

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DISERTASI DOKTOR**



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *CONNECTING, ORGANIZING, REFLECTING, DAN EXTENDING (CORE)*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR,
BERPIKIR KRITIS MATEMATIS, DAN
SELF-REGULATED LEARNING SISWA SMP**

Tahun ke-1 dari Rencana 1 Tahun

**YUMIATI
(NIP 196507311991032001 /NIDN 0031076508)**

**UNIVERSITAS TERBUKA
NOVEMBER 2014**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DISERTASI DOKTOR

Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, dan Extending (Core)* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Aljabar, Berpikir Kritis Matematis, dan *Self-Regulated Learning* Siswa SMP

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dra. Yumiati, M.Si.
 NIDN : 0031076508
 Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Nomor HP : 08128189213
 Alamat surel (e-mail) : yumi@ut.ac.id

Anggota

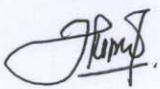
Nama Lengkap :
 NIDN :
 Perguruan Tinggi :

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke-1 dari rencana 1 tahun
 Biaya tahun berjalan : Rp. 40.000.000
 Biaya Keseluruhan : Rp. 40.000.000

Jakarta, 25 November 2014

Mengetahui
Direktur Pascasarjana UPI

 Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M.Ed.
 NIP 19580201 198403 1 001

Peneliti

 Dra. Yumiati, M. Si.
 NIP 19650731 199103 2 001

Menyetujui
Ketua LPPM-UT

 Ir. Kristanti A. Puspitasari, M.Ed., Ph.D.
 NIP 19610212 198603 2 001

RINGKASAN

Tujuan penelitian ini adalah diperolehnya model dan bahan ajar pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, dan Extending* (CORE) yang efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan Kemampuan Berpikir Aljabar (KBA), Kemampuan Berpikir Kritis (KBK), dan *Self-Regulated Learning* (SRL) siswa. Selain itu dapat menghasilkan draf laporan disertasi dan artikel seminar internasional.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan dengan tahapan: 1) Tahap studi pendahuluan dilakukan dengan menerapkan deskriptif kualitatif; 2) Tahap uji cobamodel secara terbatas dan uji coba model lebih luas dilakukan dengan menerapkan metode eksperimen dengan desain *one group pretes-postest* untuk uji coba terbatas dan *pretes-postest with control group design* untuk uji coba yang lebih luas; 3) Tahap penerapan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan *pretes-postest with control group design*.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut: 1) Validitas isi dan muka tes KBA menghasilkan semua butir tes KBA (10 butir soal) valid, namun perlu direvisi sebanyak 6 butir; 2) Uji coba tes KBA mendapatkan hasil: 5 butir soal yang valid dan dapat digunakan dengan reliabilitas 0,77 berkategori tinggi; 3) Hasil validitas isi dan muka tes KBK mengharuskan 2 butir soal dibuang dan diganti dengan yang baru, dan 3 butir soal direvisi, sedangkan 8 butir soal lainnya dinyatakan valid; 4) Hasil uji coba tes KBK mengharuskan 6 butir soal KBK dibuang karena tidak valid (4 butir), memiliki daya pembeda yang jelek (1 butir), dan tingkat kesukaran dengan kategori sangat sukar (1 butir). Dengan demikian hanya 7 butir soal yang dapat digunakan, dengan reliabilitas 0,75 berkategori tinggi; 5) Semua butir skala SRL (55 pernyataan) dinyatakan valid baik dari segi isi maupun muka; 6) Uji coba skala SRL menghasilkan 41 butir pernyataan valid dan dapat digunakan dengan reliabilitas 0,94 berkategori sangat tinggi; 7) Uji coba model secara terbatas menyimpulkan bahwa pembelajaran CORE efektif dalam meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa; Uji coba model lebih luas menunjukkan bahwa pembelajaran CORE lebih efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Kata kunci: Kemampuan berpikir aljabar, kemampuan berpikir kritis, Pembelajaran CORE, *self-regulated learning*.

