



**KONEKSI MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI MOTIVASI
BELAJAR PADA PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER*
BERBANTUAN *SCHOOLGY***

SKRIPSI

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Matematika**

oleh

Rizky Sandy Pratama

4101415113

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2020

PERNYATAAN

Dengan ini, saya

nama : Rizky Sandy Pratama

NIM : 4101415113

program studi : Pendidikan Matematika S1

menyatakan bahwa skripsi berjudul *Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran Advance Organizer Berbantuan Schoology* ini benar-benar karya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang atau pihak lain yang terdapat dalam skripsi ini telah dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, Januari 2020



Rizky Sandy Pratama

4101415113

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran
Advance Organizer Berbantuan *Schoology*

disusun oleh

Rizky Sandy Pratama

4101415113

telah dipertahankan dalam sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada hari
Jumat, tanggal 31 Januari 2020.

Panitia Ujian

Ketua



Dr. Sugianto, M.Si.

NIP. 196102191993031001

Sekretaris

Dr. Mulyono, M.Si.

NIP. 197009021997021001

Ketua Penguji

Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd.

NIP. 196205241989032001

Anggota Penguji/

Penguji II

Dr. Walid, M.Si.

NIP. 197408192001121001

Anggota Penguji/

Pembimbing I

Dr. Mulyono, M.Si.

NIP. 197009021997021001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Sapa sing temen bakal tinemu.

PERSEMBAHAN

1. Untuk orang tua tercinta, Ibu Yunita Astuti dan Bapak Santoso yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan restunya.
2. Untuk adik-adik tersayang, Rahmanda Sandy Saputri dan Rais Sandy Afata yang senantiasa menjadi motivasi.
3. Untuk saudara seperkumpulan dan sahabat tersayang yang senantiasa menjadi semangat dan motivasi.
4. Untuk teman-teman seperjuangan Jurusan Matematika angkatan 2015.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penyusunan skripsi yang berjudul *Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran Advance Organizer Berbantuan Schoology* dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih dihaturkan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Sugianto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES.
3. Dr. Mulyono, M.Si., Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNNES sekaligus Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
4. Amidi, S.Si., M.Pd., Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi selama menjalani masa kuliah.
5. Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd. dan Dr. Walid, M.Si., Dosen Penguji yang telah memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Jurusan Matematika yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama menempuh pendidikan.
7. Didik Teguh Prihanto, M.Pd., Kepala SMP Negeri 33 Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
8. Tri Mulyono Edi Saputro, S.Pd., Guru Matematika kelas IX SMP Negeri 33 Semarang yang telah memberikan bimbingan selama penelitian.
9. Siswa-siswi kelas IX C dan IX D SMP Negeri 33 Semarang yang telah membantu proses penelitian.
10. Bapak, Ibu, adik-adik, dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa dan motivasi.

11. Sahabat tersayang, Virga Rosa Arumning Tyas yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
12. Saudara seperkumpulan Selalu Kompak, yakni Aditia Permana, Akhmad Abidin, Amrudin Miftahusani, Barokah, Fajar Prasetio Bayu Nugroho, Fitrah Adindaru Santoso, Gilar Ajie Widiantomo, Mas'ud Sabani, Muhammad Ghufron, Nailul Fuad Abdul Hakim, Rachmad Praptono Aji, dan Zihni Amanoe yang telah menemani perjuangan selama ini.
13. Saudara seperkumpulan MSC, BV, FKMB, PPL, dan KKN yang juga menemani perjuangan pada masanya.
14. Teman-teman Jurusan Matematika FMIPA UNNES yang selalu memberi dukungan.
15. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, motivasi dan doanya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Semarang, Januari 2020

Penulis

ABSTRAK

Pratama, R.S. 2020. *Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran Advance Organizer Berbantuan Schoology*. Skripsi, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Dr. Mulyono, M.Si.

Kata Kunci: Koneksi Matematis, Motivasi Belajar, Pembelajaran *Advance Organizer, Schoology*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* terhadap kemampuan koneksi matematis siswa dan mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*. Adapun kriteria keefektifan adalah ketuntasan klasikal sebesar 75%, rata-rata kelas mencapai KKM sebesar 71, dan terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran.

Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed method* dengan model penggabungan kuantitatif dan kualitatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah *sequential explanatory design*. Populasi penelitian adalah siswa kelas IX SMP Negeri 33 Semarang, sedangkan sampelnya adalah kelas IX C sebagai kelas eksperimen. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Subjek penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, sehingga diperoleh enam subjek penelitian yang dipilih berdasarkan kategori motivasi belajar. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, tes, angket, dan wawancara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai ketuntasan klasikal, rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai KKM, dan terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* sebesar 0,8. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* efektif terhadap kemampuan koneksi matematis. Indikator koneksi matematis yang digunakan, yakni (1) mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika, (2) memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren, dan (3) mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Subjek dengan motivasi belajar tinggi memiliki kecenderungan memenuhi indikator 1, 2 dan 3. Subjek dengan motivasi belajar sedang memiliki kecenderungan memenuhi indikator 1 dan 2. Subjek dengan motivasi belajar rendah memiliki kecenderungan memenuhi indikator 2. Berdasarkan hasil penelitian, pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* dapat dijadikan alternatif bagi guru agar siswa terlibat aktif dalam pembelajaran.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	ixii
DAFTAR GAMBAR	ixiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ixvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	7
1.4.2 Manfaat Praktis	7
1.4.2.1 Bagi Peneliti.....	7
1.4.2.2 Bagi Siswa.....	7
1.4.2.3 Bagi Pendidik	8
1.4.2.4 Bagi Sekolah.....	8
1.5 Penegasan Istilah.....	8
1.5.1 Keefektifan.....	8
1.5.2 Kemampuan Koneksi Matematis.....	9
1.5.3 Kriteria Ketuntasan Minimal	9
1.5.4 Motivasi Belajar.....	9
1.5.5 Pembelajaran <i>Advance Organizer</i>	10
1.5.6 <i>Schoolology</i>	10
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	10
1.6.1 Bagian awal.....	10
1.6.2 Bagian Isi	10
1.6.3 Bagian Akhir.....	11

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Landasan Teori.....	12
2.1.1 Kemampuan Koneksi Matematis.....	12
2.1.2 Kriteria Ketuntasan Minimal	14
2.1.3 Motivasi Belajar.....	15
2.1.4 Pembelajaran <i>Advance Organizer</i>	15
2.1.5 <i>Schoolology</i>	18
2.1.6 Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> berbantuan <i>Schoolology</i>	20
2.1.7 Materi Perpangkatan dan Bentuk Akar.....	20
2.2 Penelitian yang Relevan.....	21
2.3 Kerangka Berpikir.....	22
2.4 Hipotesis Penelitian.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Metode Penelitian.....	25
3.2 Desain Penelitian.....	26
3.3 Populasi, Sampel dan Subjek	26
3.3.1 Populasi.....	26
3.3.2 Sampel	27
3.3.3 Subjek	27
3.4 Variabel Penelitian	27
3.5 Metode Pengumpulan Data	28
3.5.1 Metode Observasi	28
3.5.2 Metode Tes	28
3.5.3 Metode Angket	28
3.5.4 Metode Wawancara	29
3.6 Instrumen Penelitian.....	29
3.6.1 Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis.....	29
3.6.2 Instrumen Angket Motivasi Belajar.....	30
3.6.3 Instrumen Pedoman Wawancara	32
3.7 Analisis Instrumen Penelitian	32
3.7.1 Validitas	33
3.7.2 Reliabilitas	33
3.7.3 Taraf Kesukaran.....	35
3.7.4 Daya Pembeda	36

3.8	Teknik Analisis Data Penelitian.....	37
3.8.1	Analisis Data Kuantitatif	37
3.8.1.1	<i>Analisis Data Awal</i>	37
3.8.1.2	<i>Analisis Data Akhir</i>	38
3.8.2	Analisis Data Kualitatif	42
3.8.2.1	<i>Analisis Sebelum di Lapangan</i>	42
3.8.2.2	<i>Analisis Setelah di Lapangan Model Miles and Huberman</i>	42
3.8.2.3	<i>Keabsahan Data</i>	43
3.9	Prosedur Penelitian.....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Hasil Penelitian	45
4.1.1	Kemampuan Koneksi Matematis.....	46
4.1.1.1	<i>Uji Hipotesis 1</i>	46
4.1.1.2	<i>Uji Hipotesis 2</i>	47
4.1.1.3	<i>Uji Hipotesis 3</i>	47
4.1.1.4	<i>Analisis Data Tiap Kategori Motivasi Belajar</i>	48
4.1.2	Deskripsi Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> berbantuan <i>Schoolology</i>	50
4.1.2.1	<i>Subjek dengan Kategori Motivasi Belajar Tinggi</i>	50
4.1.2.2	<i>Subjek dengan Kategori Motivasi Belajar Sedang</i>	65
4.1.2.3	<i>Subjek dengan Kategori Motivasi Belajar Rendah</i>	80
4.2	Pembahasan.....	95
4.2.1	Keefektifan Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> berbantuan <i>Schoolology</i> terhadap Koneksi Matematis Siswa	95
4.2.2	Deskripsi Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> berbantuan <i>Schoolology</i>	96
4.2.2.1	<i>Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar Tinggi</i> ...	96
4.2.2.2	<i>Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar Sedang</i> ..	97
4.2.2.3	<i>Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar Rendah</i> .	98
BAB V PENUTUP.....		99
5.1	Simpulan	99
5.2	Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA		101
LAMPIRAN.....		105

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	26
Tabel 3.2 Kategori Jawaban dan Penilaian Motivasi Belajar	31
Tabel 3.3 Kategori Motivasi Belajar	32
Tabel 3.4 Validitas Soal Uji Coba Kemampuan Koneksi Matematis.....	33
Tabel 3.5 Klasifikasi Reliabilitas Soal.....	34
Tabel 3.6 Klasifikasi Taraf Kesukaran (TK).....	35
Tabel 3.7 Taraf Kesukaran Soal Uji Coba Kemampuan Koneksi Matematis.....	33
Tabel 3.8 Kategori Daya Pembeda	36
Tabel 3.9 Daya Pembeda Soal Uji Coba Kemampuan Koneksi Matematis	36
Tabel 3.10 Kriteria Gain Ternormalisasi Menurut Hake (1998).....	42
Tabel 4.1 Kegiatan Pembelajaran	45
Tabel 4.2 Batas-Batas Kategori Motivasi Belajar.....	49
Tabel 4.3 Data Kategori Motivasi Belajar Siswa.....	49
Tabel 4.4 Data Subjek Penelitian	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	23
Gambar 3.1 Metode Penelitian <i>Sequential Explanatory</i>	25
Gambar 4.1 Pekerjaan subjek E-04 indikator 1 pada soal nomor 1	51
Gambar 4.2 Pekerjaan subjek E-04 indikator 1 pada soal nomor 2	51
Gambar 4.3 Pekerjaan subjek E-04 indikator 1 pada soal nomor 3	51
Gambar 4.4 Pekerjaan subjek E-04 indikator 1 pada soal nomor 4	52
Gambar 4.5 Pekerjaan subjek E-04 indikator 2 pada soal nomor 1	53
Gambar 4.6 Pekerjaan subjek E-04 indikator 2 pada soal nomor 2	54
Gambar 4.7 Pekerjaan subjek E-04 indikator 2 pada soal nomor 3	54
Gambar 4.8 Pekerjaan subjek E-04 indikator 2 pada soal nomor 4	54
Gambar 4.9 Pekerjaan subjek E-04 indikator 3 pada soal nomor 2	56
Gambar 4.10 Pekerjaan subjek E-04 indikator 3 pada soal nomor 4	56
Gambar 4.11 Pekerjaan subjek E-31 indikator 1 pada soal nomor 1	58
Gambar 4.12 Pekerjaan subjek E-31 indikator 1 pada soal nomor 2	58
Gambar 4.13 Pekerjaan subjek E-31 indikator 1 pada soal nomor 3	58
Gambar 4.14 Pekerjaan subjek E-31 indikator 1 pada soal nomor 4	59
Gambar 4.15 Pekerjaan subjek E-31 indikator 2 pada soal nomor 1	60
Gambar 4.16 Pekerjaan subjek E-31 indikator 2 pada soal nomor 2	61
Gambar 4.17 Pekerjaan subjek E-31 indikator 2 pada soal nomor 3	61
Gambar 4.18 Pekerjaan subjek E-31 indikator 2 pada soal nomor 4	61
Gambar 4.19 Pekerjaan subjek E-31 indikator 3 pada soal nomor 2	63
Gambar 4.20 Pekerjaan subjek E-31 indikator 3 pada soal nomor 4	64
Gambar 4.21 Pekerjaan subjek E-09 indikator 1 pada soal nomor 1	65
Gambar 4.22 Pekerjaan subjek E-09 indikator 1 pada soal nomor 2	66
Gambar 4.23 Pekerjaan subjek E-09 indikator 1 pada soal nomor 3	66
Gambar 4.24 Pekerjaan subjek E-09 indikator 1 pada soal nomor 4	66
Gambar 4.25 Pekerjaan subjek E-09 indikator 2 pada soal nomor 1	68

Gambar 4.26 Pekerjaan subjek E-09 indikator 2 pada soal nomor 2	68
Gambar 4.27 Pekerjaan subjek E-09 indikator 2 pada soal nomor 3	69
Gambar 4.28 Pekerjaan subjek E-09 indikator 2 pada soal nomor 4	69
Gambar 4.29 Pekerjaan subjek E-09 indikator 3 pada soal nomor 2	71
Gambar 4.30 Pekerjaan subjek E-09 indikator 3 pada soal nomor 4	71
Gambar 4.31 Pekerjaan subjek E-15 indikator 1 pada soal nomor 1	73
Gambar 4.32 Pekerjaan subjek E-15 indikator 1 pada soal nomor 2	73
Gambar 4.33 Pekerjaan subjek E-15 indikator 1 pada soal nomor 3	73
Gambar 4.34 Pekerjaan subjek E-15 indikator 1 pada soal nomor 4	74
Gambar 4.35 Pekerjaan subjek E-15 indikator 2 pada soal nomor 1	76
Gambar 4.36 Pekerjaan subjek E-15 indikator 2 pada soal nomor 2	76
Gambar 4.37 Pekerjaan subjek E-15 indikator 2 pada soal nomor 3	76
Gambar 4.38 Pekerjaan subjek E-15 indikator 2 pada soal nomor 4	77
Gambar 4.39 Pekerjaan subjek E-15 indikator 3 pada soal nomor 2	79
Gambar 4.40 Pekerjaan subjek E-15 indikator 3 pada soal nomor 4	79
Gambar 4.41 Pekerjaan subjek E-06 indikator 1 pada soal nomor 1	81
Gambar 4.42 Pekerjaan subjek E-06 indikator 1 pada soal nomor 2	81
Gambar 4.43 Pekerjaan subjek E-06 indikator 1 pada soal nomor 3	81
Gambar 4.44 Pekerjaan subjek E-06 indikator 1 pada soal nomor 4	81
Gambar 4.45 Pekerjaan subjek E-06 indikator 2 pada soal nomor 1	83
Gambar 4.46 Pekerjaan subjek E-06 indikator 2 pada soal nomor 2	83
Gambar 4.47 Pekerjaan subjek E-06 indikator 2 pada soal nomor 3	84
Gambar 4.48 Pekerjaan subjek E-06 indikator 2 pada soal nomor 4	84
Gambar 4.49 Pekerjaan subjek E-06 indikator 3 pada soal nomor 2	86
Gambar 4.50 Pekerjaan subjek E-06 indikator 3 pada soal nomor 4	86
Gambar 4.51 Pekerjaan subjek E-07 indikator 1 pada soal nomor 1	88
Gambar 4.52 Pekerjaan subjek E-07 indikator 1 pada soal nomor 2	88
Gambar 4.53 Pekerjaan subjek E-07 indikator 1 pada soal nomor 3	88
Gambar 4.54 Pekerjaan subjek E-07 indikator 1 pada soal nomor 4	89

Gambar 4.55 Pekerjaan subjek E-07 indikator 2 pada soal nomor 1	90
Gambar 4.56 Pekerjaan subjek E-07 indikator 2 pada soal nomor 2	91
Gambar 4.57 Pekerjaan subjek E-07 indikator 2 pada soal nomor 3	91
Gambar 4.58 Pekerjaan subjek E-07 indikator 2 pada soal nomor 4	91
Gambar 4.59 Pekerjaan subjek E-07 indikator 3 pada soal nomor 2	93
Gambar 4.60 Pekerjaan subjek E-07 indikator 3 pada soal nomor 4	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1a Daftar Kode Siswa Kelas Eksperimen.....	106
Lampiran 1b Data Awal Kelas Eksperimen.....	107
Lampiran 1c Uji Normalitas Data Awal	108
Lampiran 2a Daftar Kode Siswa Kelas Uji Coba Soal	110
Lampiran 2b Kisi-Kisi Soal Uji Coba Tes Kemampuan Koneksi Matematis	111
Lampiran 2c Soal Uji Coba Tes Kemampuan Koneksi Matematis	114
Lampiran 2d Kunci Jawaban Dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba.....	115
Lampiran 2e Perhitungan Validitas Soal Uji Coba	131
Lampiran 2f Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba.....	137
Lampiran 2g Perhitungan Taraf Kesukaran Soal Uji Coba	139
Lampiran 2h Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba	141
Lampiran 2i Rekapitulasi Analisis Butir Soal Uji Coba	144
Lampiran 3 Penggalan Silabus Pembelajaran	145
Lampiran 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	151
Lampiran 5a Lembar Kerja Siswa 1 (LKS-1)	171
Lampiran 5b Lembar Kerja Siswa 2 (LKS-2).....	175
Lampiran 5c Lembar Kerja Siswa 3 (LKS-3)	179
Lampiran 5d Lembar Kerja Siswa 4 (LKS-4).....	181
Lampiran 6a Kuis 1	184
Lampiran 6b Kuis 2.....	185
Lampiran 6c Kuis 3	186
Lampiran 6d Kuis 4.....	187
Lampiran 7a Kisi-Kisi Soal <i>Pretest - Posttest</i>	188
Lampiran 7b Soal <i>Pretest - Posttest</i>	191
Lampiran 7c Kunci Jawaban Dan Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest - Posttest</i> ..	192
Lampiran 7d Hasil <i>Pretest - Posttest</i>	202
Lampiran 8a Kisi-Kisi Instrumen Angket.....	203

Lampiran 8b Angket Motivasi Belajar Siswa	207
Lampiran 8c Pedoman Penskoran Angket Motivasi Belajar	210
Lampiran 8d Hasil Angket Motivasi Belajar Siswa.....	211
Lampiran 8e Penentuan Kategori Motivasi Belajar Siswa	212
Lampiran 9a Uji Normalitas Data Akhir <i>Pretest</i>	215
Lampiran 9b Uji Normalitas Data Akhir <i>Posttest</i>	217
Lampiran 9c Uji Hipotesis 1 Uji Proporsi Satu Pihak (Kanan)	219
Lampiran 9d Uji Hipotesis 2 Uji Rata-Rata Satu Pihak (Kanan)	221
Lampiran 9e Uji Hipotesis 3 Uji Beda Rata-Rata.....	223
Lampiran 10 SK Dosen Pembimbing	227
Lampiran 11 Surat Izin Penelitian.....	228
Lampiran 12 Surat Keterangan Penelitian	229
Lampiran 13 Dokumentasi.....	230

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh seorang siswa dan pasti ditemukan disetiap jenjang pendidikan, dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah atas, bahkan perguruan tinggi. Di Indonesia, matematika juga menjadi salah satu mata pelajaran yang diujikan dalam ujian nasional dan memegang peranan penting dalam menentukan kelulusan siswa. Gravemeijer *et al* (2017: S108) mengatakan bahwa, “...*mathematics education should prepare students for applying mathematics in all sorts of work- and everyday-life situations*”, sehingga tidak hanya dalam dunia pendidikan, matematika juga harus dipersiapkan untuk menghadapi dunia kerja maupun kehidupan masyarakat.

Pentingnya matematika terlihat jelas pada tujuan pembelajarannya. Menurut Gravemeijer *et al.* (2017: S118), tujuan dari pendidikan matematika untuk mempersiapkan siswa untuk pendidikan lebih lanjut yang kita dapat menambahkan pentingnya memahami dan menghargai matematika sebagai tujuan dalam dan dari dirinya sendiri. Hal tersebut juga dijelaskan dalam Permendikbud No. 58 tahun 2014 yang mengatakan bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah untuk mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik sebagai dasar dan penguatan kemampuan dalam bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Melihat pentingnya matematika baik dalam aspek pendidikan maupun aspek kehidupan yang lain tentunya siswa harus mengerti dan memahami matematika sebagai salah satu disiplin ilmu yang wajib dipelajari serta diterapkan tidak hanya dalam pelajaran tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Pada dasarnya penguasaan matematika yang kuat akan melandasi pemahaman seseorang terhadap ilmu pengetahuan lain serta menjadi dasar perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa depan.

Penguasaan matematika pasti tidak lepas dari tujuan matematika itu sendiri. Menurut *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) merumuskan tujuan pembelajaran matematika meliputi belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*), belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*), belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*), belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connection*), dan belajar untuk merepresentasikan ide-ide (*mathematical representation*). Hal tersebut selaras dengan tujuan pembelajar matematika dalam Permendiknas No. 22 tahun 2006, salah satu aspek yang harus dikembangkan dalam diri peserta didik adalah memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan tujuan di atas, kemampuan untuk mengaitkan konsep dalam matematika atau koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam proses pembelajaran matematika. Sehubungan dengan hal tersebut, Mhlolo (2012) mengungkapkan bahwa kemampuan koneksi matematis antar ide-ide dalam matematika dapat membangun representasi matematis siswa (Asiyah, Suyitno, & Safa'atullah, 2017: 206). Hal tersebut juga sesuai dengan pendapat *The Center for Occupational Research and Development* (CORD, 1999) sebagaimana yang dikutip oleh Putri & Santosa (2015: 264) sebagai berikut.

“in such an environment (mathematics learning), students discover meaningful relationship between abstract ideas and practical applications in the context of the real world; concepts are internalized through the process of discovering, reinforcing, and relating.”

Artinya bahwa dalam lingkungan pembelajaran matematika, siswa menemukan hubungan yang bermakna antara ide-ide abstrak dan aplikasi praktis dalam konteks dunia nyata; konsep-konsep tersebut di internalisasikan melalui proses menemukan, menguatkan, dan menghubungkan dalam satu kesatuan yang disebut kemampuan koneksi matematis. Jadi dapat disimpulkan bahwa koneksi matematis merupakan kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematika dan mengaitkan antar konsep di dalam matematika, konsep matematika dengan konsep dalam ilmu pengetahuan lain maupun konsep matematika dengan

kehidupan nyata. Melihat hal tersebut dapat dikatakan bahwa koneksi matematis merupakan salah satu aspek penting yang perlu dikuasai siswa.

Berdasarkan tujuan di atas, koneksi matematis merupakan kemampuan dasar yang hendaknya dikuasai oleh siswa. Menurut Sumarni (2016: 84) dengan dimilikinya kemampuan koneksi matematis saat mempelajari konsep matematika, siswa dapat menghubungkan konsep-konsep yang telah dipelajari sebagai pengetahuan dasar untuk memahami konsep baru yang disampaikan oleh guru, sehingga siswa tidak kesulitan dalam mempelajari matematika. Selain keterkaitan antar konsep dalam matematika, koneksi matematis erat kaitannya dengan topik di luar matematika. Putri & Santosa (2015: 264) menyampaikan bahwa keterkaitan tersebut membuat pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna karena siswa dapat melihat permasalahan nyata yang disajikan dalam pembelajaran serta mampu menyelesaikan permasalahan tersebut sesuai dengan konsep matematika yang berkaitan.

Prastiwi dkk. (2014: 46) menyampaikan bahwa dengan memiliki kemampuan koneksi matematis, siswa akan mampu melihat bahwa matematika merupakan ilmu yang antar topiknya saling berkaitan serta bermanfaat dalam mempelajari pelajaran lain maupun dalam kehidupan. Seperti halnya disampaikan oleh Prasetyo dkk. (2017: 191) apabila siswa mampu mengaitkan topik dalam matematika maka pemahaman matematikanya semakin dalam dan bertahan lama karena mampu melihat keterkaitan antar topik matematis dan pengalaman kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mengkaitkan antara konsep matematika dengan matematika itu sendiri, konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, dan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Asiyah dkk. (2017: 206) menambahkan bahwa koneksi matematis merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika karena pada dasarnya salah satu tujuan belajar matematika adalah agar siswa mempunyai kemampuan atau keterampilan dalam memecahkan masalah atau soal-soal matematika, sebagai sarana untuk mengasah penalaran yang cermat, logis, kritis, analitis, dan kreatif.

Pentingnya kemampuan koneksi matematis dikuasai oleh siswa maka guru perlu mengusahakan agar penguasaan kemampuan koneksi siswa mencapai hasil yang optimal. Upaya yang dapat dilakukan guru salah satunya dengan memberikan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Advance Organizer merupakan suatu model pembelajaran bermakna yang dikembangkan David Ausubel dan dapat diklasifikasikan sebagai metode deduktif (Z & Rachmawati, 2015: 1110). Menurut Monhanty (2016: 1951), *Advance Organizer* merupakan sarana untuk memperkuat struktur kognitif dan meningkatkan daya ingat siswa terhadap suatu informasi. Daya ingat disini tidak serta merta siswa menghafalkan informasi saja, tetapi siswa didorong untuk menghubungkan pengetahuan yang akan dipelajari dengan pengetahuan yang telah dipelajari (Ni, Rohadi, & Alfana, 2016: 53).

Monhanty (2016: 1952) menyampaikan bahwa tujuan model pembelajaran ini adalah untuk menjelaskan, mengintegrasikan dan berinteraksi dengan bahan-bahan dalam tugas pembelajaran yang digunakan dalam materi pembelajaran sebelumnya. Adapun tahapan dalam model adalah presentasi *advance organizer*, presentasi tugas pembelajaran (materi pembelajaran), dan penguatan kognitif. Pada penguatan kognitif dilakukan pengujian hubungan materi pembelajaran dengan gagasan yang ada untuk menghasilkan pembelajaran aktif.

Terciptanya suasana pembelajaran yang aktif akan menambah motivasi belajar siswa. Motivasi belajar siswa dalam mengikuti pembelajar sangat berpengaruh terhadap apa yang mereka pelajari. Pandangan ini sangat tepat karena motivasi merupakan kondisi di dalam diri siswa yang mempengaruhi kesiapannya di dalam melanjutkan kegiatan belajar (Prastiwi dkk., 2014: 42). Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Agustin dkk. (2014: 142) bahwa motivasi akan timbul ketika siswa merasa nyaman saat berlangsungnya pembelajaran, sehingga motivasi ini dapat mendorong siswa untuk mengikuti semua aktivitas belajar.

Menurut Gettinger dan Walter (2012) yang dikutip dari Durksen *et al.* (2017: 4) motivasi merupakan niat atau keinginan siswa untuk bertindak. Sejalan dengan ini, Mulyaningsih (2014: 445) menyatakan bahwa motivasi belajar merupakan suatu dorongan atau kemauan seseorang untuk melakukan aktivitas belajar demi

mengoptimalkan prestasi belajarnya. Jelas bahwa motivasi belajar sangat mempengaruhi prestasi belajar, seperti yang disampaikan oleh Sopyyev dkk. (2013: 69) bahwa motivasi belajar berpengaruh positif terhadap prestasi belajar. Sehingga semakin baik motivasi belajar siswa maka akan semakin baik pula prestasi belajar yang akan dicapai. Telah disampaikan bahwa motivasi siswa akan tumbuh ketika mereka aktif di dalam kelas dan salah satu model pembelajaran yang akan membuat siswa aktif adalah *Advance Organizer*. Jadi dapat dikatakan bahwa model *Advance Organizer* efektif dalam mengembangkan motivasi belajar siswa (Monhanty, 2016: 1957).

Di era modern ini, perkembangan teknologi dan informasi berkembang dengan pesat. Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi, muncul berbagai dampak yang tentunya berimbas pada kehidupan sehari-hari, baik pada anak muda, orang dewasa bahkan anak-anak dalam penggunaan teknologi informasi, khususnya penggunaan internet. Penggunaan internet sendiri perlu diarah kepada hal-hal positif, salah satunya sebagai penunjang pendidikan. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 Pasal 48 dan 59 telah mengarah pada pengembangan pendidikan dan informasi berbasis teknologi informasi untuk menyediakan akses sumber belajar untuk pendidik, staf, dan siswa. Teknologi informasi yang banyak berkembang diberbagai kalangan salah satunya media sosial. Media sosial yang sudah banyak dimanfaatkan untuk pengembangan pendidikan salah satunya adalah *schoolology*.

Menurut Nicolas Brog dan Jeff O'Hara (2008) dalam Azmi dkk. (2018: 189) mengatakan bahwa *schoolology* dianggap dapat mendukung pendidikan anak-anak. Konsep utama penggunaan *schoolology* atau yang sering dikategorikan sebagai *e-learning* disini sebagai fasilitas distribusi materi pembelajaran, ujian, kuis praktik, dan penilaian (Winarti dkk., 2019: 15). Lebih dari itu, menurut Ni *et al.* (2016: 55), dengan pemanfaatan teknologi informasi siswa diberikan kesempatan untuk belajar dengan melakukan penelitian digital. Sehingga siswa tidak jenuh dengan pembelajaran yang hanya memanfaatkan papan tulis. Azmi dkk. (2018: 190) menambahkan, selain penggunaan yang aman dan mudah, *Schoolology* memungkinkan adanya berbagai konten seperti teks, gambar, tautan, video, dan

audio yang mampu mengolaborasikan antara guru dan siswa. Adanya kolaborasi tersebut diharapkan proses pembelajaran semakin menarik serta memunculkan keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran, sehingga tercipta pembelajaran yang bermakna dan dapat memotivasi siswa untuk terus belajar.

SMP Negeri 33 Semarang yang beralamat di Jalan Kumpul R Soekanto, Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tembalang merupakan salah satu sekolah menengah pertama yang ada di Kota Semarang. Dilihat dari hasil Ujian Nasional SMP tahun pelajaran 2018/2019 bahwa kemampuan koneksi matematis siswa SMP Negeri 33 Semarang belum optimal. Berdasarkan data hasil ujian nasional oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun Ajaran 2018/2019, diperoleh nilai rata-rata hasil ujian nasional matematika SMP Negeri 33 Semarang yaitu 56,58. Meskipun di tingkat nasional tergolong di atas rata-rata, angka tersebut masih tergolong rendah dibandingkan dengan rata-rata hasil ujian nasional matematika di Kota Semarang yaitu 62,79. Selain itu daya serap siswa terhadap materi bilangan masih kurang optimal karena dari persentase penguasaan materi bilangan baru mencapai 54,25% pada tingkat sekolah dan 39,71% pada tingkat nasional. Hal ini menunjukkan kurang optimalnya pengembangan kemampuan koneksi matematis siswa. Selain itu motivasi belajar siswa untuk mengasah kemampuan koneksi matematis juga kurang, melihat rendahnya perolehan rata-rata nilai ujian nasional pada mata pelajaran matematika. Permasalahan tersebut berimbas pada nilai matematika siswa yang masih kurang dari KKM.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai Koneksi Matematis ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *Schoology*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

- (1) Apakah Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* efektif terhadap koneksi matematis siswa?

- (2) Bagaimana deskripsi koneksi matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar pada Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Mengetahui apakah pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* efektif terhadap koneksi matematis siswa.
- (2) Mendeskripsikan koneksi matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dalam penelitian ini adalah memberikan rekomendasi dalam mengembangkan pembelajaran matematika dan informasi tentang kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* pada materi bilangan khususnya pada materi bilangan berpangkat SMP kelas IX.

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Bagi Peneliti

- (1) Memperoleh pengalaman dalam melakukan penelitian pembelajaran matematika mengenai kemampuan koneksi matematis ditinjau dari motivasi belajar pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.
- (2) Menambah wawasan untuk penelitian selanjutnya tentang pembelajaran matematika di sekolah.

1.4.2.2 Bagi Siswa

- (1) Memberi kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan kemampuan koneksi matematis masing-masing.
- (2) Mengoptimalkan kemampuan koneksi matematis siswa dalam pembelajaran.

1.4.2.3 Bagi Pendidik

- (1) Sebagai sarana menambah wawasan tentang pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* sebagai variasi pembelajaran yang digunakan di dalam kelas untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.
- (2) Sebagai referensi mengenai peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa melalui pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.

1.4.2.4 Bagi Sekolah

Sebagai bahan referensi yang baik untuk sekolah dalam rangka perbaikan dan pengembangan proses pembelajaran di sekolah untuk meningkatkan hasil belajar serta tercapainya ketuntasan belajar siswa dalam pembelajaran matematika.

1.5 Penegasan Istilah

Penegasan istilah dimaksudkan untuk menghindari salah pengertian. Istilah-istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut.

1.5.1 Keefektifan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata “keefektifan” dalam usaha atau tindakan berarti “keberhasilan”. Keefektifan dapat diartikan juga sebagai keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan. Pada penelitian ini, pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* dikatakan efektif terhadap kemampuan koneksi matematis siswa apabila pembelajaran tersebut berhasil. Adapun kriteria keberhasilan pembelajarannya sebagai berikut.

- (1) Proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai ketuntasan klasikal yakni 75%.
- (2) Rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai KKM yakni 71.
- (3) Terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.

1.5.2 Kemampuan Koneksi Matematis

Suherman (2008) menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan untuk mengaitkan konsep/aturan dalam matematika yang satu dengan lainnya, dengan bidang studi lain, atau dengan aplikasi pada dunia nyata (Lestari & Yudhanegara, 2015: 82). Menurut NCTM (2000: 64), terdapat tiga indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu (1) mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika; (2) memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren; (3) mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

1.5.3 Kriteria Ketuntasan Minimal

Kriteria ketuntasan minimal (KKM) menurut Mardapi dkk. (2015: 50) disebut juga batas lulus atau *standard setting*, yakni proses menentukan *cut score* terhadap instrumen pendidikan. Penetapan KKM dilakukan dengan berpedoman kepada tiga kriteria, yakni kompleksitas materi, daya dukung sekolah dan *intake* (kemampuan) siswa (Wahyuni dkk., 2015: 106). Pada penelitian ini kriteria ketuntasan minimal yang digunakan adalah 71 yang merupakan KKM mata pelajaran matematika di sekolah tempat penelitian.

1.5.4 Motivasi Belajar

Motivasi belajar menurut Mulyaningsih (2014: 445) menyatakan bahwa motivasi belajar merupakan suatu dorongan atau kemauan seseorang untuk melakukan aktivitas belajar demi mengoptimalkan prestasi belajarnya. Motivasi belajar yang dimaksud adalah suatu dorongan dari dalam diri maupun dari luar seseorang yang membuatnya belajar. Adapun indikator motivasi belajar menurut Sardiman (2016: 83) antara lain: (1) Tekun menghadapi tugas; (2) Ulet menghadapi; (3) Menunjukkan minat terhadap bermacam-macam masalah; (4) Lebih senang bekerja mandiri; (5) Cepat bosan dengan tugas-tugas rutin; (6) Dapat mempertahankan pendapatannya; (7) Tidak mudah melepaskan hal yang diyakini itu; (8) Senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal.

1.5.5 Pembelajaran *Advance Organizer*

Pembelajaran *Advance Organizer* merupakan sarana untuk memperkuat struktur kognitif dan meningkatkan daya ingat siswa terhadap suatu informasi (Monhanty, 2016: 1951). Adapun tahapan dalam pembelajaran *Advance Organizer* adalah presentasi pengorganisasian awal, presentasi tugas pembelajaran (materi pembelajaran), dan penguatan kognitif.

1.5.6 *Schoology*

Schoology merupakan salah satu LMS berbentuk web sosial yang menawarkan pembelajaran sama seperti di dalam kelas secara percuma (gratis) dan mudah digunakan seperti di media sosial *facebook*. *Schoology* memiliki fitur-fitur yang mempermudah dalam pengelolaan pembelajaran dan hasil-hasilnya, seperti pembuatan tugas, kuis, monitoring kegiatan siswa, serta berbagai fasilitas untuk mendukung aktivitas sosial dan kerjasama.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir yang masing-masing diuraikan sebagai berikut:

1.6.1 Bagian awal

Bagian ini terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, pernyataan, motto, dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

1.6.2 Bagian Isi

Bagian ini merupakan bagian pokok skripsi yang terdiri dari 5 bab, yaitu: (1) pendahuluan (latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi); (2) tinjauan pustaka (landasan teori, penelitian yang relevan, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian); (3) metode penelitian (pendekatan penelitian, desain penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, metode pengumpulan data, instrumen

penelitian, analisis instrumen penelitian, teknik analisis data penelitian, dan prosedur penelitian); (4) hasil penelitian dan pembahasan; dan (5) penutup (simpulan dan saran).

