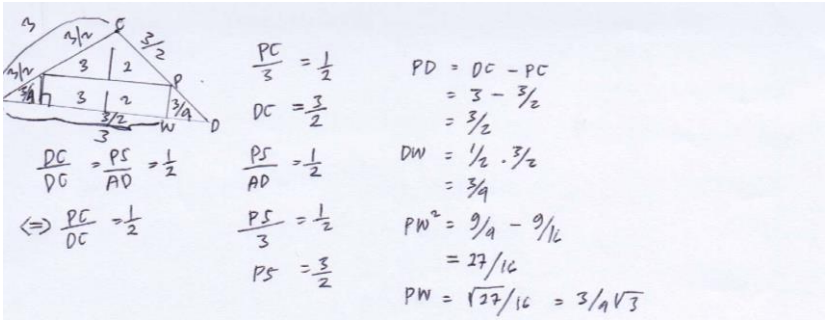
1. Memahami Masalah (soal nomor 1)



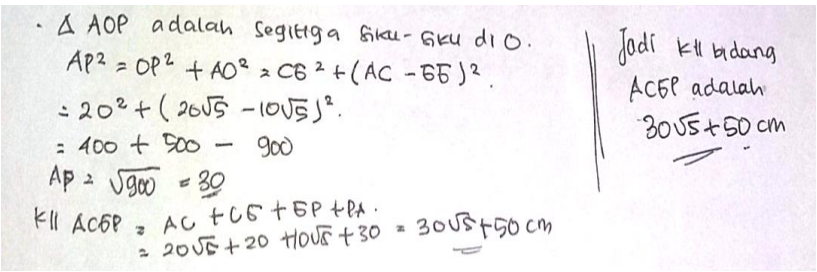
2. Menyusun Rencana (soal nomor 3)



3. Melaksanakan Rencana (soal nomor 4)

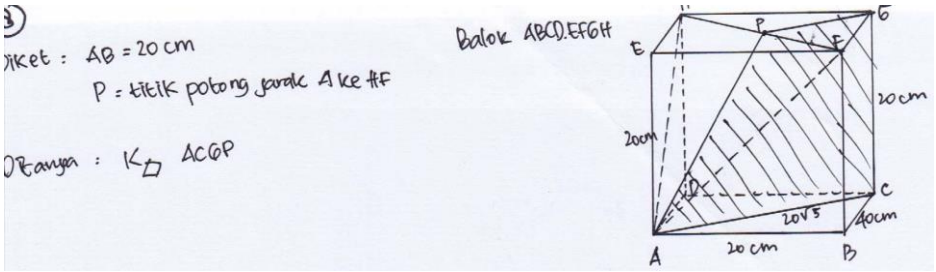


4. Mengecek Hasil (soal nomor 2)

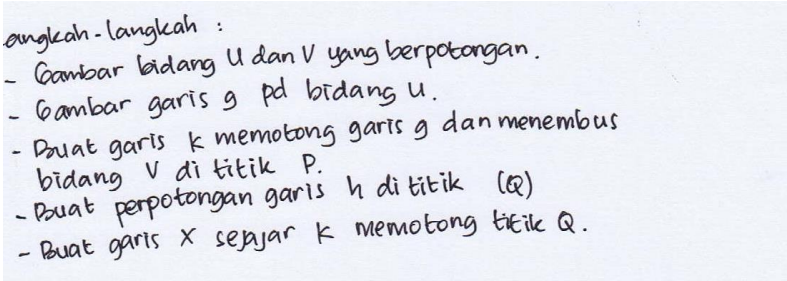


H. Lembar Jawab TKPM Subjek GVH 8

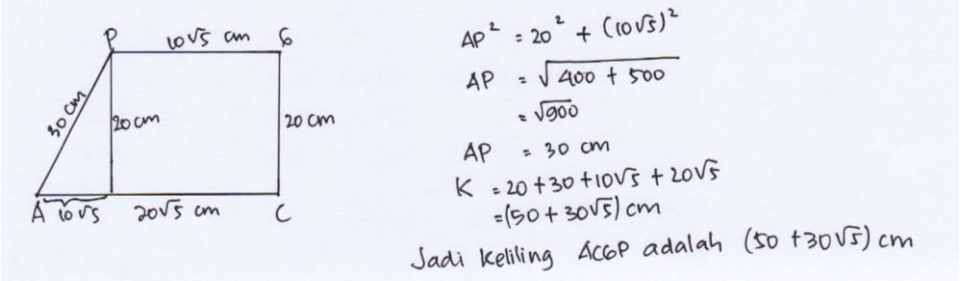
1. Memahami Masalah (soal nomor 2)



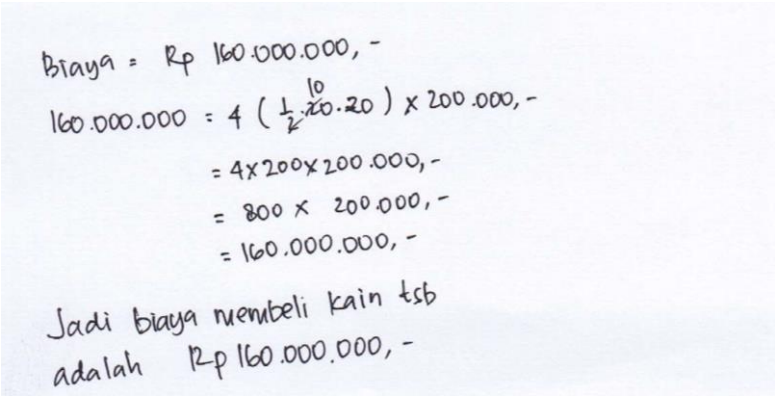
2. Menyusun Rencana (soal nomor 1)



3. Melaksanakan Rencana (soal nomor 2)



4. Mengecek Hasil (soal nomor 3)



HASIL WAWANCARA SUBJEK PENELITIAN

A. Subjek GVH 1

1. Memahami Masalah

P : "Dari soal nomor 3 ini apa saja yang diketahui?"
GVH 1 : "alas $400\ m$, jarak titik ke puncak dan harga kain pak"
P : "Berapa jarak titik ke puncak?"
GVH 1 : "$10\sqrt{3}\ m$ pak"
P : "kemudian berapa harga kain?"
GVH 1 : "$200.000/m^2$"
P : "apa kamu dapat membuat sketsanya?"
GVH 1: "tidak bisa pak"
P : "lalu kenapa kamu tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal ini?"
GVH 1 : "kan sudah ada di soal pak"

2. Menyusun Rencana

P : "Dari soal nomor 4 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 1 : "iya pak, saya mengalami kebingungan"
P : "Memang rencana apa sajakah yang dapat kamu susun?"
GVH 1 : "$QO^2 = AQ^2 - AO^2$ pak"
P : "hanya itu saja?"
GVH 1 : "garis AD sejajar dengan …"
P : "apa ada lagi?"
GVH 1: "tidak ada pak"