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur Kehadirat Allah SWT yang telah mengkaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian Hibah Disertasi Doktor dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting*, dan *Extending* (Core) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Aljabar, Berpikir Kritis Matematis, dan *Self-Regulated Learning* Siswa SMP”. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian disertasi doktor penulis pada Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

Dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus kami sampaikan kepada:

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, yang telah memberikan bantuan dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
2. Bapak Prof. H. Yaya Sukjaya Kusumah, M.Sc., Ph.D., sebagai Promotor, yang telah memberi bimbingan, arahan, masukan, kritik, saran, nasihat, serta motivasi kepada penulis dengan penuh ketulusan dan kesabaran sehingga laporan penelitian ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M.Ed., sebagai Ko-Promotor, yang telah memberi bimbingan, arahan, serta kesediaannya berbagi ilmu dan pengalaman yang sangat berharga kepada penulis dengan penuh ketulusan dan kesabaran sehingga laporan penelitian ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes., sebagai anggota tim pembimbing, yang telah memberikan pertanyaan-pertanyaan dan masukan yang kritis

terutama terhadap pengolahan data statistik, serta saran bagi penulis untuk menyelesaikan laporan penelitian ini.

5. Ibu Prof. Tian Belawati, M.Ed., Ph.D., Bapak Drs. Udan Kusmawan, M.A., Ph.D., serta Ibu Ir. Kristanti A. Puspitasari, M.Ed., Ph.D., selaku Rektor Universitas Terbuka (UT), Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UT, serta Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UT beserta seluruh jajarannya, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas pelaksanaan penelitian.
6. Bapak Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M.Ed. dan Drs. Turmudi, M.Sc.Ed., Ph.D., selaku Direktur SPs dan Ketua Jurusan Pendidikan Matematika UPI beserta seluruh jajarannya, yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam melaksanakan penelitian ini.
7. Bapak/Ibu Validator, Dr. Saleh Haji, M.Pd., Dra. Elda Herlina, M.Pd., Eka Hafiziani, M.Pd., Cita Dwi Rosita, M.Pd., dan Yeni Yuniarti, M.Pd., yang telah memberikan pertimbangan dalam memvalidasi instrumen dan perangkat pembelajaran penelitian.
8. Bapak Drs. Supoyo, Bapak Nurhasan Rais, M.Pd., dan Dra. Sri Eko Yaniati, M.M., selaku Kepala SMP Negeri 84, Kepala SMP Negeri 279, dan Kepala SMP Negeri 30 Jakarta Utara beserta jajarannya, yang telah memberikan ijin dan fasilitas kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
9. Ibu Deasy, S.Pd. dan Bapak Drs. Efendi, M.Pd., selaku guru matematika SMP Negeri 279 dan guru SMP Negeri 30 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian ini.

Semoga segala bantuan yang diberikan senantiasa mendapatkan imbalan pahala yang besar dari Allah SWT.

Temuan-temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pendidikan matematika. Penulis menyampaikan permohonan maaf jika seandainya dalam laporan ini ditemukan banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun dari segi isi yang disajikan. Penulis juga mengharapkan masukan dan saran perbaikan untuk kesempurnaan laporan penelitian ini.

Tangerang, November 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	2
RINGKASAN	3
PRAKATA	4
DAFTAR ISI	7
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR LAMPIRAN	12
BAB 1. PENDAHULUAN	13
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	17
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	27
BAB 4. METODE PENELITIAN	29
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	100
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN	108

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1.	Jumlah Sampel Penelitian	30
4.2.	Interpretasi Koefisien Korelasi r_{xy}	33
4.3.	Interpretasi Koefisien Reliabilitas	34
4.4.	Kriteria Daya Pembeda	35
4.5.	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	36
4.6.	Kisi-kisi Variabel Bebas dan tak Bebas	37
4.7.	Luaran/Target dan Indikator Capaian Penelitian Selama Dua Tahun	38
4.8.	Jadwal Penelitian	40
5.1.	Hasil Validitas Isi dan Muka Tes Kemampuan Berpikir Aljabar	48
5.2.	Hasil Validitas Isi dan Muka Tes Kemampuan Berpikir Kritis	50
5.3.	Contoh Perhitungan Skor Skala SRL Siswa untuk Pernyataan Negatif Butir 1	53
5.4.	Contoh Perhitungan Skor Skala SRL Siswa untuk Pernyataan Positif Butir 4	53
5.5.	Skor Setiap Pilihan Jawaban pada Setiap Butir Pernyataan Skala SRL	54
5.6.	Kriteria <i>N-gain</i>	57
5.7.	Hasil Uji Normalitas Data Pretes dan Postes KBA, KBK, dan SRL Siswa pada Uji Coba Model Terbatas	59
5.8.	Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Data KBA Siswa pada Uji Coba Model Terbatas.....	60
5.9.	Hasil Uji $-t$ Data KBK dan SRL Siswa pada Uji Coba Model Terbatas	60
5.10.	Hasil Uji Normalitas Data Pretes, Postes, dan <i>N-gian</i> KBA/KBK/SRL Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas	66