1.6.3 Bagian Akhir

Bagian ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi berasal dari kata *connection* dalam Bahasa Inggris yang artinya hubungan. Koneksi matematis dapat diartikan sebagai keterkaitan dalam matematika secara internal dan eksternal (Sumarni, 2016: 87). Keterkaitan internal disini diartikan sebagai keterkaitan antara konsep-konsep matematika, sedangkan keterkaitan eksternal diartikan sebagai keterkaitan antara konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut Suherman kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan untuk mengaitkan konsep/aturan dalam matematika yang satu dengan lainnya, dengan bidang studi lain, atau dengan aplikasi pada dunia nyata (Lestari & Yudhanegara, 2015: 82). Ulya dkk (2016: 122) menambahkan bahwa melalui kemampuan koneksi matematis, siswa mampu menyelesaikan masalah matematika dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan hakikat matematika, bahwa matematika adalah ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Menurut Sumarmo kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan untuk mengaitkan konsep, prinsip atau prosedur yang terdapat di dalam matematika dengan matematika itu sendiri, dengan bidang ilmu lain serta dengan kehidupan sehari-hari (Badjeber & Fatimah, 2015: 19). Koneksi matematis menjadi hal penting yang harus dikuasai siswa karena matematika sendiri merupakan suatu bidang studi yang topik-topiknya saling terintegrasi. Siswa akan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam jika mereka mampu mengamati hubungan antar konsep, prinsip atau prosedur dengan benar serta mampu memberikan argumen untuk menjelaskan hal tersebut, bahkan kepercayaan diri mereka akan meningkat karena hal tersebut. Menurut Badjeber & Fatimah (2015: 19), karena hal tersebut

siswa bisa lebih optimal dalam belajar matematika, mereka harus diberikan kesempatan untuk lebih memahami dan menggunakan hubungan-hubungan tersebut.

Menurut Meylinda & Surya (2017: 3) kemampuan untuk menjelaskan keterkaitan antar konsep merupakan bagian dari kemampuan koneksi matematis. Kemampuan koneksi matematis merupakan keterampilan yang harus dibangun dan dipelajari supaya kemampuan tersebut dapat dimanfaatkan dalam menghadapi permasalahan kehidupan individu sehari-hari. Koneksi matematis terbagi ke dalam tiga aspek, yaitu (1) aspek koneksi antar topik matematika; (2) aspek koneksi matematika dengan disiplin ilmu lain; dan (3) aspek koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut NCTM (Anita, 2014: 128), tujuan siswa memiliki kemampuan koneksi matematis agar siswa mampu untuk (1) mengenali dan menggunakan koneksi antara gagasan-gagasan matematik; (2) memahami bagaimana gagasan-gagasan matematik saling berhubungan dan berdasar pada satu sama lain untuk menghasilkan suatu keseluruhan yang koheren (padu); dan (3) mengenali dan menerapkan matematika baik di dalam maupun di luar konteks matematika.

Menurut NCTM (2000: 64), terdapat tiga indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu (1) mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika; (2) memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren; (3) mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Indikator kemampuan koneksi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator dalam NCTM karena indikator kemampuan koneksi matematis ini sudah mencakup kompetensi yang dibutuhkan untuk menguasai kemampuan koneksi matematis.

Untuk mencapai indikator tersebut, menurut Siagian (2016: 63) instrumen yang dibuat dapat memenuhi hal-hal seperti (1) Membuat siswa menemukan keterkaitan antar proses dalam suatu konsep matematika; (2) Membuat siswa menemukan keterkaitan antar topik matematika yang satu dengan topik matematika yang lain; dan (3) Membuat siswa menemukan keterkaitan matematika dengan

kehidupan nyata siswa. Siswa yang menguasai kemampuan koneksi matematis akan merasakan manfaat dalam mempelajari matematika, dan kemelekatan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajarainya akan bertahan lebih lama (Siagian, 2016: 59).

2.1.2 Kriteria Ketuntasan Minimal

Mardapi dkk. (2015: 50) berpendapat bahwa kriteria ketuntasan minimal (KKM) disebut juga batas lulus atau *standard setting*, yakni proses menentukan *cut score* terhadap instrumen pendidikan. Sejalan dengan pendapat Mulyani (2009: 2) yang mengemukakan bahwa KKM adalah kriteria ketuntasan belajar yang ditentukan oleh satuan pendidikan. Adapun fungsi dari KKM adalah (1) sebagai acuan bagi pendidik dalam menilai kompetensi peserta didik sesuai kompetensi dasar mata pelajaran yang diikuti; (2) sebagai acuan bagi peserta didik dalam menyiapkan diri mengikuti penilaian mata pelajaran; (3) dapat digunakan sebagai bagian komponen dalam melakukan evaluasi program pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah; (4) merupakan kontrak pedagogik antara pendidik dengan peserta didik dan satuan pendidikan dengan masyarakat; serta (5) merupakan target satuan pendidikan dalam pencapaian kompetensi tiap mata pelajaran. Wahyuni dkk. (2015: 106) menyatakan bahwa penetapan KKM dilakukan dengan berpedoman kepada tiga kriteria, yakni kompleksitas materi, daya dukung sekolah dan *intake* (kemampuan) siswa. Kemendikbud (2013: 36) mengemukakan bahwa ketuntasan individual dicapai jika nilai kompetensi peserta didik minimal 2,66 pada rentang 0-4 dan ketuntasan klasikal dicapai jika daya serap klasikal minimal 75%. Berdasarkan pernyataan tersebut, peserta didik dikatakan tuntas belajar secara individu apabila peserta didik tersebut mencapai minimal 2,84 pada rentang 0-4 atau mencapai minimal 71 pada rentang 1-100. Sedangkan peserta didik dikatakan tuntas secara klasikal apabila sekurang-kurangnya 75% dari banyak peserta didik yang ada di kelas tersebut telah tuntas belajar secara individu. Pada penelitian ini kriteria ketuntasan minimal yang digunakan adalah 71 yang merupakan KKM mata pelajaran matematika di sekolah tempat penelitian.

2.1.3 Motivasi Belajar

Menurut Slavin, motivasi merupakan proses internal yang mengaktifkan, memandu, dan memelihara perilaku seseorang secara terus-menerus (Rifa'i & Anni, 2012: 159), sedangkan Mulyaningsih (2014: 445) menyatakan bahwa motivasi belajar merupakan suatu dorongan atau kemauan seseorang untuk melakukan aktivitas belajar demi mengoptimalkan prestasi belajarnya. Menurut Lee (2010: 57), motivasi belajar adalah proses psikologi internal yang menyebabkan seseorang untuk memahami suatu objek dalam aktivitas pembelajaran, dan secara spontan mempertahankan aktivitas tersebut. Dengan kata lain, motivasi belajar merupakan suatu gerakan yang ada pada dalam diri seseorang untuk memahami suatu objek selama aktivitas pembelajaran berlangsung, memberi energi untuk melakukan aktivitas pembelajaran dan mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Sardiman (2016: 83), motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku, pada umumnya dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung. Seseorang yang mempunyai motivasi dalam dirinya akan memiliki indikator sebagai berikut (Sardiman, 2016: 83): (1) Tekun menghadapi tugas (dapat bekerja terus menerus dalam waktu yang lama, tidak pernah berhenti sebelum selesai); (2) Ulet menghadapi kesulitan (tidak lepas putus asa). Tidak memerlukan dorongan dari luar untuk berprestasi sebaik mungkin (tidak cepat puas dengan prestasi yang telah dicapainya); (3) Menunjukkan minat terhadap bermacam-macam masalah; (4) Lebih senang bekerja mandiri; (5) Cepat bosan dengan tugas-tugas rutin; (6) Dapat mempertahankan pendapatannya; (7) Tidak mudah melepaskan hal yang diyakini itu; (8) Senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal. Apabila seorang siswa memiliki indikator tersebut, berarti dia mempunyai motivasi belajar yang cukup kuat.

2.1.4 Pembelajaran *Advance Organizer*

Pembelajaran matematika tidak menekankan siswa untuk hafalan melainkan lebih mengarah kepada belajar bermakna yang dikemukakan oleh Ausubel. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran

Advance Organizer. Model pembelajaran *Advance Organizer* merupakan sarana untuk memperkuat struktur kognitif dan meningkatkan daya ingat siswa terhadap suatu informasi (Mohanty, 2016: 1951). Tujuan dari model *advance organizer* adalah untuk meningkatkan efisiensi kemampuan pemrosesan informasi untuk menyerap dan menggabungkan bagian-bagian ilmu pengetahuan (Sutikno, 2014: 60).

Menurut Anderson, *advance organizer* adalah sebuah metode untuk menjembatani dan menghubungkan informasi lama dengan sesuatu yang baru (Ifamuyiwa, 2011: 129). Ini berarti model pembelajaran *advance organizer* merupakan suatu cara belajar untuk memperoleh pengetahuan baru yang dikaitkan dengan pengetahuan yang telah ada pada pembelajaran sebelumnya.

Menurut Ausubel tersebut, *advance organizer* adalah suatu model pembelajaran yang mengenalkan materi baru dengan menggunakan materi sebelumnya sehingga memudahkan siswa dalam menyerap pelajaran. Pengetahuan sebelumnya digunakan sebagai jembatan untuk membantu menghubungkan siswa antara apa yang siswa tahu dan apa yang harus dipelajari siswa. Pembelajaran dengan model *advance organizer* ini, siswa diarahkan untuk mengkonstruksi sendiri konsep yang ingin dicapai. Pengkonstruksian ini diawali dengan memberikan suatu permasalahan, kemudian siswa merencanakan apa yang akan diperbuat agar permasalahan tersebut dapat diselesaikan, dengan melihat materi prasyarat yang harus siswa kuasai, apa yang dia tahu dan apa yang tidak dia tahu.

Menurut Joyce *et al.* (2009: 288), model *advance organizer* memiliki tiga tahap kegiatan. Tahap pertama adalah presentasi pengorganisasian awal, tahap kedua adalah presentasi tugas pembelajaran atau materi pembelajaran, dan tahap ketiga adalah penguatan kognitif (Silaban & Napitupulu, 2016: 4). Ringkasan struktur pengajaran model *advance organizer* ini sebagai berikut.

- (1) Tahap presentasi pengorganisasian awal
 - a. Mengklarifikasi tujuan-tujuan pelajaran
 - b. Menyajikan *organizer*
 - c. Mengidentifikasi sifat-sifat yang jelas atau konklusif
 - d. Memberikan contoh atau ilustrasi yang sesuai

- e. Menyediakan konteks
 - f. Mengulang
- (2) Tahap presentasi tugas pembelajaran atau materi pembelajaran
- a. Menyajikan materi
 - b. Membuat urutan materi pembelajaran yang logis dan jelas
 - c. Menghubungkan materi dengan *organizer*
- (3) Tahap penguatan kognitif
- a. Menggunakan prinsip-prinsip pendamaian integratif
 - b. Membangkitkan pendekatan kritis pada mata pelajaran
 - c. Mengklarifikasi gagasan-gagasan
 - d. Menerapkan gagasan-gagasan secara aktif (seperti dengan menguji gagasan tersebut)

Tahap pertama adalah presentasi pengorganisasian awal. Implementasi presentasi pengorganisasian awal dalam penelitian ini adalah (1) guru menginformasikan materi yang akan dipelajari; (2) guru menyampaikan tujuan pembelajaran; (3) guru menjelaskan tahapan pembelajaran; (4) guru memberi motivasi kepada siswa; (5) guru menjelaskan manfaat dari materi pembelajaran; (6) guru memberikan aprepsi dari materi prasyarat.

Tahap kedua adalah presentasi tugas atau materi pembelajaran. Implementasi presentasi tugas atau materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah (1) siswa mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari; (2) siswa mengajukan pertanyaan kepada guru terkait masalah yang disajikan guru atau sebaliknya; (3) siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 orang; (4) guru membagikan LKS pada tiap kelompok dan meminta siswa mengamati langkah-langkah di LKS; (5) siswa bertanya kepada guru apabila terdapat langkah-langkah yang belum jelas di LKS; (6) siswa mendiskusikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS secara berkelompok.

Tahap ketiga adalah penguatan kognitif. Implementasi penguatan kognitif dalam penelitian ini adalah (1) salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya; (2) siswa dari kelompok lain bertanya atau memberi tanggapan dari presentasi yang dilakukan; (3) guru memberikan penguatan kepada siswa tentang

materi yang dipelajari; (4) siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari; (5) guru menampilkan beberapa contoh soal penerapan materi; (6) siswa mengerjakan soal kuis yang berkaitan dengan materi; (7) guru mempersilakan siswa untuk mengerjakan soal latihan yang ada di *schoolology* sebagai tugas mandiri.

2.1.5 *Schoolology*

E-learning sekarang ini merupakan pembelajaran yang cukup populer dalam dunia pendidikan global. Menurut Warsito & Djuniadi (2016: 92) hal ini dikarena manfaatnya yang begitu terasa, maka munculah berbagai macam model pengembangan *e-learning*. Mulai dari hanya sekedar berbasis *power point* di kelas, menuju ke sistem manajemen pembelajaran/*learning management system* (LMS). LMS yang dipakai sampai saat ini sudah banyak jenisnya, salah satunya yaitu *schoolology*.

Menurut Choirudin (2015: 30) *schoolology* adalah jaringan sosial untuk K-12 sekolah dan lembaga pendidikan tinggi difokuskan pada kerja sama, yang memungkinkan pengguna untuk membuat, mengelola, dan berbagi konten akademis. Dikenal juga sebagai sistem manajemen pembelajaran (LSM) atau sistem manajemen kursus (CMS), *platform* berbasis *cloud* yang menyediakan peralatan yang perlu untuk mengelola sebuah kelas daring. *Schoolology* memiliki konsep yang sama dengan LSM yang disatukan dengan *Social Networking*. *Schoolology* memiliki fitur yang nyaris sama dengan *Facebook*.

Menurut Tsaniyah dkk (2018: 1) *schoolology* merupakan aplikasi yang menggabungkan jejaring sosial dan sistem manajemen pembelajaran (LMS). *schoolology* adalah sebuah sistem pembelajaran daring yang mengizinkan pendidik mengelola pembelajaran, melibatkan para siswa, dan berbagi materi. Melalui *schoolology*, kita bisa berinteraksi sosial sekaligus belajar. Selain menggunakan komputer, *schoolology* juga mudah diakses dari *smartphone*. Aplikasi ini dapat mudah ditemukan di pasar aplikasi untuk *Apple*, *iOS*, dan *Android* ponsel. Penggunaan *schoolology* sebagai media pembelajaran dapat mengembangkan komunitas belajar siswa dan memberikan pengalaman yang lebih menarik (Resty

dkk., 2019: 268). *Schoology* juga meningkatkan komunikasi antara guru dengan siswa dan membantu siswa bertanggung jawab akan hasil belajarnya. *Schoology* juga memiliki fitur-fitur yang mempermudah dalam pengelolaan pembelajaran dan hasil-hasilnya, seperti pembuatan tugas, kuis, monitoring kegiatan siswa, serta berbagai fasilitas untuk mendukung aktivitas sosial dan kerjasama (Winarti dkk., 2019: 15).

Schoology merupakan sebuah layanan gratis yang menggunakan konsep pengelolaan pembelajaran sosial yang dikhususkan untuk membangun lingkungan belajar daring yang aman untuk berbagi informasi serta fitur-fitur atau konten pendidikan baik berbentuk tulisan, file dan link yang dapat dibagikan baik guru maupun siswa. *Schoology* membantu guru dalam membuka kesempatan komunikasi yang luas kepada siswa agar siswa dapat lebih mudah untuk mengambil peran/bagian dalam diskusi dan kerja sama dalam tim. Selain itu, *schoology* juga didukung oleh berbagai bentuk media seperti video, audio dan gambar yang dapat menarik minat siswa. *Schoology* mengarahkan siswa mengaplikasikan penggunaan teknologi dalam pembelajaran.

Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh *schoology* adalah sebagai berikut.

- (1) *Courses* (kursus) yaitu fasilitas untuk membuat kelas mata pelajaran, misal mata pelajaran matematika, fisika, dan lain sebagainya. Fasilitas *courses* ini juga ada di moodle. Pada menu *courses* guru juga bisa membuat kuis atau soal (ini yang tidak dimiliki oleh *facebook*) dengan berbagai jenis yaitu pilihan ganda, benar salah, menjodohkan, isian singkat, dan lain sebagainya.
- (2) *Groups* (kelompok) yaitu fasilitas untuk membuat kelompok dalam pengelompokan suatu tugas yang dikerjakan berdasarkan kelompok-kelompok dalam tema yang berbeda atau pengelompokan kelas. Fasilitas ini juga ada di *moodle* maupun di *facebook*.
- (3) *Resources* (sumber belajar) yaitu fasilitas yang berfungsi untuk menyajikan sumber belajar ke pribadi maupun kelompok. Pada menu *resources*, guru juga bisa membuat kuis atau soal dengan berbagai jenis yaitu pilihan ganda, benar salah, menjodohkan, isian singkat, dan lain sebagainya. Selain itu guru juga

tidak harus mengetik soal sebanyak kelas yang diampunya, tetapi dengan fitur import soal, guru bisa memasukkan soal dari file yang sudah ada.

Kelebihan menggunakan media *schoolology* juga guru tidak harus memeriksa pekerjaan atau tugas siswa. Soal-soal itu biasanya berbentuk tugas bisa dikerjakan di rumah, guru tinggal mengontrol dari jarak jauh. Selain itu guru juga tidak harus membuat soal untuk banyaknya kelas yang diampunya, tetapi dengan fitur import soal. Untuk pembuatan soal di *schoolology* ini, dilengkapi dengan *Symbol*, *Equation*, dan *Latex*. Jadi, semua jenis soal yang mengandung gambar, *symbol*, dan *equation* dapat ditulis di *schoolology*.

2.1.6 Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *Schoolology*

Pembelajaran *Advance Organizer* merupakan pembelajaran dengan tatap muka atau bisa disebut *face to face learning*. *Schoolology* merupakan LSM yang memungkinkan pembelajaran daring atau *online learning*. Jadi pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoolology* merupakan kombinasi antara *face to face learning* dan *online learning*, yang selanjutnya disebut sebagai *blended learning* (Cheung & Hew, 2011: 1319). Firmansyah (2015: 5) menambahkan bahwa *blended learning* merupakan kombinasi antara pembelajaran tatap muka dan pembelajaran *online* dengan bantuan teknologi informasi dan komunikasi secara tepat guna untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pada penelitian ini *schoolology* akan digunakan pada tahapan penguatan kognitif dengan penyajian latihan soal sebagai tugas mandiri. Selain itu sumber belajar seperti LKS juga dapat diakses siswa secara daring dari *schoolology* dengan menggunakan akun mereka masing-masing.

2.1.7 Materi Perpangkatan dan Bentuk Akar

Materi yang digunakan adalah perpangkatan dan bentuk akar, khususnya pada subbab pangkat nol, pangkat negatif, dan bentuk akar.

(1) Pangkat Nol

Untuk setiap a bilangan real tak nol, a^0 bernilai 1.

Secara aljabar dapat ditulis kembali sebagai berikut:

$$a^0 = 1 \text{ untuk } a \text{ bilangan real dan } a \neq 0.$$

(2) Pangkat Negatif

Untuk setiap a bilangan real tak nol dan n bilangan bulat, berlaku:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ untuk } a \neq 0, a \text{ bilangan real dan } n \text{ bilangan bulat.}$$

(3) Bentuk Akar

\sqrt{a} dibaca “akar kuadrat dari a ”.

Jika a tidak negatif, \sqrt{a} adalah bilangan tidak negatif dimana $(\sqrt{a})^2 = a$.

$\sqrt[n]{a}$ dibaca “akar pangkat n dari a ”

a. Jika a tidak negatif, maka $\sqrt[n]{a} = b$ jika hanya jika $b^n = a$ dan b tidak negatif.

b. Jika a negatif dan n ganjil, maka $\sqrt[n]{a} = b$ jika hanya jika $b^n = a$.

Menyederhanakan perkalian bentuk akar.

Jika a dan b bilangan positif, maka berlaku:

a. $b\sqrt{a} + c\sqrt{a} = (b + c)\sqrt{a}$

b. $b\sqrt{a} - c\sqrt{a} = (b - c)\sqrt{a}$

c. $\sqrt{ab} = \sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$

Jika a dan b bilangan positif, dan $b \neq 0$, maka jika a dan b bilangan positif,

maka berlaku $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$.

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian yang pernah dilakukan oleh akademisi lainnya guna mendukung pengetahuan dan dasar keilmuan di penelitiannya. Penelitian yang dimaksud ialah sebagai berikut:

- (1) *A Study on Effectiveness of Advance Organizer Model of Achievement and on The Development of Motivation in Social Study*. Penelitian dilakukan oleh Pratima Kumari Mohanty pada tahun 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *advance organizer* efektif terhadap prestasi dan perkembangan motivasi siswa sekolah dasar, serta lebih efektif untuk pengembangan studi lanjut daripada pendekatan tradisional.

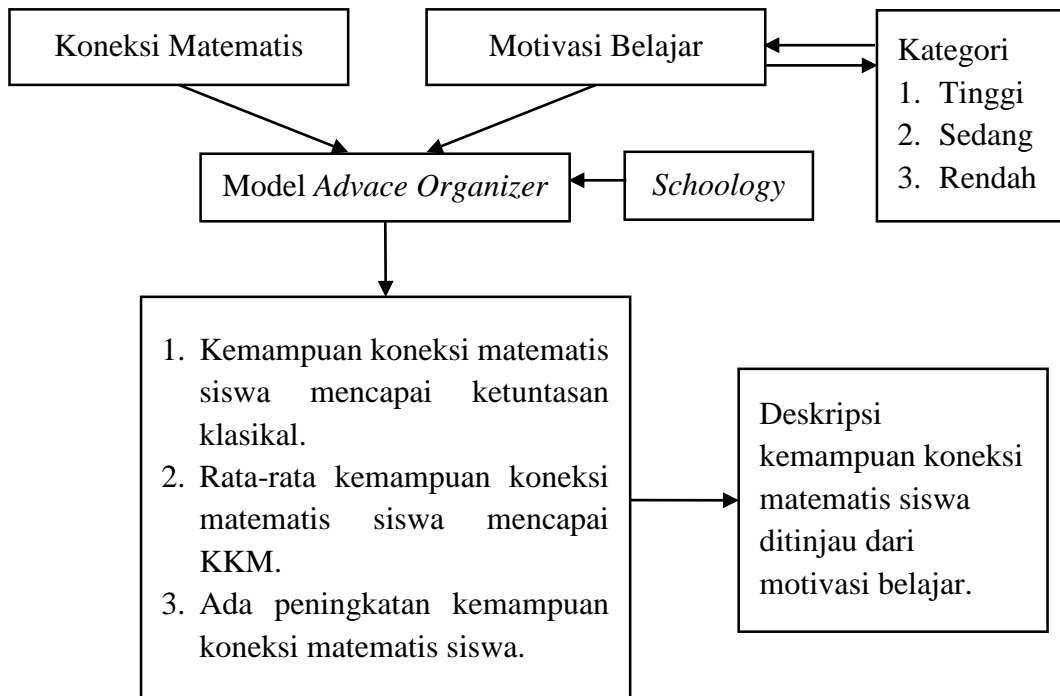
- (2) Penggunaan Model *Advance Organizer* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik dan Motivasi Belajar pada Siswa SMP. Penelitian dilakukan oleh Krisyudo Eric B pada tahun 2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematik dan motivasi belajar pada siswa yang mendapatkan pembelajaran *advance organizer* lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran tradisional.
- (3) Model Pembelajaran *Advance Organizer* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. Penelitian ini dilakukan oleh Yulia Rahmawati Z dan Haninda Rachmawati pada tahun 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *advance organizer* dengan pendekatan saintifik memiliki potensi besar dalam peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa.

2.3 Kerangka Berpikir

Seorang guru pada umumnya mengharapkan siswanya belajar dengan baik sehingga mencapai ketuntasan belajar matematika. Selain KKM, nilai ujian nasional juga merupakan tolak ukur keberhasilan suatu pembelajaran. Namun kenyataannya guru masih menemukan siswa yang belum memenuhi KKM matematika maupun memiliki nilai UN yang tergolong rendah. Diduga daya ingat siswa terhadap materi yang diberikan kurang optimal sehingga menyebabkan kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan koneksi matematis. Soal yang semacam ini perlu banyak penguatan ketika penyampaian materi, salah satu bentuk penguatannya dengan pembiasaan latihan soal, namun pada kenyataannya masih ada siswa yang tidak terbiasa mengerjakan soal tersebut. Motivasi belajar merupakan faktor lain yang menyebabkan siswa enggan untuk belajar dan berlatih mengerjakan soal tersebut.

Menanggapi hal ini guru harus menindaklanjuti permasalahan siswa, guru perlu memberikan inovasi pembelajar dengan menerapkan model pembelajaran *Advance Organizer*. Model ini mampu meningkatkan proses penerimaan informasi sehingga informasi tersebut dapat bertahan lama. Untuk itu dalam model

pembelajaran ini pada tahap akhir terdapat penguatan kognitif yang ditujukan untuk memperkuat informasi atau materi yang diberikan. Tahap penguatan kognitif ini memungkinkan siswa untuk mengaitkan informasi yang didapat dengan topik matematika yang lain maupun dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, hal ini memungkinkan siswa berperan aktif dalam pembelajaran sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain itu penggunaan *schoology* memungkinkan siswa untuk berlatih dan mengulas kembali materi pembelajaran di luar kelas untuk membiasakan siswa belajar dan berlatih soal-soal koneksi.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian pada landasan teori dan kerangka berpikir, maka disusun hipotesis untuk penelitian ini sebagai berikut.

- (1) Proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai ketuntasan klasikal.

- (2) Rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai KKM.
- (3) Terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.

BAB III

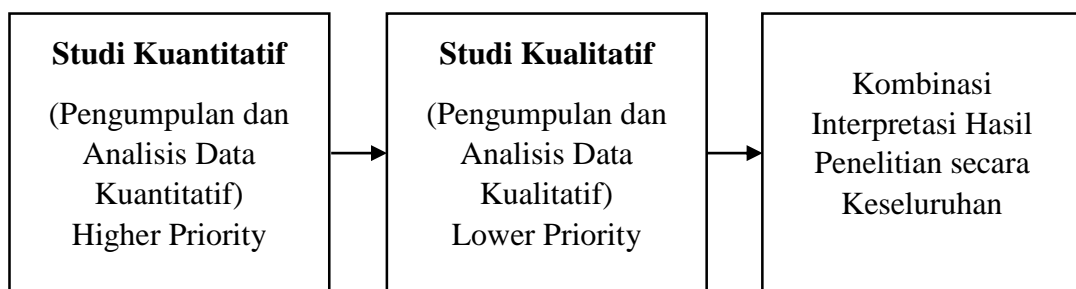
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Metode Penelitian Kombinasi (*Mixed Method*). Metode penelitian kombinasi adalah suatu metode penelitian yang mengombinasikan atau menggabungkan antara metode kuantitatif dan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga diperoleh data yang lebih komprehensif, valid, reliabel, dan objektif (Sugiyono, 2013: 404).

Jenis metode penelitian campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sequential explanatory design*. Metode campuran *sequential explanatory* adalah metode penelitian kombinasi yang menggabungkan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif secara berurutan, dimana pada tahap pertama penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif dan pada tahap kedua dilakukan dengan metode kualitatif (Creswell, 2016: 299). Hasil tahap penelitian kuantitatif mengonfirmasi jenis partisipan untuk dipilih secara sengaja untuk tahap penelitian kualitatif dan jenis pertanyaan yang akan ditanyakan pada partisipan.

Metode penelitian *sequential explanatory* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Metode Penelitian *Sequential Explanatory*

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Pada desain ini terdapat satu kelompok yang diberi perlakuan. Sebelum diberi perlakuan, kelompok tersebut diberi *pretest* terlebih dahulu. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat dibandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2013: 112). Secara sistematis desain penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.1 *One Group Pretest-Posttest Design*

Pretest	Perlakuan	Posttest
T_1	X	T_2

Keterangan:

T_1 : *pretest* kemampuan koneksi matematis siswa

X : perlakuan berupa pembelajaran model *Advance Organizer* berbantuan *schoology*

T_2 : *posttest* kemampuan koneksi matematis siswa

3.3 Populasi, Sampel dan Subjek

3.3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan (Sugiyono, 2016: 117). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Negeri 33 Semarang tahun pelajaran 2019/2020. Pengambilan populasi dalam penelitian ini dengan pertimbangan sebagai berikut.

- (1) Siswa mendapat materi berdasarkan kurikulum yang sama.
- (2) Siswa yang menjadi objek penelitian duduk pada tingkat kelas yang sama.
- (3) Penempatan siswa tidak berdasarkan peringkat/rangking.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2016: 118). Pengambilan sampel pada penelitian ini ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* atau sampling acak klaster. Teknik ini membagi populasi menjadi beberapa kelompok atau klaster, kemudian pengambilan klaster dari populasi dilakukan secara acak (Sudjana, 2005: 173). Sampel yang terpilih dari 8 kelas yang ada adalah kelas IX C sebagai kelas eksperimen.

3.3.3 Subjek

Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2016: 300), *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Subjek yang dipilih untuk penelitian kualitatif adalah enam orang dari kelas eksperimen yang sebelumnya sudah diberi instrumen angket motivasi belajar. Siswa dikelompokkan berdasarkan kategori motivasi belajar sehingga akan diperoleh dengan kategori motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah. Dari setiap kategori motivasi belajar dipilih masing-masing dua siswa dengan mempertimbangkan kemampuan koneksi matematis siswa. Kemampuan koneksi matematis siswa dapat dilihat dari skor yang diperoleh masing-masing siswa pada saat *posttest*.

3.4 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2016: 61), variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah motivasi belajar siswa kelas IX C.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yakni metode observasi, metode tes, metode angket, dan metode wawancara.

3.5.1 Metode Observasi

Metode observasi adalah salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap tingkah laku dan aktivitas siswa. Sanafiah Faisal sebagaimana dikutip oleh Sugiyono (2016: 310) mengklasifikasikan observasi menjadi observasi berpartisipasi (*participant observation*), observasi yang terang-terangan dan tersamar (*overt observation* dan *convert observation*), dan observasi yang tak terstruktur (*unstructured observation*). Pada penelitian ini observasi yang digunakan adalah observasi partisipatif. Pada observasi partisipatif, peneliti terlibat dengan kegiatan sehari-hari orang yang sedang diamati atau yang digunakan sebagai sumber penelitian (Sugiyono, 2016: 310). Di dalam observasi ini peneliti berperan sebagai guru yang mengamati perilaku siswa dan mengetahui kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika di kelas.

3.5.2 Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa pada materi perpangkatan dan bentuk akar. Soal tes kemampuan koneksi matematis yang digunakan berbentuk soal uraian. Sebelum soal diberikan kepada kelas eksperimen, soal tersebut terlebih dahulu diberikan kepada kelas uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dari setiap butir soal. Setelah diujicobakan soal tersebut dapat digunakan untuk penelitian.

3.5.3 Metode Angket

Angket atau kuisisioner adalah teknik pengumpulan data yang digunakan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab, kemudian setelah diisi dengan lengkap kemudian

dikembalikan kepada peneliti (Arikunto, 2012: 199). Pada penelitian ini, metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai motivasi belajar siswa. Bentuk angket yang digunakan yaitu angket langsung tertutup, artinya angket diisi secara langsung oleh siswa dan sudah ada alternatif jawaban sehingga siswa tinggal memilih salah satu alternatif jawaban saja. Bentuk angket tersebut bertujuan untuk memperoleh informasi langsung dari siswa dan memberikan batasan siswa untuk menjawab. Angket yang digunakan berupa skala *likert*. Pada penelitian ini angket diberikan untuk mengetahui skor motivasi belajar siswa kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori motivasi belajar yakni tinggi, sedang, dan rendah.

3.5.4 Metode Wawancara

Wawancara menurut Esterberg merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu (Sugiyono, 2016: 316). Pada penelitian ini metode wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur (*structured interview*), sebab sebelum melakukan wawancara telah disiapkan pedoman wawancara. Pertanyaan yang akan diajukan saat wawancara berkaitan dengan jawaban *posttest* kemampuan koneksi matematis siswa yang telah dikerjakan oleh subjek penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar siswa digunakan instrument sebagai berikut.

3.6.1 Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Instrumen tes pada penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan setelah penerapan pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoolology*. Tes yang akan diberikan pada penelitian ini berupa tes uraian materi perpangkatan dan bentuk akar. Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa soal bentuk uraian memiliki beberapa kelebihan. Menurut Arikunto (2012: 163) soal-soal bentuk uraian memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut.

- a. Mudah dipersiapkan dan disusun.
- b. Tidak memberikan banyak kesempatan untuk berspekulasi dan untung-untungan.
- c. Mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat yang bagus.
- d. Memberi kesempatan pada siswa untuk mengutarakan maksudnya dengan gaya bahasa dan caranya sendiri.
- e. Dapat diketahui sejauh mana siswa mendalami suatu masalah yang ditekankan.

Pada penelitian ini, instrumen tes digunakan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa pada kelas eksperimen. Di dalam penyusunan tes uraian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- (1) Menentukan pembatasan materi yang diujikan.
- (2) Menentukan tipe soal yang digunakan, yakni uraian.
- (3) Menentukan banyaknya soal.
- (4) Menentukan alokasi waktu yang digunakan untuk menyelesaikan soal.
- (5) Membuat kisi-kisi soal.
- (6) Menuliskan petunjuk mengerjakan soal.
- (7) Membuat butir soal dan kunci jawaban serta pedoman penskoran.
- (8) Menvalidasi soal oleh dosen pembimbing.
- (9) Mengujicobakan instrumen tes pada kelas uji coba.
- (10) Menganalisis hasil uji coba.
- (11) Mengadakan revisi terhadap butir soal yang kurang baik berdasarkan hasil analisis uji coba soal.

3.6.2 Instrumen Angket Motivasi Belajar

Angket adalah sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh responden untuk mengetahui keadaan atau data diri, pengalaman, pengetahuan, sikap, atau pendapatnya (Arikunto, 2012: 42). Angket motivasi belajar pada penelitian ini menggunakan skala *likert*. Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok orang (Sugiyono, 2016: 134). Angket yang

akan digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari Priyatun (2016) dan telah divalidasi oleh dosen ahli.

Setiap butir dalam skala ini mengadopsi empat skala *likert*, yakni Selalu (SL), Sering (SR), Kadang-Kadang (K), dan Tidak Pernah (TP). Penskoran pada pernyataan positif dilakukan dengan memberikan skor 4 untuk SL, 3 untuk SR, 2 untuk K, dan 1 untuk TP. Sedangkan untuk pernyataan negatif, penskoran dilakukan dengan memberikan skor 4 untuk TP, 3 untuk K, 2 untuk SR, dan 1 untuk SL. Kategori jawaban dan penilaian motivasi belajar dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 3.2 Kategori Jawaban dan Penilaian Motivasi Belajar

Kategori	Pernyataan	
	Positif	Negatif
Selalu (SL)	4	1
Sering (SR)	3	2
Kadang-Kadang (K)	2	3
Tidak Pernah (TP)	1	4

Setelah diperoleh skor dari angket motivasi belajar, kemudian nilai tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori, yakni tinggi, sedang, dan rendah. Menurut Arikunto (2012: 299), langkah-langkah dalam menentukan kedudukan siswa dalam tiga kategori adalah sebagai berikut.

- (1) Menjumlahkan seluruh skor siswa.
- (2) Mencari nilai rata-rata (mean) dengan rumus

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} : rata-rata

X : skor siswa

N : banyak siswa

- (3) Simpangan baku (standar deviasi) dengan rumus

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

Keterangan:

SD : standar deviasi

X : skor siswa

N : banyak siswa

- (4) Menentukan batas-batas tiap kategori dengan kriteria:
- Kategori tinggi yaitu semua siswa yang mempunyai skor sama dengan skor rata-rata ditambah satu standar deviasi dan yang lebih dari itu.
 - Kategori sedang yaitu semua siswa yang mempunyai skor antara skor rata-rata ditambah satu standar deviasi dan skor rata-rata dikurangi satu standar deviasi.
 - Kategori rendah yaitu semua siswa yang mempunyai skor sama dengan skor rata-rata dikurangi satu standar deviasi dan yang kurang dari itu.

Kategori motivasi belajar siswa dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 3.3 Kategori Motivasi Belajar

Interval Nilai	Kategori Motivasi Belajar
$X \geq (\bar{X} + SD)$	Tinggi
$(\bar{X} - SD) < X < (\bar{X} + SD)$	Sedang
$X \leq (\bar{X} - SD)$	Rendah

3.6.3 Instrumen Pedoman Wawancara

Instrumen pedoman wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan. Pertanyaan wawancara bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan motivasi belajar yakni tinggi, sedang, dan rendah.

3.7 Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen penelitian ini digunakan, instrumen diujicobakan terlebih dahulu pada kelas uji coba. Uji coba tersebut dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soal, sehingga layak digunakan pada tes akhir.