3. Melaksanakan Rencana

P : "Dari soal nomor 1 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 1 : "iya pak, saya mengalami kebingungan"
P : "Adakah yang bisa kamu lakukan untuk memulai memecahkan permasalahan tersebut?"
GVH 1 : "saya hanya bisa menggambar sedikit pak"
P : "ada lagi?"
GVH 1 : "tidak ada pak"

4. Mengecek Hasil

-

B. Subjek GVH 2

1. Memahami Masalah

P : "Dari soal nomor 1 ini apa saja yang diketahui?"
GVH 2 : "Bidang U dan bidang V saling berpotongan pak"
P : "hanya itu saja?"
GVH 2 : "Garis g terletak pada bidang U, garis h terletak pada bidang V"
P : "apakah ada lagi?"
GVH 2 : "garis k memotong garis g dan menembus bidang V di titik P"
P : "apa kamu dapat membuat sketsanya?"
GVH 2: "tidak bisa pak"
P : "Apa yang ditanyakan dari soal ini?"
GVH 2 : "menuliskan langkah-langkahnya pak"

2. Menyusun Rencana

P : "Dari soal nomor 3 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 2 : "tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan"
P : "Memang rencana apa sajakah yang dapat kamu susun?"
GVH 2 : "menentukan luas permukaan tenda pak"
P : "apa rumusnya?"
GVH 2 : "$L_{tenda} = L_{alas} + 4 \times L_{sisi\ tegak}$"
P : "apa ada lagi?"
GVH 2: "tidak ada pak"

3. Melaksanakan Rencana

P : "Dari soal nomor 3 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 2 : "tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan"
P : "Adakah yang bisa kamu lakukan untuk memulai memecahkan permasalahan tersebut?"
GVH 2 : "$TP^2 = TO^2 + OP^2$ pak"
P : "hanya itu saja?"
GVH 2: "Luas permukaan sama dengan Luas Alas ditambah 4 kali Luas Segitiga pak"
P : "ada lagi?"
GVH 2 : "tidak ada pak"

4. Mengecek Hasil

P : "Dari soal nomor 2 ini apakah yang bisa kamu simpulkan dari hasil yang kamu dapatkan?"
GVH 2 : "Jarak antara AD dengan PQRS pak"

P : "Lalu apakah kamu bisa menuliskan alternatif penyelesaian yang lain?"
GVH 2 : "tidak bisa pak"

C. Subjek GVH 3

1. Memahami Masalah

P : "Dari soal nomor 2 ini apa saja yang diketahui?"
GVH 3 : "panjang AB, BC, dan AE pak"
P : "berapa panjangnya?"
GVH 3 : "AB = 20 cm, BC = 4 cm, dan AE = 20 cm"
P : "apakah ada lagi yang kamu ketahui?"
GVH 3 : "titik P adalah titik potong jarak A ke HF"
P : "apa kamu dapat membuat sketsanya?"
GVH 3: "bisa pak"
P : "lalu apa yang ditanyakan dari soal ini?"
GVH 3 : "keliling bangun trapesium $ACGP$ pak"

2. Menyusun Rencana

P : "Dari soal nomor 3 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 3 : "tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan"
P : "Memang rencana apa sajakah yang dapat kamu susun?"
GVH 3 : "menentukan biaya total pembuatan tenda"
P : "ada lagi lagi?"
GVH 3 : "rumus phytagoras mencari tinggi sisi tegak dan luas sisi tegak"
P : "apa ada lagi?"
GVH 3: "tidak ada pak"

3. Melaksanakan Rencana

P : "Dari soal nomor 4 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 3 : "tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan"
P : "Adakah yang bisa kamu lakukan untuk memulai memecahkan permasalahan tersebut?"
GVH 3 : "mencari perbandingan AQ pak"
P : "hanya itu saja?"
GVH 3: "$QO^2 = AQ^2 - AO^2$ pak"
P : "ada lagi?"
GVH 3 : "tidak ada pak"

4. Mengecek Hasil

P : "Dari soal nomor 2 ini apakah yang bisa kamu simpulkan dari hasil yang kamu dapatkan?"
GVH 3 : "Jarak antara AD dengan PQRS pak"
P : "Lalu apakah kamu bisa menuliskan alternatif penyelesaian yang lain?"
GVH 3 : "tidak bisa pak"

Subjek GVH 4

1. Memahami Masalah

P : "Dari soal nomor 4 ini apa saja yang diketahui?"
GVH 4 : "ada bidang empat beraturan dean panjang rusuk 3 cm pak"
P : "hanya itu saja?"
GVH 4 : "PQ sejajar dengan BC"
P : "apakah ada lagi yang kamu ketahui?"
GVH 4 : "Bidang $PQRS$ sejajar AD, dan $PQ = \frac{1}{2}BC$"
P : "apa kamu dapat membuat sketsanya?"
GVH 4: "bisa pak"
P : "lalu apa yang ditanyakan dari soal ini?"
GVH 4 : "jarak garis AD ke bidang $PQRS$ pak"

2. Menyusun Rencana

P : "Dari soal nomor 2 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 4 : "tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan"
P : "Memang rencana apa sajakah yang dapat kamu susun?"
GVH 4 : "menentukan keliling bidang $ACGP$ pak"
P : "apa rumusnya?"
GVH 4 : "$K_{ACGP} = AC + CG + GP + AP$"
P : "apa ada lagi?"
GVH 4: "tidak ada pak"

3. Melaksanakan Rencana

P : "Dari soal nomor 2 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 4 : "tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan"
P : "Adakah yang bisa kamu lakukan untuk memulai memecahkan permasalahan tersebut?"
GVH 4 : "$TX^2 = TO^2 + OX^2$ pak"
P : "hanya itu saja?"
GVH 4: "Mencari biaya total pak"
P : "ada lagi?"