Tabel	Judul	Halaman
5.11.	Hasil Uji Homogenitas Varians Data Pretes, Postes, <i>N-gain</i> KBA/KBK/SRL Siswa berdasarkan Kelompok Pembelajaran pada Uji Coba Model Lebih Luas	67
5.12.	Hasil Uji $-t$ Data KBK dan SRL Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas	68
5.13.	Hasil Uji $-t'$ Data KBK dan SRL Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas	68
5.14	Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Data KBA Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1.	Harga Kue Coklat untuk Setiap Toko	18
2.2.	<i>Road Map Penelitian</i>	26
4.1.	Diagram Tahapan Penelitian	31
5.1.	Diagram Rata-rata Skor Pretes, Postes, dan N-gain KBA/KBK/SRL Siswa	58
5.2.	Diagram Skor Pretes, Postes, dan N-gain KBA Siswa berdasarkan Kelompok Pembelajaran	62
5.3.	Diagram Skor Pretes, Postes, dan N-gain KBK Siswa berdasarkan Kelompok Pembelajaran	63
5.4.	Diagram Skor Awal, Akhir, dan N-gain SRL Siswa berdasarkan Kelompok Pembelajaran	64
5.5.	Letak Titik P pada Koordinat Cartesius	72
5.6.	Jawaban Siswa tentang Penemuan Rumus Pythagoras secara Induktif	74
5.7.	Jawaban Siswa tentang Pembuktian Rumus Pythagoras secara Deduktif	75
5.8.	Jawaban Siswa Kelompok Pertama dalam Menemukan Rumus Persamaan Garis melalui 2 Buah Titik	77
5.9.	Jawaban Siswa Kelompok Kedua dalam Menemukan Rumus Persamaan Garis melalui 2 Buah Titik	77
5.10.	Jawaban Siswa Kelompok Pertama tentang Persamaan Linier Dua Variabel	78
5.11.	Jawaban Siswa Kelompok Kedua tentang Persamaan Linier Dua Variabel	79
5.12.	Jawaban Siswa Kelompok Ketiga tentang Persamaan Linier Dua Variabel	79

Gambar	Judul	Halaman
5.13.	Jawaban Siswa dalam Menemukan Hubungan Sisi-sisi dalam Segitiga Lancip dan Segitiga Tumpul	82
5.14.	Jawaban Siswa pada Penyelesaian Masalah dalam Tahap Extending	83
5.15.	Jawaban Siswa 1 pada Soal KBA Aspek Pemecahan Masalah Aljabar	86
5.16.	Jawaban Siswa 2 pada Soal KBA Aspek Pemecahan Masalah Aljabar	86
5.17.	Jawaban Siswa 1 pada Soal KBA Aspek Representasi Aljabar ..	88
5.18.	Jawaban Siswa 2 pada Soal KBA Aspek Representasi Aljabar ..	89
5.19.	Jawaban Siswa 1 pada Soal KBA Aspek Penalaran Aljabar	90
5.20.	Jawaban Siswa 2 pada Soal KBA Aspek Penalaran Aljabar	91
5.21.	Jawaban Siswa 1 pada Soal KBK Aspek Menghubungkan	93
5.22.	Jawaban Siswa 2 pada Soal KBK Aspek Menghubungkan	93
5.23.	Jawaban Siswa 1 pada Soal KBK Aspek Menganalisis	94
5.24.	Jawaban Siswa 2 pada Soal KBK Aspek Menganalisis	95
5.25.	Contoh Jawaban Siswa pada Soal KBK Aspek Mengevaluasi ...	96
5.26.	Jawaban Siswa 1 pada Soal KBK Aspek Membuktikan	97
5.27.	Jawaban Siswa 2 pada Soal KBK Aspek Membuktikan	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Lembar Validasi Isi dan Muka Tes Kemampuan Berpikir Aljabar	108
2.	Hasil Analisis Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Aljabar	110
3.	Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Aljabar	111
4.	Soal Tes Kemampuan Berpikir Aljabar	112
5.	Lembar Validasi Isi dan Muka Tes Kemampuan Berpikir Kritis	116
6.	Hasil Analisis Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis	118
7.	Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis	119
8.	Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	120
9.	Lembar Validasi Isi dan Muka Skala <i>Self-Regulated Learning</i>	123
10.	Hasil Validitas Isi dan Muka Skala <i>Self-Regulated Learning</i>	126
11.	Proses Perhitungan Skor Pilihan Jawaban Skala <i>Self-Regulated Learning</i>	129
12.	Hasil Analisis Uji Coba Skala <i>Self-Regulated Learning</i>	136
13.	Kisi-Kisi Skala <i>Self-Regulated Learning</i>	138
14.	Skala <i>Self-Regulated Learning</i>	139
15.	Lembar Observasi Aktivitas Guru dalam Pembelajaran Core ..	142
16.	Lembar Observasi Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Core .	144
17.	Pedoman Wawancara	146
18.	Contoh Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	148
19.	Contoh Lembar Kegiatan Siswa (LKS)	154
20.	Publikasi	166