3.7.1 Validitas

Validitas adalah penafsiran skor tes seperti yang tercantum pada tujuan penggunaan tes (Mardapi, 2012: 38). Pada penelitian ini, cara mengetahui validitas soal dihitung dengan rumus korelasi *product moments* yang dikemukakan oleh Pearson sebagai berikut (Arikunto, 2012: 87).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : banyak peserta tes

$\sum X$: jumlah skor item

$\sum Y$: jumlah skor total

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total

Setelah memperoleh harga r_{xy} kemudian dibandingkan dengan harga r tabel *product moment* dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$, jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir soal tersebut dikatakan valid, selain itu butir soal dikatakan tidak valid.

Perhitungan validitas soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2b. Berdasarkan perhitungan, diperoleh kesimpulan seperti dalam tabel berikut.

Tabel 3.4 Validitas Soal Uji Coba Kemampuan Koneksi Matematis

Butir Soal	r_{xy}	Validitas
1	0,695	valid
2	0,405	valid
3	0,725	valid
4	0,652	valid
5	0,864	valid
6	0,940	valid

3.7.2 Reliabilitas

Menurut Mardapi (2012: 51), reliabilitas merupakan koefisien yang menunjukkan tingkat keajegan atau konsistensi hasil pengukuran suatu tes.

Reliabilitas tes pada penelitian ini diukur menggunakan rumus *Alpha*. Rumus *alpha* digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen tes bentuk uraian (Arikunto, 2012: 122).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} : reliabilitas yang dicari
 n : banyaknya butir soal
 $\sum \sigma_i^2$: jumlah varians item
 σ_t^2 : varians total

Dimana rumus varians (σ^2) sebagai berikut (Arikunto, 2012: 123).

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

- σ^2 : varians
 N : jumlah peserta tes
 X : skor

Kriteria pengujian reliabilitas tes adalah membandingkan harga r_{11} atau r_{hitung} dengan harga r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut reliabel.

Klasifikasi reliabilitas soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5 Klasifikasi Reliabilitas Soal

Interval	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Perhitungan reliabilitas soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2c. Berdasarkan perhitungan, diperoleh r_{11} sebesar 0,7109. Berdasarkan klasifikasi reliabilitas soal di atas, dapat disimpulkan bahwa reliabilitas soal tergolong tinggi.

3.7.3 Taraf Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*) (Arikunto, 2012: 223). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar maupun terlalu mudah. Jika soal terlalu mudah, siswa tidak terlalu terangsang untuk menyelesaikan, dan jika terlalu sulit siswa menjadi putus asa dan tidak bersemangat untuk menyelesaikannya.

Menurut Arikunto (2012: 223), rumus mencari indeks kesukaran adalah sebagai berikut.

$$\text{Taraf kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata skor siswa tiap soal}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

Menurut Arikunto (2012: 225), klasifikasi taraf kesukaran (TK) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.6 Klasifikasi Taraf Kesukaran (TK)

Indeks Taraf Kesukaran (TK)	Klasifikasi
$0,00 < TK \leq 0,31$	Soal sukar
$0,31 < TK \leq 0,71$	Soal sedang
$0,71 < TK \leq 1,00$	Soal mudah

Perhitungan taraf kesukaran soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2d. Berdasarkan perhitungan, diperoleh kesimpulan seperti dalam tabel berikut.

Tabel 3.7 Taraf Kesukaran Soal Uji Coba Kemampuan Koneksi Matematis

Butir Soal	Taraf Kesukaran (TK)	Klasifikasi Soal
1	0,46	sedang
2	0,56	sedang
3	0,30	sukar
4	0,34	sedang
5	0,30	sukar
6	0,25	sukar

3.7.4 Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2012: 226), daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Semakin tinggi daya pembeda, semakin mampu soal tersebut membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai.

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks diskriminasi adalah sebagai berikut.

$$D = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Keterangan:

D : daya pembeda

\bar{X}_1 : rata-rata kelompok atas

\bar{X}_2 : rata-rata kelompok bawah

Berikut ini klasifikasi daya pembeda menurut Arikunto (2012: 232).

Tabel 3.8 Kategori Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi (D)	Klasifikasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)

Perhitungan daya pembeda soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2e. Berdasarkan perhitungan, diperoleh kesimpulan seperti dalam tabel berikut.

Tabel 3.9 Daya Pembeda Soal Uji Coba Kemampuan Koneksi Matematis

Butir Soal	Diskriminasi (D)	Klasifikasi
1	0,18	jelek
2	0,18	jelek
3	0,37	cukup
4	0,40	cukup
5	0,47	baik
6	0,43	baik

3.8 Teknik Analisis Data Penelitian

3.8.1 Analisis Data Kuantitatif

3.8.1.1 Analisis Data Awal

Analisis data awal dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi awal sampel. Data awal yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Penilaian Akhir Semester Tahun kelas VIII C SMP Negeri 33 Semarang tahun 2018/2019. Untuk menganalisis data awal dilakukan uji normalitas.

3.8.1.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan data dan menentukan jenis statistik yang digunakan, statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas data pada penelitian ini digunakan uji Chi-kuadrat. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

H_0 : data awal berdistribusi normal

H_1 : data awal tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menguji normalitas data menurut Sudjana (2005: 273) adalah sebagai berikut.

- (1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi maupun terendah untuk mencari rentang dengan rumus: *rentang* = *nilai tertinggi* – *nilai terendah*
- (2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- (3) Menghitung rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s).

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

dan

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

- (4) Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas.
- (5) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas dengan rumus sebagai berikut.

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan:

Z_i : simpangan baku untuk kurva normal standar

x_i : batas bawah kelas

\bar{x} : rata-rata

s : simpangan baku

- (6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.
- (7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva dengan rumus sebagai berikut.

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

x^2 : Chi-kuadrat

O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

- (8) Membandingkan harga Chi-kuadrat hitung dengan harga Chi-kuadrat tabel dengan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan $(dk) = k - 3$.
- (9) Menarik kesimpulan, terima H_0 jika $x^2 < x^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, sehingga data berdistribusi normal. (Sudjana, 2005:273)

3.8.1.2 Analisis Data Akhir

Setelah kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoolology*, kemudian siswa diberikan tes akhir berupa tes kemampuan koneksi matematis. Data hasil tes akhir kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah hasilnya sesuai dengan harapan.

3.8.1.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Langkah langkah pengujian normalitas tes kemampuan koneksi matematis sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis data awal. Adapun hipotesis yang diajukan sebagai berikut.

- a. H_0 : Data *pretest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
 H_1 : Data *pretest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.
- b. H_0 : Data *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
 H_1 : Data *posttest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

3.8.1.2.2 Uji Hipotesis 1

Uji hipotesis 1 yaitu uji proporsi satu pihak (kanan), uji ini digunakan untuk mengukur apakah kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* dapat mencapai ketuntasan klasikal sebesar 75% sesuai dengan KKM yang ditentukan. Uji ketuntasan ini menggunakan uji proporsi satu pihak (kanan) dan menggunakan bantuan *microsoft excel*. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0 : \pi \leq 0,745$ (proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* belum mencapai ketuntasan klasikal)

$H_1 : \pi > 0,745$ (proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai ketuntasan klasikal)

Dengan menggunakan pendekatan oleh distribusi normal, maka pengujian ini menggunakan statistik yang rumusnya sebagai berikut (Sudjana, 2005:233).

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

- z : uji proporsi
 x : banyak siswa yang mencapai KKM (71)
 π_0 : proporsi ketuntasan klasikal (0,745)
 n : banyaknya siswa

Menurut Sudjana (2005:235) kriteria yang digunakan adalah tolak H_0 jika $Z_{hitung} \geq z_{0,5-\alpha}$ dimana $z_{0,5-\alpha}$ didapat dari daftar normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$. Jika H_0 ditolak maka kelas eksperimen yang memperoleh materi

pembelajaran dengan model *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai ketuntasan klasikal.

3.8.1.2.3 Uji Hipotesis 2

Uji hipotesis 2 yaitu uji capaian rata-rata, uji ini digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada kelas eksperimen mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). KKM di SMP Negeri 33 Semarang pada mata pelajaran matematika adalah 71. Hipotesis yang akan diujikan sebagai berikut.

$H_0 : \mu \leq 70,5$ (rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* belum mencapai KKM)

$H_1 : \mu > 70,5$ (rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai KKM)

Untuk menguji hipotesis digunakan uji rata-rata satu pihak (kanan) dan menggunakan statistik t sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

- t : uji rata-rata
- \bar{x} : rata-rata hasil tes kelas eksperimen
- μ_0 : kriteria ketuntasan minimal (KKM)
- n : banyaknya siswa
- s : simpangan baku

Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{1-\alpha}$ dengan $t_{1-\alpha}$ didapat dari tabel distribusi *Student t* menggunakan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (n - 1)$ (Sudjana, 2005:231).

3.8.1.2.4 Uji Hipotesis 3

Uji hipotesis 3 yaitu uji beda rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan sesudah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan koneksi matematis siswa meningkat. Penelitian ini menggunakan selisih nilai *pretest* dan

nilai *posttest* untuk melihat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa. Hipotesis yang akan diujikan sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (tidak terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*)

Untuk menguji hipotesis, pengujian dilakukan menggunakan statistik *t* sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

- \bar{x}_1 : nilai rata-rata *posttest*
- \bar{x}_2 : nilai rata-rata *pretest*
- n_1 : banyak siswa yang mengikuti *posttest*
- n_2 : banyak siswa yang mengikuti *pretest*
- s_1^2 : varians *posttest*
- s_2^2 : varians *pretest*

Kriteria pengujiannya tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{1-0,5\alpha}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.

Apabila dari pengujian peningkatan kemampuan koneksi diketahui bahwa kemampuan koneksi matematis siswa meningkat maka dilanjut perhitungan gain ternormalisasi. Kriteria gain ternormalisasi digunakan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa. Rumus yang digunakan menurut Hake (1998) adalah sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100\% - \% \langle S_i \rangle}$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$: gain ternormalisasi
- $\langle S_f \rangle$: nilai rata-rata *posttest*

$\langle S_i \rangle$: nilai rata-rata *pretest*

Untuk mengetahui kategori peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoolology*, digunakan kriteria gain ternormalisasi seperti tabel berikut.

Tabel 3.10 Kriteria Gain Ternormalisasi Menurut Hake (1998)

Gain $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

3.8.2 Analisis Data Kualitatif

3.8.2.1 Analisis Sebelum di Lapangan

Analisis sebelum di lapangan dilakukan terhadap hasil studi pendahuluan yang akan digunakan untuk menentukan fokus penelitian. Analisis sebelum di lapangan dilakukan dengan observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 33 Semarang.

3.8.2.2 Analisis Setelah di Lapangan Model Miles and Huberman

Menurut Miles dan Huberman sebagaimana dikutip oleh Sugiyono (2016: 337) mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas sehingga datanya sudah jenuh. Setelah semua data diperoleh kemudian dianalisis dengan tahapan *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification*.

3.8.2.2.1 Data Reduction (Reduksi Data)

Menurut Sugiyono (2016: 338) reduksi data merupakan kegiatan yang mengacu pada proses merangkum, memilih hal-hal pokok yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting dan dicari tema dan polanya dan membuang yang tidak perlu. Dengan demikian akan diperoleh gambaran yang lebih jelas dan mempermudah untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya. Data yang digunakan dalam mereduksi data memfokuskan pada hasil wawancara kemampuan koneksi matematis berdasarkan motivasi belajar.

3.8.2.2.2 *Data Display* (Penyajian Data)

Penyajian data biasanya dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, dan lain-lain. Melalui penyajian data, data akan terorganisir, tersusun dalam pola hubungan, sehingga akan semakin mudah untuk dipahami. Penyajian data akan mempermudah untuk memahami apa yang terjadi, merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah dipahami. Pada penelitian ini data akan disajikan dalam bentuk teks yang bersifat naratif. Data tersebut berupa hasil wawancara mengenai kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan motivasi belajar.

3.8.2.2.3 *Conclusion Drawing/Verification*

Kesimpulan dalam penelitian kualitatif ini menjawab rumusan masalah yang didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten saat peneliti kembali ke lapangan menggunakan data. Kesimpulan yang ditemukan dalam penelitian ini berupa hasil analisis kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan motivasi belajar.

3.8.2.3 *Keabsahan Data*

Keabsahan data menurut Moleong (2013: 320) adalah konsep penting yang diperbarui dari konsep kesahihan (validitas) dan keandalan (reliabilitas) menurut versi positivisme dan disesuaikan dengan tuntutan pengetahuan, kriteria, paradigmanya sendiri. Pemeriksaan keabsahan data merupakan hal yang sangat penting supaya data yang diperoleh dapat dipercaya dan dipertimbangkan, salah satu caranya dengan menggunakan triangulasi. Menurut Sugiyono (2016: 330) triangulasi diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada. Pada penelitian ini jenis triangulasi yang digunakan adalah triangulasi teknik. Triangulasi teknik berarti bahwa dalam sebuah penelitian digunakan teknik pengumpulan data yang berbeda-beda untuk mendapatkan data dari sumber yang sama (Sugiyono, 2016: 330).

3.9 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Menentukan populasi penelitian kemudian menentukan kelas sampel yang akan digunakan dalam penelitian dengan teknik *random sampling* dan menentukan kelas ujicoba.
- (2) Menyiapkan instrumen penelitian.
- (3) Melakukan pengisian angket motivasi belajar pada kelas eksperimen.
- (4) Mengklasifikasikan kategori motivasi belajar siswa yaitu tinggi, sedang, dan rendah.
- (5) Memberikan *pretest* pada kelas eksperimen sebagai tes kemampuan koneksi matematis sebelum diberikan pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.
- (6) Memberikan perlakuan berupa penerapan pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* pada kelas eksperimen.
- (7) Memberikan *posttest* pada kelas eksperimen sebagai tes kemampuan koneksi matematis setelah diberikan pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.
- (8) Menganalisis hasil *pretest* dan *posttest*.
- (9) Menentukan subjek terpilih untuk dilakukan wawancara yakni enam siswa dari kelas eksperimen. Penentuan subjek masing-masing diambil dua dari kelompok tingkat motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah.
- (10) Melakukan wawancara dengan subjek penelitian mengenai hasil tes kemampuan koneksi matematis berdasarkan motivasi belajar.
- (11) Menganalisis data hasil tes tertulis subjek dengan data hasil wawancara.
- (12) Mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.
- (13) Menarik kesimpulan dan menyusun hasil penelitian.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 33 Semarang yang beralamat di Jalan Kopol R Soekanto, Mangunharjo, Tembalang, Kota Semarang pada tanggal 15 Agustus 2019 s/d 27 September 2019. Kelas eksperimen dipilih secara acak dari delapan kelas yang ada disana yakni kelas IX C sebagai kelas eksperimen dan IX D sebagai kelas uji coba. Pembelajaran yang diberikan pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.

Penelitian dimulai dengan pengujian instrumen tes kemampuan koneksi matematis. Uji coba instrumen pada kelas uji coba dilaksanakan pada hari Rabu, 7 Agustus 2019 yang diikuti oleh 31 siswa dengan soal tes berupa uraian sebanyak enam butir. Instrumen tes yang telah diujikan dan dianalisis menghasilkan empat soal yang layak digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen, hasil analisis instrumen tes terdapat pada Lampiran 2f. Sebelum pelaksanaan pembelajaran, kelas eksperimen mendapatkan *pretest* terlebih dahulu yang dilaksanakan pada hari Kamis, 15 Agustus 2019. Pembelajaran dilakukan sebanyak empat pertemuan. Pada pertemuan kedua pembelajaran, siswa kelas eksperimen diberi angket motivasi belajar. Tujuan pengisian angket tersebut untuk mengetahui kategori motivasi belajar tiap siswa pada kelas eksperimen. Adapun rincian kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan sebagai berikut.

Tabel 4.1 Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-	Waktu	Materi
1	22 Agustus 2019	Konsep bentuk akar
2	27 Agustus 2019	Operasi aljabar bentuk akar
3	29 Agustus 2019	Hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat
4	3 September 2019	Merasionalkan penyebut bentuk akar

Setelah pertemuan keempat, dilaksanakan *posttest* pada kelas eksperimen yang dilaksanakan pada hari Kamis, 5 September 2019 dengan soal tes yang sama dengan *pretest*. Berdasarkan hasil *posttest* dan angket motivasi belajar, setiap kategori motivasi belajar dipilih tiga orang siswa untuk diwawancarai berkaitan dengan kemampuan koneksi matematisnya. Wawancara dilaksanakan pada tanggal 25 dan 27 September 2019.

Sebelum data *pretest* dan *posttest* digunakan untuk menguji hipotesis data terlebih dahulu diuji kenormalan distribusinya untuk menentukan statistik yang akan digunakan. Uji normalitas terhadap nilai tes kemampuan koneksi matematis peserta didik bertujuan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal. Jika data berdistribusi normal maka statistik yang digunakan adalah statistik parametrik. Uji ini dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-kuadrat*.

Hipotesis untuk uji normalitas data *pretest* sebagai berikut.

H_0 : Data *pretest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Data *pretest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil perhitungan, $\chi^2 = 4,755$ untuk data nilai *pretest* dan $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,815$. Jelas $4,755 < 7,815$, sehingga H_0 diterima. Jadi, data nilai *pretest* kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9a.

Sedangkan hipotesis untuk uji normalitas data *posttest* sebagai berikut.

H_0 : Data *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Data *posttest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil perhitungan, $\chi^2 = 5,471$ untuk data nilai *posttest*, dan $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,815$. Jelas $5,471 < 7,815$, sehingga H_0 diterima. Jadi, data nilai *posttest* kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9b.

4.1.1 Kemampuan Koneksi Matematis

4.1.1.1 Uji Hipotesis 1 (Ketuntasan Klasikal/Uji Proporsi Satu Pihak)

Uji hipotesis 1 yaitu uji proporsi satu pihak (kanan), uji ini digunakan untuk mengukur apakah kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran

Advance Organizer berbantuan *schoology* dapat mencapai ketuntasan klasikal sebesar 75% sesuai dengan KKM yang ditentukan, yakni 71, dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \pi \leq 0,745$ (proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* belum mencapai ketuntasan klasikal)

$H_1 : \pi > 0,745$ (proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai ketuntasan klasikal)

Hasil perhitungan diperoleh $z_{hitung} = 2,4333$ dan $z_{0,5-\alpha} = -1,6400$ dengan $\alpha = 5\%$. Jelas $2,4333 > -1,6400$, sehingga H_0 ditolak. Jadi, proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* telah mencapai ketuntasan klasikal. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9c.

4.1.1.2 Uji Hipotesis 2 (Uji Capaian Rata-Rata/Uji Rata-Rata Satu Pihak)

Uji hipotesis 2 yaitu uji capaian rata-rata, uji ini digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada kelas eksperimen mencapai KKM sebesar 71, dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \mu \leq 70,5$ (rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* belum mencapai KKM)

$H_1 : \mu > 70,5$ (rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai KKM)

Hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 7,4433$ dan $t_{1-\alpha} = 2,0420$ dengan $dk = (n - 1)$ dan $\alpha = 5\%$. Jelas $7,4433 > 2,0420$, sehingga H_0 ditolak. Jadi, rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* telah mencapai KKM. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9d.

4.1.1.3 Uji Hipotesis 3 (Uji Beda Rata-Rata)

Uji hipotesis 3 yaitu uji beda rata-rata, uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan

sesudah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*, dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (tidak terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*)

Hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 38,9542$ dan $t_{1-0,5\alpha} = 2,0000$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan $\alpha = 5\%$. Jelas $38,9542 > 2,0000$, sehingga H_0 ditolak. Jadi, kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mengalami peningkatan. Oleh karena itu selanjutnya dilakukan perhitungan gain ternormalisasi. Berdasarkan perhitungan tersebut peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa sebesar 0,8. Berdasarkan kriteria gain ternormalisasi diketahui bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa tergolong tinggi. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9e.

4.1.1.4 Analisis Data Tiap Kategori Motivasi Belajar

Hasil pengerjaan *posttest* dan hasil wawancara digunakan untuk proses analisis kemampuan koneksi matematis. Indikator kemampuan koneksi matematis yang dianalisis yaitu (1) mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika; (2) memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren; (3) mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Cara mengelompokkan siswa berdasarkan kategori motivasi belajar pada penelitian ini menggunakan angket yang terdiri dari 30 butir pernyataan dengan empat skala *likert* yang harus dipilih siswa sesuai dengan kondisi mereka masing-masing. Angket tersebut diadopsi dari penelitian Priyatun (2016) yang telah divalidasi oleh dosen ahli. Pemberian angket dilaksanakan pada tanggal 27 Agustus 2019 kepada 31 siswa kelas eksperimen. Setelah semua butir pernyataan terisi dilakukan penskoran terhadap hasil angket siswa dan penentuan batas-batas tiap

kategori motivasi belajar. Berdasarkan perhitungan pada Lampiran 8e, diperoleh rata-rata (\bar{X}) sebesar 85,16 dan standar deviasi (SD) sebesar 6,93 sehingga batas-batas tiap kategori motivasi belajar dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Batas-Batas Kategori Motivasi Belajar

Interval Nilai	Kategori Motivasi Belajar
$X \geq 92,09$	Tinggi
$78,23 < X < 92,09$	Sedang
$X \leq 78,23$	Rendah

Berdasarkan batas-batas yang telah ditentukan diperoleh hasil pengelompokan siswa kelas IX C yang terdapat pada Lampiran 8e, rekapitulasinya tersedia pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Data Kategori Motivasi Belajar Siswa

Kategori Motivasi Belajar	Banyak Siswa	Persentase
Tinggi	6	19%
Sedang	18	58%
Rendah	7	23%
Total	31	100%

Pemilihan subjek pada penelitian ini berdasarkan hasil pengelompokan motivasi belajar siswa dan data nilai *posttest*. Berdasarkan beberapa pertimbangan tersebut maka dipilih enam subjek terpilih kemudian diwawancarai pada tanggal 25 dan 27 September 2019 di luar jam pembelajaran, subjek terpilih dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Data Subjek Penelitian

Kategori Motivasi Belajar	Kode Siswa
Tinggi	E-04
	E-31
Sedang	E-09
	E-15
Rendah	E-06
	E-07

4.1.2 Deskripsi Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *Schoology*

Setiap subjek penelitian sebagaimana diketahui sebelumnya akan diuraikan kemampuan koneksi matematisnya dengan mendeskripsikan kemampuan siswa dalam menguasai setiap indikator koneksi matematis. Indikator kemampuan koneksi matematis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika
2. Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren
3. Mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika

Kemampuan koneksi matematis untuk mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika dapat diketahui dari soal-soal yang memuat indikator 1 yaitu menuliskan rumus atau formula dalam satu konsep matematika yang terdapat pada nomor 1, 2, 3, dan 4. Kemampuan koneksi matematis untuk memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren dapat diketahui dari soal-soal yang memuat indikator 2 yaitu menggunakan hubungan satu konsep dan konsep lain untuk memecahkan persoalan matematika yang terdapat pada nomor 1, 2, 3, dan 4. Kemampuan koneksi matematis untuk mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika dapat diketahui dari soal-soal yang memuat indikator 3 yaitu mengilustrasikan masalah di luar konteks matematika dengan bahasa matematika, yang terdapat pada nomor 2 dan 4.

4.1.2.1 Subjek dengan Kategori Motivasi Belajar Tinggi

Subjek penelitian dengan kategori motivasi belajar tinggi adalah siswa E-04 dan siswa E-31.

4.1.2.1.1 Subjek E-04

Untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis subjek E-04, berikut disajikan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara subjek E-04 berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis beserta triangulasinya.

- (1) Indikator 1: mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika.

Hasil *Posttest*

1. Diket = Sebuah persegi memiliki panjang sisi $(\frac{1}{\sqrt{3}+1})$ cm
Di ? = keliling persegi
Jwb = $K = s+s+s+s$

Gambar 4.1 Pekerjaan subjek E-04 indikator 1 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.1 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menuliskan rumus keliling persegi.

$E_{k1} : E_{k2} = 1 : 4 \Leftrightarrow (\frac{1}{2} m \cdot v_1^2) : (\frac{1}{2} m \cdot v_2^2) = 1 : 4$	
karena massa mobil tetap maka $v_1^2 : v_2^2 = 1 : 4$	
$\frac{1}{4} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$	$v_2 = \sqrt{6400}$
$\frac{1}{4} = \frac{40^2}{v_2^2}$	$v_2 = 80$
	Selisih kecepatan = $v_2 - v_1 = 80 - 40 = 40$

Gambar 4.2 Pekerjaan subjek E-04 indikator 1 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.2 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik yang telah ditulis secara matematis. Pada langkah terakhir, subjek dapat menentukan selisih kecepatan secara matematis.

3. Diket = panjang diagonal $\frac{15}{\sqrt{3}}$ cm dan $\frac{14}{\sqrt{21}}$ cm
Di ? = luas belah ketupat ?
Jwb = $L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$

Gambar 4.3 Pekerjaan subjek E-04 indikator 1 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.3 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menuliskan rumus luas belah ketupat.

1. Diket = sisi yang membentuk sudut siku ² berturut-turut memiliki panjang $12\sqrt{2}$ cm dan $3\sqrt{2}$ cm
Di ? = berapa meter panjang minimal tali yang dibutuhkan ?
Ditub > menggunakan keliling segitiga
$c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $kl = a + b + c$

Gambar 4.4 Pekerjaan subjek E-04 indikator 1 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.4 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menuliskan rumus keliling segitiga. Pada langkah selanjutnya, subjek dapat menuliskan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-04 yang berhubungan dengan indikator 1 adalah sebagai berikut.

P	: Coba amati soal nomor 1. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
04	: Cari keliling persegi.
P	: Masih ingat rumus keliling persegi?
04	: S kali empat sama dengan s tambah s tambah s tambah s.
P	: Oke. Sekarang coba nomor 2. Setelah diketahui rumus energi kinetik, bagaimana caramu menentukan kecepatan setelah dipercepat?
04	: Hehe, kan perbandingan energy kinetiknya satu banding empat, rumusnya dijabarin, setengah kali m kali v sebelum pangkat dua, banding setengah kali m kali v setelah pangkat dua, kan massa mobilnya tetep, jadi setengah sama m-nya dicoret, jadi tinggal v sebelum pangkat dua sama v sesudah pangkat dua.
P	: Oke. Setelah diperoleh kecepatan setelah dipercepat apa yang kamu lakukan?
04	: Mencari selisih kecepatannya, kecepatan sesudah dikurangi sebelum.
P	: Oke. Selanjutnya nomor 3. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
04	: Luas belah ketupatnya.
P	: Masih ingat rumus luas belah ketupat?
04	: D satu kali d dua dibagi dua.
P	: Oke. Sekarang soal nomor 4. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini?
04	: Rumus keliling segitiga, a tambah b tambah c apa ya.
P	: Oke. Karena masih ada sisi yang belum diketahui panjangnya, rumus apa yang digunakan untuk mencari panjang sisi tersebut?
04	: Pythagoras kalo nggak salah pak, c sama dengan akar a kuadrat tambah b kuadrat.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menyebutkan rumus keliling persegi. Pada soal nomor 2, subjek dapat menjelaskan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik, serta dapat menjelaskan selisih kecepatan. Pada soal nomor 3, subjek dapat menyebutkan rumus luas belah ketupat. Pada soal nomor 4, subjek dapat menyebutkan rumus keliling segitiga, serta dapat menyebutkan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-04 mampu memenuhi indikator 1 yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (2) Indikator 2: memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

Hasil *Posttest*

The image shows a handwritten mathematical derivation for the perimeter of a square. The side length is given as $\sqrt{3}+1$. The perimeter K is calculated as follows:

$$K = \frac{1}{\sqrt{3}+1} + \frac{1}{\sqrt{3}+1} + \frac{1}{\sqrt{3}+1} + \frac{1}{\sqrt{3}+1}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{3}+1}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1}$$

$$= \frac{4 \times (\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1) \times (\sqrt{3}-1)}$$

$$= \frac{4\sqrt{3}-4}{3-\sqrt{3}+\sqrt{3}-1}$$

$$= \frac{4\sqrt{3}-4}{3-1}$$

$$= \frac{4\sqrt{3}-4}{2}$$

$$= 2\sqrt{3}-2$$

Gambar 4.5 Pekerjaan subjek E-04 indikator 2 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.5 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar.

$\frac{1}{4} = \frac{V_2^2}{40^2}$	$V_2 = \sqrt{6400}$
$\frac{1}{4} = \frac{40^2}{V_2^2}$	$V_2 = 80$
$\frac{1}{4} = \frac{40 \times 40}{V_2^2}$	Selisih kecepatan
$\frac{1}{4} = \frac{1600}{V_2^2}$	Jadi, selisih kecepatan
$V_2^2 = 4 \times 1600$	
$V_2^2 = 6400$	

Gambar 4.6 Pekerjaan subjek E-04 indikator 2 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.6 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat.

$l = \frac{\frac{15}{\sqrt{3}} \times \frac{14}{\sqrt{21}}}{2} = \frac{15 \times 14}{\sqrt{3} \times \sqrt{21}} = \frac{210}{\sqrt{63}} = \frac{105}{\sqrt{63}} = \frac{105}{\sqrt{63}} \times \frac{\sqrt{63}}{\sqrt{63}}$
$= \frac{105\sqrt{63}}{63} = \frac{5\sqrt{9 \times 7}}{3}$
$= \frac{5 \times 3\sqrt{7}}{3} = 5\sqrt{7}$

Gambar 4.7 Pekerjaan subjek E-04 indikator 2 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.7 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar.

$c = \sqrt{a^2 + b^2}$	Kll = $a + b + c$
$= \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$	$= 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$
$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$	$= (12 + 5 + 13)\sqrt{2}$
$= \sqrt{288 + 50}$	$= 30\sqrt{2}$
$= \sqrt{338}$	
$= \sqrt{169 \times 2}$	
$= \sqrt{13^2 \times 2}$	
$= 13\sqrt{2} \text{ cm}$	

Gambar 4.8 Pekerjaan subjek E-04 indikator 2 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.8 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar. Pada langkah terakhir, subjek dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-04 yang berhubungan dengan indikator 2 adalah sebagai berikut.

P	: Pada nomor 1, saat menghitung keliling persegi, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
04	: Merasionalkan penyebutnya pak, yang kalo disini dikalikan akar tiga dikurangi satu pak.
P	: Bagus. Terus nomor 2, saat menghitung kecepatan setelah dipercepat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
04	: Hehe, mencari akar pangkat dua dari v kalo nggak salah pak.
P	: Bagus. Terus nomor 3, saat menghitung luas belah ketupat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
04	: Perkalian akar yang akar tiga dikali akar dua satu sama merasionalkan pak.
P	: Bagus. Terus nomor 4, saat menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
04	: Nggak tahu pak.
P	: Oke, dipelajari lagi ya. Masih soal nomor 4, saat menghitung keliling segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
04	: Kayaknya, penjumlahan akar pak.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar. Pada soal nomor 2, subjek dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat. Pada soal nomor 3, subjek dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar. Pada soal nomor 4, subjek tidak dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar, tetapi dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-04 mampu memenuhi indikator 2 yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam

matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan bagaimana konsep dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (3) Indikator 3: mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Hasil Posttest

Ditub = energi kinetik = $\frac{1}{2} m \cdot v^2$	
$E_{k1} : E_{k2} = 1 : 4 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2} m \cdot v_1^2\right) : \left(\frac{1}{2} m \cdot v_2^2\right) = 1 : 4$	
karena massa mobil tetap maka $v_1^2 : v_2^2 = 1 : 4$	
$\frac{1}{4} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$	$v_2 = \sqrt{6400}$
$\frac{1}{4} = \frac{40^2}{v_2^2}$	$v_2 = 80$
$\frac{1}{4} = \frac{40 \times 40}{v_2^2}$	Selisih kecepatan = $v_2 - v_1 = 80 - 40 = 40$
	Jadi, selisih kecepatannya adalah 40 m/s

Gambar 4.9 Pekerjaan subjek E-04 indikator 3 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.9 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat menuliskan rumus energi kinetik. Pada akhir pekerjaan, subjek dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan.

Ditub = menggunakan keliling segitiga	
$c = \sqrt{a^2 + b^2}$	$KL = a + b + c$
$= \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$	$= 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$
$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$	$= (12 + 5 + 13) \sqrt{2}$
$= \sqrt{288 + 50}$	$= 30\sqrt{2}$
$= \sqrt{338}$	
$= \sqrt{169 \times 2}$	
$= \sqrt{13^2 \times 2}$	
$= 13\sqrt{2} \text{ cm}$	
Jadi, panjang tali adalah $30\sqrt{2} \text{ m}$.	

Gambar 4.10 Pekerjaan subjek E-04 indikator 3 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.10 diperoleh informasi bahwa subjek E-04 dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga. Pada akhir pekerjaan, subjek dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan, tetapi kesimpulan yang ditulis masih kurang tepat.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-04 yang berhubungan dengan indikator 3 adalah sebagai berikut.

P	: Pada soal nomor 2 terdapat informasi tentang energi kinetik, masih ingat rumus energi kinetik seperti apa?
04	: Masih pak, setengah kali m kali v pangkat dua.
P	: Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
04	: Jadi selisih kecepatan sebelum dan sesudah adalah, lupa jawabannya.
P	: Selanjutnya soal nomor 4 apakah kamu bisa mengilustrasikan atau menggambarkan permasalahan tersebut?
04	: Kan tamannya bentuknya segitiga siku-siku, terus memasang talinya di sekeliling taman, jadi pakai rumus keliling segitiga.
P	: Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
04	: Jadi panjang minimal tali adalah, lupa juga jawabannya pak.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 2, subjek dapat menyebutkan rumus energi kinetik, serta dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut. Pada soal nomor 4, subjek dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, serta dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-04 mampu memenuhi indikator 3 yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan penerapan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

4.1.2.1.2 Subjek E-31

Untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis subjek E-31, berikut disajikan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara subjek E-31 berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis beserta triangulasinya.

- (1) Indikator 1: mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika.

Hasil *Posttest*

1. Diket : Sisi = $\left(\frac{1}{\sqrt{3}+1}\right)$ cm
Ditanya : Keliling persegi ?
Jawab : Keliling = $\frac{1}{\sqrt{3}+1} \times 4$

Gambar 4.11 Pekerjaan subjek E-31 indikator 1 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.11 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menuliskan rumus keliling persegi.

$E_{k1} : E_{k2} = 1 : 4$
Karena massa mobil tidak berubah maka $V_1^2 : V_2^2 = 1 : 4$
$\frac{1}{4} = \frac{V_1^2}{V_2^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{40^2}{V_2^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{40 \times 40}{V_2^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{1600}{V_2^2}$
$V_2 = \sqrt{4 \times 1600} = \sqrt{6.400} = 80$
$V_2 - V_1 = 80 - 40 = 40$

Gambar 4.12 Pekerjaan subjek E-31 indikator 1 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.12 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik yang telah ditulis secara matematis. Pada langkah terakhir, subjek dapat menentukan selisih kecepatan secara matematis.

3. Diket : Panjang diagonal $\frac{15}{\sqrt{3}}$ cm & $\frac{14}{\sqrt{21}}$ cm
Ditanya : Luas belah ketupat ?
Jawab : Luas = $\frac{d_1 \times d_2}{2}$

Gambar 4.13 Pekerjaan subjek E-31 indikator 1 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.13 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menuliskan rumus luas belah ketupat.

4. Diker: Sisi $12\sqrt{2}$ m & $5\sqrt{2}$ m
 Ditanya: Meter panjang minimal tali?
 Jawab: $C: \sqrt{a^2+b^2}$ Kll: $a+b+c$

Gambar 4.14 Pekerjaan subjek E-31 indikator 1 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.14 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menuliskan rumus keliling segitiga. Pada langkah selanjutnya, subjek dapat menuliskan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-31 yang berhubungan dengan indikator 1 adalah sebagai berikut.

- | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P | : Coba amati soal nomor 1. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut? |
| 31 | : Keliling persegi. |
| P | : Masih ingat rumus keliling persegi? |
| 31 | : Sisi dikali empat. |
| P | : Oke. Sekarang coba nomor 2. Setelah diketahui rumus energi kinetik, bagaimana caramu menentukan kecepatan setelah dipercepat? |
| 31 | : Pakai perbandingan, nanti rumus energi kinetik pertama dibandingkan dengan energi kinetik kedua, yang kecepatan kedua kan belum ketemu, nah itu dicari dulu. |
| P | : Oke. Setelah diperoleh kecepatan setelah dipercepat apa yang kamu lakukan? |
| 31 | : Nyari selisih, berarti rumusnya v satu dikurangi v dua. |
| P | : Oke. Selanjutnya nomor 3. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut? |
| 31 | : Luas belah ketupat. |
| P | : Masih ingat rumus luas belah ketupat? |
| 31 | : D satu kali d dua bagi dua. |
| P | : Oke. Sekarang soal nomor 4. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini? |
| 31 | : Rumus keliling segitiga, yang a ditambah b ditambah c . |
| P | : Oke. Karena masih ada sisi yang belum diketahui panjangnya, rumus apa yang digunakan untuk mencari panjang sisi tersebut? |
| 31 | : Rumus pythagoras, yang c sama dengan akar a pangkat dua ditambah b pangkat dua. |

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menyebutkan rumus keliling persegi. Pada soal nomor 2, subjek dapat menjelaskan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik, serta dapat menjelaskan selisih kecepatan. Pada soal nomor 3, subjek dapat menyebutkan rumus luas belah ketupat. Pada soal nomor 4, subjek dapat menyebutkan rumus keliling segitiga, serta dapat menyebutkan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-31 mampu memenuhi indikator 1 yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (2) Indikator 2: memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

Hasil *Posttest*

Jawab : Keliling = $\frac{1}{\sqrt{3}+1} \times 4$
$:\frac{4}{\sqrt{3}+1}$
$:\frac{4}{\sqrt{3}+1}$
$:\frac{4}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1}$
$:\frac{4 \times (\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}+1) \times (\sqrt{3}-1)}$
$:\frac{4\sqrt{3}-4}{3\sqrt{3}+\sqrt{3}-1}$
$:\frac{4\sqrt{3}-4}{2}$
$:\frac{2\sqrt{3}-2}{1}$

Gambar 4.15 Pekerjaan subjek E-31 indikator 2 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.15 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar.

$\frac{1}{4} : 40^2$
$\frac{1}{4} : \frac{40 \times 40}{V_2^2}$
$\frac{1}{4} : 1600$
$\frac{1}{4} : \frac{1600}{V_2^2}$
$V_2 : \sqrt{4 \times 1600} = \sqrt{6.400} : 80$
$V_2 - V_1 : 80 - 40 : 40$

Gambar 4.16 Pekerjaan subjek E-31 indikator 2 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.16 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat.

$\text{Luas} : \frac{15}{\sqrt{3}} \times \frac{14}{\sqrt{21}}$	$, \frac{5\sqrt{9 \times 7}}{3}$
$\frac{2}{2}$	
$: \frac{15 \times \sqrt{3}}{3} \times \frac{14\sqrt{21}}{21}$	$: \frac{5 \times 3\sqrt{7}}{3}$
$\frac{2}{2}$	
$: \frac{15 \times 14 \times \sqrt{3} \times \sqrt{21}}{63}$	$: 5\sqrt{7}$
$\frac{2}{2}$	
$: \frac{210\sqrt{63}}{63}$	
$\frac{2}{2}$	
$: \frac{105\sqrt{63}}{63}$	

Gambar 4.17 Pekerjaan subjek E-31 indikator 2 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.17 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar.

Jawab : C : $\sqrt{a^2 + b^2}$	Kll : $a + b + c$
$: \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$	$: 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$
$: \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$	$: (12 + 5 + 13)\sqrt{2}$
$: \sqrt{288 + 50}$	$: 30\sqrt{2} \text{ m}$
$: \sqrt{338}$	
$: \sqrt{169 \times 2}$	
$: \sqrt{13^2 \times 2}$	
$: 13\sqrt{2}$	

Gambar 4.18 Pekerjaan subjek E-31 indikator 2 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.18 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar. Pada langkah terakhir, subjek dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-31 yang berhubungan dengan indikator 2 adalah sebagai berikut.

- P : Pada nomor 1, saat menghitung keliling persegi, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 31 : Merasionalkan penyebut bentuk akar, jadinya nanti dikaliin akar tiga min satu per akar tiga min satu.
- P : Bagus. Terus nomor 2, saat menghitung kecepatan setelah dipercepat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 31 : Materi akar pangkat dua dari bilangan pak.
- P : Bagus. Terus nomor 3, saat menghitung luas belah ketupat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 31 : Perkalian akar sama merasionalkan penyebut pak.
- P : Bagus. Terus nomor 4, saat menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 31 : Mungkin, perkalian akar pak.
- P : Bagus. Masih soal nomor 4, saat menghitung keliling segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 31 : Penjumlahan akar pak.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar. Pada soal nomor 2, subjek dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat. Pada soal nomor 3, subjek dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar. Pada soal nomor 4, subjek dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar, serta dapat menentukan keliling

segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-31 mampu memenuhi indikator 2 yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan bagaimana konsep dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (3) Indikator 3: mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Hasil *Posttest*

Jawab : Energi Kinetik : $E_k : \frac{1}{2} \times m \times v^2$
$E_{k1} : E_{k2} : 1 : 4$
Karena massa mobil tidak berubah maka $v_1^2 : v_2^2 = 1 : 4$
$\frac{1}{4} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{40^2}{v_2^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{40 \times 40}{v_2^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{1600}{v_2^2}$
$v_2 = \sqrt{4 \times 1600} = \sqrt{6.400} = 80$
$v_2 - v_1 : 80 - 40 = 40$
Jadi, Selisih Kecepatan adalah 40 m/s

Gambar 4.19 Pekerjaan subjek E-31 indikator 3 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.19 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 dapat menuliskan rumus energi kinetik. Pada akhir pekerjaan, subjek dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan.

4. Diker : sisi $12\sqrt{2}$ m & $5\sqrt{2}$ m	
Ditanya : Meter panjang minimal tali ?	
Jawab : C : $\sqrt{a^2+b^2}$	Kil : $a+b+c$
: $\sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$: $12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$
: $\sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$: $(12+5+13)\sqrt{2}$
: $\sqrt{288+50}$: $30\sqrt{2}$ m
: $\sqrt{338}$	
: $\sqrt{169 \times 2}$	
: $\sqrt{13^2 \times 2}$	
: $13\sqrt{2}$	
Jadi, panjang tali yang dibutuhkan $30\sqrt{2}$ m	

Gambar 4.20 Pekerjaan subjek E-31 indikator 3 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.20 diperoleh informasi bahwa subjek E-31 tidak dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, karena tidak mengilustrasikan permasalahan dengan konsep keliling segitiga, tetapi mampu menyelesaikan permasalahan dengan jawaban yang benar. Pada akhir pekerjaan, subjek dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-31 yang berhubungan dengan indikator 3 adalah sebagai berikut.

P	: Pada soal nomor 2 terdapat informasi tentang energi kinetik, masih ingat rumus energi kinetik seperti apa?
31	: Masih, nyari energi kinetiknya itu setengah dikali m dikali v pangkat dua.
P	: Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
31	: Jadi selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat, gitu pak.
P	: Selanjutnya soal nomor 4 apakah kamu bisa mengilustrasikan atau menggambarkan permasalahan tersebut?
31	: Tamannya kan berbentuk segitiga siku-siku jadi pakai rumus segitiga, terus karena talinya di sekeliling taman jadi rumusnya keliling segitiga.
P	: Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
31	: Jadi panjang minimal tali yang dibutuhkan.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 2, subjek dapat menyebutkan rumus energi kinetik, serta menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut. Pada soal nomor 4, subjek dapat mengilustrasikan permasalahan dengan

menggunakan konsep keliling segitiga, serta dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-31 mampu memenuhi indikator 3 yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan penerapan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

4.1.2.2 Subjek dengan Kategori Motivasi Belajar Sedang

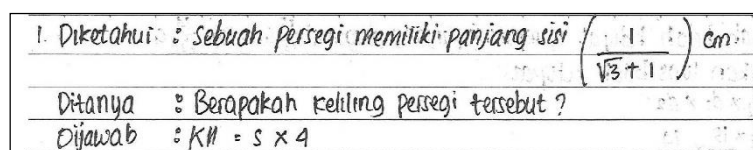
Subjek penelitian dengan kategori motivasi belajar sedang adalah siswa E-09 dan siswa E-15.

4.1.2.2.1 Subjek E-09

Untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis subjek E-09, berikut disajikan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara subjek E-09 berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis beserta triangulasinya.

- (1) Indikator 1: mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika.

Hasil *Posttest*



Gambar 4.21 Pekerjaan subjek E-09 indikator 1 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.21 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 dapat menuliskan rumus keliling persegi.

Dijawab	$\frac{1}{4} = \frac{\text{Energi kinetik sebelum}}{\text{Energi kinetik sesudah}}$
	$\frac{1}{4} = \frac{\frac{1}{2} m \cdot v^2}{\frac{1}{2} m \cdot v^2}$
	$\frac{1}{4} = \frac{\frac{1}{2} m \cdot 90^2}{\frac{1}{2} m \cdot v^2}$
	$\frac{1}{4} = \frac{1.600}{v^2}$
	$v^2 = 4 \times 1600$
	$v = \sqrt{6.400}$
	$v = 80$
Jadi kecepatan sebelum dan sesudah adalah 80 m/s.	

Gambar 4.22 Pekerjaan subjek E-09 indikator 1 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.22 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 dapat menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik yang telah ditulis secara matematis. Pada langkah terakhir, subjek tidak dapat menentukan selisih kecepatan secara matematis, karena tidak menghitung selisih kecepatan secara matematis.

3. Diketahui	: sebuah belah ketupat mempunyai panjang diagonal $\frac{15}{\sqrt{3}}$ cm dan $\frac{14}{\sqrt{2}}$ cm.
Ditanya	: Tentukan luas belah ketupat.
Dijawab	: $L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

Gambar 4.23 Pekerjaan subjek E-09 indikator 1 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.23 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 dapat menuliskan rumus luas belah ketupat.

4. Diketahui	: Sisi yang membentuk sudut siku-siku memiliki panjang $12\sqrt{2}$ m dan $5\sqrt{2}$ m.
Ditanya	: Berapa meter panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengeringkan taman?
Dijawab	: sisi miring : c
	$c = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$
	$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$
	$= \sqrt{288 + 50}$
	$= \sqrt{338}$
	$= \sqrt{169 \times 2}$
	$= \sqrt{13^2 \times 2}$
	$= 13\sqrt{2}$

Gambar 4.24 Pekerjaan subjek E-09 indikator 1 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.24 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 tidak dapat menuliskan rumus keliling segitiga. Pada langkah selanjutnya, subjek tidak dapat

menuliskan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku, karena tidak menuliskan teorema Pythagoras.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-09 yang berhubungan dengan indikator 1 adalah sebagai berikut.

- P : Coba amati soal nomor 1. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
 09 : Keliling persegi.
 P : Masih ingat rumus keliling persegi?
 09 : Empat kali sisi.
 P : Oke. Sekarang coba nomor 2. Setelah diketahui rumus energi kinetik, bagaimana caramu menentukan kecepatan setelah dipercepat?
 09 : Perbandingan energi kinetik pertama dengan energi kinetik kedua, kan satu banding empat, nanti energi kinetiknya dijabarkan, yang kecepatan sebelum dimasukkan, yang kecepatan sesudahnya baru dicari.
 P : Oke. Setelah diperoleh kecepatan setelah dipercepat apa yang kamu lakukan?
 09 : Kecepatan sesudah dikurangi kecepatan sebelum.
 P : Oke. Selanjutnya nomor 3. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
 09 : Tentukan luas belah ketupat.
 P : Masih ingat rumus luas belah ketupat?
 09 : Setengah kali diagonal satu kali diagonal dua.
 P : Oke. Sekarang soal nomor 4. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini?
 09 : Keliling segitiga, a tambah b tambah c.
 P : Oke. Karena masih ada sisi yang belum diketahui panjangnya, rumus apa yang digunakan untuk mencari panjang sisi tersebut?
 09 : Ndak inget pak.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menyebutkan rumus keliling persegi. Pada soal nomor 2, subjek dapat menjelaskan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik, serta dapat menjelaskan selisih kecepatan. Pada soal nomor 3, subjek dapat menyebutkan rumus luas belah ketupat. Pada soal nomor 4, subjek dapat menyebutkan rumus keliling segitiga, tetapi tidak dapat menyebutkan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-09 mampu memenuhi indikator pertama yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (2) Indikator 2: memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

Hasil *Posttest*

$KII = \frac{1}{\sqrt{3}+1} \times 4$
$= \frac{4}{\sqrt{3}+1}$
$= \frac{4}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1}$
$= \frac{4 \times (\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1) \times (\sqrt{3}-1)}$
$= \frac{4\sqrt{3}-4}{3-\sqrt{3}+\sqrt{3}-1}$
$= \frac{4\sqrt{3}-4}{3-1}$
$= \frac{4\sqrt{3}-4}{2}$
$= 2\sqrt{3}-2$

Gambar 4.25 Pekerjaan subjek E-09 indikator 2 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.25 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar.

$\frac{1}{4} = \frac{1.600}{v^2}$
$v^2 = 4 \times 1.600$
$v = \sqrt{6.400}$
$v = 80$

Gambar 4.26 Pekerjaan subjek E-09 indikator 2 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.26 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat.

$L = \frac{1}{2} \times \frac{18}{\sqrt{3}} \times \frac{14}{\sqrt{21}}$
$= \frac{15 \times 7}{\sqrt{3} \times \sqrt{21}}$
$= \frac{105}{\sqrt{63}}$
$= \frac{105}{\sqrt{63}} \times \frac{\sqrt{63}}{\sqrt{63}}$
$= \frac{105\sqrt{63}}{63}$
$= \frac{5\sqrt{63}}{3}$

Gambar 4.27 Pekerjaan subjek E-09 indikator 2 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.27 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar, tetapi jawaban tidak disederhanakan.

$c = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$	$K.l. = 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$
$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$	$= (12 + 5 + 13)\sqrt{2}$
$= \sqrt{288 + 50}$	$= 30\sqrt{2}$
$= \sqrt{338}$	
$= \sqrt{169 \times 2}$	
$= \sqrt{13^2 \times 2}$	
$= 13\sqrt{2}$	

Gambar 4.28 Pekerjaan subjek E-09 indikator 2 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.28 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar. Pada langkah terakhir, subjek dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-09 yang berhubungan dengan indikator 2 adalah sebagai berikut.

- P : Pada nomor 1, saat menghitung keliling persegi, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 09 : Lupa kok pak, saya ngarang kemarin.
- P : Oke, dipelajari lagi ya. Terus nomor 2, saat menghitung kecepatan setelah dipercepat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 09 : Akar pangkat dua dari bilangan.
- P : Bagus. Terus nomor 3, saat menghitung luas belah ketupat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 09 : Perkalian akar, merasionalkan.
- P : Bagus. Terus nomor 4, saat menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 09 : Ndak tahu.
- P : Oke, dipelajari lagi ya. Masih soal nomor 4, saat menghitung keliling segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
- 09 : Kalau nggak salah, penjumlahan akar pak.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek tidak dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar. Pada soal nomor 2, subjek dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat. Pada soal nomor 3, subjek dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar. Pada soal nomor 4, subjek tidak dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar, tetapi dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-09 mampu memenuhi indikator kedua yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan bagaimana konsep dalam

matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (3) Indikator 3: mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Hasil *Posttest*

Dijawab : $\frac{1}{4} = \frac{\text{Energi kinetik sebelum}}{\text{Energi kinetik sesudah}}$
$\frac{1}{4} = \frac{\frac{1}{2} m \cdot v^2}{\frac{1}{2} m \cdot v^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{\frac{1}{2} m \cdot 40^2}{\frac{1}{2} m \cdot v^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{1600}{v^2}$
$v^2 = 4 \times 1600$
$v = \sqrt{6400}$
$v = 80$
Jadi kecepatan sebelum dan sesudah adalah 80 m/s.

Gambar 4.29 Pekerjaan subjek E-09 indikator 3 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.29 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 dapat menuliskan rumus energi kinetik. Pada akhir pekerjaan, subjek tidak dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan, karena kesalahan menuliskan kesimpulan.

Dijawab : sisi miring : c
$c = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$
$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$
$= \sqrt{288 + 50}$
$= \sqrt{338}$
$= \sqrt{169 \times 2}$
$= \sqrt{13^2 \times 2}$
$= 13\sqrt{2}$

Gambar 4.30 Pekerjaan subjek E-09 indikator 3 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.30 diperoleh informasi bahwa subjek E-09 tidak dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, karena tidak mengilustrasikan permasalahan dengan konsep keliling segitiga, tetapi mampu menyelesaikan permasalahan dengan jawaban yang benar. Pada akhir pekerjaan, subjek tidak dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan, karena tidak menuliskan kesimpulan.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-09 yang berhubungan dengan indikator 3 adalah sebagai berikut.

- P : Pada soal nomor 2 terdapat informasi tentang energi kinetik, masih ingat rumus energi kinetik seperti apa?
- 09 : Setengah kali m kali v pangkat dua.
- P : Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
- 09 : Jadi selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat adalah, gitu thok ingetnya pak.
- P : Selanjutnya soal nomor 4 apakah kamu bisa mengilustrasikan atau menggambarkan permasalahan tersebut?
- 09 : Tamannya berbentuk segitiga siku-siku, talinya dipasang di sekeliling taman, jadi pakai rumus keliling segitiga.
- P : Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
- 09 : Jadi panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman tersebut adalah, gitu pak.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 2, subjek dapat menyebutkan rumus energi kinetik, serta dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut. Pada soal nomor 4, subjek dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, serta dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut. Hasil wawancara dengan subjek E-09 sebagai berikut.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-09 belum mampu memenuhi indikator ketiga yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Pada lembar jawab, subjek belum mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan penerapan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

4.1.2.2.2 Subjek E-15

Untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis subjek E-15, berikut disajikan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara subjek E-15 berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis beserta triangulasinya.

- (1) Indikator 1: mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika.

Hasil *Posttest*

1. Diket:
panjang sisi persegi $(\frac{1}{\sqrt{3}+1})$ cm
Ditanya:
keliling persegi?
Dijawab:
$kl = s \times 4$

Gambar 4.31 Pekerjaan subjek E-15 indikator 1 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.31 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 dapat menuliskan rumus keliling persegi.

$\frac{1}{4}$ = Energi kinetik sebelum
energi kinetik sesudah
$\frac{1}{4} = \frac{1}{2} m \cdot 40^2$
$\frac{1}{4} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
$\frac{1}{4} = 1.600$
$\frac{1}{4} = \frac{1}{2} v^2$

Gambar 4.32 Pekerjaan subjek E-15 indikator 1 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.32 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 dapat menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik yang telah ditulis secara matematis. Pada langkah terakhir, subjek tidak dapat menentukan selisih kecepatan secara matematis, karena tidak menghitung selisih kecepatan secara matematis.

3. Diket =
Panjang diagonal $\frac{15}{\sqrt{3}}$ cm dan $\frac{14}{\sqrt{2}}$ cm
Ditanya =
luas belah ketupat?
Dijawab =
$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

Gambar 4.33 Pekerjaan subjek E-15 indikator 1 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.33 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 dapat menuliskan rumus luas belah ketupat.

	4. Diket:
	Panjang sisi siku-siku $12\sqrt{2}$ m dan $5\sqrt{2}$ m
	Ditanya:
cepat?	Panjang minimal tali yang dibutuhkan?
	Dijawab:
	Misalkan c = sisi miring
	$c = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$
	$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$
	$= \sqrt{288 + 50}$
	$= \sqrt{338}$
	$= \sqrt{169 \times 2}$
	$= \sqrt{13^2 \times 2}$
	$= 13\sqrt{2}$
	$k11 = 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$
	$= (12+5+13)\sqrt{2}$
adalah 30 m/s	$= 30\sqrt{2}$
	Jadi: panjang minimal tali yang dibutuhkan adalah $30\sqrt{2}$ meter.

Gambar 4.34 Pekerjaan subjek E-15 indikator 1 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.34 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 tidak dapat menuliskan rumus keliling segitiga, karena tidak menuliskan rumus keliling segitiga. Pada langkah selanjutnya, subjek tidak dapat menuliskan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku, karena tidak menuliskan teorema Pythagoras.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-15 yang berhubungan dengan indikator 1 adalah sebagai berikut.

P	: Coba amati soal nomor 1. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
15	: Ditanya keliling persegi.
P	: Masih ingat rumus keliling persegi?
15	: Em..., s kali empat.
P	: Oke. Sekarang coba nomor 2. Setelah diketahui rumus energi kinetik, bagaimana caramu menentukan kecepatan setelah dipercepat?
15	: Hehe, nggak tahu.

- P : Oke, dipelajari lagi ya. Setelah diperoleh kecepatan setelah dipercepat apa yang kamu lakukan?
- 15 : Menghitung selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat.
- P : Oke. Selanjutnya nomor 3. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
- 15 : Luas belah ketupat.
- P : Masih ingat rumus luas belah ketupat?
- 15 : D satu kali d dua dibagi dua.
- P : Oke. Sekarang soal nomor 4. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini?
- 15 : Sisi tambah sisi tambah sisi, eh, a tambah b tambah c.
- P : Oke. Karena masih ada sisi yang belum diketahui panjangnya, rumus apa yang digunakan untuk mencari panjang sisi tersebut?
- 15 : Nggak tahu pak.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menyebutkan rumus keliling persegi. Pada soal nomor 2, subjek tidak dapat menjelaskan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik, tetapi dapat menjelaskan selisih kecepatan secara matematis. Pada soal nomor 3, subjek dapat menyebutkan rumus luas belah ketupat. Pada soal nomor 4, subjek dapat menyebutkan rumus keliling segitiga, tetapi tidak dapat menyebutkan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-15 mampu memenuhi indikator pertama yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (2) Indikator 2: memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

Hasil *Posttest*

$k_{ll} = \frac{1}{\sqrt{3}+1} \times 4$
$= \frac{4}{\sqrt{3}+1}$
$= \frac{4}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1}$
$= \frac{4\sqrt{3}-4}{3-\sqrt{3}+\sqrt{3}-1}$
$= \frac{4\sqrt{3}-4}{3-1}$
$= \frac{4\sqrt{3}-4}{2}$
$= 2\sqrt{3}-2$

Gambar 4.35 Pekerjaan subjek E-15 indikator 2 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.35 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar.

$\frac{1}{4} = \frac{1.600}{v^2}$
$v^2 = 4 \times 1.600$
$v = \sqrt{6.400} = 80$

Gambar 4.36 Pekerjaan subjek E-15 indikator 2 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.36 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat.

$l = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$
$= \frac{1}{2} \times \frac{15}{\sqrt{3}} \times \frac{14}{\sqrt{21}}$
$= \frac{15 \times 7}{\sqrt{3} \times \sqrt{21}}$
$= \frac{105}{\sqrt{63}}$
$= \frac{105}{\sqrt{63}} \times \frac{\sqrt{63}}{\sqrt{63}}$
$= \frac{105\sqrt{63}}{63}$
$= 5\sqrt{63}$
$= 5\sqrt{3}$

Gambar 4.37 Pekerjaan subjek E-15 indikator 2 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.37 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar, tetapi jawaban tidak disederhanakan.

	$C = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$
	$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$
	$= \sqrt{288 + 50}$
	$= \sqrt{338}$
	$= \sqrt{189 \times 2}$
	$= \sqrt{13^2 \times 2}$
	$= 13\sqrt{2}$
	$k11 = 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$
	$= (12+5+13)\sqrt{2}$
$h = 20 \text{ m/s}$	$= 30\sqrt{2}$

Gambar 4.38 Pekerjaan subjek E-15 indikator 2 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.38 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar. Pada langkah terakhir, subjek dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-15 yang berhubungan dengan indikator 2 adalah sebagai berikut.

- | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P | : Pada nomor 1, saat menghitung keliling persegi, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan? |
| 15 | : Dirasionalkan penyebutnya pak, merasionalkan penyebut akar. |
| P | : Bagus. Terus nomor 2, saat menghitung kecepatan setelah dipercepat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan? |
| 15 | : Hehe, nggak tahu pak. |
| P | : Oke, dipelajari lagi ya. Terus nomor 3, saat menghitung luas belah ketupat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan? |
| 15 | : Merasionalkan penyebut akar, perkalian akar pak. |
| P | : Bagus. Terus nomor 4, saat menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan? |
| 15 | : Nggak tahu pak. |

P : Oke, dipelajari lagi ya. Masih soal nomor 4, saat menghitung keliling segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
 15 : Kayaknya, perkalian akar.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar. Pada soal nomor 2, subjek tidak dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat. Pada soal nomor 3, subjek dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar. Pada soal nomor 4, subjek tidak dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar, serta kesulitan menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-15 belum mampu memenuhi indikator kedua yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek belum mampu menjelaskan bagaimana konsep dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (3) Indikator 3: mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Hasil *Posttest*

energi kinetik = $\frac{1}{2} m \cdot v^2$	Misal
	$C = v$
$\frac{1}{4} = \frac{\text{Energi kinetik sebelum}}{\text{energi kinetik sesudah}}$	$= v$
$\frac{1}{4} = \frac{\frac{1}{2} m \cdot 40^2}{\frac{1}{2} m \cdot v^2}$	$= v$
$\frac{1}{4} = 1.600$	$= v$
$\frac{1}{4} = \frac{1.600}{v^2}$	$= v$
$v^2 = 4 \times 1.600$	$kil =$
$v = \sqrt{6.400} = 80$	$= 0$
Jadi selisih kecepatan Sebelum dan sesudah adalah 80 m/s	

Gambar 4.39 Pekerjaan subjek E-15 indikator 3 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.39 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 dapat menuliskan rumus energi kinetik. Pada akhir pekerjaan, subjek tidak dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan, karena kesalahan menuliskan kesimpulan.

Misalkan. $C =$ sisi miring
$C = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$
$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$
$= \sqrt{288 + 50}$
$= \sqrt{338}$
$= \sqrt{169 \times 2}$
$= \sqrt{13^2 \times 2}$
$= 13\sqrt{2}$
$kil = 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$
$= (12+5+13)\sqrt{2}$
$= 30\sqrt{2}$
80 m/s
Jadi. panjang minimal tali yang dibutuhkan adalah $30\sqrt{2}$ meter.

Gambar 4.40 Pekerjaan subjek E-15 indikator 3 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.40 diperoleh informasi bahwa subjek E-15 tidak dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, karena tidak mengilustrasikan permasalahan dengan konsep keliling segitiga. Pada akhir pekerjaan, subjek dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-15 yang berhubungan dengan indikator 3 adalah sebagai berikut.

- P : Pada soal nomor 2 terdapat informasi tentang energi kinetik, masih ingat rumus energi kinetik seperti apa?
- 15 : Setengah kali m kali v pangkat dua.
- P : Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
- 15 : Jadi selisih kecepatan sebelum dan sesudah, nggak ingat jawabannya.
- P : Selanjutnya soal nomor 4 apakah kamu bisa mengilustrasikan atau menggambarkan permasalahan tersebut?
- 15 : Nggak tahu, nggak mengilustrasikan pak kemaren.
- P : Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
- 15 : Jadi panjang minimal tali adalah, gitu pak.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 2, subjek dapat menyebutkan rumus energi kinetik, serta dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut. Pada soal nomor 4, subjek tidak dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, tetapi dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-15 belum mampu memenuhi indikator ketiga yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Pada lembar jawab, subjek belum mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan penerapan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

4.1.2.3 Subjek dengan Kategori Motivasi Belajar Rendah

Subjek penelitian dengan kategori motivasi belajar rendah adalah siswa E-06 dan siswa E-07.

4.1.2.3.1 Subjek E-06

Untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis subjek E-06, berikut disajikan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara subjek E-06 berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis beserta triangulasinya.

- (1) Indikator 1: mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika.

Hasil Posttest

1. Diketahui panjang sisi persegi (sisi) cm
Ditanya keliling Persegi
Keliling = $4 \times s$

Gambar 4.41 Pekerjaan subjek E-06 indikator 1 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.41 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 dapat menuliskan rumus keliling persegi.

Energi kinetik Sebelum : Energi kinetik Sesudah = 1:4
$\frac{1}{2} \times m \times v_1^2 = \frac{1}{2} \times m \times v_2^2$
$\frac{1.600}{v_2^2} = \frac{1}{4}$

Gambar 4.42 Pekerjaan subjek E-06 indikator 1 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.42 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 dapat menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik yang telah ditulis secara matematis. Pada langkah terakhir, subjek tidak dapat menentukan selisih kecepatan secara matematis, karena tidak menghitung selisih kecepatan secara matematis.

3. Diketahui panjang diagonal belah ketupat $\frac{15}{2}$ cm dan $\frac{14}{2}$ cm
Ditanya luas belah ketupat
Luas = $\frac{d_1 \times d_2}{2}$

Gambar 4.43 Pekerjaan subjek E-06 indikator 1 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.43 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 dapat menuliskan rumus luas belah ketupat.

A. Diketahui sisi yang membentuk suatu sisi-sisi bersesuaian memiliki panjang $2\sqrt{2}$ m dan $5\sqrt{2}$ m
Ditanya panjang minimal sisi yang dibutuhkan
Keliling = $a+b+c$
$c = \sqrt{a^2 + b^2}$

Gambar 4.44 Pekerjaan subjek E-06 indikator 1 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.44 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 dapat menuliskan rumus keliling segitiga. Pada langkah selanjutnya, subjek dapat menuliskan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-06 yang berhubungan dengan indikator 1 adalah sebagai berikut.

- | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P | : Coba amati soal nomor 1. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut? |
| 06 | : Keliling persegi. |
| P | : Masih ingat rumus keliling persegi? |
| 06 | : Rumusnya, sisi kali empat. |
| P | : Wah, masih salah ya, nanti dipelajari lagi. Sekarang coba nomor 2. Setelah diketahui rumus energi kinetik, bagaimana caramu menentukan kecepatan setelah dipercepat? |
| 06 | : Perbandingan, nggak tahu pak. |
| P | : Oke, dipelajari lagi ya. Setelah diperoleh kecepatan setelah dipercepat apa yang kamu lakukan? |
| 06 | : Cari selisih kecepatan sebelum dan sesudah. |
| P | : Oke. Selanjutnya nomor 3. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut? |
| 06 | : Tentukan luas belah ketupat. |
| P | : Masih ingat rumus luas belah ketupat? |
| 06 | : Rumus, d satu kali d dua per dua. |
| P | : Oke. Sekarang soal nomor 4. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini? |
| 06 | : Keliling segitiga, a kali t, eh bukan pak, a plus b plus c. |
| P | : Oke. Karena masih ada sisi yang belum diketahui panjangnya, rumus apa yang digunakan untuk mencari panjang sisi tersebut? |
| 06 | : Nggak tahu pak. |

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menyebutkan rumus keliling persegi. Pada soal nomor 2, subjek tidak dapat menjelaskan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik, tetapi dapat menjelaskan selisih kecepatan. Pada soal nomor 3, subjek dapat menyebutkan rumus luas belah ketupat. Pada soal nomor 4, subjek dapat menyebutkan rumus keliling segitiga, tetapi tidak dapat menyebutkan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-06 mampu memenuhi indikator pertama yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (2) Indikator 2: memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

Hasil *Posttest*

$\begin{aligned} \text{Keliling} &= AKS \\ &= AK (\sqrt{3} + 1) \\ &= \frac{A}{\sqrt{3} + 1} \\ &= \frac{A}{\sqrt{3} + 1} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1} \\ &= \frac{A (\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + 1) (\sqrt{3} - 1)} \\ &= \frac{A\sqrt{3} - A}{3 - \sqrt{3} + \sqrt{3} - 1} \\ &= \frac{A\sqrt{3} - A}{3 - 1} \\ &= \frac{A\sqrt{3} - A}{2} \\ &= 2\sqrt{3} - 2 \end{aligned}$

Gambar 4.45 Pekerjaan subjek E-06 indikator 2 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.45 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar.

$\frac{\frac{1}{2} \times m \times 10^2}{\frac{1}{2} \times m \times \sqrt{2}^2} = 124$
$\frac{1.600}{\sqrt{2}^2} = 124$
$\sqrt{2}^2 = A \times 1600$
$\sqrt{2} = \sqrt{1600}$
$\sqrt{2} = 80$

Gambar 4.46 Pekerjaan subjek E-06 indikator 2 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.46 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat.

$$\text{Luas} = \frac{15 \times 14}{\sqrt{3} \times \sqrt{21}} = \frac{15 \times 7}{\sqrt{3} \times \sqrt{21}} = \frac{105}{\sqrt{63}} = \frac{105}{\sqrt{63}} \times \frac{\sqrt{63}}{\sqrt{63}} = \frac{105\sqrt{63}}{63}$$

Gambar 4.47 Pekerjaan subjek E-06 indikator 2 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.47 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar, tetapi jawaban tidak disederhanakan.

$$\begin{aligned} c &= \sqrt{a^2 + b^2} \\ &= \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (9\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{(14 \times 2) + (81 \times 2)} \\ &= \sqrt{28 + 162} \\ &= \sqrt{190} \\ &= \sqrt{13 \times 2} \\ &= 13\sqrt{2} \end{aligned}$$

Gambar 4.48 Pekerjaan subjek E-06 indikator 2 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.48 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar. Pada langkah terakhir, subjek tidak dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar, karena tidak menghitung keliling segitiga siku-siku.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-06 yang berhubungan dengan indikator 2 adalah sebagai berikut.

- P : Pada nomor 1, saat menghitung keliling persegi, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
 06 : Dirasionalkan penyebutnya, merasionalkan pak.

- | | | |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P | : | Bagus. Terus nomor 2, saat menghitung kecepatan setelah dipercepat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan? |
| 06 | : | Mencari akar pangkat dua dari jawabannya pak. |
| P | : | Bagus. Terus nomor 3, saat menghitung luas belah ketupat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan? |
| 06 | : | Merasionalkan penyebut, sama perkalian akar pak. |
| P | : | Bagus. Terus nomor 4, saat menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan? |
| 06 | : | Penjumlahan pak. |
| P | : | Wah, masih salah ya, nanti dipelajari lagi. Masih soal nomor 4, saat menghitung keliling segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan? |
| 06 | : | Nggak tahu. |

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar. Pada soal nomor 2, subjek dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat. Pada soal nomor 3, subjek dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar. Pada soal nomor 4, subjek kesulitan menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar, serta tidak dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-06 mampu memenuhi indikator kedua yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan bagaimana konsep dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (3) Indikator 3: mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Hasil *Posttest*

Energi kinetik Sebelum : Energi kinetik Sesudah = 1:1	
$\frac{1}{2} \times m \times 10^2$	$= 1:1$
$\frac{1}{2} \times m \times v_2^2$	
$\frac{1600}{v_2^2}$	$= 1$
v_2^2	$= 1 \times 1600$
v_2	$= \sqrt{1600}$
v_2	$= 40$

Gambar 4.49 Pekerjaan subjek E-06 indikator 3 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.49 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 tidak dapat menuliskan rumus energi kinetik, karena penulisan rumus energi kinetik kurang lengkap. Pada akhir pekerjaan, subjek tidak dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan, karena tidak menuliskan kesimpulan.

1. Diketahui sisi yang membentuk siku-siku - siku berturut-turut memiliki panjang $12\sqrt{2}$ m dan $5\sqrt{2}$ m
Ditanya panjang minimal tali yang dibutuhkan
$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
$c = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$
$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$
$= \sqrt{288 + 50}$
$= \sqrt{338}$
$= \sqrt{169 \times 2}$
$= 13\sqrt{2}$

Gambar 4.50 Pekerjaan subjek E-06 indikator 3 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.50 diperoleh informasi bahwa subjek E-06 tidak dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, karena tidak mengilustrasikan permasalahan dengan konsep keliling segitiga. Pada akhir pekerjaan, subjek tidak dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan, karena tidak menuliskan kesimpulan.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-06 yang berhubungan dengan indikator 3 adalah sebagai berikut.

P	: Pada soal nomor 2 terdapat informasi tentang energi kinetik, masih ingat rumus energi kinetik seperti apa?
06	: Energi kinetik, lupa pak.
P	: Oke, dipelajari lagi ya. Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
06	: Jadi, titik titik titik, nggak tahu pak.
P	: Selanjutnya soal nomor 4 apakah kamu bisa mengilustrasikan atau menggambarkan permasalahan tersebut?
06	: Nggak bisa pak, susah.
P	: Oke, dipelajari lagi ya. Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu?
06	: Jadi panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 2, subjek tidak dapat menyebutkan rumus energi kinetik, serta tidak dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut. Pada soal nomor 4, subjek tidak dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, tetapi dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-06 tidak mampu memenuhi indikator ketiga yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Pada lembar jawab, subjek belum mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek belum mampu menjelaskan penerapan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

4.1.2.3.2 Subjek E-07

Untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis subjek E-07, berikut disajikan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara subjek E-07 berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis beserta triangulasinya.

- (1) Indikator 1: mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika.

Hasil *Posttest*

1. Diket = sebuah persegi dengan sisi $(\frac{1}{\sqrt{3}})$ cm
Tanya = keliling persegi
Jawaban = $S = \frac{1}{\sqrt{3}}$
keliling = $4 \times S$

Gambar 4.51 Pekerjaan subjek E-07 indikator 1 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.51 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 dapat menuliskan rumus keliling persegi.