GVH 4 : “tidak ada pak”

4. Mengecek Hasil

P : “Dari soal nomor 2 ini apakah yang bisa kamu simpulkan dari hasil yang kamu dapatkan?”
GVH 4 : “Keliling bangun ACGP pak”
P : “Lalu apakah kamu bisa menuliskan alternatif penyelesaian yang lain?”
GVH 4 : “tidak bisa pak”

D. Subjek GVH 5

1. Memahami Masalah

P : “Dari soal nomor 2 ini apa saja yang diketahui?”
GVH 5 : “panjang AB, BC, dan AE pak”
P : “berapa panjangnya?”
GVH 5 : “AB = 20 cm, BC = 4 cm, dan AE = 20 cm”
P : “apakah ada lagi yang kamu ketahui?”
GVH 5 : “titik P adalah titik potong jarak A ke HF”
P : “apa kamu dapat membuat sketsanya?”
GVH 5: “bisa pak”
P : “lalu apa yang ditanyakan dari soal ini?”
GVH 5 : “keliling bangun trapesium $ACGP$ pak”

2. Menyusun Rencana

P : “Dari soal nomor 3 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?”
GVH 5 : “tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan”
P : “Memang rencana apa sajakah yang dapat kamu susun?”
GVH 5 : “menentukan garis tinggi sisi tegak limas pak”
P : “hanya itu?”
GVH 5 : “menghitung luas sisi tegak yang berbentuk segitiga”
P : “apa ada lagi?”
GVH 5: “tidak ada pak”

3. Melaksanakan Rencana

P : “Dari soal nomor 2 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?”
GVH 5 : “tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan”
P : “Adakah yang bisa kamu lakukan untuk memulai memecahkan permasalahan tersebut?”

GVH 5 : “mencari panjang AC pak”
P : “hanya itu saja?”
GVH 5: “panjang PG, AP, kemudian keliling ACGP pak”
P : “ada lagi?”
GVH 5 : “tidak ada pak”

4. Mengecek Hasil

P : “Dari soal nomor 3 ini apakah yang bisa kamu simpulkan dari hasil yang kamu dapatkan?”
GVH 5 : “Luas permukaan limas pak”
P : “Lalu apakah kamu bisa menuliskan alternatif penyelesaian yang lain?”
GVH 5 : “tidak bisa pak”

E. Subjek GVH 6

1. Memahami Masalah

P : “Dari soal nomor 1 ini apa saja yang diketahui?”
GVH 6 : “Bidang U dan bidang V saling berpotongan pak”
P : “hanya itu saja?”
GVH 6 : “Garis g terletak pada bidang U, garis h terletak pada bidang V”
P : “apakah ada lagi?”
GVH 6 : “garis k memotong garis g dan menembus bidang V di titik P”
P : “apa kamu dapat membuat sketsanya?”
GVH 6: “bisa pak”
P : “Apa yang ditanyakan dari soal ini?”
GVH 6: “menuliskan langkah-langkah dalam menentukan garis x yang sejajar garis k serta memotong garis g dan h pak”

2. Menyusun Rencana

P : “Dari soal nomor 3 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?”
GVH 6 : “tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan”
P : “Memang rencana apa sajakah yang dapat kamu susun?”
GVH 6 : “sketsa tenda berbentuk limas segi empat beraturan pak”
P : “hanya itu?”
GVH 6 : “luas seluruh permukaan tenda pak”
P : “bagaimana menentukan biaya total pembuatan tenda?”
GVH 6: “hmm… bingung pak”

3. Melaksanakan Rencana

P : "Dari soal nomor 4 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 6 : "tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan"
P : "Adakah yang bisa kamu lakukan untuk memulai memecahkan permasalahan tersebut?"
GVH 6 : "mengolah perbandingan PC, DC, PS, dan AD pak"
P : "hanya itu saja?"
GVH 6: "menghitung panjang PX pak"
P : "ada lagi?"
GVH 6 : "tidak ada pak"

4. Mengecek Hasil

P : "Dari soal nomor 2 ini apakah yang bisa kamu simpulkan dari hasil yang kamu dapatkan?"
GVH 6 : "Jarak antara AD dengan PQRS pak"
P : "Lalu apakah kamu bisa menuliskan alternatif penyelesaian yang lain?"
GVH 6 : "tidak bisa pak"

F. Subjek GVH 7

1. Memahami Masalah

P : "Dari soal nomor 1 ini apa saja yang diketahui?"
GVH 7 : "Bidang U dan bidang V saling berpotongan pak"
P : "hanya itu saja?"
GVH 7 : "Garis g terletak pada bidang U, garis h terletak pada bidang V"
P : "apakah ada lagi?"
GVH 7 : "garis k memotong garis g dan menembus bidang V di titik P"
P : "apa kamu dapat membuat sketsanya?"
GVH 7: "bisa pak"
P : "Apa yang ditanyakan dari soal ini?"
GVH 7: "menuliskan langkah-langkah dalam menentukan garis x yang sejajar garis k serta memotong garis g dan h pak"

2. Menyusun Rencana

P : "Dari soal nomor 3 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?"
GVH 7 : "tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan"
P : "Memang rencana apa sajakah yang dapat kamu susun?"
GVH 7 : "menentukan garis tinggi sisi tegak pak"
P : "hanya itu?"
GVH 7 : "menentukan luas sisi tegak, menentukan luas seluruh sisi tegak"

P : “apa ada lagi?”
GVH 7: “menentukan biaya total pembuatan tenda”

3. Melaksanakan Rencana

P : “Dari soal nomor 4 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?”
GVH 7 : “tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan”
P : “Adakah yang bisa kamu lakukan untuk memulai memecahkan permasalahan tersebut?”
GVH 7 : “mengolah apa yang diketahui pak”
P : “hanya itu saja?”
GVH 7: “jarak antara AD dan bidang $PQRS$”
P : “ada lagi?”
GVH 7 : “tidak ada pak”

4. Mengecek Hasil

P : “Dari soal nomor 2 ini apakah yang bisa kamu simpulkan dari hasil yang kamu dapatkan?”
GVH 7 : “Jarak antara AD dengan PQRS pak”
P : “Lalu apakah kamu bisa menuliskan alternatif penyelesaian yang lain?”
GVH 7 : “tidak bisa pak”

G. Subjek GVH 8

1. Memahami Masalah

P : “Dari soal nomor 2 ini apa saja yang diketahui?”
GVH 8 : “panjang AB, BC, dan AE pak”
P : “berapa panjangnya?”
GVH 8 : “AB = 20 cm, BC = 4 cm, dan AE = 20 cm”
P : “apakah ada lagi yang kamu ketahui?”
GVH 8 : “titik P adalah titik potong jarak A ke HF”
P : “apa kamu dapat membuat sketsanya?”
GVH 8: “bisa pak”
P : “lalu apa yang ditanyakan dari soal ini?”
GVH 8 : “keliling bangun trapesium $ACGP$ pak”

2. Menyusun Rencana

P : “Dari soal nomor 1 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?”
GVH 8 : “tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan”

P : “Memang rencana apa sajakah yang dapat kamu susun?”
GVH 8 : “melukis bidang U dan V yang berpotongan”
P : “hanya itu?”
GVH 8 : “melukis garis g pada bidang U”
P : “apa ada lagi?”
GVH 8: “melukis garis k yang menembus bidang V pada titik P, menentukan perpotongan garis h di titik Q; dan (5) melukis garis x sejejar k dan memotong titik Q”