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu bidang kajian atau aspek yang harus dikuasai siswa saat belajar matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran matematika adalah aljabar (Depdiknas, 2006). Aljabar merupakan cabang matematika yang sangat penting dalam membentuk karakter matematika anak, karena dengan aljabar anak dilatih berpikir numerik, kritis, kreatif, bernalar dan berpikir abstrak. Dengan aljabar pula, anak dikenalkan bilangan, variabel dan berbagai simbol matematika yang familiar dalam kehidupan sehari-hari. Silver dan Dudley (Kriegler, 2011) mengatakan bahwa aljabar merupakan pintu gerbang untuk memahami matematika lebih lanjut. Hal ini dapat disebabkan karena aljabar memuat materi dasar matematika, seperti: himpunan, fungsi, dan kombinatorik. Materi himpunan dan fungsi menjadi dasar bagi bidang analisis. Materi kombinatorik menjadi dasar bagi bidang peluang dan statistika.

Siswa yang belajar matematika dari SD ke SMP mengalami transisi yang cukup sulit. Hal ini disebabkan kurikulum matematika di SD lebih menekankan pada aritmetika (perhitungan). Siswa harus melakukan banyak penyesuaian untuk belajar aljabar di SMP. Aritmetika berkaitan dengan angka dan operasi hitung, demikian juga dengan aljabar, namun aljabar lebih berfokus pada hubungan antara jumlah dan menggunakan bahasa simbolik atau sering disebut dengan variabel. Misalnya dalam aritmetika di SD terdapat relasi antara operasi penjumlahan dan pengurangan. Bentuk penjumlahan $35 + 42 = 77$ ekuivalen dengan $35 = 77 - 42$. Namun siswa yang baru belajar aljabar di tingkat SMP akan kesulitan ketika menemukan bentuk $x + 42 = 77$ yang ekuivalen dengan $x = 77 - 42$. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Geer (2008), pengalaman memanipulasi simbol secara umum memberikan kesan yang negatif bagi sebagian besar siswa.

Berpikir kritis tak kalah pentingnya dari berpikir aljabar. Menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dan semakin maju diperlukan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan intelektual tingkat tinggi yang melibatkan kemampuan penalaran logis, sistematis, kritis, cermat, dan kreatif dalam mengkomunikasikan gagasan atau dalam memecahkan masalah. Hal ini menjadi tantangan bagi dunia pendidikan. Para siswa perlu dipersiapkan untuk dapat terus beradaptasi dengan lingkungan yang selalu berubah. Berpikir kritis dapat meningkatkan keberhasilan siswa dalam menghadapi tantangan ini. Schafersman (1991) menyatakan bahwa seseorang yang berpikir kritis mengajukan pertanyaan dengan tepat, mengumpulkan informasi yang relevan, efisien dan kreatif, beralasan logis, dan membuat kesimpulan yang reliabel dan terpercaya tentang dunia yang memungkinkan seseorang untuk hidup dan bertindak dengan sukses di dalamnya.