Jawaban = Energi kinetik sebelum : energi kinetik sesudah = 1 : 4
$\frac{1}{4} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{\frac{1}{2} m v'^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{v^2}{v'^2}$

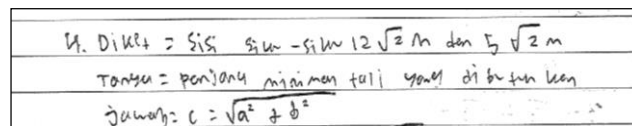
Gambar 4.52 Pekerjaan subjek E-07 indikator 1 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.52 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 dapat menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik yang telah ditulis secara matematis. Pada langkah terakhir, subjek tidak dapat menentukan selisih kecepatan secara matematis, karena tidak menghitung selisih kecepatan secara matematis.

3. Diket: diagonal belah ketupat $\frac{15}{\sqrt{3}}$ cm dan $\frac{14}{\sqrt{21}}$ cm
Tanya = tentukan luas belah ketupat tersebut
Jawaban = $Luas = \frac{15}{\sqrt{3}} \times \frac{14}{\sqrt{21}} = \frac{15 \times 7}{\sqrt{3} \times \sqrt{21}} = \frac{105}{\sqrt{63}} = \frac{105 \sqrt{63}}{63}$

Gambar 4.53 Pekerjaan subjek E-07 indikator 1 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.53 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 tidak dapat menuliskan rumus luas belah ketupat, karena tidak menuliskan rumus luas belah ketupat.



Gambar 4.54 Pekerjaan subjek E-07 indikator 1 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.54 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 tidak dapat menuliskan rumus keliling segitiga, karena tidak menuliskan rumus keliling segitiga. Pada langkah selanjutnya, subjek dapat menuliskan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-07 yang berhubungan dengan indikator 1 adalah sebagai berikut.

- P : Coba amati soal nomor 1. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
 07 : Yang ditanyakan disini menurut saya dikelilingnya persegi tersebut.
 P : Masih ingat rumus keliling persegi?
 07 : Rumusnya s dikali empat.
 P : Oke. Sekarang coba nomor 2. Setelah diketahui rumus energi kinetik, bagaimana caramu menentukan kecepatan setelah dipercepat?
 07 : Aku lupa pak.
 P : Oke, dipelajari lagi ya. Setelah diperoleh kecepatan setelah dipercepat apa yang kamu lakukan?
 07 : Setelah itu, kecepatan sesudah dikurangi sebelum.
 P : Oke. Selanjutnya nomor 3. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
 07 : Ditanyakan disini luas belah ketupat tersebut.
 P : Masih ingat rumus luas belah ketupat?
 07 : D satu dikali d dua per dua.
 P : Oke. Sekarang soal nomor 4. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini?
 07 : Rumusnya, lupa pak.
 P : Oke, dipelajari lagi ya. Karena masih ada sisi yang belum diketahui panjangnya, rumus apa yang digunakan untuk mencari panjang sisi tersebut?
 07 : Mungkin, lupa.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menyebutkan rumus keliling persegi. Pada soal nomor 2, subjek tidak dapat menjelaskan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik, tetapi dapat

menjelaskan selisih kecepatan. Pada soal nomor 3, subjek dapat menyebutkan rumus luas belah ketupat. Pada soal nomor 4, subjek tidak dapat menyebutkan rumus keliling segitiga, serta tidak dapat menyebutkan teorema Pythagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-07 tidak mampu memenuhi indikator pertama yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Pada lembar jawab, subjek belum mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek belum mampu menjelaskan konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (2) Indikator 2: memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

Hasil *Posttest*

$$\begin{array}{l}
 \text{keliling} = 4 \times 5 \\
 = 4 \times \left(\frac{1}{\sqrt{3}+1} \right) \\
 = \frac{4}{\sqrt{3}+1} \\
 = \frac{4}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1} \\
 = \frac{4(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1) \times (\sqrt{3}-1)} \\
 = \frac{4(\sqrt{3}-1)}{3-1} \\
 = \frac{4(\sqrt{3}-1)}{2} \\
 = 2(\sqrt{3}-1)
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 = \frac{4\sqrt{3}-4}{3-\sqrt{3}+\sqrt{3}-1} \\
 = \frac{4\sqrt{3}-4}{3-1} \\
 = \frac{4\sqrt{3}-4}{2} \\
 = 2\sqrt{3}-2
 \end{array}$$

Gambar 4.55 Pekerjaan subjek E-07 indikator 2 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 4.55 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar.

$\frac{1}{4} = \frac{40^2}{v_2^2}$
$\frac{1}{4} = \frac{1600}{v_2^2}$
$v_2^2 = 4 \times 1600$
$v_2^2 = 6400$
$v_2 = \sqrt{6400}$
$v_2 = 80$

Gambar 4.56 Pekerjaan subjek E-07 indikator 2 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.56 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat.

$\text{Jawaban: } \text{Luas} = \frac{15}{2} \times \frac{14}{\sqrt{21}} = \frac{15 \times 7}{\sqrt{3} \times \sqrt{21}} = \frac{105}{\sqrt{63}} = \frac{105 \sqrt{63}}{63}$

Gambar 4.57 Pekerjaan subjek E-07 indikator 2 pada soal nomor 3

Berdasarkan Gambar 4.57 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar, tetapi jawaban tidak disederhanakan.

$\text{Jawab: } c = \sqrt{a^2 + b^2}$
$= \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$
$= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$
$= \sqrt{288 + 50}$
$= \sqrt{338}$
$= \sqrt{169 \times 2}$
$= \sqrt{13^2 \times 2}$
$= 13\sqrt{2}$

Gambar 4.58 Pekerjaan subjek E-07 indikator 2 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.58 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar.

Pada langkah terakhir, subjek tidak dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar, karena tidak menghitung keliling segitiga siku-siku.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-07 yang berhubungan dengan indikator 2 adalah sebagai berikut.

P	: Pada nomor 1, saat menghitung keliling persegi, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
07	: Materinya disini merasionalkan pak.
P	: Bagus. Terus nomor 2, saat menghitung kecepatan setelah dipercepat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
07	: Ntar, mencari akar pangkat dua pak.
P	: Bagus. Terus nomor 3, saat menghitung luas belah ketupat, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
07	: Materinya, perkalian akar terus merasionalkan pak.
P	: Bagus. Terus nomor 4, saat menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
07	: Mungkin, perkalian akar pak.
P	: Bagus. Masih soal nomor 4, saat menghitung keliling segitiga siku-siku, materi dari bentuk akar apa yang kamu gunakan?
07	: Lupa lupa.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 1, subjek dapat menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar. Pada soal nomor 2, subjek dapat menentukan nilai kecepatan yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat. Pada soal nomor 3, subjek dapat menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar. Pada soal nomor 4, subjek dapat menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar, tetapi tidak dapat menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-07 mampu memenuhi indikator kedua yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Pada lembar jawab, subjek sudah mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek sudah mampu menjelaskan bagaimana konsep dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

- (3) Indikator 3: mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Hasil *Posttest*

Handwritten mathematical work for indicator 3, showing the derivation of velocity v_2 from energy equations. The work is divided into two sections.

Section 1 (Top):

Jawaban = Energi kinetik sebelum : energi kinetik sesudah = 1 : 4

$$\frac{1}{4} = \frac{\frac{1}{2} m \times 40^2}{\frac{1}{2} m \times v_2^2}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{40^2}{v_2^2}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1600}{v_2^2}$$

$$v_2^2 = 4 \times 1600$$

Section 2 (Bottom):

$$v_2^2 = 6400$$

$$v_2 = \sqrt{6400}$$

$$v_2 = 80$$

juga hasilnya adalah 80 m/s.

Gambar 4.59 Pekerjaan subjek E-07 indikator 3 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 4.59 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 tidak dapat menuliskan rumus energi kinetik, karena penulisan rumus energi kinetik kurang lengkap. Pada akhir pekerjaan, subjek tidak dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan, karena kesalahan menuliskan kesimpulan.

$\begin{aligned} \text{Jawab: } c &= \sqrt{a^2 + b^2} \\ &= \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)} \\ &= \sqrt{288 + 50} \\ &= \sqrt{338} \\ &= \sqrt{169 \times 2} \\ &= \sqrt{13^2 \times 2} \\ &= 13\sqrt{2} \end{aligned}$
<p>Jadi, panjang minimal adalah $13\sqrt{2}$ m</p>

Gambar 4.60 Pekerjaan subjek E-07 indikator 3 pada soal nomor 4

Berdasarkan Gambar 4.60 diperoleh informasi bahwa subjek E-07 tidak dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, karena tidak mengilustrasikan permasalahan dengan konsep keliling segitiga. Pada akhir pekerjaan, subjek tidak dapat menuliskan kesimpulan dari permasalahan, karena kesalahan menuliskan kesimpulan.

Hasil Wawancara

Penggalan hasil wawancara dengan subjek E-07 yang berhubungan dengan indikator 3 adalah sebagai berikut.

- | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P | : Pada soal nomor 2 terdapat informasi tentang energi kinetik, masih ingat rumus energi kinetik seperti apa? |
| 07 | : Aku lupa pak. |
| P | : Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu? |
| 07 | : Jadi selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat, gitu pak. |
| P | : Selanjutnya soal nomor 4 apakah kamu bisa mengilustrasikan atau menggambarkan permasalahan tersebut? |
| 07 | : Nggak bisa pak, lupa. |
| P | : Lalu setelah diketahui jawabannya, bagaimana kesimpulanmu? |
| 07 | : Jadi panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman. |

Berdasarkan hasil wawancara pada soal nomor 2, subjek tidak dapat menyebutkan rumus energi kinetik, tetapi dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut. Pada soal nomor 4, subjek tidak dapat mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan konsep keliling segitiga, tetapi dapat menjelaskan kesimpulan dari permasalahan tersebut.

Triangulasi

Berdasarkan hasil pekerjaan *posttest* dan hasil wawancara, subjek E-07 tidak mampu memenuhi indikator ketiga yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Pada lembar jawab, subjek belum mampu menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat. Pada saat wawancara, subjek belum mampu menjelaskan penerapan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika untuk menyelesaikan persoalan yang memuat indikator ini dengan tepat.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Keefektifan Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *Schoology* terhadap Koneksi Matematis Siswa

Hasil analisis data *pretest* dan *posttest* kemampuan koneksi matematis menunjukkan bahwa kelas IX C berasal dari populasi berdistribusi normal. Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* dikatakan efektif apabila berhasil memenuhi tiga kriteria keberhasilan, yakni ketuntasan klasikal, capaian rata-rata, dan beda rata-rata. Setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*, proporsi kemampuan koneksi matematis siswa mencapai ketuntasan klasikal. Rata-rata hasil *posttest* juga telah mencapai KKM sebesar 71, yakni dengan rata-rata sebesar 83,13. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan Mutmainah (2016) yang mengatakan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa dalam pembelajaran model *Advance Organizer* mencapai ketuntasan klasikal dan rata-rata hasil belajar siswa mencapai KKM sebesar 71. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan koneksi matematis siswa mengalami peningkatan yang tergolong tinggi, yakni sebesar 0,8. Peningkatan yang cukup besar antara hasil *pretest* dan hasil *posttest* disebabkan nilai *pretest* yang cukup rendah. Menurut Syukri dkk. (2016: 121), nilai *pretest* yang rendah merupakan hal yang wajar karena siswa diberikan tes secara dadakan tanpa ada pemberitahuan sebelumnya. Pencapaian keberhasilan pembelajaran ini sejalan dengan penelitian Z & Rachmawati (2015) yang menyatakan bahwa model

pembelajaran *Advance Organizer* memiliki potensi besar dalam peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa.

Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoolology* memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi dalam pembelajaran dan melatih siswa untuk menumbuhkan kepercayaan dan kerja sama yang baik dengan teman satu kelas. Pemberian tugas mengerjakan LKS secara berkelompok di setiap pertemuan membantu siswa dalam melatih menyelesaikan permasalahan terutama dalam mengaitkan penerapan materi perpangkatan dan bentuk akar pada permasalahan matematika maupun di luar matematika. Siswa dilatih berani mengemukakan pendapat yang ada dalam pikirannya dengan menyampaikan hasil diskusi kelompok mereka di depan kelas. Sehingga memunculkan keaktifan dan kenyamanan siswa dalam mengikuti pembelajaran, hal tersebut yang mendorong dan memotivasi siswa untuk lebih bersemangat dalam belajar. Hal ini sesuai dengan penelitian Mohanty (2016) yang mengatakan bahwa model *Advance Organizer* efektif dalam mengembangkan motivasi belajar siswa. Meskipun begitu, masih terlihat beberapa siswa masih belum memenuhi indikator kemampuan koneksi matematis dalam menyelesaikan soal. Hal tersebut dikarenakan motivasi belajar siswa untuk mempelajari materi yang ada di *schoolology*, baik dengan mengerjakan soal maupun mengulang materi di sekolah.

4.2.2 Deskripsi Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar pada Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *Schoolology*

4.2.2.1 Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar Tinggi

Berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek dengan motivasi belajar tinggi cenderung mampu memenuhi indikator 1 yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Subjek dengan motivasi belajar tinggi cenderung menuliskan rumus matematika yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Subjek dengan motivasi belajar tinggi cenderung mampu memenuhi indikator 2 yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Subjek dengan motivasi belajar

tinggi cenderung menyelesaikan tahapan pemecahan masalah dengan runtut dan memberikan jawaban yang sederhana. Subjek dengan motivasi belajar tinggi cenderung mampu memenuhi indikator 3 yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Subjek dengan motivasi belajar tinggi cenderung mengilustrasikan permasalahan ke dalam bahasa matematika dan menyimpulkan jawaban dari perhitungan matematika. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek dengan motivasi belajar tinggi cenderung memenuhi semua indikator koneksi matematis, yaitu indikator 1, 2, dan 3.

4.2.2.2 Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar Sedang

Berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek dengan motivasi belajar sedang cenderung mampu memenuhi indikator 1 yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Subjek dengan motivasi belajar sedang cenderung kesulitan menuliskan rumus pythagoras dan selisih kecepatan pada permasalahan. Subjek cenderung kesulitan dalam menyatakan rumus pythagoras. Subjek dengan motivasi belajar sedang cenderung mampu memenuhi indikator 2 yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Subjek dengan motivasi belajar sedang cenderung menyelesaikan tahapan pemecahan masalah dengan runtut tetapi memberikan jawaban yang kurang sederhana. Subjek cenderung kesulitan menjelaskan perkalian bentuk akar yang digunakan dalam tahapan pemecahan masalah. Subjek dengan motivasi belajar sedang cenderung tidak mampu memenuhi indikator 3 yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Subjek dengan motivasi belajar sedang cenderung kesulitan menggambarkan maupun mengilustrasikan permasalahan ke dalam bahasa matematika dan kesulitan menyimpulkan jawaban dari perhitungan matematika. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek dengan motivasi belajar sedang cenderung memenuhi dua indikator dari tiga indikator koneksi matematis, yaitu indikator 1 dan 2.

4.2.2.3 Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar Rendah

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa subjek dengan motivasi belajar rendah cenderung tidak mampu memenuhi indikator 1 yaitu mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika. Subjek dengan motivasi belajar rendah cenderung tidak menuliskan selisih kecepatan pada permasalahan. Subjek cenderung kesulitan menyatakan rumus pythagoras dan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus energi kinetik secara matematis. Subjek dengan motivasi belajar rendah cenderung mampu memenuhi indikator 2 yaitu memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Subjek dengan motivasi belajar rendah cenderung menyelesaikan tahapan pemecahan masalah dengan kurang runtut dan memberikan jawaban yang kurang sederhana. Subjek cenderung kesulitan merasionalkan pecahan bentuk akar dan tidak menyelesaikan perhitungan keliling segitiga dengan menerapkan operasi penjumlahan bentuk akar. Subjek cenderung kesulitan menjelaskan penjumlahan akar yang digunakan dalam tahapan pemecahan masalah. Subjek dengan motivasi belajar rendah cenderung tidak mampu memenuhi indikator 3 yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika. Subjek dengan motivasi belajar rendah cenderung kesulitan menggambarkan maupun mengilustrasikan permasalahan ke dalam bahasa matematika dan tidak menyimpulkan jawaban dari perhitungan matematika. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek dengan motivasi belajar rendah cenderung memenuhi satu indikator dari tiga indikator koneksi matematis, yaitu indikator 2.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut.

- (1) Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* efektif terhadap koneksi matematis siswa. Berdasarkan pembahasan, diperoleh informasi sebagai berikut.
 - a. Proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* telah mencapai ketuntasan klasikal sebesar 75% sesuai dengan KKM yang ditentukan, yakni 71.
 - b. Rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* telah mencapai KKM sebesar 71.
 - c. Terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis yang tergolong tinggi pada siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*, yakni sebesar 0,8.
- (2) Deskripsi koneksi matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar pada Pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* diperoleh hasil sebagai berikut.
 - a. Subjek dengan motivasi belajar tinggi memiliki kecenderungan memenuhi semua indikator koneksi matematis, yakni mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika, memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren, dan mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.
 - b. Subjek dengan motivasi belajar sedang memiliki kecenderungan memenuhi dua dari tiga indikator koneksi matematis, yakni mengenali

dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika, dan memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

- c. Subjek dengan motivasi belajar rendah memiliki kecenderungan memenuhi satu dari tiga indikator koneksi matematis, yakni memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut.

- (1) Perlu dibiasakan pembelajaran menggunakan indikator koneksi matematis dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan ilmu lain maupun kehidupan sehari-hari kepada siswa sejak pendidikan dasar.
- (2) Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk menganalisis kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan motivasi belajar siswa dengan menggunakan masalah-masalah matematika dengan tipe soal selain soal cerita
- (3) Perlu memperhatikan konfigurasi waktu dan penggunaan aplikasi secara maksimal dalam menerapkan pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.
- (4) Perlu memberikan latihan serta membiasakan siswa dalam menghubungkan konsep matematika baik secara internal maupun eksternal serta menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah secara lengkap dan tepat untuk meningkatkan kemampuan koneksi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R. N., Wijayanti, K., & Winarti, E. R. (2014). Pengaruh Motivasi dan Aktivitas Belajar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3(2), 138-144.
- Anita, I. W. (2014). Pengaruh Kecemasan Matematika (Mathematics Anxiety) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 3(1), 125-132.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asiyah, S. N., Suyitno, A., & Safa'atullah, M. F. (2017). Kemampuan Koneksi Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Kelas X pada Model Pembelajaran REACT. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(2), 205-214.
- Azmi, A. L., Wardono, & Cahyono, A. N. (2018). Mathematics Literacy on Creative Problem Solving with Realistic Mathematics Education Approach Assisted by Elearning Schoology. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(1), 188-194.
- Badjeber, R., & Fatimah, S. (2015). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP melalui Pembelajaran Inkuiri Model Alberta. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(1), 18-26. Doi: <http://dx.doi.org/10.18269/jpmipa.v20i1.557>
- Cheung, W. S. & Hew, K. H. (2011). Design and Evaluation of Two Blended Learning Approaches: Lesson Learned. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(8), 1319-1337.
- Choirudin. (2015). Efektifitas Pembelajaran Matematika dengan E-Learning Berbasis Schoology. Tugas Akhir Program Magister Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Terbuka Jakarta.
- Cresswel, J. W. (2016). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Durksen, T. L., Way, J., Bobis, J., Anderson, J., Skilling, K., & Martin, A. (2017). Motivation and Engagement in Mathematics: A Qualitative Framework for Teacher-Student. *Mathematics Education Research Journal*, 29(2), 163-181. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0199-1>
- Firmansyah, B. H. (2015). Pengembangan Blended Learning Berbasis Schoology. Seminar Nasional 2015 Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Malang.
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the

- Future. *Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), S105–S123.
- Ifamuyiwa, A. S. (2011). The Effect of Behavioural Objectives on Students' Achievement in Senior Secondary School Mathematics Instructions When Used as Advance Organizers. *American Journal of Scientific and Industrial Research*, 2(2), 129-135.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching (8th Ed)*. Diterjemahkan oleh Achmad Fawaid. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Lestari, K. E. & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Mardapi, D. (2012). *Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Mardapi, D., Hadi, S., & Retnawati, H. (2015). Menentukan Kriteria Ketuntasan Minimal Berbasis Peserta Didik. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(1), 38-45.
- Meylinda, D. & Surya, E. (2017). Kemampuan Koneksi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah. Artikel Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan. Diunduh dari <https://www.researchgate.net/publication/321839536>
- Moleong, L. J. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. Edisi Revisi. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mohanty, P. K. (2016). A Study on Effectiveness of Advance Organizer Model of Achievement and on The Development of Motivation in Social Study. *International Journal of Informative & Futuristic Research*, 3(6), 1951-1958.
- Mulyaningsih, I. E. (2014). Pengaruh Interaksi Sosial Keluarga, Motivasi Belajar, dan Kemandirian Belajar Terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 20(4), 441-451.
- Mutmainah, S. N. B., Sugiarto, & Veronica, R. B. (2016). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Ditinjau dari Karakteristik Cara Berpikir dalam Pembelajaran Model Advance Organizer. Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles Standards and for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ni, L. B., Rohadi, N. S. B., & Alfana, H. B. (2016). Advance Organizer: Cognitive Instructional Strategy. *International Journal of Computer Networks and Wireless Communications*, 6(2), 53-57.

- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan.
- Prasetyo, A., Dwidayati, N. K., & Junaedi, I. (2017). Kemampuan Koneksi dan Disposisi Matematis Siswa Ditinjau dari Tipe Kepribadian Keirseley pada Pembelajaran Matematika Model Eliciting Activities. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(2), 190-197.
- Prastiwi, I., Soedjoko, E., & Mulyono. (2014). Efektivitas Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa pada Aspek Koneksi Matematika. *Jurnal Kreano*, 5(1), 41-47.
- Putri, R. I. & Santosa, R. H. (2015). Keefektifan Strategi REACT Ditinjau dari Prestasi Belajar, Kemampuan Penyelesaian Masalah, Koneksi Matematis, Self Efficacy. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 262 – 272.
- Resty, Z. N., Muhardjito, & Mufti, N. (2019). Discovery Learning Berbantuan Schoology: Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan*, 4(2), 267-273.
- Rifa'i, A. & Anni, C. T. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3.
- Sardiman. (2016). *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Mathematics Education and Science*, 2(1), 58-67.
- Silaban, R. & Napitupulu, M.A. (2016). *Pengaruh Media Mind Mapping Terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA pada Pembelajaran Menggunakan Advance Organizer*. Artikel dalam Digital Repository. Diunduh dari <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/409>
- Sopyyev, Y., Winarti, E. R., & Agoestanto, A. (2013). Implementasi Pembelajaran Think Pair Share pada Materi Fungsi Ditinjau dari Motivasi Belajar. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 2(2), 64-70.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: PT. Tarsito.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

- Sumarni. (2016). Tinjauan Korelasi Antara Kemampuan Koneksi Matematis dan Self-Regulated Learning Matematika Siswa yang Pembelajarannya Melalui Learning Cycle 5E. *JES-MAT*, 2(1), 83-98.
- Syukri, E., Rahman, A., & Minggu, I. (2016). Komparasi Pemahaman Konsep Bangun Datar Siswa. *Jurnal Sainsmat*, 5(1), 106-124.
- Tsaniyah, S. F., Ayu, H. D., & Pratiwi, H. Y. (2018). Pengaruh Model Blended Learning Menggunakan Schoology Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi (RAINSTEK)*, 1(1), 1-5.
- Ulya, I. F., Irawati, R., & Maulana. (2016). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 121-130.
- Wahyuni, S., Areva, D., & Dahen, L. D. (2015). Proses Penetapan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X di SMA Sekecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang. *Jurnal Ipteks Terapan*, 8(3), 105-111. Doi: <http://dx.doi.org/10.22216/jit.2014.v8i3.6>
- Warsito, M. B. & Djuniadi. (2016). Pengembangan E-Learning berbasis Schoology pada Mata Pelajaran Matematika Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Unissula*, 4(1), 91-99.
- Winarti, E. R., Haryanti, M. D., & Asih, T. S. N. (2019). Students' Problem Solving Ability in Thinking Aloud Pair Problem Solving Learning Assisted by Schoology Viewed from Mathematical Disposition. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 8(1), 14-18.
- Z, Y. R., & Rachmawati, H. (2015). Model Pembelajaran Advance Organizer dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN

*Lampiran Ia***DAFTAR KODE SISWA KELAS EKSPERIMEN**

No. Urut	Kode Siswa
1	E-01
2	E-02
3	E-03
4	E-04
5	E-05
6	E-06
7	E-07
8	E-08
9	E-09
10	E-10
11	E-11
12	E-12
13	E-13
14	E-14
15	E-15
16	E-16
17	E-17
18	E-18
19	E-19
20	E-20
21	E-21
22	E-22
23	E-23
24	E-24
25	E-25
26	E-26
27	E-27
28	E-28
29	E-29
30	E-30
31	E-31

*Lampiran 1b***DATA AWAL KELAS EKSPERIMEN HASIL PENILAIAN AKHIR
TAHUN MATA PELAJARAN MATEMATIKA**

No	Kode	Nilai
1.	E-01	65
2.	E-02	64
3.	E-03	59
4.	E-04	68
5.	E-05	63
6.	E-06	57
7.	E-07	53
8.	E-08	63
9.	E-09	60
10.	E-10	68
11.	E-11	58
12.	E-12	62
13.	E-13	55
14.	E-14	53
15.	E-15	60
16.	E-16	62
17.	E-17	61
18.	E-18	58
19.	E-19	60
20.	E-20	55
21.	E-21	58
22.	E-22	57
23.	E-23	67
24.	E-24	55
25.	E-25	54
26.	E-26	65
27.	E-27	60
28.	E-28	53
29.	E-29	64
30.	E-30	57
31.	E-31	65

*Lampiran 1c***UJI NORMALITAS DATA AWAL**

Data awal yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai PAT mata pelajaran matematika siswa kelas VIII C SMP Negeri 33 Semarang semester genap tahun ajaran 2018/2019.

Hipotesis:

H_0 : data awal berdistribusi normal.

H_1 : data awal tidak berdistribusi normal.

Uji statistik yang digunakan:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

x^2 : Chi-kuadrat

O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

Kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $x^2 < x^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, dengan taraf signifikan (α) = 5% dan derajat kebebasan (dk) = $k - 3$.

Perhitungan:

Banyak Data	31
Nilai Tertinggi	68
Nilai Terendah	53
Rentang	15
Banyak Kelas	5,92149359
Panjang Kelas	2,533144683

Rata-Rata	59,97
Simpangan Baku	4,61

Tabel Perhitungan Rata-Rata dan Simpangan Baku

Interval Nilai	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
52 - 54	4	53	212	2809	11236
55 - 57	6	56	336	3136	18816
58 - 60	8	59	472	3481	27848
61 - 63	5	62	310	3844	19220
64 - 66	5	65	325	4225	21125
67 - 69	3	68	204	4624	13872
Jumlah	31		1859	22119	112117

Tabel Perhitungan Normalitas

Interval Nilai	Frekuensi (O_i)	Batas Kelas		Nilai Z		Luas		Luas Interval (L_i)	Frekuensi Harapan (E_i)	x^2
		Bawah (BKb)	Atas (BKa)	Bawah (Zb)	Atas (Za)	Bawah (Lb)	Atas (La)			
52 - 54	4	51,5	54,5	-1,84	-1,19	0,0331	0,1177	0,0846	2,6237	0,7220
55 - 57	6	54,5	57,5	-1,19	-0,54	0,1177	0,2961	0,1784	5,5318	0,0396
58 - 60	8	57,5	60,5	-0,54	0,12	0,2961	0,5460	0,2498	7,7452	0,0084
61 - 63	5	60,5	63,5	0,12	0,77	0,5460	0,7783	0,2324	7,2029	0,6737
64 - 66	5	63,5	66,5	0,77	1,42	0,7783	0,9219	0,1435	4,4491	0,0682
67 - 69	3	66,5	69,5	1,42	2,07	0,9219	0,9807	0,0589	1,8247	0,7570
Jumlah	31									2,2690

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $x^2 = 2,2690$. Sedangkan dengan taraf signifikan = 5%, banyak kelas = 6, dan $dk = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $x^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,815$. Karena $x^2 = 2,2690 < x^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,815$, maka H_0 diterima. Artinya **data awal berdistribusi normal**.

*Lampiran 2a***DAFTAR KODE SISWA KELAS UJI COBA SOAL**

No. Urut	Kode Siswa
1	UC-01
2	UC-02
3	UC-03
4	UC-04
5	UC-05
6	UC-06
7	UC-07
8	UC-08
9	UC-09
10	UC-10
11	UC-11
12	UC-12
13	UC-13
14	UC-14
15	UC-15
16	UC-16
17	UC-17
18	UC-18
19	UC-19
20	UC-20
21	UC-21
22	UC-22
23	UC-23
24	UC-24
25	UC-25
26	UC-26
27	UC-27
28	UC-28
29	UC-29
30	UC-30
31	UC-31

Lampiran 2b

KISI-KISI SOAL UJI COBA TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

Nama Sekolah	: SMP Negeri 33 Semarang	Sub Materi	: Bentuk Akar
Kelas/Semester	: IX/Gasal	Bentuk Soal	: Uraian
Mata Pelajaran	: Matematika	Banyak Soal	: 6 butir
Materi Pokok	: Perpangkatan dan Bentuk Akar	Alokasi Waktu	: 80 menit

Indikator kemampuan koneksi matematis:

- A. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika.
- B. Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.
- C. Mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Nomor Butir Soal	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Keterangan Indikator Soal
3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bilangan rasional dan	1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi penjumlahan dan pengurangan	1	A, B	Siswa diminta mencari luas trapezium dan panjang sisi miring trapezium dengan diketahui panjang kedua sisi sejajar trapezium dan

<p>bentuk akar, serta sifat-sifatnya.</p> <p>4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar.</p>	<p>bentuk akar pada materi trapesium.</p>			<p>tinggi trapezium. Konsep yang dikaitkan adalah konsep luas trapesium dengan operasi penjumlahan bentuk akar serta teorema Phytagoras dengan operasi pengurangan bentuk akar.</p>
	<p>2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat pada materi fisika tentang massa jenis.</p>	2	A, B, C	<p>Siswa diminta mencari panjang rusuk suatu logam berbentuk kubus dengan diketahui massa logam dan massa jenis logam. Konsep yang dikaitkan adalah konsep massa jenis benda dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat sebagai koneksi dalam konteks di luar matematika.</p>
	<p>3. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan merasionalkan penyebut berbentuk akar pada materi keliling persegi jika diketahui panjang sisinya.</p>	3	A, B	<p>Siswa diminta mencari keliling persegi dengan diketahui panjang sisi persegi. Konsep yang dikaitkan adalah konsep keliling persegi dengan kemampuan merasionalkan penyebut bentuk akar.</p>
	<p>4. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat pada</p>	4	A, B, C	<p>Siswa diminta mencari selisih kecepatan mobil sebelum dan sesudah percepatan dengan diketahui kecepatan awal, perbandingan energy kinetik sebelum dan sesudah</p>

	materi fisika tentang energi kinetik.			percepatan, serta massa sebelum dan sesudah percepatan. Konsep yang dikaitkan adalah konsep energi kinetik pada benda dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat sebagai koneksi dalam konteks di luar matematika.
	5. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut berbentuk akar pada materi luas belah ketupat jika diketahui panjang kedua diagonalnya.	5	A, B	Siswa diminta mencari luas belah ketupat dengan diketahui panjang kedua diagonal belah ketupat. Konsep yang dikaitkan adalah konsep luas belah ketupat dengan dengan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut berbentuk akar.
	6. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan operasi perkalian dan penjumlahan bentuk akar pada materi keliling segitiga jika diketahui dua sisi yang membentuk sudut siku-siku.	6	A, B, C	Siswa diminta mencari panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman berbentuk segitiga siku-siku dengan diketahui panjang kedua sisi kolam yang membentuk sudut siku-siku. Konsep yang dikaitkan adalah konsep keliling segitiga dan teorema Pythagoras dengan operasi perkalian dan penjumlahan bentuk akar sebagai koneksi dalam konteks di luar matematika.

*Lampiran 2c***SOAL UJI COBA TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS**

Materi	: Perpangkatan dan Bentuk Akar
Sub Materi	: Bentuk Akar
Kelas/Semester	: IX/Gasal
Waktu	: 80 menit

Petunjuk

- Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
- Kerjakan soal pada lembar jawaban yang disediakan!
- Pengerjaan soal boleh tidak urut namun masih dalam satu kesatuan nomor
- Kerjakan soal dengan teliti dengan menyertakan apa yang diketahui, ditanyakan, dan jawaban secara runtut dan tepat!

- Sebuah trapesium mempunyai sepasang sisi sejajar yang panjangnya $4\sqrt{3}$ cm dan $6\sqrt{3}$ cm, serta memiliki tinggi 3 cm. Jika salah satu sudut pada trapesium adalah sudut siku-siku.
 - Tentukan luas trapesium tersebut!
 - Tentukan panjang sisi miring trapesium tersebut!
- Sebuah logam berbentuk kubus seberat 10 kg diketahui memiliki massa jenis 80 kg/m^3 . Berapakah panjang rusuk pada kubus logam tersebut?
- Sebuah persegi memiliki panjang sisi $\left(\frac{1}{\sqrt{3}+1}\right)$ cm. Berapa keliling persegi tersebut?
- Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan awal 40 km/jam. Setelah dipercepat perbandingan energi kinetik sebelum dan sesudah dipercepat adalah 1 : 4. Jika tidak ada perubahan massa pada mobil tersebut, berapa selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat?
- Sebuah belah ketupat mempunyai panjang diagonal $\frac{15}{\sqrt{3}}$ cm dan $\frac{14}{\sqrt{21}}$ cm. Tentukan luas belah ketupat tersebut!
- Pak Bani memiliki sebuah taman berbentuk segitiga siku-siku. Sisi yang membentuk sudut siku-siku berturut turut memiliki panjang $12\sqrt{2}$ m dan $5\sqrt{2}$ m. Pak Bani akan memasang pagar berupa tali di sekeliling taman tersebut. Berapa meter panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman tersebut?