3. Melaksanakan Rencana

P : “Dari soal nomor 2 ini apakah kamu mengalami kebingungan untuk menentukan langkah-langkah pemecahan masalahnya?”
GVH 8 : “tidak pak, saya tidak mengalami kebingungan”
P : “Adakah yang bisa kamu lakukan untuk memulai memecahkan permasalahan tersebut?”
GVH 8 : “menggambar sketsa pak”
P : “hanya itu saja?”
GVH 8: “menghitung panjang AP pak”
P : “ada lagi?”
GVH 8 : “tidak ada pak”

4. Mengecek Hasil

P : “Dari soal nomor 3 ini apakah yang bisa kamu simpulkan dari hasil yang kamu dapatkan?”
GVH 8 : “Biaya untuk membeli kain pak”
P : “Lalu apakah kamu bisa menuliskan alternatif penyelesaian yang lain?”
GVH 8 : “tidak bisa pak”

ANALISIS KEABSAHAN DATA

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Temuan atau data dapat dinyatakan valid apabila tidak ada perbedaan antara yang dilaporkan peneliti dengan apa yang sesungguhnya terjadi pada obyek yang diteliti. Berdasarkan hasil penelitian data kualitatif yang diperoleh, dapat dilakukan uji keabsahan data.

A. Subjek GVH 1

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil TKPM	Hasil Wawancara	Simpulan
Memahami Masalah (menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan, menggambar atau mensketsa permasalahan)	GVH 1 dapat menuliskan informasi yang diketahui dari soal tersebut, yaitu panjang alas tenda 400 m, jarak titik puncak ke alas tenda $10\sqrt{3}$ m dan harga kain untuk bahan tenda per meter adalah Rp 200.000,00. GVH 1 tidak dapat membuat sketsa bangun yang dimaksudkan pada soal tersebut dengan benar. GVH 1 juga tidak dapat menyebutkan permasalahan yang ditanyakan pada soal tersebut	GVH 1 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui tetapi tidak dapat menggambar sketsa dan menjelaskan apa yang ditanyakan dalam soal.	Data valid
Menyusun Rencana (menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas,	GVH 1 tidak menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah pada soal tersebut.	GVH 1 tidak dapat menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah pada soal tersebut.	Data valid

menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah)			
Melaksanakan Rencana (menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir)	GVH 1 tidak dapat menyusun penyelesaian masalah dengan baik.	GVH 1 mengaku kesulitan dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah sehingga tidak dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik	Data valid
Melihat Kembali (memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda)	GVH 1 tidak mampu melakukan pengecekan kembali hasil pemecahan masalahnya. Hal ini dikarenakan subjek tidak mampu menjawab permasalahan pada langkah sebelumnya. GVH 1 juga tidak dapat menuliskan alternatif jawaban dari suatu permasalahan.	GVH 1 mengaku tidak mampu melakukan pengecekan hasil pekerjaannya maupun membuat alternatif jawaban dari permasalahan yang ada.	Data valid

B. Subjek GVH 2

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil TKPM	Hasil Wawancara	Simpulan
Memahami Masalah (menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan, menggambar atau mensketsa permasalahan)	GVH 2 dapat menuliskan informasi yang diketahui dari soal tersebut, yaitu Bidang U dan bidang V saling berpotongan. Garis g terletak pada bidang U dan garis h terletak pada bidang V, garis k memotong garis g dan menembus bidang V di titik P.	GVH 2 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, tetapi tidak dapat menggambar sketsa.	Data valid

	GVH 2 tidak dapat membuat sketsa berdasarkan informasi pada soal tersebut GVH 2 dapat menuliskan permasalahan yang ditanyakan pada soal tersebut, yaitu melukis dan menuliskan langkah-langkah dalam menentukan garis yang sejajar garis k.		
Menyusun Rencana (menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah)	GVH 2 salah menuliskan rumus. Hal ini dapat disebabkan oleh subjek yang kurang memahami permasalahan pada soal tersebut.	GVH 2 dapat menjelaskan permasalahan pada soal tersebut yaitu menentukan biaya total pembuatan tenda. Langkah pertama untuk memecahkan permasalahan tersebut adalah menentukan luas permukaan tenda, tapi rumus luas permukaan tenda yang digunakan subjek ini masih salah. GVH 2 menyebutkan bahwa luas tenda adalah rumus luas seluruh permukaan limas yaitu $L_{tenda} = L_{alas} + 4 \times L_{sisi\ tegak}$	Data valid
Melaksanakan Rencana (menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, mengambil keputusan dan tindakan dengan	GVH 2 sudah menuliskan rencana pemecahan masalah sesuai rencana penyusunan pemecahan masalah.	GVH 2 dapat menjelaskan rencana pemecahan masalah sesuai rencana penyusunan	Data valid

menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir)	Namun GVH 2 salah menuliskan rumus luas permukaan tenda pada langkah rencana penyusunan masalah sehingga mengakibatkan kesalahan pada langkah perhitungan pemecahan masalah. GVH 2 belum dapat menuliskan simpulan akhir pada penyelesaian permasalahan tersebut.	pemecahan masalah. Namun GVH 2 menyebutkan rumus yang salah pada langkah sebelumnya mengakibatkan kesalahan pada langkah melaksanakan rencana. GVH 2 juga tidak dapat menjelaskan hasil dari penyelesaian permasalahan tersebut.	
Melihat Kembali (memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda)	GVH 2 tidak dapat menuliskan langkah pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. GVH 2 juga tidak dapat menuliskan alternatif penyelesaian dari suatu permasalahan.	GVH 2 mengaku tidak mampu melakukan pengecekan hasil pekerjaannya maupun membuat alternatif jawaban dari permasalahan yang ada.	Data valid

C. Subjek GVH 3

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil TKPM	Hasil Wawancara	Simpulan
Memahami Masalah (menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan, menggambar atau mensketsa permasalahan)	GVH 3 dapat menuliskan informasi yang diketahui dari soal tersebut, yaitu balok $ABCD.EFGH$ berukuran panjang AB = 20 cm, BC = 4 cm, dan AE = 20 cm dan titik P adalah titik potong jarak A ke HF. GVH 3 dapat membuat sketsa	GVH 3 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui, dapat menggambar sketsa dan dapat menjelaskan apa yang ditanyakan dalam soal.	Data valid

	bangun ruang balok sesuai informasi yang ada pada soal walaupun masih belum lengkap karena tidak disertai ukuran bangun ruang tersebut. GVH 3 dapat menuliskan permasalahan yang ada pada soal tersebut, yaitu menentukan keliling bangun trapesium $ACGP$.		
Menyusun Rencana (menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah)	GVH 3 sudah menuliskan langkah-langkah yang akan ditempuh untuk menyelesaikan permasalahan tetapi tidak lengkap. GVH 3 juga menuliskan langkah menentukan garis tinggi sisi tegak limas, kemudian menghitung luas sisi tegak yang berbentuk segitiga dengan rumus $L_{\Delta TAB} = \frac{a \times t}{2}$. GVH 3 tidak menuliskan langkah menentukan luas permukaan tenda dan biaya total pembuatan tenda.	GVH 3 dapat menjelaskan permasalahan pada soal tersebut, yaitu dapat menentukan biaya total pembuatan tenda. GVH 3 dapat menyebutkan langkah-langkah pemecahan masalah tapi masih kurang lengkap. GVH 3 hanya menyebutkan rumus phytagoras untuk menentukan tinggi sisi tegak dan luas sisi tegak.	Data valid
Melaksanakan Rencana (menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir)	GVH 3 sudah menuliskan rencana pemecahan masalah sesuai rencana penyusunan pemecahan masalah. Namun GVH 3 belum menuliskan nilai dari QO.	GVH 3 dapat menjelaskan rencana pemecahan masalah sesuai rencana penyusunan pemecahan masalah. Namun GVH 3 tidak dapat menyimpulkkan	Data valid