Pentingnya kemampuan berpikir kritis tidak diimbangi dengan kenyataan di lapangan. *The National Commission on Excellence in Education* (Schafersman, 1991) melaporkan bahwa: “Banyak remaja usia 17 tahun tidak memiliki keterampilan intelektual tingkat tinggi seperti yang diharapkan. Hampir 40 persennya tidak dapat menarik kesimpulan dari bacaan tertulis, hanya seperlima (20%) dapat menulis esai persuasif, dan hanya sepertiga yang dapat memecahkan masalah matematika yang penyelesaiannya memerlukan langkah yang panjang”. Demikian juga hasil penelitian Kartini (2011), rata-rata hasil postes kemampuan berpikir kritis matematis untuk seluruh siswa masih rendah yaitu hanya 43,75 untuk sekolah level tinggi dan 31,25 untuk sekolah level sedang. Dari kedua hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah.

Rendahnya kemampuan berpikir aljabar dan berpikir kritis dapat disebabkan proses pembelajaran di kelas. Huston (Schafersman, 1991) mengeluh bahwa proses pembelajaran di kelas lebih banyak siswa hanya sebagai penerima informasi yang pasif dari guru, daripada memberikan kesempatan kepada mereka untuk berbicara dan mengungkapkan ide mereka sendiri tentang materi pelajaran.

Huston menganjurkan agar siswa memikirkan ide-ide mereka. Meminta mereka untuk membuat koneksi dan mengenali pola. Siswa harus diberi tanggung jawab untuk pendidikan mereka sendiri dan berpikir tentang apa yang mereka pelajari dan baca. Berikan kesempatan siswa untuk belajar secara mandiri, serta belajar menghargai dan mempercayai pikiran dan ide-ide mereka sendiri. Proses seperti ini dapat membuat berpikir kritis siswa berkembang. Bednarz, Kieran, dan Lee (Windsor, 2010) menyatakan bahwa lingkungan kelas dengan situasi pembelajaran kolaboratif, mendorong wacana siswa, memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika dan dugaan yang lebih baik dapat memfasilitasi berpikir aljabar.

Pembelajaran yang memiliki ciri-ciri seperti yang diungkapkan di atas adalah pembelajaran *connecting, organizing, reflecting, dan extending* (CORE). Menurut Curwen, *et.al*, (2010), pembelajaran CORE menggabungkan empat unsur penting konstruktivisme, yaitu menghubungkan (*connect*) ke pengetahuan siswa sebelumnya, mengatur (*organize*) materi baru bagi siswa, memberikan kesempatan kepada siswa untuk merefleksi (*reflect*) secara strategi, dan memberikan kesempatan siswa untuk memperluas (*extend*) pembelajaran. Kegiatan-kegiatan tersebut dilakukan dalam rangka membangun pengetahuan baru yang dilakukan secara individu atau berkelompok. Ketika siswa menemui jalan buntu atau terjadi perbedaan pendapat di antara kelompok, guru akan membantu siswa melalui *scaffolding*. Suasana pembelajaran dengan ciri-ciri tersebut sangat dimungkinkan untuk mengarahkan siswa agar dapat melaksanakan pembelajaran matematika yang pada gilirannya siswa akan memiliki *Self-Regulated Learning* (SRL). SRL merupakan faktor yang dapat menentukan keberhasilan belajar matematika siswa. Dengan kata lain, SRL dapat menentukan ketercapaian kemampuan berpikir aljabar dan berpikir kritis matematis siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka masalah penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana model pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar dan berpikir kritis matematis, serta SRL siswa?
2. Bagaimana perangkat pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar dan berpikir kritis matematis, serta SRL siswa?
3. Apakah pembelajaran CORE efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir aljabar dan berpikir kritis matematis, serta SRL siswa?