Lampiran 2d

**KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA
TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS**

Nama Sekolah : SMP Negeri 33 Semarang
 Kelas/Semester : IX/Gasal
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar
 Sub Materi : Bentuk Akar
 Alokasi Waktu : 80 menit

No. Soal	Alternatif Jawaban	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Skor Maks.	Kriteria	Skor tiap Kriteria
1.	Diketahui: $a = 4\sqrt{3} \text{ cm}$, $b = 6\sqrt{3} \text{ cm}$, $t = 3 \text{ cm}$, dan salah satu sudut pada trapesium adalah sudut siku-siku				
	Ditanya: a. Luas trapesium b. Panjang sisi miring trapesium				
	a. Rumus luas trapesium	A	2	a. Menuliskan rumus luas trapesium dengan benar	2

	$L = \frac{a+b}{2} \times t$			b. Menuliskan rumus luas trapezium namun salah menulis	1
				c. Tidak menuliskan rumus luas trapezium	0
	$L = \frac{4\sqrt{3} + 6\sqrt{3}}{2} \times 3$ $= \frac{(4+6)\sqrt{3}}{2} \times 3$ $= \frac{10\sqrt{3} \times 3}{2} = \frac{30\sqrt{3}}{2}$ $= \frac{30}{2}\sqrt{3}$ $= 15\sqrt{3}$	B	4	a. Menentukan luas trapezium dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar	4
				b. Menentukan luas trapezium dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	3
				c. Menentukan luas trapezium dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	2

				d. Menentukan luas trapezium dengan cara yang salah dan jawaban salah	1
				e. Tidak menjawab	0
	Jadi, luas trapezium tersebut adalah $15\sqrt{3} \text{ cm}^2$.				
	<p>b. Karena salah satu sudut pada trapezium adalah sudut siku-siku maka terdapat satu sisi miring pada trapezium tersebut.</p> <p>Misalkan trapezium tersebut dibagi menjadi dua bangun datar akan diperoleh sebuah persegi panjang dan segitiga siku-siku.</p> <p>Untuk menghitung sisi miring trapezium dapat menggunakan segitiga yang terbentuk dari potongan trapezium tersebut.</p> <p>Misalkan alas segitiga tersebut = x, maka</p> $x = b - a$ $= 6\sqrt{3} - 4\sqrt{3}$ $= 6 \times \sqrt{3} - 4 \times \sqrt{3}$ $= (6 - 4)\sqrt{3}$ $= 2\sqrt{3}$	A		a. Menentukan panjang alas segitiga yang terbentuk dan mengaitkannya dengan penerapan operasi pengurangan bentuk akar terhadap sisi a dan b pada trapezium dengan langkah yang benar dan jawaban benar	5
			5	b. Menentukan panjang alas segitiga yang terbentuk dan mengaitkannya dengan penerapan operasi pengurangan bentuk akar terhadap sisi a dan b pada trapezium dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	4
		B		c. Menentukan panjang alas segitiga yang terbentuk	3

				dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan			
				d. Menentukan panjang alas segitiga yang terbentuk dengan cara yang salah dan jawaban salah	1		
				e. Tidak menjawab	0		
	<p>Untuk mencari sisi miring trapezium dapat menggunakan teorema Pythagoras. Misalkan $a = x$, $b = t = \text{tinggi trapesium}$, dan $c = \text{sisi miring trapesium}$.</p> $\text{sisi miring} = \sqrt{x^2 + t^2}$ $\text{sisi miring} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 3^2}$ $= \sqrt{(2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3}) + (3 \times 3)}$ $= \sqrt{(2 \times \sqrt{3} \times 2 \times \sqrt{3}) + (3 \times 3)}$ $= \sqrt{(2 \times 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{3}) + (3 \times 3)}$ $= \sqrt{(4 \times 3) + (3 \times 3)}$	A		a. Menentukan panjang sisi miring trapezium dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan konsep bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar	5		
			B		5	b. Menentukan panjang sisi miring trapezium dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan konsep bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat	4

	$= \sqrt{12 + 9}$ $= \sqrt{21}$			atau tanpa cara namun jawaban benar	
				c. Menentukan panjang sisi miring trapezium dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	3
				d. Menentukan panjang sisi miring trapezium dengan cara yang salah dan jawaban salah	1
				e. Tidak menjawab	0
	Jadi, panjang sisi miringnya adalah $\sqrt{21}$ cm.				
2.	Diketahui: massa logam = 80 kg, massa jenis logam = 10 kg/m ³				
	Ditanya: panjang rusuk logam				
	Dijawab: Misalkan massa logam = m , massa jenis logam = ρ , dan volum logam = V Dengan menggunakan rumus massa jenis, diperoleh: $\rho = \frac{m}{V} \Leftrightarrow V = \frac{m}{\rho}$ $V = \frac{80}{10} = 8$	C	7	a. Menentukan volum logam dengan rumus massa jenis benda dengan langkah yang benar dan jawaban benar	7
				b. Menentukan volum logam dengan rumus massa jenis benda dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	5

			c. Menentukan volum logam dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	3
			d. Menentukan volum logam dengan cara yang salah dan jawaban salah	1
			e. Tidak menjawab	0
	Karena logam tersebut berbentuk kubus maka untuk mencari panjang rusuk menggunakan rumus volum kubus, misalkan rusuk kubus = s $V = s^3 \Leftrightarrow \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{s^3} \Leftrightarrow \sqrt[3]{V} = s$	A	a. Menuliskan rumus volum kubus dengan benar	4
		4	b. Menuliskan rumus volum kubus namun salah menulis	2
			c. Tidak menuliskan rumus volum kubus	0
	$s = \sqrt[3]{8}$ $= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2}$ $= \sqrt[3]{2^3}$ $= 2$	B	a. Menentukan rusuk kubus dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat dengan langkah yang benar dan jawaban benar	5
		5	b. Menentukan rusuk kubus dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat	4

				dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	
				c. Menentukan rusuk kubus dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	3
				d. Menentukan rusuk kubus dengan cara yang salah dan jawaban salah	1
				e. Tidak menjawab	0
	Jadi, panjang rusuk logam tersebut adalah 2 m.	C	2	a. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan dengan benar	2
				b. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan namun tidak benar	1
				c. Tidak menuliskan kesimpulan dari permasalahan	0
3.	Diketahui: panjang sisi persegi = $\left(\frac{1}{\sqrt{3}+1}\right)$ cm				
	Ditanya: keliling persegi				
	Dijawab: Misalkan sisi persegi = s Rumus keliling persegi	A	3	a. Menuliskan rumus keliling persegi dengan benar	3
		b. Menuliskan rumus keliling persegi namun salah menulis		1	

	$Kll = s + s + s + s = 4s$			c. Tidak menuliskan rumus keliling persegi	0
	$Kll = 4 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{3} + 1} \right)$ $= \frac{4}{\sqrt{3} + 1}$ $= \frac{4}{\sqrt{3} + 1} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1}$ $= \frac{4(\sqrt{3} - 1)}{3 - 1}$ $= \frac{4\sqrt{3} - 4}{2}$ $= 2\sqrt{3} - 2$	B	7	a. Menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar	7
				b. Menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	5
				c. Menentukan keliling persegi dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	3
				d. Menentukan keliling persegi dengan cara yang salah dan jawaban salah	1
				e. Tidak menjawab	0
	Jadi, keliling persegi tersebut adalah $(2\sqrt{3} - 2)$ cm.				
4.	Diketahui:				

	kecepatan awal = 40 km/jam, energi kinetik sebelum : energi kinetik sesudah = 1 : 4 , massa mobil tetap				
	Ditanya: selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat				
	Dijawab: Misalkan kecepatan awal = v_1 , energi kinetik sebelum = E_{k_1} , energi kinetik sesudah = E_{k_2} , massa mobil = m Rumus energi kinetik $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	C	4	a. Menuliskan rumus energi kinetik dengan benar b. Menuliskan rumus energi kinetik namun salah menulis c. Tidak menuliskan rumus energi kinetik	4 2 0
	$E_{k_1} : E_{k_2} = 1 : 4$ $\Leftrightarrow \left(\frac{1}{2} m \cdot v_1^2\right) : \left(\frac{1}{2} m \cdot v_2^2\right) = 1 : 4$ Karena massa mobil tetap maka $v_1^2 : v_2^2 = 1 : 4$	A	3	a. Menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus yang telah ditulis secara matematis dengan benar b. Menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus yang telah ditulis secara matematis namun salah c. Tidak menjawab	3 1 0

$\frac{1}{4} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{40^2}{v_2^2}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{40 \times 40}{v_2^2}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{1600}{v_2^2}$ $\Leftrightarrow v_2^2 = 4 \times 1600$ $\Leftrightarrow v_2^2 = 6400$ $v_2 = \sqrt{6400} = \sqrt{80 \times 80} = \sqrt{80^2} = 80$	B	8	a. Menentukan nilai variabel yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat dengan langkah yang benar dan jawaban benar	8
			b. Menentukan nilai variabel yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	6
			c. Menentukan nilai variabel yang belum diketahui dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	3
			d. Menentukan nilai variabel yang belum diketahui dengan cara yang salah dan jawaban salah	1

				e. Tidak menjawab	0
	$\begin{aligned} \text{Selisih kecepatan} &= v_2 - v_1 \\ &= 80 - 40 \\ &= 40 \end{aligned}$	A	3	a. Menentukan selisih kedua variabel secara matematis dengan benar	3
		b. Menentukan selisih kedua variabel secara matematis namun salah		1	
		c. Tidak menjawab		0	
	Jadi, selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat adalah 40 km/jam.	C	2	a. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan dengan benar	2
		b. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan namun tidak benar		1	
		c. Tidak menuliskan kesimpulan dari permasalahan		0	
5.	Diketahui: diagonal pertama = $\frac{15}{\sqrt{3}} cm$ dan diagonal kedua = $\frac{14}{\sqrt{21}} cm$				
	Ditanya: luas belah ketupat				
	Dijawab: Misalkan diagonal pertama = d_1 dan diagonal kedua = d_2	A	4	a. Menuliskan rumus luas belah ketupat dengan benar	4
		b. Menuliskan rumus luas belah ketupat namun salah menulis		2	

	Rumus luas belah ketupat $L = \frac{1}{2}d_1d_2$		c. Tidak menuliskan rumus luas belah ketupat	0
	$L = \frac{1}{2} \times \frac{15}{\sqrt{3}} \times \frac{14}{\sqrt{21}}$ $= \frac{1 \times 15 \times 14}{2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{21}}$ $= \frac{1 \times 15 \times 14}{2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{21}}$ $= \frac{210}{2 \times \sqrt{3} \times 3 \times 7}$ $= \frac{210}{2 \times 3\sqrt{7}}$ $= \frac{210}{6\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7}}$ $= \frac{210 \times \sqrt{7}}{6 \times 7}$ $= \frac{210\sqrt{7}}{42}$ $= 5\sqrt{7}$	B	a. Menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar	10
			b. Menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	7
		10	c. Menentukan luas belah ketupat dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	4

				d. Menentukan luas belah ketupat dengan cara yang salah dan jawaban salah	1
				e. Tidak menjawab	0
	Jadi, luas belah ketupat tersebut adalah $5\sqrt{7} \text{ cm}^2$.				
6.	Diketahui: sisi pertama = $12\sqrt{2} \text{ m}$, sisi kedua = $5\sqrt{2} \text{ m}$				
	Ditanya: panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman tersebut				
	Dijawab: Misalkan sisi pertama = a dan sisi kedua = b Karena tali dipasang di sekeliling taman berbentuk segitiga maka digunakan rumus keliling segitiga $Kl = a + b + c$	C		a. Mengilustrasikan permasalahan di luar matematika dengan menggunakan konsep keliling segitiga dan menuliskan rumusnya secara benar	3
		A	3	b. Mengilustrasikan permasalahan di luar matematika dengan menggunakan konsep keliling segitiga namun tidak atau salah menuliskan rumusnya	2
				c. Mengilustrasikan permasalahan di luar matematika dengan	1

				menggunakan konsep keliling segitiga secara salah	
				d. Tidak mengilustrasikan permasalahan yang ada	0
	<p>Karena taman tersebut berbentuk siku-siku maka perlu dicari panjang sisi miring = c menggunakan teorema Pythagoras.</p> $c^2 = a^2 + b^2 \Leftrightarrow c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{(12\sqrt{2} \times 12\sqrt{2}) + (5\sqrt{2} \times 5\sqrt{2})}$ $= \sqrt{(12 \times 12 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2}) + (5 \times 5 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2})}$ $= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$ $= \sqrt{288 + 50}$ $= \sqrt{338}$ $= \sqrt{169 \times 2}$ $= \sqrt{13 \times 13 \times 2}$ $= \sqrt{13^2 \times 2}$ $= 13\sqrt{2}$	<p>A</p> <p>B</p>	<p>a. Menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar</p> <p>b. Menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Pythagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar</p> <p>c. Menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan langkah yang benar</p>	<p>9</p> <p>7</p> <p>5</p>	

				namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	
				d. Menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan cara yang salah dan jawaban salah	2
				e. Tidak menjawab	0
	$Kll = a + b + c$ $= 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$ $= 12 \times \sqrt{2} + 5 \times \sqrt{2} + 13 \times \sqrt{2}$ $= (12 + 5 + 13)\sqrt{2}$ $= 30\sqrt{2}$	B	7	a. Menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar	7
			7	b. Menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	5
				c. Menentukan keliling segitiga siku-siku dengan langkah yang benar namun jawaban	3

				salah karena kesalahan perhitungan	
				d. Menentukan keliling segitiga siku-siku dengan cara yang salah dan jawaban salah	1
				e. Tidak menjawab	0
	Jadi, panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman tersebut adalah $30\sqrt{2}$ meter.	C	2	a. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan dengan benar	2
				b. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan namun tidak benar	1
				c. Tidak menuliskan kesimpulan dari permasalahan	0
<i>Total Skor Maksimal</i>			100		

Lampiran 2e

PERHITUNGAN VALIDITAS
SOAL UJI COBA KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

Rumus

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : banyak peserta tes

$\sum X$: jumlah skor item

$\sum Y$: jumlah skor total

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total

Kriteria

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan valid.

Perhitungan

Berdasarkan taraf signifikan (α) = 5% dan banyak peserta tes (N) = 31, diperoleh

$r_{tabel} = 0,355$.

Tabel hasil uji coba soal

Kode	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Butir 6	Skor Total
U-01	11	7	2	8	8	8	44
U-02	9	7	2	2	2	2	24
U-03	11	13	4	2	2	4	36
U-04	7	7	4	2	4	2	26
U-05	10	6	10	8	13	18	65
U-06	7	7	5	8	4	4	35
U-07	12	10	8	8	4	8	50
U-08	7	7	2	2	2	2	22

U-09	8	7	2	7	2	4	30
U-10	7	6	4	2	2	2	23
U-11	11	7	4	2	2	4	30
U-12	7	7	8	4	8	8	42
U-13	10	7	5	8	4	4	38
U-14	10	7	4	2	2	4	29
U-15	10	7	8	6	8	9	48
U-16	9	7	2	2	2	2	24
U-17	7	6	8	2	2	4	29
U-18	12	7	10	8	13	8	58
U-19	10	7	2	2	2	4	27
U-20	10	7	2	8	2	4	33
U-21	10	7	8	2	2	2	31
U-22	9	7	2	2	2	2	24
U-23	7	6	8	2	2	4	29
U-24	8	4	2	2	2	2	20
U-25	10	7	2	2	8	6	35
U-26	10	14	12	2	2	9	49
U-27	10	7	2	4	2	4	29
U-28	21	10	8	6	13	21	79
U-29	9	4	2	2	2	2	21
U-30	10	7	12	8	13	10	60
U-31	10	7	2	2	2	4	27
Jumlah	299	226	156	127	138	171	1117

Tabel perhitungan $x_i y$

Kode	$X_1 Y$	$X_2 Y$	$X_3 Y$	$X_4 Y$	$X_5 Y$	$X_6 Y$
U-01	484	308	88	352	352	352
U-02	216	168	48	48	48	48
U-03	396	468	144	72	72	144
U-04	182	182	104	52	104	52
U-05	650	390	650	520	845	1170
U-06	245	245	175	280	140	140
U-07	600	500	400	400	200	400
U-08	154	154	44	44	44	44
U-09	240	210	60	210	60	120
U-10	161	138	92	46	46	46
U-11	330	210	120	60	60	120

U-12	294	294	336	168	336	336
U-13	380	266	190	304	152	152
U-14	290	203	116	58	58	116
U-15	480	336	384	288	384	432
U-16	216	168	48	48	48	48
U-17	203	174	232	58	58	116
U-18	696	406	580	464	754	464
U-19	270	189	54	54	54	108
U-20	330	231	66	264	66	132
U-21	310	217	248	62	62	62
U-22	216	168	48	48	48	48
U-23	203	174	232	58	58	116
U-24	160	80	40	40	40	40
U-25	350	245	70	70	280	210
U-26	490	686	588	98	98	441
U-27	290	203	58	116	58	116
U-28	1659	790	632	474	1027	1659
U-29	189	84	42	42	42	42
U-30	600	420	720	480	780	600
U-31	270	189	54	54	54	108
Jumlah	11554	8496	6663	5332	6428	7982

Tabel perhitungan kuadrat

Kode	X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_4^2	X_5^2	X_6^2	Y^2
U-01	121	49	4	64	64	64	1936
U-02	81	49	4	4	4	4	576
U-03	121	169	16	4	4	16	1296
U-04	49	49	16	4	16	4	676
U-05	100	36	100	64	169	324	4225
U-06	49	49	25	64	16	16	1225
U-07	144	100	64	64	16	64	2500
U-08	49	49	4	4	4	4	484
U-09	64	49	4	49	4	16	900
U-10	49	36	16	4	4	4	529
U-11	121	49	16	4	4	16	900
U-12	49	49	64	16	64	64	1764
U-13	100	49	25	64	16	16	1444
U-14	100	49	16	4	4	16	841

U-15	100	49	64	36	64	81	2304
U-16	81	49	4	4	4	4	576
U-17	49	36	64	4	4	16	841
U-18	144	49	100	64	169	64	3364
U-19	100	49	4	4	4	16	729
U-20	100	49	4	64	4	16	1089
U-21	100	49	64	4	4	4	961
U-22	81	49	4	4	4	4	576
U-23	49	36	64	4	4	16	841
U-24	64	16	4	4	4	4	400
U-25	100	49	4	4	64	36	1225
U-26	100	196	144	4	4	81	2401
U-27	100	49	4	16	4	16	841
U-28	441	100	64	36	169	441	6241
U-29	81	16	4	4	4	4	441
U-30	100	49	144	64	169	100	3600
U-31	100	49	4	4	4	16	729
Jumlah	3087	1770	1118	737	1072	1547	46455

1. Validitas soal nomor 1

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum X_1 Y - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{31 \times 11554 - 299 \times 1117}{\sqrt{(31 \times 3087 - (299)^2)(31 \times 46455 - (1117)^2)}} \\
 &= \frac{24191}{34805,9} \\
 &= 0,69503
 \end{aligned}$$

Oleh karena $r_{xy} = 0,695 > r_{tabel} = 0,355$, maka butir soal nomor 1 **valid**.

2. Validitas soal nomor 2

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum X_2 Y - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{31 \times 8496 - 226 \times 1117}{\sqrt{(31 \times 1770 - (226)^2)(31 \times 46455 - (1117)^2)}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{10934}{27019,0} \\
 &= 0,40468
 \end{aligned}$$

Oleh karena $r_{xy} = 0,405 > r_{tabel} = 0,355$, maka butir soal nomor 2 **valid**.

3. Validitas soal nomor 3

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum X_3 Y - (\sum X_3)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X_3^2 - (\sum X_3)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{31 \times 6663 - 156 \times 1117}{\sqrt{(31 \times 1118 - (156)^2)(31 \times 46455 - (1117)^2)}} \\
 &= \frac{32301}{44565,9} \\
 &= 0,72479
 \end{aligned}$$

Oleh karena $r_{xy} = 0,725 > r_{tabel} = 0,355$, maka butir soal nomor 3 **valid**.

4. Validitas soal nomor 4

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum X_4 Y - (\sum X_4)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X_4^2 - (\sum X_4)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{31 \times 5332 - 127 \times 1117}{\sqrt{(31 \times 737 - (127)^2)(31 \times 46455 - (1117)^2)}} \\
 &= \frac{23433}{35953,5} \\
 &= 0,65176
 \end{aligned}$$

Oleh karena $r_{xy} = 0,652 > r_{tabel} = 0,355$, maka butir soal nomor 4 **valid**.

5. Validitas soal nomor 5

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum X_5 Y - (\sum X_5)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X_5^2 - (\sum X_5)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{31 \times 6428 - 138 \times 1117}{\sqrt{(31 \times 1072 - (138)^2)(31 \times 46455 - (1117)^2)}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{45122}{52249,4} \\
 &= 0,86359
 \end{aligned}$$

Oleh karena $r_{xy} = 0,864 > r_{tabel} = 0,355$, maka butir soal nomor 5 **valid**.

6. Validitas soal nomor 6

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum X_6 Y - (\sum X_6)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X_6^2 - (\sum X_6)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{31 \times 7982 - 171 \times 1117}{\sqrt{(31 \times 1547 - (171)^2)(31 \times 46455 - (1117)^2)}} \\
 &= \frac{56435}{60010,5} \\
 &= 0,94042
 \end{aligned}$$

Oleh karena $r_{xy} = 0,940 > r_{tabel} = 0,355$, maka butir soal nomor 6 **valid**.

Lampiran 2f

**PERHITUNGAN RELIABILITAS
SOAL UJI COBA KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS**

Rumus

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari

n : banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians item

σ_t^2 : varians total

Dimana rumus varians (σ^2) sebagai berikut (Arikunto, 2012: 123).

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

σ^2 : varians

N : banyak peserta tes

X : skor

Kriteria

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal reliabel, dengan klasifikasi nilai r_{11} sebagai berikut.

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$ = Sangat Tinggi

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$ = Tinggi

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$ = Sedang

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$ = Rendah

$r_{11} \leq 0,20$ = Sangat Rendah

Perhitungan

Berdasarkan taraf signifikan (α) = 5% dan banyak peserta tes (N) = 31, diperoleh $r_{tabel} = 0,355$.

Tabel perhitungan varians tiap item

	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Butir 6
$\sum X^2$	3087	1770	1118	737	1072	1547
$\sum X$	299	226	156	127	138	171
$(\sum X)^2$	89401	51076	24336	16129	19044	29241
N	31	31	31	31	31	31
σ_i^2	6,55	3,95	10,74	6,99	14,76	19,48

$$\sum \sigma_i^2 = 6,55 + 3,95 + 10,74 + 6,99 + 14,76 + 19,48 = 62,47$$

Tabel perhitungan varians total

	Total
$\sum Y^2$	46455
$\sum Y$	1117
$(\sum Y)^2$	1247689
N	31
σ_t^2	200,22

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) = \left(\frac{6}{6-1} \right) \left(1 - \frac{62,47}{200,22} \right) = 0,7109$$

Oleh karena $r_{11} = 0,7109 > r_{tabel} = 0,355$, maka soal tersebut **reliabel** dengan kategori reliabilitas **tinggi**.

Lampiran 2g

**PERHITUNGAN TARAF KESUKARAN
SOAL UJI COBA KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS**

Rumus

$$\text{Taraf kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata skor siswa tiap soal}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

Kriteria

Nilai taraf kesukaran (*TK*) yang diperoleh dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

- 0,00 < *TK* ≤ 0,31 = Soal Sukar
 0,31 < *TK* ≤ 0,71 = Soal Sedang
 0,71 < *TK* ≤ 1,00 = Soal Mudah

Perhitungan

Tabel perhitungan taraf kesukaran

Kode Siswa	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Butir 6
UC-01	11	7	2	8	8	8
UC-02	9	7	2	2	2	2
UC-03	11	13	4	2	2	4
UC-04	7	7	4	2	4	2
UC-05	10	6	10	8	13	18
UC-06	7	7	5	8	4	4
UC-07	12	10	8	8	4	8
UC-08	7	7	2	2	2	2
UC-09	8	7	2	7	2	4
UC-10	7	6	4	2	2	2
UC-11	11	7	4	2	2	4
UC-12	7	7	8	4	8	8
UC-13	10	7	5	8	4	4
UC-14	10	7	4	2	2	4
UC-15	10	7	8	6	8	9
UC-16	9	7	2	2	2	2
UC-17	7	6	8	2	2	4
UC-18	12	7	10	8	13	8

UC-19	10	7	2	2	2	4
UC-20	10	7	2	8	2	4
UC-21	10	7	8	2	2	2
UC-22	9	7	2	2	2	2
UC-23	7	6	8	2	2	4
UC-24	8	4	2	2	2	2
UC-25	10	7	2	2	8	6
UC-26	10	14	12	2	2	9
UC-27	10	7	2	4	2	4
UC-28	21	10	8	6	13	21
UC-29	9	4	2	2	2	2
UC-30	10	7	12	8	13	10
UC-31	10	7	2	2	2	4
Rata-Rata Skor	9,65	7,29	5,03	4,10	4,45	5,52
Skor Maksimum	21	13	17	12	15	22
Taraf Kesukaran	0,46	0,56	0,30	0,34	0,30	0,25
Kriteria	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar

Lampiran 2h

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA
SOAL UJI COBA KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

Rumus

$$D = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Keterangan:

D : daya pembeda

\bar{X}_1 : rata-rata kelompok atas

\bar{X}_2 : rata-rata kelompok bawah

Kriteria

Nilai daya pembeda (D) yang diperoleh dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

$0,00 \leq D \leq 0,20$ = Jelek (*poor*)

$0,20 < D \leq 0,40$ = Cukup (*satisfactory*)

$0,40 < D \leq 0,70$ = Baik (*good*)

$0,70 < D \leq 1,00$ = Baik Sekali (*excellent*)

D bernilai negatif = Tidak Baik

Perhitungan

Tabel urutan hasil uji coba dari yang tertinggi hingga terendah.

Kode Siswa	Nilai
UC-28	79
UC-05	65
UC-30	60
UC-18	58
UC-07	50
UC-26	49
UC-15	48
UC-01	44
UC-12	42
UC-13	38

UC-03	36
UC-06	35
UC-25	35
UC-20	33
UC-21	31
UC-09	30
UC-11	30
UC-14	29
UC-17	29
UC-23	29
UC-27	29
UC-19	27
UC-31	27
UC-04	26
UC-02	24
UC-16	24
UC-22	24
UC-10	23
UC-08	22
UC-29	21
UC-24	20

Tabel perhitungan daya pembeda

Kelompok Atas							
Kode Siswa	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Butir 6	Nilai
UC-28	21	10	8	6	13	21	79
UC-05	10	6	10	8	13	18	65
UC-30	10	7	12	8	13	10	60
UC-18	12	7	10	8	13	8	58
UC-07	12	10	8	8	4	8	50
UC-26	10	14	12	2	2	9	49
UC-15	10	7	8	6	8	9	48
UC-01	11	7	2	8	8	8	44
Rata-Rata	12,00	8,50	8,75	6,75	9,25	11,38	
Kelompok Bawah							
Kode Siswa	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Butir 6	Nilai
UC-04	7	7	4	2	4	2	26
UC-02	9	7	2	2	2	2	24

UC-16	9	7	2	2	2	2	24
UC-22	9	7	2	2	2	2	24
UC-10	7	6	4	2	2	2	23
UC-08	7	7	2	2	2	2	22
UC-29	9	4	2	2	2	2	21
UC-24	8	4	2	2	2	2	20
Rata-Rata	8,13	6,13	2,50	2,00	2,25	2,00	
Skor Maks	21	13	17	12	15	22	
D	0,18	0,18	0,37	0,40	0,47	0,43	
Kriteria	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Baik	

Lampiran 2i

**REKAPITULASI ANALISIS BUTIR SOAL
SOAL UJI COBA KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS**

Berikut akan disajikan rekapitulasi hasil analisis soal uji coba berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.

Butir Soal	Validitas	Reliabilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Keputusan
1	Valid	Reliabel	Sedang	Jelek	Tidak Digunakan
2	Valid		Sedang	Jelek	Tidak Digunakan
3	Valid		Sukar	Cukup	Digunakan
4	Valid		Sedang	Cukup	Digunakan
5	Valid		Sukar	Baik	Digunakan
6	Valid		Sukar	Baik	Digunakan

Lampiran 3

PENGGALAN SILABUS PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMP Negeri 33 Semarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : IX/Gasal

Materi Pokok : Bilangan Pangkat dan Bentuk Akar

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk		
<p>3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bilangan rasional dan bentuk akar, serta sifat-sifatnya.</p> <p>4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar.</p>	Bentuk Akar	<p>Tahap Presentasi</p> <p>Pengorganisasian Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dan guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam 3. Guru menyiapkan kondisi fisik dan psikis siswa 4. Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru menjelaskan tahapan pembelajaran 	<p>3.1.1 Siswa mengenal konsep bentuk akar.</p> <p>3.1.2 Siswa mampu menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar.</p> <p>3.1.3 Siswa mampu menyelesaikan operasi perkalian dan pembagian bentuk akar.</p> <p>3.1.4 Siswa mengenal hubungan bilangan bentuk</p>	Tes Tertulis (Kuis)	Uraian	10×40 menit (4 pertemuan)	Buku Siswa Matematika (Umum) Kelas IX Kementeria n dan Kebudayaan Tahun 2019

		<p>7. Guru memberi motivasi kepada siswa</p> <p>8. Guru menjelaskan manfaat dari materi pembelajaran</p> <p>9. Guru memberikan apresepasi dari materi prasyarat</p> <p>Tahap Presentasi Materi/Tugas Pembelajaran</p> <p>1. Siswa mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2. Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru terkait masalah yang disajikan guru atau sebaliknya</p>	<p>akar dan bilangan berpangkat.</p> <p>3.1.5 Siswa mampu merasionalkan penyebut berbentuk akar.</p> <p>4.1.1 Siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan bentuk pangkat dan bentuk akar.</p> <p>4.1.2 Siswa mampu memecahkan masalah dengan menyederhanakan bentuk akar.</p>				
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

		<p>3. Siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 orang</p> <p>4. Guru membagikan LKS pada tiap kelompok dan meminta siswa mengamati langkah-langkah di LKS</p> <p>5. Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat langkah-langkah yang belum jelas di LKS</p> <p>6. Siswa mendiskusikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam</p>					
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

		<p>LKS secara berkelompok</p> <p>Tahap Penguatan Pengolahan Kognitif</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya 2. Siswa dari kelompok lain bertanya atau memberi tanggapan dari presentasi yang dilakukan 3. Guru memberikan penguatan kepada siswa tentang materi yang dipelajari 4. Siswa bersama-sama dengan guru 					
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

		<p>menyimpulkan materi yang sudah dipelajari</p> <p>5. Guru menampilkan beberapa contoh soal penerapan materi</p> <p>6. Siswa mengerjakan soal kuis yang berkaitan dengan materi</p> <p>7. Guru mempersilakan siswa untuk mengerjakan soal latihan yang ada di <i>Schoology</i> sebagai tugas mandiri</p>					
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

Lampiran 4

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMP Negeri 33 Semarang
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : IX/Gasal
Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar
Alokasi Waktu : 10 JP (4 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Indikator Pencapaian

Kompetensi

Kompetensi Inti	
KI 1	KI 2
Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
Pengetahuan (KI 3)	Keterampilan (KI 4)
Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan

	sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bilangan rasional dan bentuk akar, serta sifat-sifatnya.</p> <p>4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar.</p>	<p>Pertemuan ke 1 : 2 × 40 menit (2 JP)</p> <p>3.1.1 Siswa mengenal konsep bentuk akar.</p> <p>4.1.1 Siswa mampu memecahkan masalah dengan menyederhanakan bentuk akar.</p> <p>Pertemuan ke 2 : 3 × 40 menit (3 JP)</p> <p>3.1.2 Siswa mengenal operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar.</p> <p>3.1.3 Siswa mengenal operasi perkalian dan pembagian bentuk akar.</p> <p>4.1.1 Siswa mampu memecahkan masalah dengan menyederhanakan bentuk akar.</p> <p>Pertemuan ke 3 : 2 × 40 menit (2 JP)</p> <p>3.1.4 Siswa mengenal hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat.</p> <p>4.1.2 Siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan bentuk pangkat dan bentuk akar.</p> <p>Pertemuan ke 4 : 3 × 40 menit (3 JP)</p> <p>3.1.5 Siswa mampu merasionalkan penyebut berbentuk akar.</p>

	<p>4.1.1 Siswa mampu memecahkan masalah dengan menyederhanakan bentuk akar.</p> <p>4.1.2 Siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan bentuk pangkat dan bentuk akar.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

B. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan ke 1 (2 JP)

Siswa dapat mengenal konsep bentuk akar dan memecahkan masalah dengan menyederhanakan bentuk akar.

Pertemuan ke 2 (3 JP)

Siswa dapat mengenal operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk akar, dan memecahkan masalah dengan menyederhanakan bentuk akar.

Pertemuan ke 3 (2 JP)

Siswa dapat mengenal hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat, dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan bentuk pangkat dan bentuk akar.

Pertemuan ke 4 (3 JP)

Siswa dapat merasionalkan penyebut berbentuk akar, memecahkan masalah dengan menyederhanakan bentuk akar, dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan bentuk pangkat dan bentuk akar.

C. Materi Pembelajaran

Pertemuan ke 1

Konsep bentuk

Pertemuan ke 2

Operasi aljabar bentuk akar

Pertemuan ke 3

Hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat

Pertemuan ke 4

Merasionalkan penyebut berbentuk akar

D. Pendekatan, Metode, dan Model Pembelajaran

1. Pendekatan : saintifik
2. Metode : diskusi kelompok, tanya jawab, dan penugasan
3. Model : *Advance Organizer*

E. Media, Alat, dan Sumber Belajar

1. Media : Lembar Kerja Siswa/LKS, Kuis, dan PPT.
2. Alat dan Bahan : Papan Tulis, Spidol, Penghapus Papan Tulis, dan LCD Proyektor.
3. Sumber Belajar : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018.
Matematika untuk SMP/MTS Kelas IX. Jakarta: Kemendikbud.

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke 1 (2 JP = 2 × 40 menit)

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
PENDAHULUAN (10 menit) <i>Tahap Presentasi Pengorganisasian Awal</i>			
1.	Guru masuk kelas tepat waktu dan memberi salam		Disiplin
2.	Guru membuka pelajaran dengan meminta ketua kelas untuk memimpin berdoa		Religius
3.	Guru mempersiapkan kondisi psikis dan fisik siswa antara lain dengan:		Peduli

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
	a. Menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa b. Meminta siswa untuk merapikan tempat duduk, mengambil sampah di sekitar tempat duduk serta merapikan pakaian c. Meminta siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis apabila masih kotor d. Meminta siswa menyiapkan alat tulis yang dibutuhkan serta membuka <i>Buku Matematika untuk SMP/MTS Kelas IX</i>		
4.	Guru memotivasi siswa dengan sesuatu yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari, yakni konsep bentuk akar		
5.	Guru menginformasikan materi yang akan disampaikan, tujuan yang akan dicapai dan manfaat penggunaan konsep bentuk akar dalam kehidupan sehari-hari		
6.	Guru menjelaskan model pembelajaran <i>Advance Organizer</i> serta diskusi kelompok yang akan digunakan pada pembelajaran ini		
7.	Guru memberikan apresepsi tentang konsep bilangan berpangkat yang		

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
	menjadi materi prasyarat yang harus dikuasai siswa untuk mempelajari konsep bentuk akar		
KEGITAN INTI (50 menit) <i>Tahap Presentasi Materi/Tugas Pembelajaran</i>			
1.	Siswa mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep bentuk akar (<i>PPT 1</i>)	<i>Mengamati</i>	
2.	Setelah mengamati diharapkan muncul rasa ingin tahu terkait materi konsep bentuk akar dari siswa sehingga siswa langsung menanyakan kepada guru, apabila tidak ada siswa yang bertanya maka guru yang akan bertanya	<i>Menanya</i>	Percaya Diri
3.	Guru mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kelompok, untuk tiap kelompok terdiri atas 4-5 orang		Disiplin
4.	Guru membagikan LKS 1 yang berhubungan dengan materi konsep bentuk akar dan meminta siswa mengamati langkah-langkah kegiatan di LKS 1	<i>Mengamati</i>	
5.	Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat langkah-langkah yang belum jelas di LKS 1	<i>Menanya</i>	Percaya Diri
6.	Siswa mendiskusikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS 1 secara berkelompok	<i>Mengumpulkan informasi dan Menalar</i>	

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Sainifik	Karakter
<i>Tahap Penguatan Pengolahan Kognitif</i>			
7.	Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya	<i>Mengomunikasikan</i>	Percaya diri
8.	Siswa dari kelompok lain bertanya atau memberi tanggapan dari presentasi yang dilakukan	<i>Mengomunikasikan</i>	Percaya diri
9.	Guru memberi penguatan kepada siswa tentang konsep bentuk akar (<i>PPT 1</i>)		
10.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan terkait materi yang sudah dipelajari yaitu konsep bentuk akar	<i>Mengomunikasikan</i>	
11.	Guru menampilkan beberapa contoh soal penerapan konsep bentuk akar (<i>PPT 1</i>)		
PENUTUP (20 menit)			
1.	Guru melakukan refleksi pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan tentang apa yang telah dipelajari kepada siswa	<i>Menanya</i>	Percaya diri
2.	Guru melakukan Kuis 1 untuk mengetahui pemahaman siswa tentang konsep bentuk akar		
3.	Guru menginformasikan materi berikutnya yaitu operasi bentuk akar.		
4.	Guru mempersilakan siswa untuk mengerjakan soal latihan yang ada di <i>Schoology</i> sebagai pekerjaan rumah.		