	Oleh karena itu GVH 3 belum dapat memberikan simpulan akhir pada penyelesaian permasalahan tersebut	hasil dari penyelesaian permasalahan tersebut.	
Melihat Kembali (memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda)	GVH 3 tidak dapat menuliskan langkah pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. GVH 3 juga tidak dapat menuliskan alternatif penyelesaian dari suatu permasalahan.	GVH 3 mengaku tidak mampu melakukan pengecekan hasil pekerjaannya maupun membuat alternatif jawaban dari permasalahan yang ada.	Data valid

D. Subjek GVH 4

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil TKPM	Hasil Wawancara	Simpulan
Memahami Masalah (menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan, menggambar atau mensketsa permasalahan)	GVH 4 dapat menuliskan informasi yang diketahui dari soal tersebut, yaitu bidang empat beraturan $A.BCD$ dengan panjang rusuk 3 cm, PQ sejajar dengan BC, Bidang $PQRS$ sejajar AD, dan $PQ = \frac{1}{2}BC$. GVH 4 dapat membuat sketsa bangun ruang limas segitiga beraturan, tapi hasilnya masih belum lengkap karena tidak disertai keterangan panjang rusuk-rusuknya dan tidak dapat mengambarkan bidang $PQRS$ dengan benar.	GVH 4 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui, dapat menggambar sketsa dan dapat menjelaskan apa yang ditanyakan dalam soal.	Data valid

	GVH 4 dapat menuliskan permasalahan yang ditanyakan pada soal tersebut, yaitu menentukan jarak antara garis AD dengan bidang $PQRS$.		
Menyusun Rencana (menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah)	GVH 4 dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah tetapi tidak lengkap. GVH 4 dapat membuat sketsa bidang $ACGP$ dan menentukan keliling $ACGP$, yaitu $K_{ACGP} = AC + CG + GP + AP$. GVH 4 dapat menuliskan rumus keliling bidang $ACGP$ tapi tidak dapat menuliskan langkah-langkah menentukan panjang sisi-sisi pada bidang tersebut.	GVH 4 dapat menjelaskan permasalahan pada soal ini yaitu menentukan keliling bidang $ACGP$. Namun masih kebingungan untuk menyebutkan langkah-langkah menentukan panjang sisi-sisi AC, CG, GP, dan AP.	Data valid
Melaksanakan Rencana (menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir)	GVH 4 dapat menuliskan rencana pemecahan masalah hingga menemukan hasil akhir dari permasalahan tersebut, yaitu biaya total yang harus dikeluarkan untuk membeli kain bahan tenda adalah Rp 160.000.000,00. GVH 4 juga dapat menuliskan simpulan akhir dari permasalahan tersebut.	GVH 4 dapat menjelaskan rencana pemecahan masalah hingga dapat menyimpulkan hasil akhir dari permasalahan tersebut.	Data valid
Melihat Kembali (memeriksa kebenaran	GVH 4 tidak dapat menuliskan langkah	GVH 4 mengaku tidak mampu	Data valid

hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda)	pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. GVH 4 juga tidak dapat menuliskan alternatif jawaban dari suatu permasalahan.	melakukan pengecekan hasil pekerjaannya maupun membuat alternatif jawaban dari permasalahan yang ada.	

E. Subjek GVH 5

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil TKPM	Hasil Wawancara	Simpulan
Memahami Masalah (menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan, menggambar atau mensketsa permasalahan)	GVH 5 dapat menuliskan informasi yang diketahui dari soal tersebut, yaitu Balok $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk AB = 20 cm, BC = 40 cm, dan AE = 20 cm, serta P adalah titik potong jarak A ke HF. GVH 5 dapat membuat sketsa bangun ruang disertai ukuran dan keterangan berdasarkan informasi yang ada pada soal tersebut. GVH 5 juga dapat menuliskan pertanyaan pada soal tersebut, yaitu menentukan keliling bidang $ACGP$.	GVH 5 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui, dapat menggambar sketsa dan dapat menjelaskan apa yang ditanyakan dalam soal.	Data valid
Menyusun Rencana (menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah)	GVH 1 menuliskan langkah-langkah yang akan ditempuh untuk menyelesaikan permasalahan tetapi tidak lengkap. GVH 5 menuliskan langkah menentukan garis tinggi sisi tegak limas, kemudian	GVH 5 dapat menjelaskan permasalahan pada soal tersebut, yaitu dapat menentukan biaya total pembuatan tenda. GVH 5 dapat menyebutkan langkah-langkah	Data valid

	menghitung luas sisi tegak yang berbentuk segitiga dengan rumus $L_{\Delta TAB} = \frac{a \times t}{2}$. GVH 5 tidak menuliskan langkah menentukan luas permukaan tenda dan biaya total pembuatan tenda.	pemecahan masalah tapi masih kurang lengkap. GVH 5 hanya menyebutkan rumus phytagoras untuk menentukan tinggi sisi tegak dan luas sisi tegak.	
Melaksanakan Rencana (menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir)	GVH 5 sudah menuliskan rencana pemecahan masalah hingga menemukan hasil akhir dari permasalahan tersebut. GVH 5 juga sudah dapat menuliskan simpulan akhir dari permasalahan tersebut.	GVH 1 dapat menjelaskan rencana pemecahan masalah hingga dapat menyimpulkan hasil akhir dari permasalahan tersebut, yaitu keliling bidang $ACGP$ adalah $30\sqrt{5} + 50$ cm.	Data valid
Melihat Kembali (memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda)	GVH 5 tidak dapat menuliskan langkah pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. GVH 5 juga tidak dapat menuliskan alternatif jawaban dari suatu permasalahan.	GVH 1 mengaku tidak mampu melakukan pengecekan hasil pekerjaannya maupun membuat alternatif jawaban dari permasalahan yang ada.	Data valid

F. Subjek GVH 6

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil TKPM	Hasil Wawancara	Simpulan
Memahami Masalah (menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan, menggambar atau mensketsa permasalahan)	GVH 6 menuliskan informasi yang diperoleh dari soal dengan cukup lengkap. GVH 6 dapat membuat sketsa dua bidang berpotongan	GVH 6 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui, dapat menggambar sketsa, dan dapat menjelaskan apa yang ditanyakan dalam soal.	Data valid

	disertai keterangan sesuai dengan informasi yang tertera pada soal tersebut. GVH 6 juga dapat memahami permasalahan pada soal tersebut.		
Menyusun Rencana (menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah)	GVH 6 dapat menuliskan langkah-langkah yang akan ditempuh untuk menyelesaikan permasalahan tetapi tidak lengkap. GVH 6 dapat menuliskan tinggi sisi tegak tenda dan luas seluruh permukaan tenda. Namun tidak dapat menuliskan rumus menentukan biaya total pembuatan tenda.	GVH 6 dapat menjelaskan lengkah pembuatan sketsa tenda berbentuk limas segi empat beraturan dan luas seluruh permukaan tenda tersebut. GVH 6 mengalami kebingungan ketika ditanya bagaimana menentukan biaya total pembuatan tenda. GVH 6 dapat menyebutkan rumus biaya total pembuatan tenda dengan sedikit bantuan.	Data valid
Melaksanakan Rencana (menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir)	GVH 6 menuliskan rencana pemecahan masalah hingga menemukan hasil akhir dari permasalahan tersebut. GVH 6 juga sudah dapat menuliskan simpulan akhir dari permasalahan tersebut.	GVH 6 dapat menjelaskan rencana pemecahan masalah hingga dapat menyimpulkan hasil akhir dari permasalahan tersebut, yaitu jarak antara AD dan bidang $PQRS$ adalah $\frac{1}{2}$.	Data valid
Melihat Kembali (memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan	GVH 6 dapat menuliskan kesimpulan penyelesaian. Namun	GVH 6 mengaku tidak mampu melakukan pengecekan hasil	Data valid

dalam pemecahan masalah, menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda)	tidak dapat menuliskan alternatif jawaban dari suatu permasalahan.	pekerjaannya maupun membuat alternatif jawaban dari permasalahan yang ada.	

G. Subjek GVH 7

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil TKPM	Hasil Wawancara	Simpulan
Memahami Masalah (menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan, menggambar atau mensketsa permasalahan)	GVH 7 dapat menyebutkan informasi yang diketahui dari soal tersebut, yaitu terdapat bidang U dan bidang V saling berpotongan, garis g terletak pada bidang U dan garis h terletak pada bidang V, garis k memotong garis g dan menembus bidang V di titik P. GVH 7 dapat membuat sketsa perpotongan dua bidang keterangan berdasarkan informasi yang ada pada soal tersebut. GVH 7 juga dapat menyebutkan pertanyaan pada soal tersebut, yaitu melukis dan menuliskan langkah-langkah dalam menentukan garis x yang sejajar garis k serta memotong garis g dan h.	GVH 7 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui, dapat menggambar sketsa, dan dapat menjelaskan apa yang ditanyakan dalam soal.	Data valid
Menyusun Rencana (menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta	GVH 7 dapat menuliskan langkah-langkah yang akan ditempuh untuk	GVH 7 dapat menjelaskan langkah membuat sketsa tenda	Data valid

yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah)	menyelesaikan permasalahan dengan lengkap dan sistematis. GVH 7 dapat menuliskan rumus menentukan biaya total pembuatan tenda, kemudian menentukan rumus luas sisi-sisi tegak limas atau luar permukaan tenda serta rumus menentukan sisi tegak pada tenda tersebut.	berbentuk limas segi empat beraturan. GVH 7 juga dapat menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah yang sistematis dalam menentukan biaya total pembuatan tenda, yaitu (1) menentukan garis tinggi sisi tegak (2) menentukan luas sisi tegak; (3) menentukan luas seluruh sisi tegak; dan (4) menentukan biaya total pembuatan tenda.	
Melaksanakan Rencana (menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir)	GVH 7 dapat menuliskan rencana pemecahan masalah hingga menemukan hasil akhir dari permasalahan tersebut. GVH 7 juga sudah dapat menuliskan simpulan akhir dari permasalahan tersebut.	GVH 7 dapat menjelaskan rencana pemecahan masalah hingga dapat menyimpulkan hasil akhir dari permasalahan tersebut, yaitu jarak antara AD dan bidang $PQRS$ adalah $\frac{3}{4}\sqrt{3}$.	Data valid
Melihat Kembali (memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda)	GVH 7 dapat menuliskan langkah pengecekan hasil pemecahan masalahnya dengan melakukan perhitungan kembali terhadap permasalahan tersebut dengan cara yang sama.	GVH 7 dapat menjelaskan langkah pengecekan hasil pekerjaannya dengan cara yang sama seperti langkah melaksanakan rencana. GVH 7 mengaku mengalami kesulitan jika harus	Data valid

	GVH 7 tidak dapat menuliskan alternatif penyelesaian permasalahan.	melakukan pengecekan dengan alternatif penyelesaian yang lain.	

H. Subjek GVH 8

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil TKPM	Hasil Wawancara	Simpulan
Memahami Masalah (menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan, menggambar atau mensketsa permasalahan)	GVH 8 dapat menuliskan informasi yang diketahui dari soal tersebut, yaitu Balok $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk $AB = 20$ cm, $BC = 40$ cm, dan $AE = 20$ cm dan AP adalah titik potong jarak A ke HF. GVH 8 sudah dapat membuat sketsa bangun balok dan bidang $ACGP$ yang berbentuk trapesium disertai keterangan berdasarkan informasi yang ada pada soal tersebut. GVH 8 juga dapat menuliskan pertanyaan pada soal tersebut, yaitu menentukan keliling bidang $ACGP$.	GVH 8 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui, dapat menggambar sketsa, dan dapat menjelaskan apa yang ditanyakan dalam soal.	Data valid
Menyusun Rencana (menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, menyusun strategi yang	GVH 8 dapat menuliskan langkah-langkah yang akan ditempuh untuk menyelesaikan permasalahan dengan cukup lengkap dan sistematis.	GVH 8 dapat menyebutkan langkah-langkah garis x yang sejajar garis k serta memotong garis g dan h, yaitu (1) melukis bidang U dan V yang	Data valid