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
5.	Guru mengakhiri pelajaran dan memimpin doa serta mengucapkan salam		Religius

Pertemuan ke 2 (3 JP = 3 × 40 menit)

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
PENDAHULUAN (10 menit) <i>Tahap Presentasi Pengorganisasian Awal</i>			
1.	Guru masuk kelas tepat waktu dan memberi salam		Disiplin
2.	Guru membuka pelajaran dengan meminta ketua kelas untuk memimpin berdoa		Religius
3.	Guru mempersiapkan kondisi psikis dan fisik siswa antara lain dengan: <ol style="list-style-type: none"> a. Menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa b. Meminta siswa untuk merapikan tempat duduk, mengambil sampah di sekitar tempat duduk serta merapikan pakaian c. Meminta siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis apabila masih kotor d. Meminta siswa menyiapkan alat tulis yang dibutuhkan serta 		Peduli

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Sainifik	Karakter
	membuka <i>Buku Matematika untuk SMP/MTS Kelas IX</i>		
4.	Guru memotivasi siswa dengan sesuatu yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari, yakni operasi aljabar bentuk akar		
5.	Guru menginformasikan materi yang akan disampaikan, tujuan yang akan dicapai dan manfaat penggunaan operasi aljabar bentuk akar dalam kehidupan sehari-hari		
6.	Guru menjelaskan model pembelajaran <i>Advance Organizer</i> serta diskusi kelompok yang akan digunakan pada pembelajaran ini		
7.	Guru memberikan apresepasi tentang konsep bentuk akar yang menjadi materi prasyarat yang harus dikuasai siswa untuk mempelajari operasi aljabar bentuk akar		
KEGITAN INTI (80 menit) <i>Tahap Presentasi Materi/Tugas Pembelajaran</i>			
1.	Siswa mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan operasi aljabar bentuk akar (<i>PPT 2</i>)	<i>Mengamati</i>	
2.	Setelah mengamati diharapkan muncul rasa ingin tahu terkait operasi aljabar	<i>Menanya</i>	Percaya Diri

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
	bentuk akar dari siswa sehingga siswa langsung menanyakan kepada guru, apabila tidak ada siswa yang bertanya maka guru yang akan bertanya		
3.	Guru mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kelompok, untuk tiap kelompok terdiri atas 4-5 orang		Disiplin
4.	Guru membagikan LKS 2 yang berhubungan dengan operasi aljabar bentuk akar dan meminta siswa mengamati langkah-langkah kegiatan di LKS 2	<i>Mengamati</i>	
5.	Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat langkah-langkah yang belum jelas di LKS 2	<i>Menanya</i>	Percaya Diri
6.	Siswa mendiskusikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS 2 secara berkelompok	<i>Mengumpulkan informasi dan Menalar</i>	
<i>Tahap Penguatan Pengolahan Kognitif</i>			
7.	Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya	<i>Mengomunikasikan</i>	Percaya diri
8.	Siswa dari kelompok lain bertanya atau memberi tanggapan dari presentasi yang dilakukan	<i>Mengomunikasikan</i>	Percaya diri
9.	Guru memberi penguatan kepada siswa tentang operasi aljabar bentuk akar (<i>PPT 2</i>)		

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
10.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan terkait materi yang sudah dipelajari yaitu operasi aljabar bentuk akar	<i>Mengomunikasikan</i>	
11.	Guru menampilkan beberapa contoh soal penerapan operasi aljabar bentuk akar (<i>PPT 2</i>)		
PENUTUP (30 menit)			
1.	Guru melakukan refleksi pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan tentang apa yang telah dipelajari kepada siswa	<i>Menanya</i>	Percaya diri
2.	Guru melakukan Kuis 2 untuk mengetahui pemahaman siswa tentang operasi aljabar bentuk akar		
3.	Guru menginformasikan materi berikutnya yaitu hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat.		
4.	Guru mempersilakan siswa untuk mengerjakan soal latihan yang ada di <i>Schoolology</i> sebagai pekerjaan rumah.		
5.	Guru mengakhiri pelajaran dan memimpin doa serta mengucapkan salam		Religius

Pertemuan ke 3 (3 JP = 3 × 40 menit)

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
PENDAHULUAN (10 menit)			

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
<i>Tahap Presentasi Pengorganisasian Awal</i>			
1.	Guru masuk kelas tepat waktu dan memberi salam		Disiplin
2.	Guru membuka pelajaran dengan meminta ketua kelas untuk memimpin berdoa		Religius
3.	<p>Guru mempersiapkan kondisi psikis dan fisik siswa antara lain dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa b. Meminta siswa untuk merapikan tempat duduk, mengambil sampah di sekitar tempat duduk serta merapikan pakaian c. Meminta siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis apabila masih kotor d. Meminta siswa menyiapkan alat tulis yang dibutuhkan serta membuka <i>Buku Matematika untuk SMP/MTS Kelas IX</i> 		Peduli
4.	Guru memotivasi siswa dengan sesuatu yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari, yakni hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat		
5.	Guru menginformasikan materi yang akan disampaikan, tujuan yang akan		

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Sainifik	Karakter
	dicapai dan manfaat penggunaan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat dalam kehidupan sehari-hari		
6.	Guru menjelaskan model pembelajaran <i>Advance Organizer</i> serta diskusi kelompok yang akan digunakan pada pembelajaran ini		
7.	Guru memberikan apresepsi tentang konsep bilangan berpangkat dan bilangan bentuk akar yang menjadi materi prasyarat yang harus dikuasai siswa untuk mempelajari hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat		
KEGITAN INTI (50 menit) <i>Tahap Presentasi Materi/Tugas Pembelajaran</i>			
1.	Siswa mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat (<i>PPT 3</i>)	<i>Mengamati</i>	
2.	Setelah mengamati diharapkan muncul rasa ingin tahu terkait hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat dari siswa sehingga siswa langsung menanyakan kepada guru, apabila tidak ada siswa yang bertanya maka guru yang akan bertanya	<i>Menanya</i>	Percaya Diri

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
3.	Guru mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kelompok, untuk tiap kelompok terdiri atas 4-5 orang		Disiplin
4.	Guru membagikan LKS 3 yang berhubungan dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat dan meminta siswa mengamati langkah-langkah kegiatan di LKS 3	<i>Mengamati</i>	
5.	Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat langkah-langkah yang belum jelas di LKS 3	<i>Menanya</i>	Percaya Diri
6.	Siswa mendiskusikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS 3 secara berkelompok	<i>Mengumpulkan informasi dan Menalar</i>	
<i>Tahap Penguatan Pengolahan Kognitif</i>			
7.	Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya	<i>Mengomunikasikan</i>	Percaya diri
8.	Siswa dari kelompok lain bertanya atau memberi tanggapan dari presentasi yang dilakukan	<i>Mengomunikasikan</i>	Percaya diri
9.	Guru memberi penguatan kepada siswa tentang hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat (<i>PPT 3</i>)		
10.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan terkait materi yang sudah dipelajari yaitu hubungan	<i>Mengomunikasikan</i>	

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
	bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat		
11.	Guru menampilkan beberapa contoh soal penerapan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat (<i>PPT 3</i>)		
PENUTUP (20 menit)			
1.	Guru melakukan refleksi pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan tentang apa yang telah dipelajari kepada siswa	<i>Menanya</i>	Percaya diri
2.	Guru melakukan Kuis 3 untuk mengetahui pemahaman siswa tentang hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat		
3.	Guru menginformasikan materi berikutnya yaitu merasionalkan bentuk akar.		
4.	Guru mempersilakan siswa untuk mengerjakan soal latihan yang ada di <i>Schoolology</i> sebagai pekerjaan rumah.		
5.	Guru mengakhiri pelajaran dan memimpin doa serta mengucapkan salam		Religius

Pertemuan ke 4 (3 JP = 3 × 40 menit)

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
PENDAHULUAN (10 menit)			
<i>Tahap Presentasi Pengorganisasian Awal</i>			

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
1.	Guru masuk kelas tepat waktu dan memberi salam		Disiplin
2.	Guru membuka pelajaran dengan meminta ketua kelas untuk memimpin berdoa		Religius
3.	<p>Guru mempersiapkan kondisi psikis dan fisik siswa antara lain dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> e. Menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa f. Meminta siswa untuk merapikan tempat duduk, mengambil sampah di sekitar tempat duduk serta merapikan pakaian g. Meminta siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis apabila masih kotor h. Meminta siswa menyiapkan alat tulis yang dibutuhkan serta membuka <i>Buku Matematika untuk SMP/MTS Kelas IX</i> 		Peduli
4.	Guru memotivasi siswa dengan sesuatu yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari, yakni cara merasionalkan penyebut berbentuk akar serta memecahan masalah yang berkaitan dengan materi bentuk akar		
5.	Guru menginformasikan materi yang akan disampaikan, tujuan yang akan		

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Sainifik	Karakter
	dicapai dan manfaat penggunaan cara merasionalkan penyebut berbentuk akar		
6.	Guru menjelaskan model pembelajaran <i>Advance Organizer</i> serta diskusi kelompok yang akan digunakan pada pembelajaran ini		
7.	Guru memberikan apresepsi tentang konsep bentuk akar dan operasi aljabar bentuk akar yang menjadi materi prasyarat yang harus dikuasai siswa untuk mempelajari cara merasionalkan penyebut berbentuk akar.		
KEGITAN INTI (70 menit) <i>Tahap Presentasi Materi/Tugas Pembelajaran</i>			
1.	Siswa mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan cara merasionalkan penyebut berbentuk akar (<i>PPT 4</i>)	<i>Mengamati</i>	
2.	Setelah mengamati diharapkan muncul rasa ingin tahu terkait cara merasionalkan penyebut berbentuk akar dari siswa sehingga siswa langsung menanyakan kepada guru, apabila tidak ada siswa yang bertanya maka guru yang akan bertanya	<i>Menanya</i>	Percaya Diri
3.	Guru mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kelompok, untuk tiap kelompok terdiri atas 4-5 orang		Disiplin

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
4.	Guru membagikan LKS 4.1 yang berhubungan dengan cara merasionalkan penyebut berbentuk akar dan meminta siswa mengamati langkah-langkah kegiatan di LKS 4.1	<i>Mengamati</i>	
5.	Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat langkah-langkah yang belum jelas di LKS 4.1	<i>Menanya</i>	Percaya Diri
6.	Siswa mendiskusikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS 4.1 secara berkelompok	<i>Mengumpulkan informasi dan Menalar</i>	
<i>Tahap Penguatan Pengolahan Kognitif</i>			
7.	Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya	<i>Mengomunikasikan</i>	Percaya diri
8.	Siswa dari kelompok lain bertanya atau memberi tanggapan dari presentasi yang dilakukan	<i>Mengomunikasikan</i>	Percaya diri
9.	Guru memberi penguatan kepada siswa tentang cara merasionalkan penyebut berbentuk akar (<i>PPT 4</i>)		
10.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan terkait materi yang sudah dipelajari yaitu cara merasionalkan penyebut berbentuk akar	<i>Mengomunikasikan</i>	
11.	Guru menampilkan beberapa contoh soal penerapan cara merasionalkan penyebut berbentuk akar (<i>PPT 4</i>)		
PENUTUP (40 menit)			

No.	Kegiatan Pembelajaran	Pendekatan Saintifik	Karakter
1.	Guru melakukan refleksi pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan tentang apa yang telah dipelajari kepada siswa	<i>Menanya</i>	Percaya diri
2.	Guru melakukan Kuis 4 untuk mengetahui pemahaman siswa tentang cara merasionalkan penyebut berbentuk akar serta pemecahan masalah yang berkaitan dengan materi bentuk akar		
3.	Guru menginformasikan materi berikutnya yaitu persamaan kuadrat		
4.	Guru mempersilakan siswa untuk mengerjakan soal latihan yang ada di <i>Schoology</i> sebagai pekerjaan rumah.		
5.	Guru mengakhiri pelajaran dan memimpin doa serta mengucapkan salam		Religius

G. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

1. Teknik Penilaian

a. Sikap Sosial

Teknik Penilaian : observasi

Bentuk Instrumen : jurnal observasi

b. Pengetahuan

Teknik Penilaian : penilaian harian (Kuis)

Bentuk Instrumen : uraian

c. Keterampilan

Teknik Penilaian : LKS

Bentuk Instrumen : uraian

2. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

a. Remedial

Diberikan kepada siswa yang remedial karena belum mencapai KKM dan remedial karena belum mencapai Kompetensi Dasar. Guru memberi semangat kepada siswa yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru akan memberikan tugas yang setingkat dengan penilaian harian untuk dikerjakan bagi siswa yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), yang memuat permasalahan tentang bentuk akar.

b. Pengayaan

Diberikan kepada siswa yang telah tuntas mencapai KKM atau mencapai Kompetensi Dasar. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk akar.

Semarang, Agustus 2019

Mengetahui

Guru Matematika



Tri Mulyono Edi Saputro, S.Pd.

NIP. 19750925 200012 1002

Mahasiswa



Rizky Sandy Pratama

NIM. 4101415113

Lampiran 5a

LEMBAR KERJA SISWA - 1

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar
Alokasi Waktu : 20 menit

Kelompok :
Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

AYO AMATI !

Permasalahan 1

$$3^2 = 3 \times 3$$

$$3^2 = 9$$

Maknanya suatu bilangan yang dipangkatkan dua artinya bilangan tersebut dikalikan berulang sebanyak dua kali.

Jika diketahui hasil pangkat dua suatu bilangan, bagaimana cara menentukan bilangan semula?

$$9 = \dots^2$$

Alternatif Penyelesaian

Pahamilah!

Kebalikan dari pangkat adalah akar pangkat. Akar pangkat dua dilambangkan dengan $\sqrt{\quad}$.

Diketahui $3^2 = \dots$. Bilangan 3 (bilangan semula) diperoleh dengan menarik akar pangkat dua dari bilangan \dots (hasil pangkat dua). Maka $\sqrt{\dots} = 3$ dapat dibaca “akar pangkat dua dari sembilan sama dengan tiga”.

$$\sqrt{4} = \sqrt{\dots \times \dots} = \sqrt{\dots^2} = \dots$$

$$\sqrt{16} = \sqrt{\dots \times \dots} = \sqrt{\dots^2} = \dots$$

$$\sqrt{25} = \sqrt{\dots \times \dots} = \sqrt{\dots^2} = \dots$$

$$\sqrt{625} = \sqrt{\dots \times \dots} = \sqrt{\dots^2} = \dots$$

“ $\sqrt{-4}$ dan $\sqrt{-16}$ merupakan bilangan imajiner (tidak real)”

$$“(-2)^2 = 4, \text{ tetapi } \sqrt{4} \neq -2”$$

Pada operasi akar pangkat dua disyaratkan **bilangan yang diakar pangkat dua** berupa **bilangan positif** dan **hasil akar pangkat dua** juga berupa **bilangan positif**.
Bentuk umum bilangan akar pangkat dua sebagai berikut.

Untuk setiap $x \dots 0$, $a \dots 0$, dan $x = a^2$, berlaku

$$\sqrt{x} = \sqrt{a^2} = a$$

Bagaimana lambang dari akar pangkat tiga, akar pangkat empat, atau akar pangkat lima?

Pahamilah!

Akar pangkat 3 dilambangkan dengan $\sqrt[3]{}$.

Akar pangkat 4 dilambangkan dengan $\sqrt[4]{}$.

Akar pangkat 5 dilambangkan dengan $\sqrt[5]{}$.

⋮

Akar pangkat n dilambangkan dengan $\sqrt[n]{}$.

Lengkapi operasi akar pangkat dua berikut ini.

$$\sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{\dots \times \dots \times \dots} = \sqrt[3]{\dots} = \dots$$

$$\sqrt[3]{-27} = \sqrt[3]{\dots \times \dots \times \dots} = \sqrt[3]{\dots} = \dots$$

$$\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{\dots \times \dots \times \dots \times \dots} = \sqrt[4]{\dots} = \dots$$

$$\sqrt[4]{81} = \sqrt[4]{\dots \times \dots \times \dots \times \dots} = \sqrt[4]{\dots} = \dots$$

$$\sqrt[5]{-32} = \sqrt[5]{\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots} = \sqrt[5]{\dots} = \dots$$

$$\sqrt[5]{1.024} = \sqrt[5]{\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots} = \sqrt[5]{\dots} = \dots$$

Untuk setiap $x \geq 0$, n bilangan, dan $x = a^n$ berlaku sebagai berikut.

$$\sqrt[n]{x} = \sqrt[n]{a^n} = a$$

Untuk setiap n bilangan, dan $x = a^n$ berlaku sebagai berikut.

$$\sqrt[n]{x} = \sqrt[n]{a^n} = a$$

AYO AMATI !

Permasalahan 2

Perhatikan bilangan 3, 5, atau 6.

- Berapakah nilai $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, atau $\sqrt{6}$?
- Apakah bilangan 3, 5, atau 6 merupakan bilangan kuadrat sempurna?
- Apakah hasil $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, atau $\sqrt{6}$ berupa bilangan rasional?

Alternatif Penyelesaian

Gunakan kalkulator untuk menghitung nilai dari bilangan akar pangkat dua berikut.

$$\sqrt{3} = \dots\dots\dots$$

$$\sqrt{5} = \dots\dots\dots$$

$$\sqrt{6} = \dots\dots\dots$$

Apakah bilangan 3, 5, atau 6 merupakan bilangan kuadrat sempurna?

.....

Ingat kembali pengertian Bilangan Rasional.

Bilangan Rasional adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{p}{q}$ dengan $q \neq 0$.

Apakah hasil $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, atau $\sqrt{6}$ sesuai dengan pengertian bilangan rasional?

.....

Jika tidak, berikan alasannya?

.....

.....

Jika tidak, apa nama bilangan tersebut?

.....

.....

Untuk setiap $a > 0$ dan \sqrt{a} tidak dapat dinyatakan dalam bentuk bilangan rasional ($\frac{p}{q}$ dengan $q \neq 0$), \sqrt{a} merupakan bentuk akar.

Lampiran 5b

LEMBAR KERJA SISWA - 2

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar
 Alokasi Waktu : 20 menit

Kelompok :
 Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

AYO AMATI !

Selesaikan soal dibawah ini:

$$7\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = \dots$$

$$3\sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{5} = \dots$$

$$7\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = \dots$$

$$3\sqrt{3} - \sqrt{3} - \sqrt{5} = \dots$$

$$7\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = \dots$$

$$3\sqrt{3} \times \sqrt{5} = \dots$$

$$\frac{4\sqrt{6}}{8} = \dots$$

$$\frac{4\sqrt{6}}{8\sqrt{2}} = \dots$$

Alternatif Penyelesaian**Ingat!**

Untuk menyelesaikan operasi aljabar bentuk akar diatas perlu penguasaan terhadap konsep bentuk akar dan operasi aljabar bilangan bulat.

✚ Penjumlahan Bentuk Akar

$$\begin{aligned} 7\sqrt{2} + 2\sqrt{2} &= (\dots \times \sqrt{\dots}) + (\dots \times \sqrt{\dots}) \\ &= (\dots + \dots) \times \sqrt{\dots} \\ &= \dots \times \sqrt{\dots} \\ &= \dots \sqrt{\dots} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3\sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{5} &= (\dots \times \sqrt{\dots}) + (\dots \times \sqrt{\dots}) + \sqrt{\dots} \\ &= (\dots + \dots) \times \sqrt{\dots} + \sqrt{\dots} \\ &= \dots \times \sqrt{\dots} + \sqrt{\dots} \\ &= \dots \sqrt{\dots} + \sqrt{\dots} \end{aligned}$$

Bentuk akar sejenis dapat dijumlahkan.

$$b\sqrt{a} + c\sqrt{a} = (\dots + \dots)\sqrt{\dots}$$

✚ Pengurangan Bentuk Akar

$$\begin{aligned} 7\sqrt{2} - 2\sqrt{2} &= (\dots \times \sqrt{\dots}) - (\dots \times \sqrt{\dots}) \\ &= (\dots - \dots) \times \sqrt{\dots} \\ &= \dots \times \sqrt{\dots} \\ &= \dots \sqrt{\dots} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3\sqrt{3} - \sqrt{3} - \sqrt{5} &= (\dots \times \sqrt{\dots}) - (\dots \times \sqrt{\dots}) - \sqrt{\dots} \\ &= (\dots - \dots) \times \sqrt{\dots} - \sqrt{\dots} \\ &= \dots \times \sqrt{\dots} - \sqrt{\dots} \\ &= \dots \sqrt{\dots} - \sqrt{\dots} \end{aligned}$$

Bentuk akar sejenis dapat dikurangkan.

$$b\sqrt{a} - c\sqrt{a} = (\dots - \dots)\sqrt{\dots}$$

✚ Perkalian Bentuk Akar

Perhatikan hasil perkalian berikut.

$$\sqrt{4} \times \sqrt{9} = \dots \times \dots = \dots \text{ dan } \sqrt{4 \times 9} = \sqrt{\dots} = \dots$$

$$\sqrt{4} \times \sqrt{25} = \dots \times \dots = \dots \text{ dan } \sqrt{4 \times 25} = \sqrt{\dots} = \dots$$

$$\sqrt{9} \times \sqrt{25} = \dots \times \dots = \dots \text{ dan } \sqrt{9 \times 25} = \sqrt{\dots} = \dots$$

Untuk $a \geq 0$ dan $b \geq 0$, berlaku sifat perkalian bentuk akar berikut.

$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{\dots \times \dots} = \sqrt{\dots}$$

$$7\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = (\dots \times \sqrt{\dots}) \times (\dots \times \sqrt{\dots})$$

$$= \dots \times \dots \times \sqrt{\dots} \times \sqrt{\dots}$$

$$= \dots \times \sqrt{\dots \times \dots}$$

$$= \dots \times \dots$$

$$= \dots$$

$$3\sqrt{3} \times \sqrt{5} = (\dots \times \sqrt{\dots}) \times (\dots \times \sqrt{\dots})$$

$$= \dots \times \dots \times \sqrt{\dots} \times \sqrt{\dots}$$

$$= \dots \times \sqrt{\dots \times \dots}$$

$$= \dots \times \sqrt{\dots}$$

$$= \dots \sqrt{\dots}$$

Operasi Perkalian Bentuk Akar

$$a\sqrt{c} \times b\sqrt{d} = \dots \sqrt{\dots}$$

✚ Perbagian Bentuk Akar

Perhatikan hasil pembagian berikut.

$$\frac{\sqrt{144}}{\sqrt{9}} = \frac{\dots}{\dots} = \dots \quad \text{dan} \quad \sqrt{\frac{144}{9}} = \sqrt{\dots} = \dots$$

$$\frac{\sqrt{144}}{\sqrt{16}} = \frac{\dots}{\dots} = \dots \quad \text{dan} \quad \sqrt{\frac{144}{16}} = \sqrt{\dots} = \dots$$

$$\frac{\sqrt{144}}{\sqrt{36}} = \frac{\dots}{\dots} = \dots \quad \text{dan} \quad \sqrt{\frac{144}{36}} = \sqrt{\dots} = \dots$$

Untuk $a \geq 0$ dan $b > 0$, berlaku sifat pembagian bentuk akar berikut.

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{\dots}{\dots}}$$

$$\begin{aligned} \frac{4\sqrt{6}}{8} &= \frac{\dots \times \sqrt{\dots}}{\dots} &= \frac{\dots}{\dots} \times \sqrt{\dots} \\ &= \frac{\dots}{\dots} \times \sqrt{\dots} &= \frac{\dots}{\dots} \sqrt{\dots} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{4\sqrt{6}}{8\sqrt{2}} &= \frac{\dots \times \sqrt{\dots}}{\dots \times \sqrt{\dots}} &= \frac{\dots}{\dots} \times \sqrt{\dots} \\ &= \frac{\dots}{\dots} \times \frac{\sqrt{\dots}}{\sqrt{\dots}} &= \frac{\dots}{\dots} \sqrt{\dots} \\ &= \frac{\dots}{\dots} \times \sqrt{\frac{\dots}{\dots}} &= \frac{\dots}{\dots} \sqrt{\dots} \end{aligned}$$

Operasi Pembagian Bentuk Akar

$$\frac{a\sqrt{c}}{b\sqrt{d}} = \frac{\dots}{\dots} \times \frac{\sqrt{\dots}}{\sqrt{\dots}} = \frac{\dots}{\dots} \times \sqrt{\frac{\dots}{\dots}}$$

Lampiran 5c

LEMBAR KERJA SISWA - 3

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar
 Alokasi Waktu : 20 menit

Kelompok :
 Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

AYO AMATI !

a	a^n	\sqrt{a}	$\sqrt[n]{a}$
b	b^m	\sqrt{b}	$\sqrt[m]{b}$

Apa hubungan bentuk akar dengan bilangan pangkat?

Apa hubungan bilangan pangkat pecahan dengan bentuk akar?



INGAT KEMBALI!

Perhatikan operasi berikut.

$$2^{\frac{1}{2}} \times 2^{\frac{1}{2}} = 2^{\dots + \dots} = 2^{\dots} = \dots$$

$2^{\frac{1}{2}}$ dikalikan berulang sebanyak ... kali hasilnya Dengan demikian, $2^{\frac{1}{2}}$ merupakan akar pangkat **dua** dari 2 sehingga dapat dituliskan $2^{\frac{1}{2}} = \dots$.

$$2^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{1}{3}} = \dots = \dots = \dots$$

$2^{\frac{1}{3}}$ dikalikan berulang sebanyak ... kali hasilnya Dengan demikian, $2^{\frac{1}{3}}$ merupakan akar pangkat ... dari ... sehingga dapat dituliskan $2^{\frac{1}{3}} = \dots$

$2^{\frac{1}{4}} \times 2^{\frac{1}{4}} \times 2^{\frac{1}{4}} \times 2^{\frac{1}{4}} = \dots$

.....

Dengan mengamati pola tersebut diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

**Untuk x dan n bilangan real dan $n \geq 0$ berlaku sebagai berikut.
 ... merupakan akar pangkat n dari x dan dapat dituliskan $\dots = \dots$**

Perhatikan bilangan berpangkat pecahan $2^{\frac{3}{4}}$, $3^{\frac{5}{3}}$, dan $10^{\frac{5}{6}}$. Bilangan tersebut mempunyai pola $x^{\frac{m}{n}}$. Apa hubungan bentuk $x^{\frac{m}{n}}$ dengan bentuk akar?

$$2^{\frac{3}{4}} = 2^{\dots \times \dots} = (2^{\dots})^{\dots} = \dots$$

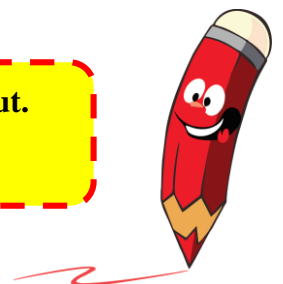
$$3^{\frac{5}{3}} = 3^{\dots \times \dots} = (3^{\dots})^{\dots} = \dots$$

$$10^{\frac{5}{6}} = 10^{\dots \times \dots} = (10^{\dots})^{\dots} = \dots$$

$$x^{\frac{m}{n}} = x^{\dots \times \dots} = (x^{\dots})^{\dots} = \dots$$

Untuk x , m , dan n bilangan real dan $n \geq 0$ berlaku sebagai berikut.

$$x^{\frac{m}{n}} = \dots \quad \text{atau} \quad x^{\frac{m}{n}} = \dots$$



Lampiran 5d

LEMBAR KERJA SISWA - 4

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar
 Alokasi Waktu : 20 menit

Kelompok :
 Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

AYO AMATI !

$$\frac{7}{\sqrt{3}} = \dots$$

Bagaimana cara mengubah penyebut bentuk akar menjadi bilangan rasional ?

$$\frac{10}{3 - \sqrt{2}} = \dots$$

$$\frac{11}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} = \dots$$

**Alternatif Penyelesaian****Ingat Kembali!**

Bilangan Rasional adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan $b \neq 0$. Bentuk akar tidak termasuk bilangan rasional.

- Merasionalkan bentuk akar yang pertama

$$\frac{7}{\sqrt{3}} = \frac{7}{\sqrt{3}} \times \frac{\dots}{\dots} = \frac{7 \times \dots}{\sqrt{3} \times \dots} = \frac{\dots \dots}{\dots}$$

Generalisasi soal di atas

$$\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} = \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots}$$



➤ Merasionalkan bentuk akar yang kedua

$$\begin{aligned} \frac{10}{3 - \sqrt{2}} &= \frac{10}{3 - \sqrt{2}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} \\ &= \frac{10 \times (\dots \dots \dots)}{(3 - \sqrt{2}) \times (\dots \dots \dots)} \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots} \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{\dots} \end{aligned}$$

Generalisasi soal di atas

$$\frac{a}{b - \sqrt{c}} = \frac{a}{b - \sqrt{c}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} = \frac{\dots (\dots \dots \dots)}{b^2 - c}$$



Apabila penyebutnya berbentuk penjumlahan, misalkan $b + \sqrt{c}$

Misalkan soal di bawah ini.

$$\begin{aligned} \frac{3}{2 + \sqrt{2}} &= \frac{3}{2 + \sqrt{2}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} \\ &= \frac{3 \times (\dots \dots \dots)}{(2 + \sqrt{2}) \times (\dots \dots \dots)} \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots} \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{\dots} \end{aligned}$$

Generalisasi soal di atas

$$\frac{a}{b + \sqrt{c}} = \frac{a}{b + \sqrt{c}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} = \frac{\dots (\dots \dots \dots)}{\dots \dots \dots}$$



➤ Merasionalkan bentuk akar yang ketiga

$$\begin{aligned}\frac{11}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} &= \frac{11}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} \\ &= \frac{11 \times (\dots \dots \dots)}{(\sqrt{5} + \sqrt{3}) \times (\dots \dots \dots)} \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{\dots}\end{aligned}$$

Generalisasi soal di atas

$$\frac{a}{\sqrt{b} + \sqrt{c}} = \frac{a}{\sqrt{b} + \sqrt{c}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} = \frac{\dots (\dots \dots \dots)}{b - c}$$

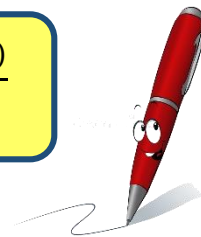


Apabila penyebutnya berbentuk penjumlahan, misalkan $\sqrt{b} - \sqrt{c}$

Misalkan soal di bawah ini.

$$\begin{aligned}\frac{7}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} &= \frac{7}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} \\ &= \frac{7 \times (\dots \dots \dots)}{(\sqrt{5} - \sqrt{3}) \times (\dots \dots \dots)} \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} \\ &= \frac{\dots \dots \dots}{\dots}\end{aligned}$$

$$\frac{a}{\sqrt{b} - \sqrt{c}} = \frac{a}{\sqrt{b} - \sqrt{c}} \times \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} = \frac{\dots (\dots \dots \dots)}{\dots \dots \dots}$$



*Lampiran 6a***KUIS 1**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Gasal

Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Selesaikan soal berikut ini dengan tepat!

1. Sebuah logam pejal dengan massa jenis 10 kg/m^3 memiliki berat sebesar 80 kg. Diketahui bahwa logam tersebut berbentuk kubus, berapa panjang rusuk logam tersebut?
2. Aira mempunyai selembar kain berbentuk persegi dengan luas 14.400 cm^2 untuk membuat taplak meja. Untuk mempercantik taplak, Aira akan menambahkan renda di sekeliling taplak. Berapa meter panjang minimal renda yang diperlukan?

Penyelesaian:

Lampiran 6b


KUIS 2

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Gasal

Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Selesaikan soal berikut ini dengan tepat!

Sebuah persegi panjang memiliki panjang (p) sebesar $7\sqrt{5}$ cm dan lebar (l) sebesar $4\sqrt{3}$ cm. Tentukan:

- Keliling persegi panjang tersebut. (gunakan rumus: $Kll = p + p + l + l$)
- Luas persegi panjang tersebut jika lebarnya setengah dari yang diketahui. (dimana: $l' = \frac{1}{2}$)
- Selisih panjang dan lebar persegi panjang jika lebarnya $4\sqrt{5}$ cm.

Penyelesaian:

Lampiran 6c

KUIS 3

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Gasal

Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Selesaikan soal berikut ini dengan tepat!

1. Ubahlah bentuk pangkat berikut ke dalam bentuk akar! ($\sqrt[n]{x^m}$)

a. $27^{\frac{2}{7}}$

b. $16^{\frac{2}{5}}$

2. Ubahlah bentuk pangkat berikut ke dalam bentuk akar! ($x^{\frac{m}{n}}$)

a. $\sqrt[5]{1.331}$

b. $\sqrt[4]{256}$

Penyelesaian:

*Lampiran 6d***KUIS 4**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Gasal

Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Selesaikan soal berikut ini dengan tepat!

Sebuah trapesium mempunyai sepasang sisi sejajar yang panjangnya $\frac{15}{\sqrt{3}}$ cm dan $\frac{21}{\sqrt{3}}$ cm, serta memiliki tinggi 3 cm. Jika salah satu sudut pada trapesium adalah sudut siku-siku. Tentukan:

- Luas trapesium tersebut.
- Panjang sisi miring trapesium tersebut.

Penyelesaian:

Lampiran 7a

KISI-KISI SOAL *PRETEST* - *POSTTEST* KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

Nama Sekolah	: SMP Negeri 33 Semarang	Sub Materi	: Bentuk Akar
Kelas/Semester	: IX/Gasal	Bentuk Soal	: Uraian
Mata Pelajaran	: Matematika	Banyak Soal	: 4 butir
Materi Pokok	: Perpangkatan dan Bentuk Akar	Alokasi Waktu	: 60 menit

Indikator kemampuan koneksi matematis:

- D. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan dalam matematika.
- E. Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.
- F. Mengenali dan menerapkan matematika dalam bentuk konteks-konteks di luar matematika.

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Nomor Butir Soal	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Keterangan Indikator Soal
5.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bilangan rasional dan	7. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan merasionalkan penyebut berbentuk akar pada materi	1	A, B	Siswa diminta mencari keliling persegi dengan diketahui panjang sisi persegi. Konsep yang dikaitkan adalah konsep keliling persegi

<p>bentuk akar, serta sifat-sifatnya.</p> <p>6.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar.</p>	<p>keliling persegi jika diketahui panjang sisinya.</p>			<p>dengan kemampuan merasionalkan penyebut bentuk akar.</p>
	<p>8. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat pada materi fisika tentang energi kinetik.</p>	<p>2</p>	<p>A, B, C</p>	<p>Siswa diminta mencari selisih kecepatan mobil sebelum dan sesudah percepatan dengan diketahui kecepatan awal, perbandingan energy kinetik sebelum dan sesudah percepatan, serta massa sebelum dan sesudah percepatan. Konsep yang dikaitkan adalah konsep energi kinetik pada benda dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat sebagai koneksi dalam konteks di luar matematika.</p>
	<p>9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut berbentuk akar pada materi luas belah ketupat jika diketahui panjang kedua diagonalnya.</p>	<p>3</p>	<p>A, B</p>	<p>Siswa diminta mencari luas belah ketupat dengan diketahui panjang kedua diagonal belah ketupat. Konsep yang dikaitkan adalah konsep luas belah ketupat dengan dengan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut berbentuk akar.</p>
	<p>10. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan operasi perkalian dan penjumlahan</p>	<p>4</p>	<p>A, B, C</p>	<p>Siswa diminta mencari panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman berbentuk segitiga siku-siku dengan diketahui panjang kedua sisi kolam yang</p>

	<p>bentuk akar pada materi keliling segitiga jika diketahui dua sisi yang membentuk sudut siku-siku.</p>		<p>membentuk sudut siku-siku. Konsep yang dikaitkan adalah konsep keliling segitiga dan teorema Phytagoras dengan operasi perkalian dan penjumlahan bentuk akar sebagai koneksi dalam konteks di luar matematika.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Lampiran 7b***SOAL PRETEST - POSTTEST****KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS**

Materi	: Perpangkatan dan Bentuk Akar
Sub Materi	: Bentuk Akar
Kelas/Semester	: IX/Gasal
Waktu	: 60 menit

Petunjuk

- e. Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
- f. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang disediakan!
- g. Pengerjaan soal boleh tidak urut namun masih dalam satu kesatuan nomor
- h. Kerjakan soal dengan teliti dengan menyertakan apa yang diketahui, ditanyakan, dan jawaban secara runtut dan tepat!

7. Sebuah persegi memiliki panjang sisi $\left(\frac{1}{\sqrt{3}+1}\right)$ cm. Berapa keliling persegi tersebut?
8. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan awal 40 km/jam. Setelah dipercepat perbandingan energi kinetik sebelum dan sesudah dipercepat adalah 1 : 4. Jika tidak ada perubahan massa pada mobil tersebut, berapa selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat?
9. Sebuah belah ketupat mempunyai panjang diagonal $\frac{15}{\sqrt{3}}$ cm dan $\frac{14}{\sqrt{21}}$ cm. Tentukan luas belah ketupat tersebut!
10. Pak Bani memiliki sebuah taman berbentuk segitiga siku-siku. Sisi yang membentuk sudut siku-siku berturut turut memiliki panjang $12\sqrt{2}$ m dan $5\sqrt{2}$ m. Pak Bani akan memasang pagar berupa tali dengan melilitkannya pada patok yang ditancapkan di sekeliling taman tersebut. Berapa meter panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman tersebut?