akan digunakan dalam pemecahan masalah)	GVH 8 dapat menuliskan langkah-langkah menentukan garis x yang sejajar garis k serta memotong garis g dan h.	berpotongan; (2) melukis garis g pada bidang U; (3) melukis garis k yang menembus bidang V pada titik P; (4) menentukan perpotongan garis h di titik Q; dan (5) melukis garis x sejejar k dan memotong titik Q.	
Melaksanakan Rencana (menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir)	GVH 8 dapat menuliskan rencana pemecahan masalah hingga menemukan hasil akhir dari permasalahan tersebut. GVH 8 juga sudah dapat menuliskan simpulan akhir dari permasalahan tersebut.	GVH 8 dapat menjelaskan rencana pemecahan masalah hingga dapat menyimpulkan hasil akhir dari permasalahan tersebut, yaitu keliling bangun $ACGP$ adalah $50 + 30\sqrt{5}$ cm.	Data valid
Melihat Kembali (memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda)	GVH 8 dapat menuliskan langkah pengecekan hasil pemecahan masalahnya dengan melakukan perhitungan kembali terhadap permasalahan tersebut dengan cara yang sama. GVH 8 tidak dapat menuliskan alternatif penyelesaian permasalahan dengan cara yang lain	GVH 8 dapat menjelaskan pengecekan hasil pekerjaannya dengan cara yang sama seperti langkah melaksanakan rencana. GVH 8 mengaku mengalami kesulitan jika harus melakukan pengecekan dengan alternatif penyelesaian yang lain.	Data valid

REDUKSI DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

SUBJEK GVH 1

Berdasarkan uji keabsahan data kemampuan pemecahan masalah pada Lampiran 39, disusunlah ringkasan atau reduksi data kemampuan pemecahan masalah siswa. Reduksi data subjek GVH 1 disajikan sebagai berikut.

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Reduksi Data
Memahami Masalah	Menuliskan hal yang diketahui, Menuliskan hal yang ditanyakan, Menggambar atau mensketsa permasalahan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 1, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 1 mampu menuliskan hal yang diketahui, belum mampu menuliskan hal yang ditanyakan, dan belum mampu menggambar atau mensketsa permasalahan.
Menyusun Rencana	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, Menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 1, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 1 belum mampu menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, dan belum mampu menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana	Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, Mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 1, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 1 belum mampu menyelesaikan masalah dengan strategi yang

	mengkomunikasikan simpulan akhir	telah ditentukan, dan belum mampu mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
Melihat Kembali	Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 1, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 1 belum mampu memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, dan belum mampu menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

REDUKSI DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

SUBJEK GVH 2

Berdasarkan uji keabsahan data kemampuan pemecahan masalah pada Lampiran 39, disusunlah ringkasan atau reduksi data kemampuan pemecahan masalah siswa. Reduksi data subjek GVH 2 disajikan sebagai berikut.

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Reduksi Data
Memahami Masalah	Menuliskan hal yang diketahui, Menuliskan hal yang ditanyakan, Menggambar atau mensketsa permasalahan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 2, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 2 mampu menuliskan hal yang diketahui, mampu menuliskan hal yang ditanyakan, tapi belum mampu menggambar atau mensketsa permasalahan.
Menyusun Rencana	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, Menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 2, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 2 belum mampu dengan baik menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, dan belum mampu menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana	Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, Mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 2, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 2 belum mampu dengan baik menyelesaikan masalah dengan

	mengkomunikasikan simpulan akhir	strategi yang telah ditentukan, dan belum mampu mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
Melihat Kembali	Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 2, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 2 belum mampu memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, dan belum mampu menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

REDUKSI DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

SUBJEK GVH 3

Berdasarkan uji keabsahan data kemampuan pemecahan masalah pada Lampiran 39, disusunlah ringkasan atau reduksi data kemampuan pemecahan masalah siswa. Reduksi data subjek GVH 3 disajikan sebagai berikut.

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Reduksi Data
Memahami Masalah	Menuliskan hal yang diketahui, Menuliskan hal yang ditanyakan, Menggambar atau mensketsa permasalahan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 3, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 3 mampu menuliskan hal yang diketahui, mampu menuliskan hal yang ditanyakan, dan mampu menggambar atau mensketsa permasalahan meskipun belum lengkap.
Menyusun Rencana	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, Menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 3, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 3 belum mampu dengan baik menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, dan belum mampu dengan baik menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana	Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, Mengambil keputusan dan tindakan dengan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 3, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 3 belum mampu dengan baik

	menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir	menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, dan belum mampu mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
Melihat Kembali	Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 3, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 3 belum mampu memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, dan belum mampu menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

REDUKSI DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

SUBJEK GVH 4

Berdasarkan uji keabsahan data kemampuan pemecahan masalah pada Lampiran 39, disusunlah ringkasan atau reduksi data kemampuan pemecahan masalah siswa. Reduksi data subjek GVH 4 disajikan sebagai berikut.

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Reduksi Data
Memahami Masalah	Menuliskan hal yang diketahui, Menuliskan hal yang ditanyakan, Menggambar atau mensketsa permasalahan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 4, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 4 mampu menuliskan hal yang diketahui, mampu menuliskan hal yang ditanyakan, dan mampu menggambar atau mensketsa permasalahan meskipun belum lengkap.
Menyusun Rencana	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, Menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 4, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 4 belum mampu dengan baik menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, dan belum mampu dengan baik menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana	Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, Mengambil keputusan dan tindakan dengan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 4, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 4 mampu menyelesaikan masalah

	menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir	dengan strategi yang telah ditentukan, tetapi belum mampu mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
Melihat Kembali	Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 4, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 4 belum mampu memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, dan belum mampu menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

REDUKSI DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

SUBJEK GVH 5

Berdasarkan uji keabsahan data kemampuan pemecahan masalah pada Lampiran 39, disusunlah ringkasan atau reduksi data kemampuan pemecahan masalah siswa. Reduksi data subjek GVH 5 disajikan sebagai berikut.

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Reduksi Data
Memahami Masalah	Menuliskan hal yang diketahui, Menuliskan hal yang ditanyakan, Menggambar atau mensketsa permasalahan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 5, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 5 mampu menuliskan hal yang diketahui, mampu menuliskan hal yang ditanyakan, dan mampu menggambar atau mensketsa permasalahan.
Menyusun Rencana	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, Menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 5, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 5 belum mampu dengan baik menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, dan belum mampu dengan baik menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana	Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, Mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 5, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 5 mampu menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah

	mengkomunikasikan simpulan akhir	ditentukan, dan mampu mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
Melihat Kembali	Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 5, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 5 belum mampu dengan baik memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, dan belum mampu menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

REDUKSI DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

SUBJEK GVH 6

Berdasarkan uji keabsahan data kemampuan pemecahan masalah pada Lampiran 39, disusunlah ringkasan atau reduksi data kemampuan pemecahan masalah siswa. Reduksi data subjek GVH 6 disajikan sebagai berikut.

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Reduksi Data
Memahami Masalah	Menuliskan hal yang diketahui, Menuliskan hal yang ditanyakan, Menggambar atau mensketsa permasalahan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 6, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 6 mampu menuliskan hal yang diketahui, mampu menuliskan hal yang ditanyakan, dan mampu menggambar atau mensketsa permasalahan.
Menyusun Rencana	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, Menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 6, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 6 belum mampu dengan baik menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, dan belum mampu dengan baik menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana	Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, Mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 6, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 6 mampu menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah

	mengkomunikasikan simpulan akhir	ditentukan, dan mampu mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
Melihat Kembali	Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 6, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 6 mampu memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, tapi belum mampu menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

REDUKSI DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

SUBJEK GVH 7

Berdasarkan uji keabsahan data kemampuan pemecahan masalah pada Lampiran 39, disusunlah ringkasan atau reduksi data kemampuan pemecahan masalah siswa. Reduksi data subjek GVH 7 disajikan sebagai berikut.

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Reduksi Data
Memahami Masalah	Menuliskan hal yang diketahui, Menuliskan hal yang ditanyakan, Menggambar atau mensketsa permasalahan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 7, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 7 mampu menuliskan hal yang diketahui, mampu menuliskan hal yang ditanyakan, dan mampu menggambar atau mensketsa permasalahan.
Menyusun Rencana	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, Menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 7, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 7 mampu menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, dan mampu menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana	Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, Mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 7, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 7 mampu menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, dan mampu

	mengkomunikasikan simpulan akhir	mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
Melihat Kembali	Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 7, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 7 mampu memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, tapi belum mampu menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

REDUKSI DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

SUBJEK GVH 8

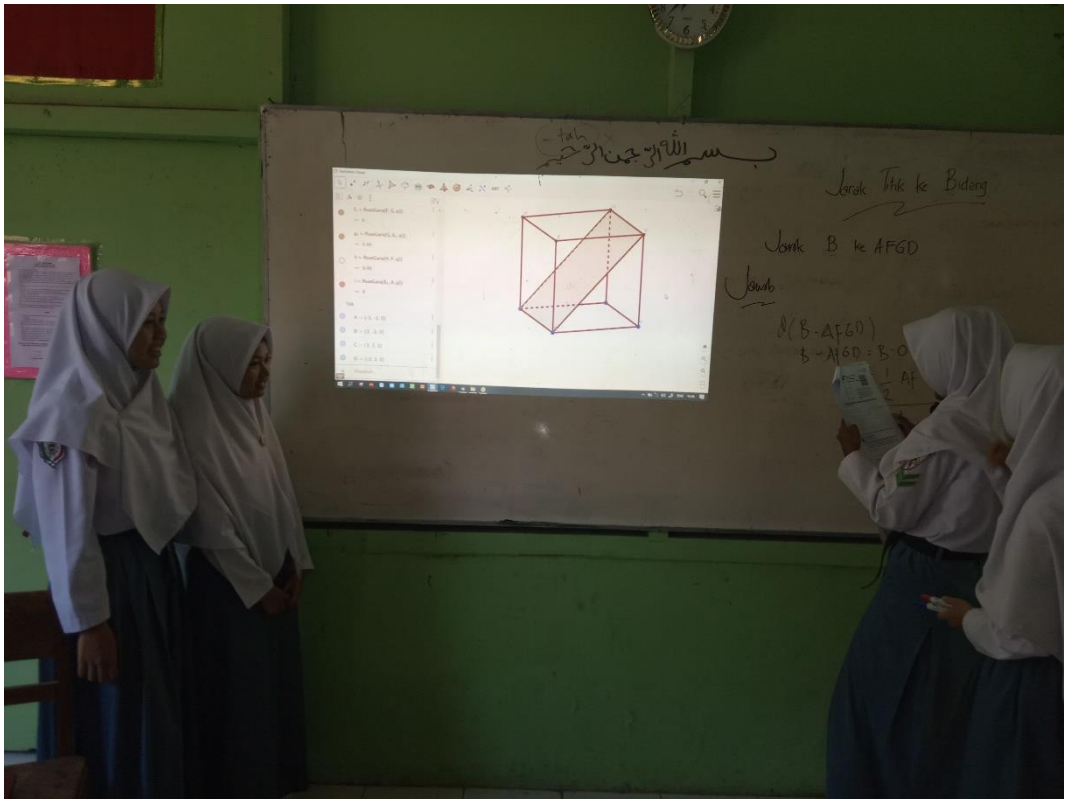
Berdasarkan uji keabsahan data kemampuan pemecahan masalah pada Lampiran 39, disusunlah ringkasan atau reduksi data kemampuan pemecahan masalah siswa. Reduksi data subjek GVH 8 disajikan sebagai berikut.

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Reduksi Data
Memahami Masalah	Menuliskan hal yang diketahui, Menuliskan hal yang ditanyakan, Menggambar atau mensketsa permasalahan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 8, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 8 mampu menuliskan hal yang diketahui, mampu menuliskan hal yang ditanyakan, dan mampu menggambar atau mensketsa permasalahan.
Menyusun Rencana	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, Menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 8, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 8 mampu menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas, dan mampu menyusun strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana	Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, Mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 8, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 8 mampu menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan, dan mampu

	mengkomunikasikan simpulan akhir	mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengkomunikasikan simpulan akhir.
Melihat Kembali	Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda	Berdasarkan uji keabsahan data yang diperoleh dari triangulasi hasil TKPM dan wawancara subjek GVH 8, dapat ditarik simpulan bahwa subjek GVH 8 mampu memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah, tapi belum mampu menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda.

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN

3S
SENYUM
SAPA
SALAM


Jarak Titik ke Bidang
Jarak B ke AFGD
Jawab

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

LP MA'ARIF NU

LEMBAGA PENDIDIKAN MAARIF NU
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)
SMK MAARIF NU TONJONG
TERAKREDITASI "A"
Jalan Raya No. 127 Tonjong Kab. Brebes 52271 Telp. (0289) 4311239
E-mail : smkmaarifnutonjong@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.5/047/V/2019

Kepala SMK Maarif NU Tonjong dengan ini menerangkan bahwa yang tersebut di bawah ini:

Nama : **M. FAISAL ABDUH**
NIM : 0401514031
Prodi : S-2 Pendidikan Matematika, UNNES

telah melakukan penelitian di SMK Maarif NU Tonjong pada tanggal 29 April 2019 s.d 17 Mei 2019, berkaitan dalam rangka penyusunan Tesis dengan judul "Analisis Pemecahan Masalah pada Pembelajaran *IDEAL Problem Solving* Berbasis Teori *Van Hiele* Berbantuan *Software Geogebra* Materi Geometri".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tonjong, 20 Mei 2019
Kepala Sekolah

LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU SMK MA'ARIF SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN TONJONG BREBES TERAKREDITASI

H. Tatang Amon, B.Sc.