Lampiran 7c

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL *PRETEST - POSTTEST*
KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

Nama Sekolah : SMP Negeri 33 Semarang
 Kelas/Semester : IX/Gasal
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar
 Sub Materi : Bentuk Akar
 Alokasi Waktu : 60 menit

No. Soal	Alternatif Jawaban	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Skor Maks.	Kriteria	Skor tiap Kriteria
1.	Diketahui: panjang sisi persegi = $\left(\frac{1}{\sqrt{3}+1}\right)$ cm				
	Ditanya: keliling persegi				
	Dijawab: Misalkan sisi persegi = s Rumus keliling persegi $Kll = s + s + s + s = 4s$	A	3	a. Menuliskan rumus keliling persegi dengan benar	3
			b. Menuliskan rumus keliling persegi namun salah menulis	1	
			c. Tidak menuliskan rumus keliling persegi	0	

	$Kll = 4 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{3} + 1} \right)$ $= \frac{4}{\sqrt{3} + 1}$ $= \frac{4}{\sqrt{3} + 1} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1}$ $= \frac{4(\sqrt{3} - 1)}{3 - 1}$ $= \frac{4\sqrt{3} - 4}{2}$ $= 2\sqrt{3} - 2$				<p>a. Menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar</p> <p>b. Menentukan keliling persegi dan mengaitkannya dengan kemampuan merasionalkan bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar</p> <p>c. Menentukan keliling persegi dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan</p> <p>d. Menentukan keliling persegi dengan cara yang salah dan jawaban salah</p> <p>e. Tidak menjawab</p>	<p>14</p> <p>10</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>0</p>
	Jadi, keliling persegi tersebut adalah $(2\sqrt{3} - 2)$ cm.					
2.	Diketahui: kecepatan awal = 40 km/jam, energi kinetik sebelum : energi kinetik sesudah = 1 : 4 , massa mobil tetap					

Ditanya: selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat				
Dijawab: Misalkan kecepatan awal = v_1 , energi kinetik sebelum = E_{k_1} , energi kinetik sesudah = E_{k_2} , massa mobil = m Rumus energi kinetik $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	C	5	a. Menuliskan rumus energi kinetik dengan benar	5
			b. Menuliskan rumus energi kinetik namun salah menulis	2
			c. Tidak menuliskan rumus energi kinetik	0
$\frac{E_{k_1}}{E_{k_2}} = 1:4$ $\Leftrightarrow \left(\frac{1}{2} m \cdot v_1^2\right) : \left(\frac{1}{2} m \cdot v_2^2\right) = 1:4$ Karena massa mobil tetap maka $v_1^2 : v_2^2 = 1:4$	A	6	a. Menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus yang telah ditulis secara matematis dengan benar	6
			b. Menentukan perbandingan baru dengan mensubstitusikan rumus yang telah ditulis secara matematis namun salah	3
			c. Tidak menjawab	0
$\frac{1}{4} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$	B	11	a. Menentukan nilai variabel yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk	11

$\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{40^2}{v_2^2}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{40 \times 40}{v_2^2}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{1600}{v_2^2}$ $\Leftrightarrow v_2^2 = 4 \times 1600$ $\Leftrightarrow v_2^2 = 6400$ $v_2 = \sqrt{6400} = \sqrt{80 \times 80} = \sqrt{80^2} = 80$			akar dan bilangan berpangkat dengan langkah yang benar dan jawaban benar	
			b. Menentukan nilai variabel yang belum diketahui dan mengaitkannya dengan hubungan bilangan bentuk akar dan bilangan berpangkat dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	7
			c. Menentukan nilai variabel yang belum diketahui dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	4
			d. Menentukan nilai variabel yang belum diketahui dengan cara yang salah dan jawaban salah	2
			e. Tidak menjawab	0
<i>Selisih kecepatan</i> = $v_2 - v_1$ = $80 - 40$	A	4	a. Menentukan selisih kedua variabel secara matematis dengan benar	4

	$= 40$			b. Menentukan selisih kedua variabel secara matematis namun salah	2
				c. Tidak menjawab	0
	Jadi, selisih kecepatan sebelum dan sesudah dipercepat adalah 40 km/jam.	C	3	a. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan dengan benar	3
				b. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan namun tidak benar	1
				c. Tidak menuliskan kesimpulan dari permasalahan	0
3.	Diketahui: diagonal pertama = $\frac{15}{\sqrt{3}} cm$ dan diagonal kedua = $\frac{14}{\sqrt{21}} cm$				
	Ditanya: luas belah ketupat				
	Dijawab: Misalkan diagonal pertama = d_1 dan diagonal kedua = d_2 Rumus luas belah ketupat $L = \frac{1}{2} d_1 d_2$	A	3	a. Menuliskan rumus luas belah ketupat dengan benar	3
				b. Menuliskan rumus luas belah ketupat namun salah menulis	1
				c. Tidak menuliskan rumus luas belah ketupat	0
	$L = \frac{1}{2} \times \frac{15}{\sqrt{3}} \times \frac{14}{\sqrt{21}}$	B	18	a. Menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi	18

	$= \frac{1 \times 15 \times 14}{2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{21}}$ $= \frac{1 \times 15 \times 14}{2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{21}}$ $= \frac{210}{210}$ $= \frac{210}{2 \times \sqrt{3} \times 3 \times 7}$ $= \frac{210}{2 \times 3\sqrt{7}}$ $= \frac{210}{6\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7}}$ $= \frac{210 \times \sqrt{7}}{6 \times 7}$ $= \frac{210\sqrt{7}}{42}$ $= 5\sqrt{7}$			perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar	
				b. Menentukan luas belah ketupat dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian dan merasionalkan penyebut bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	13
				c. Menentukan luas belah ketupat dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	8
				d. Menentukan luas belah ketupat dengan cara yang salah dan jawaban salah	3
				e. Tidak menjawab	0
	Jadi, luas belah ketupat tersebut adalah $5\sqrt{7} \text{ cm}^2$.				
4.	Diketahui: sisi pertama = $12\sqrt{2} \text{ m}$, sisi kedua = $5\sqrt{2} \text{ m}$				

	Ditanya: panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman tersebut				
	Dijawab: Karena tali dipasang di sekeliling taman berbentuk segitiga maka digunakan rumus keliling segitiga Misalkan sisi pertama = a , sisi kedua = b , dan sisi miring = c .	C	5	a. Mengilustrasikan permasalahan di luar matematika dengan menggunakan konsep keliling segitiga dan menuliskan rumusnya secara benar	5
	b. Mengilustrasikan permasalahan di luar matematika dengan menggunakan konsep keliling segitiga namun tidak atau salah menuliskan rumusnya			3	
	c. Mengilustrasikan permasalahan di luar matematika dengan menggunakan konsep keliling segitiga secara salah			1	
	d. Tidak mengilustrasikan permasalahan yang ada			0	
		A	4	a. Menuliskan teorema Phytagoras untuk mencari sisi	4

<p>Karena taman tersebut berbentuk siku-siku maka perlu dicari panjang sisi miring = c menggunakan teorema Phytagoras.</p> $c^2 = a^2 + b^2 \Leftrightarrow c = \sqrt{a^2 + b^2}$			miring segitiga siku-siku dengan benar.	
			b. Menuliskan teorema Phytagoras untuk mencari sisi miring segitiga siku-siku namun salah menulis.	2
			c. Tidak menuliskan teorema Phytagoras.	0
$c = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{(12\sqrt{2} \times 12\sqrt{2}) + (5\sqrt{2} \times 5\sqrt{2})}$ $= \sqrt{(12 \times 12 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2}) + (5 \times 5 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2})}$ $= \sqrt{(144 \times 2) + (25 \times 2)}$ $= \sqrt{288 + 50}$ $= \sqrt{338}$ $= \sqrt{169 \times 2}$ $= \sqrt{13 \times 13 \times 2}$ $= \sqrt{13^2 \times 2}$ $= 13\sqrt{2}$	B	12	a. Menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Phytagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar	12
			b. Menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan menerapkan teorema Phytagoras dan mengaitkannya dengan penerapan operasi perkalian bentuk akar dengan langkah	8

				yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	
				c. Menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	5
				d. Menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku dengan cara yang salah dan jawaban salah	3
				e. Tidak menjawab	0
	Rumus keliling segitiga: $Kll = a + b + c$	A	3	a. Menuliskan rumus keliling segitiga dengan benar	3
				b. Menuliskan rumus keliling segitiga namun salah menulis	1
				c. Tidak menuliskan rumus keliling segitiga	0
	$Kll = 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 13\sqrt{2}$ $= 12 \times \sqrt{2} + 5 \times \sqrt{2} + 13 \times \sqrt{2}$ $= (12 + 5 + 13)\sqrt{2}$ $= 30\sqrt{2}$	B	6	a. Menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar dengan langkah yang benar dan jawaban benar	6

				b. Menentukan keliling segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan penerapan operasi penjumlahan bentuk akar dengan langkah yang kurang tepat atau tanpa cara namun jawaban benar	5
				c. Menentukan keliling segitiga siku-siku dengan langkah yang benar namun jawaban salah karena kesalahan perhitungan	3
				d. Menentukan keliling segitiga siku-siku dengan cara yang salah dan jawaban salah	2
				e. Tidak menjawab	0
	Jadi, panjang minimal tali yang dibutuhkan untuk mengelilingi taman tersebut adalah $30\sqrt{2}$ meter.	C	3	a. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan dengan benar	3
				b. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan namun tidak benar	1
				c. Tidak menuliskan kesimpulan dari permasalahan	0
<i>Total Skor Maksimal</i>			100		

*Lampiran 7d***HASIL PRETEST - POSTTEST KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS**

Kode Siswa	Skor Pretest	Skor Posttest
E-01	15	89
E-02	7	89
E-03	14	79
E-04	16	98
E-05	19	87
E-06	18	72
E-07	12	70
E-08	4	89
E-09	20	84
E-10	13	96
E-11	4	78
E-12	20	87
E-13	13	75
E-14	2	70
E-15	18	84
E-16	20	88
E-17	33	88
E-18	8	78
E-19	20	87
E-20	2	75
E-21	4	77
E-22	30	82
E-23	14	92
E-24	17	72
E-25	12	75
E-26	8	92
E-27	4	86
E-28	12	73
E-29	21	90
E-30	31	82
E-31	8	95

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET

Indikator	Sub-Indikator	Pernyataan	Nomor		Jumlah
			Item Positif	Item Negatif	
a. Adanya hasrat dan keinginan berhasil.	Kemauan untuk berhasil dalam melakukan suatu tugas dan pekerjaan atau untuk memperoleh kesempurnaan.	Saya belajar matematika saat akan ulangan saja agar tidak remidi.		1	5
		Saya tertantang dalam mengerjakan soal matematika yang sulit agar saya menjadi anak yang cerdas.	4		
		Bagi saya remidi karena ulangan matematika merupakan hal yang wajar.		7	
		Saya ingin mendapat nilai tinggi dalam mata pelajaran matematika.	20		
		Walaupun nilai matematika saya lebih rendah dari teman-teman, saya tetap bersemangat belajar untuk mendapat nilai yang lebih baik.	25		
b. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar	Dorongan atau rangsangan dalam diri untuk memenuhi kebutuhan belajar.	Saya perlu mengulang kembali belajar materi yang diajarkan oleh guru.	2		5
		Saya merasa malas belajar matematika karena tidak tahu manfaatnya.		8	
		Saya belajar matematika tidak hanya materi yang diberikan dari guru.	10		

		Saya menggunakan waktu luang untuk belajar matematika.	15		
		Ketika guru matematika tidak datang, saya belajar matematika sendiri.	27		
c. Adanya harapan dan cita-cita masa depan.	Keyakinan terwujudnya cita-cita masa depan.	Saya belajar matematika dengan giat demi cita-cita masa depan saya.	6		5
		Saya tidak pernah memiliki target capaian pada mata pelajaran matematika.		13	
		Saya semangat belajar karena saya ingin menjadi siswa berprestasi di sekolah.	19		
		Karena saya ingin melanjutkan ke perguruan tinggi, maka saya harus rajin belajar.	23		
		Saya hanya mengandalkan keberuntungan untuk melanjutkan ke perguruan tinggi.		30	
d. Adanya penghargaan dalam belajar.	Pernyataan verbal atau penghargaan dalam bentuk lainnya terhadap perilaku yang baik, hasil belajar siswa, serta proses belajar siswa.	Pujian yang diberikan guru menambah semangat saya untuk belajar matematika saat proses pembelajaran.	3		5
		Ketika mendapat kritik dari guru pada saat pelajaran matematika. Saya menjadi takut untuk mencoba lagi.		5	
		Saya mengerjakan tugas dengan maksimal agar memperoleh nilai yang baik.	11		
		Orang tua saya acuh dengan nilai tugas/ulangan matematika saya.		17	

		Guru matematika selalu memberikan nilai tambahan/bonus selama pembelajaran sehingga saya aktif dalam pembelajaran.	21		
e. Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar.	Melakukan simulasi atau permainan yang menyebabkan	Saya merasa senang apabila guru matematika memberikan tugas.	9		5
		Saya senang jika guru matematika hanya menjelaskan materi di depan kelas tetapi tidak menugaskan untuk mengerjakan soal-soal latihan.		22	
		Saya senang ketika guru menjelaskan pelajaran dengan jelas dan runtut.	24		
		Guru matematika membuat suasana pelajaran menjadi membosankan.		26	
		Saya tertarik dengan pembelajaran matematika jika gurunya mengaitkan materi dengan contoh di kehidupan sehari-hari.	28		
f. Adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seseorang siswa dapat	Dampak lingkungan belajar kondusif bagi siswa.	Lingkungan yang bising membuat saya sulit berkonsentrasi belajar matematika.		12	5
		Saya tetap dapat belajar matematika meskipun berada di lingkungan yang kurang kondusif.	14		
		Saya sulit berkonsentrasi jika pelajaran matematika dilaksanakan di jam terakhir.		16	
		Saya senang belajar matematika di kelas ketika tenang dan kondusif.	18		

belajar dengan baik.		Saya tidak fokus ketika belajar matematika secara berkelompok.		29	
Jumlah					30

Lampiran 8b

Nama	:
No. Absen	:

ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA**Petunjuk Pengisian Angket:**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan.
2. Tulislah terlebih dahulu nama dan nomor absen pada bagian atas lembar angket yang telah disediakan.
3. Tanyakan pada guru jika ada pertanyaan yang kurang jelas.
4. Pilihlah satu jawaban yang sesuai dengan kondisi atau kenyataan yang Anda lakukan karena hasil dari angket ini tidak akan mempengaruhi prestasi atau nilai raport Anda.
5. Beri tanda centang (√) pada kolom yang merupakan jawaban yang sesuai dengan kebiasaan Anda sehari-hari.
6. Jika Anda ingin memperbaiki jawaban yang salah, maka berilah tanda dua garis mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda centang pada jawaban yang Anda anggap benar sesuai dengan keadaan Anda.
7. Jika sudah selesai mengisi lembar angket, periksa kembali jawaban untuk memastikan semua nomor sudah dijawab.

Keterangan:

SL : Selalu (selalu dilakukan)

SR : Sering (lebih banyak dilakukan daripada tidak dilakukan)

K : Kadang-kadang (lebih banyak tidak dilakukan daripada dilakukan)

TP : Tidak Pernah (sama sekali tidak pernah dilakukan)

No	Pertanyaan	SL	SR	K	TP
1.	Saya belajar matematika saat akan ulangan saja agar tidak remidi.				
2.	Saya perlu mengulang kembali belajar materi yang diajarkan oleh guru.				
3.	Pujian yang diberikan guru menambah semangat saya untuk belajar matematika saat proses pembelajaran.				
4.	Saya tertantang dalam mengerjakan soal matematika yang sulit agar saya menjadi anak yang cerdas.				
5.	Ketika mendapat kritik dari guru pada saat pelajaran matematika. Saya menjadi takut untuk mencoba lagi.				
6.	Saya belajar matematika dengan giat demi cita-cita masa depan saya.				
7.	Bagi saya remidi karena ulangan matematika merupakan hal yang wajar.				
8.	Saya merasa malas belajar matematika karena tidak tahu manfaatnya.				
9.	Saya merasa senang apabila guru matematika memberikan tugas.				
10.	Saya belajar matematika tidak hanya materi yang diberikan dari guru.				
11.	Saya mengerjakan tugas dengan maksimal agar memperoleh nilai yang baik.				
12.	Lingkungan yang bising membuat saya sulit berkonsentrasi belajar matematika.				
13.	Saya tidak pernah memiliki target capaian pada mata pelajaran matematika.				
14.	Saya tetap dapat belajar matematika meskipun berada di lingkungan yang kurang kondusif.				
15.	Saya menggunakan waktu luang untuk belajar matematika.				
16.	Saya sulit berkonsentrasi jika pelajaran matematika dilaksanakan di jam terakhir.				
17.	Orang tua saya acuh dengan nilai tugas/ulangan matematika saya.				
18.	Saya senang belajar matematika di kelas ketika tenang dan kondusif.				

19.	Saya semangat belajar karena saya ingin menjadi siswa berprestasi di sekolah.				
20.	Saya ingin mendapat nilai tinggi dalam mata pelajaran matematika.				
21.	Guru matematika selalu memberikan nilai tambahan/bonus selama pembelajaran sehingga saya aktif dalam pembelajaran.				
22.	Saya senang jika guru matematika hanya menjelaskan materi di depan kelas tetapi tidak menugaskan untuk mengerjakan soal-soal latihan.				
23.	Karena saya ingin melanjutkan ke perguruan tinggi, maka saya harus rajin belajar.				
24.	Saya senang ketika guru menjelaskan pelajaran dengan jelas dan runtut.				
25.	Walaupun nilai matematika saya lebih rendah dari teman-teman, saya tetap bersemangat belajar untuk mendapat nilai yang lebih baik.				
26.	Guru matematika membuat suasana pelajaran menjadi membosankan.				
27.	Ketika guru matematika tidak datang, saya belajar matematika sendiri.				
28.	Saya tertarik dengan pembelajaran matematika jika gurunya mengaitkan materi dengan contoh di kehidupan sehari-hari.				
29.	Saya tidak fokus ketika belajar matematika secara berkelompok.				
30.	Saya hanya mengandalkan keberuntungan untuk melanjutkan ke perguruan tinggi.				

Lampiran 8c

PEDOMAN PENSKORAN ANGGKET MOTIVASI BELAJAR

- (1) Apabila pernyataan positif, pedoman penskoran adalah sebagai berikut:
- Jawaban Selalu diberi skor 4
 - Jawaban Sering diberi skor 3
 - Jawaban Kadang-kadang diberi skor 2
 - Jawaban Tidak pernah diberi skor 1
- (2) Apabila pernyataan positif, pedoman penskoran adalah sebagai berikut:
- Jawaban Selalu diberi skor 1
 - Jawaban Sering diberi skor 2
 - Jawaban Kadang-kadang diberi skor 3
 - Jawaban Tidak pernah diberi skor 4
- (3) Skor penentuan kategori motivasi belajar matematika siswa sesuai dengan tabel berikut:

Interval Nilai	Kategori Motivasi Belajar
$X \geq (\bar{X} + SD)$	Tinggi
$(\bar{X} - SD) < X < (\bar{X} + SD)$	Sedang
$X \leq (\bar{X} - SD)$	Rendah

Dengan rumus \bar{X} dan SD sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

dan

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

Keterangan:

X : skor siswa

\bar{X} : rata-rata

SD : standar deviasi

N : banyak siswa

*Lampiran 8d***HASIL ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA**

Kode Siswa	Skor Angket
E-01	73
E-02	79
E-03	86
E-04	93
E-05	85
E-06	78
E-07	78
E-08	93
E-09	87
E-10	82
E-11	83
E-12	94
E-13	90
E-14	82
E-15	83
E-16	93
E-17	76
E-18	92
E-19	77
E-20	86
E-21	92
E-22	94
E-23	86
E-24	82
E-25	81
E-26	88
E-27	78
E-28	86
E-29	89
E-30	72
E-31	102

Lampiran 8e

PENENTUAN KATEGORI MOTIVASI BELAJAR SISWA

Rumus

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

dan

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

Keterangan:

X : skor siswa

\bar{X} : rata-rata

SD : standar deviasi

N : banyak siswa

Perhitungan

No	Kode Siswa	X	X^2
1	E-01	73	5329
2	E-02	79	6241
3	E-03	86	7396
4	E-04	93	8649
5	E-05	85	7225
6	E-06	78	6084
7	E-07	78	6084
8	E-08	93	8649
9	E-09	87	7569
10	E-10	82	6724
11	E-11	83	6889
12	E-12	94	8836
13	E-13	90	8100
14	E-14	82	6724
15	E-15	83	6889
16	E-16	93	8649
17	E-17	76	5776
18	E-18	92	8464

19	E-19	77	5929
20	E-20	86	7396
21	E-21	92	8464
22	E-22	94	8836
23	E-23	86	7396
24	E-24	82	6724
25	E-25	81	6561
26	E-26	88	7744
27	E-27	78	6084
28	E-28	86	7396
29	E-29	89	7921
30	E-30	72	5184
31	E-31	102	10404
Jumlah		2640	226316

Dengan $N = 31$, diperoleh

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2640}{31} = 85,1613$$

dan

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2} = \sqrt{\frac{226316}{31} - \left(\frac{2640}{31}\right)^2} = 6,9333$$

Sehingga $(\bar{X} + SD) = 85,1613 + 6,9333 = 92,0946$ dan $(\bar{X} - SD) = 85,1613 - 6,9333 = 78,2280$.

Jadi penentuan kategori motivasi belajar berdasarkan tabel berikut.

Interval Nilai	Kategori Motivasi Belajar
$X \geq 92,0946$	Tinggi
$78,2280 < X < 92,0946$	Sedang
$X \leq 78,2280$	Rendah

Sehingga kategori motivasi belajar tiap siswa sebagai berikut.

Kode Siswa	Skor Angket	Kategori Motivasi Belajar
E-01	73	Rendah
E-02	79	Sedang
E-03	86	Sedang

E-04	93	Tinggi
E-05	85	Sedang
E-06	78	Rendah
E-07	78	Rendah
E-08	93	Tinggi
E-09	87	Sedang
E-10	82	Sedang
E-11	83	Sedang
E-12	94	Tinggi
E-13	90	Sedang
E-14	82	Sedang
E-15	83	Sedang
E-16	93	Tinggi
E-17	76	Rendah
E-18	92	Sedang
E-19	77	Rendah
E-20	86	Sedang
E-21	92	Sedang
E-22	94	Tinggi
E-23	86	Sedang
E-24	82	Sedang
E-25	81	Sedang
E-26	88	Sedang
E-27	78	Rendah
E-28	86	Sedang
E-29	89	Sedang
E-30	72	Rendah
E-31	102	Tinggi

Lampiran 9a

UJI NORMALITAS DATA AKHIR DATA *PRETEST*

Hipotesis:

H_0 : data *pretest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data *pretest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji statistik yang digunakan:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

x^2 : Chi-kuadrat

O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

Kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $x^2 < x^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, dengan taraf signifikan (α) = 5% dan derajat kebebasan (dk) = $k - 3$.

Perhitungan:

Banyak Data	31
Nilai Tertinggi	33
Nilai Terendah	2
Rentang	31
Banyak Kelas	5,92149359
Panjang Kelas	5,235165677
Rata-Rata	14,53
Simpangan Baku	8,50

Tabel Perhitungan Rata-Rata dan Simpangan Baku

Interval Nilai	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
1 - 6	6	3,5	21,0	12,25	73,50
7 - 12	8	9,5	76,0	90,25	722,00
13 - 18	7	15,5	108,5	240,25	1681,75
19 - 24	7	21,5	150,5	462,25	3235,75
25 - 30	1	27,5	27,5	756,25	756,25
31 - 36	2	33,5	67,0	1122,25	2244,50
Jumlah	31		450,5	2683,50	8713,75

Tabel Perhitungan Normalitas

Interval Nilai	Frekuensi (O_i)	Batas Kelas		Nilai Z		Luas		Luas Interval (L_i)	Frekuensi Harapan (E_i)	x^2
		Bawah (BKb)	Atas (BKa)	Bawah (Zb)	Atas (Za)	Bawah (Lb)	Atas (La)			
1 - 6	6	0,5	6,5	-1,65	-0,95	0,0494	0,1723	0,1229	3,8113	1,2570
7 - 12	8	6,5	12,5	-0,95	-0,24	0,1723	0,4055	0,2332	7,2292	0,0822
13 - 18	7	12,5	18,5	-0,24	0,47	0,4055	0,6797	0,2742	8,4999	0,2647
19 - 24	7	18,5	24,5	0,47	1,17	0,6797	0,8796	0,1999	6,1959	0,1043
25 - 30	1	24,5	30,5	1,17	1,88	0,8796	0,9699	0,0903	2,7992	1,1565
31 - 36	2	30,5	36,5	1,88	2,58	0,9699	0,9951	0,0253	0,7832	1,8905
Jumlah	31									4,7551

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $x^2 = 4,7551$. Sedangkan dengan taraf signifikansi = 5%, banyak kelas = 6, dan $dk = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $x^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,815$. Karena $x^2 = 4,7551 < x^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,815$, maka H_0 diterima. Artinya data *pretest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 9b

UJI NORMALITAS DATA AKHIR DATA *POSTTEST*

Hipotesis:

H_0 : data *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data *posttest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji statistik yang digunakan:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

x^2 : Chi-kuadrat

O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

Kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $x^2 < x^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, dengan taraf signifikan (α) = 5% dan derajat kebebasan (dk) = $k - 3$.

Perhitungan:

Banyak Data	31
Nilai Tertinggi	98
Nilai Terendah	70
Rentang	28
Banyak Kelas	5,92149359
Panjang Kelas	4,728536741
Rata-Rata	83,13
Simpangan Baku	7,82

Tabel Perhitungan Rata-Rata dan Simpangan Baku

Interval Nilai	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
70 - 74	5	72	360	5184	25920
75 - 79	7	77	539	5929	41503
80 - 84	4	82	328	6724	26896
85 - 89	9	87	783	7569	68121
90 - 94	3	92	276	8464	25392
95 - 99	3	97	291	9409	28227
Jumlah	31		2577	43279	216059

Tabel Perhitungan Normalitas

Interval Nilai	Frekuensi (O_i)	Batas Kelas		Nilai Z		Luas		Luas Interval (L_i)	Frekuensi Harapan (E_i)	x^2
		Bawah (BKb)	Atas (BKa)	Bawah (Zb)	Atas (Za)	Bawah (Lb)	Atas (La)			
70 - 74	5	69,5	74,5	-1,74	-1,10	0,0407	0,1350	0,0943	2,9219	1,4779
75 - 79	7	74,5	79,5	-1,10	-0,46	0,1350	0,3213	0,1864	5,7773	0,2587
80 - 84	4	79,5	84,5	-0,46	0,18	0,3213	0,5696	0,2482	7,6950	1,7743
85 - 89	9	84,5	89,5	0,18	0,81	0,5696	0,7923	0,2228	6,9054	0,6354
90 - 94	3	89,5	94,5	0,81	1,45	0,7923	0,9270	0,1347	4,1747	0,3306
95 - 99	3	94,5	99,5	1,45	2,09	0,9270	0,9818	0,0548	1,6999	0,9944
Jumlah	31									5,4713

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $x^2 = 5,4713$. Sedangkan dengan taraf signifikan = 5%, banyak kelas = 6, dan $dk = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $x^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,815$. Karena $x^2 = 5,4713 < x^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,815$, maka H_0 diterima. Artinya **data *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.**

Lampiran 9c

UJI HIPOTESIS 1

UJI PROPORSI SATU PIHAK (KANAN)

Hipotesis:

$H_0 : \pi \leq 0,745$ (proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* belum mencapai ketuntasan klasikal)

$H_1 : \pi > 0,745$ (proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai ketuntasan klasikal)

Uji statistik yang digunakan:

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

- z : uji proporsi
- x : banyak siswa yang mencapai KKM (71)
- π_0 : proporsi ketuntasan klasikal (0,745)
- n : banyaknya siswa

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $z_{hitung} \geq z_{0,5-\alpha}$, dengan taraf signifikan (α) = 5%.

Perhitungan:

π_0	x	n
0,745	29	31

$$z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} = \frac{\frac{29}{31} - 0,745}{\sqrt{\frac{0,745(1 - 0,745)}{31}}} = 2,4333$$

Untuk $\alpha = 5\%$, diperoleh $z_{0,5-\alpha} = z_{0,45} = 1,6400$

Hasil:

Karena nilai $z_{hitung} = 2,4333 > z_{0,5-\alpha} = 1,6400$, maka H_0 ditolak. Artinya **proporsi kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoolology* mencapai ketuntasan klasikal.**

Lampiran 9d

UJI HIPOTESIS 2

UJI RATA-RATA SATU PIHAK (KANAN)

Hipotesis:

$H_0 : \mu \leq 70,5$ (rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran

Advance Organizer berbantuan *schoology* belum mencapai KKM)

$H_1 : \mu > 70,5$ (rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran

Advance Organizer berbantuan *schoology* mencapai KKM)

Uji statistik yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

t : uji rata-rata

\bar{x} : rata-rata hasil tes kelas penelitian

μ_0 : kriteria ketuntasan belajar individual

n : banyaknya siswa

s : simpangan baku

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{1-\alpha}$, dengan derajat kebebasan (dk) = $n - 1$ dan taraf signifikan (α) = 5%.

Perhitungan:

μ_0	\bar{x}	n	s
71	83,19	31	9,12

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{83,19 - 71}{\frac{9,12}{\sqrt{31}}} = 7,4433$$

Untuk $dk = 31 - 1 = 30$ dan $\alpha = 5\%$, diperoleh $t_{1-\alpha} = t_{0,95} = 2,0420$

Hasil:

Karena nilai $t_{hitung} = 7,4433 > z_{0,5-\alpha} = 2,0420$, maka H_0 ditolak. Artinya **rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology* mencapai KKM.**

Lampiran 9e

UJI HIPOTESIS 3 UJI BEDA RATA-RATA

Hipotesis:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (tidak terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoolology*)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoolology*)

Uji statistik yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

- \bar{x}_1 : nilai rata-rata *posttest*
- \bar{x}_2 : nilai rata-rata *pretest*
- n_1 : banyak siswa yang mengikuti *posttest*
- n_2 : banyak siswa yang mengikuti *pretest*
- s_1^2 : varians *posttest*
- s_2^2 : varians *pretest*

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{1-0,5\alpha}$, dengan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikan (α) = 5%.

Perhitungan:

Kode Siswa	<i>Posttest</i>				<i>Pretest</i>			
	x_i	\bar{x}	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	x_i	\bar{x}	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
E-01	89	83,19	5,8065	33,7149	15	14,16	0,8387	0,7034

E-02	89	5,8065	33,7149	7	-7,1613	51,2841
E-03	79	-4,1935	17,5858	14	-0,1613	0,0260
E-04	98	14,8065	219,2310	16	1,8387	3,3809
E-05	87	3,8065	14,4891	19	4,8387	23,4131
E-06	72	-11,1935	125,2955	18	3,8387	14,7357
E-07	70	-13,1935	174,0697	12	-2,1613	4,6712
E-08	89	5,8065	33,7149	4	-10,1613	103,2518
E-09	84	0,8065	0,6504	20	5,8387	34,0905
E-10	96	12,8065	164,0052	13	-1,1613	1,3486
E-11	78	-5,1935	26,9729	4	-10,1613	103,2518
E-12	87	3,8065	14,4891	20	5,8387	34,0905
E-13	75	-8,1935	67,1342	13	-1,1613	1,3486
E-14	70	-13,1935	174,0697	2	-12,1613	147,8970
E-15	84	0,8065	0,6504	18	3,8387	14,7357
E-16	88	4,8065	23,1020	20	5,8387	34,0905
E-17	88	4,8065	23,1020	33	18,8387	354,8970
E-18	78	-5,1935	26,9729	8	-6,1613	37,9615
E-19	87	3,8065	14,4891	20	5,8387	34,0905
E-20	75	-8,1935	67,1342	2	-12,1613	147,8970
E-21	77	-6,1935	38,3600	4	-10,1613	103,2518
E-22	82	-1,1935	1,4246	30	15,8387	250,8647
E-23	92	8,8065	77,5536	14	-0,1613	0,0260
E-24	72	-11,1935	125,2955	17	2,8387	8,0583
E-25	75	-8,1935	67,1342	12	-2,1613	4,6712
E-26	92	8,8065	77,5536	8	-6,1613	37,9615
E-27	86	2,8065	7,8762	4	-10,1613	103,2518
E-28	73	-10,1935	103,9084	12	-2,1613	4,6712
E-29	90	6,8065	46,3278	21	6,8387	46,7680
E-30	82	-1,1935	1,4246	31	16,8387	283,5421
E-31	95	11,8065	139,3923	8	-6,1613	37,9615
$n = 31$	$\sum(x_i - \bar{x})^2$		1940,8387	$\sum(x_i - \bar{x})^2$		2028,1935
	$s_1^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{1940,84}{31 - 1} = 64,69$			$s_2^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{2028,19}{31 - 1} = 67,61$		

Jenis Tes	n_i	\bar{x}_i	s_i^2
Posttest	31	83,19	64,69
Pretest	31	14,16	67,61

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{83,19 - 14,16}{\sqrt{\frac{64,69}{31} + \frac{67,61}{31}}} = 33,4158$$

Untuk $dk = 31 + 31 - 2 = 60$ dan $\alpha = 5\%$, diperoleh $t_{1-0,5\alpha} = t_{0,975} = 2,0000$

Hasil:

Karena nilai $t_{hitung} = 33,4158 > t_{1-0,5\alpha} = 2,0000$, maka H_0 ditolak. Artinya **terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah menerima pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan *schoology*.**

Karena terjadi peningkatan selanjutnya dilakukan perhitungan gain ternormalisasi untuk melihat besar peningkatan dan kriteria peningkatan pada kelas eksperimen. Rumus yang digunakan menurut Hake (1998) adalah sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100\% - \% \langle S_i \rangle}$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$: gain ternormalisasi
- $\langle S_f \rangle$: nilai rata-rata *posttest*
- $\langle S_i \rangle$: nilai rata-rata *pretest*

Dengan kriteria gain ternormalisasi sebagai berikut.

- $\langle g \rangle \geq 0,7$ = Tinggi
- $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ = Sedang
- $\langle g \rangle < 0,3$ = Rendah

	$\langle S_f \rangle$	$\langle S_i \rangle$	Total Skor
Nilai Rata-Rata	83,19	14,16	100
%	0,83	0,14	1,00

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100\% - \% \langle S_i \rangle} = \frac{0,83 - 0,14}{1,00 - 0,14} = 0,8$$

Hasil:

Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen sebesar **0,8**.

Karena $0,8 > 0,7$, maka kategori peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen **tinggi**.

Lampiran 10

SK Dosen Pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor: 7172/Un37.L4/TPD.06/2019
Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2018/2019**

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Matematika/Pend. Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Matematika/Pend. Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Matematika/Pend. Matematika Tanggal 11 Juli 2019

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:
- Nama : Dr. Mulyono, M.Si
NIP : 197009021997021001
Pangkat/Golongan : III/d
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
- Nama : RIZKY SANDY PRATAMA
NIM : 4101415113
Jurusan/Prodi : Matematika/Pend. Matematika
Topik : Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar dalam Pembelajaran Advance Organizer berbantuan Schoology
- KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal

4101415113

FM-03-AKD-24/Rev. 00

DITETAPKAN DI : SEMARANG

PADA TANGGAL : 11 Juli 2019



Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
NIP 196001231992031003

Lampiran 11

Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Dr. Wahidin No. 118, Telp. (024) 8412180, Fax. (024) 8317752
 Semarang – 50254
 website: www.disdik.semarangkota.go.id, e-mail: disdik@semarangkota.go.id

SURAT IZIN KEPALA DINAS PENDIDIKAN KOTA SEMARANG

Nomor : 070 / 8114

TENTANG
 IZIN PENELITIAN

Dasar : Surat dari Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Nomor : B/7964/UN37.1.4/HM.01.01/2019 tanggal 25 Agustus 2019 perihal Permohonan Izin Penelitian, dengan ini Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang,

MEMBERIKAN IZIN

Kepada mahasiswa ;

Nama : RIZKY SANDY PRATAMA
 NIM : 4101415113
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang
 Judul : Koneksi Matematis Siswa Ditinjau Dari Motivasi Belajar Dalam Pembelajaran Advance Organizer Berbantuan Scoologi
 Tempat Penelitian : SMP Negeri 33 Semarang

dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut ;

1. Saat penelitian tidak mengganggu proses kegiatan belajar mengajar di SMP Negeri 33 Semarang,
2. Menaati peraturan dan ketentuan yang berlaku pada SMP 33 Semarang ,
3. Hasil penelitian tidak dipublikasikan untuk mencari keuntungan / kepentingan lain,
4. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus s.d September 2019,
5. Menyampaikan laporan kepada Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang segera setelah selesai melakukan penelitian.

Surat izin penelitian ini, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Semarang
 Pada tanggal : 22 Agustus 2019

A.n KEPALA DINAS PENDIDIKAN
 KOTA SEMARANG
 SEKRETARIS



Drs. HARI WALUYO, M.M.
 PEMBINA TINGKAT I
 NIP. 196402071988031016

Tembusan Yth ;

1. Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang (sebagai laporan)
2. Kepala SMP Negeri 37 Semarang
3. Peringgal

Lampiran 12

Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
 DINAS PENDIDIKAN
 SMP NEGERI 33 SEMARANG
 Jalan. Kumpul R. Soekanto, Mangunharjo - Tembalang Telepon (024) 76580644
 E-mail : smp33semarang@yahoo.co.id

SURAT - KETERANGAN

Nomor : 071 / 581 / 2019

Yang bertandatangan dibawah ini

n a m a : Didik Teguh Prihanto, M. Pd
 N I P : 19660111 199802 1 002
 pangkat/gol. ruang : Pembina, IV/a
 jabatan : Kepala SMP Negeri 33 Semarang

Menerangkan bahwa

n a m a : Rizky Sandy Pratama
 N I M : 4101415113
 jurusan / prodi : S 1 Pendidikan Matematika
 Fak. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES
 Semarang

yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian dengan judul : “ Koneksi Matematis Siswa ditinjau dari Motivasi Belajar dalam Pembelajaran Advance Organizer berbantuan Scoology “, yang dilaksanakan pada :

Tanggal : 05 Agustus – 30 September 2019

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dan kepada yang berkepentingan mohon untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 04 Oktober 2019
 Kepala Sekolah,



Didik Teguh Prihanto, M. Pd
 NIP. 19660111 199802 1 002

*Lampiran 13***Dokumentasi**

Pengenalan dan pembuatan akun
schoolology



Siswa mendiskusikan LKS



Siswa menyampaikan hasil
diskusi di depan kelas



Siswa bertanya selama diskusi
kelompok berlangsung



Siswa mengerjakan kuis



Wawancara dengan subjek
penelitian