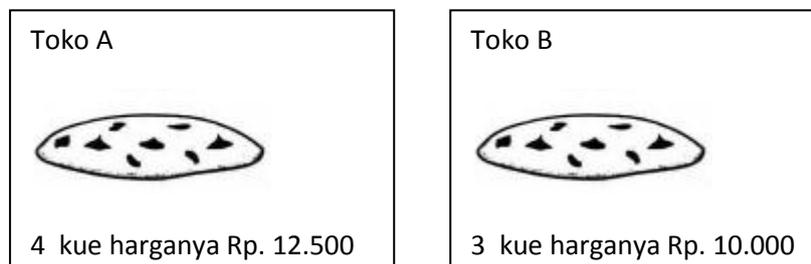
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

A. Berpikir Aljabar

Menurut Kilpatrick, *et. al.* (2001), terdapat dua aspek aljabar: (1) aljabar sebagai cara sistematis dari ekspresi generalisasi dan abstraksi, termasuk aljabar sebagai generalisasi aritmetika, dan (2) aljabar sebagai transformasi panduan sintak dari simbol. Kedua aspek utama aljabar tersebut menyebabkan berbagai kegiatan aljabar sekolah, yaitu kegiatan representasi, transformasi, generalisasi dan justifikasi. Kegiatan representasi aljabar melibatkan terjemahan informasi verbal ke dalam ekspresi simbolis, visual, diagram, grafik, atau kebalikannya. Yang termasuk kegiatan transformasi adalah memilih bentuk aljabar dengan derajat yang sama (*like terms*), memfaktorkan, memperluas, substitusi, memecahkan persamaan, dan menyederhanakan ekspresi. Yang termasuk kegiatan generalisasi dan *justifikasi* adalah pemecahan masalah, pemodelan, mencatat struktur, *justifikasi*, membuktikan, dan memprediksi.

Menurut Kriegler (2011), terdapat dua komponen utama dalam berpikir aljabar, yaitu berkenaan dengan: (1) pengembangan alat berpikir matematis, dan (2) kajian ide aljabar dasar. Yang termasuk ke dalam alat berpikir matematis adalah kebiasaan berpikir secara analitis, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan penalaran, dan representasi. Ide aljabar dasar merupakan domain di mana alat berpikir matematis dapat berkembang, yaitu materi pelajaran yang berkaitan dengan aljabar. Ide aljabar dieksplorasi melalui tiga lensa yang berbeda: aljabar sebagai aritmetika abstrak, aljabar sebagai bahasa, dan aljabar sebagai alat untuk belajar fungsi dan pemodelan matematika.

Berikut ini contoh masalah yang penyelesaiannya menggambarkan siswa dalam berpikir aljabar.



Gambar 2.1. Harga Kue Coklat untuk Setiap Toko

Dua toko menjual kue coklat dengan harga seperti yang diperlihatkan dalam gambar

- Ani ingin membeli kue coklat tersebut, toko mana yang akan dia pilih?
- Jelaskan jawaban Anda

Definisi kemampuan berpikir aljabar yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam melakukan pemecahan masalah, representasi, dan penalaran dalam konteks aljabar. Memecahkan masalah adalah membuat model matematika dan mengeksplorasi penyelesaian masalah. Representasi merupakan kegiatan berpikir dalam membuat dan menggunakan notasi simbolis, visual atau spasial, dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah aljabar, serta mengubah dari satu representasi ke representasi yang lain. Penalaran merupakan kemampuan dalam menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur (secara induktif), serta melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu (secara deduktif).

B. Berpikir Kritis Matematis

Schafersman (1991) mendefinisikan berpikir kritis sebagai berpikir yang benar dalam memperoleh pengetahuan yang relevan dan reliabel tentang dunia. Berpikir kritis dimasukkan juga sebagai berpikir yang masuk akal, reflektif, bertanggung jawab, dan kemampuan berpikir yang difokuskan pada apa yang diyakini atau dilakukan. Berpikir kritis tidak termasuk ke dalam berpikir tingkat

rendah, namun termasuk ke dalam berpikir tingkat tinggi, yang memungkinkan seseorang untuk (misalnya) melakukan evaluasi terhadap kebutuhan masyarakat pada pembangkit listrik tenaga nuklir, dan menilai konsekuensi dari pemanasan global. Berpikir kritis memungkinkan seorang individu untuk menjadi warga negara yang bertanggung jawab yang memberikan kontribusi kepada masyarakat, dan tidak menjadi sekedar pengganggu masyarakat.

Menurut Cottrell (2005), berpikir kritis adalah aktivitas kognitif, yang terkait dengan penggunaan pikiran. Belajar untuk berpikir dengan cara kritis analitis dan evaluatif berarti menggunakan proses mental seperti perhatian, kategorisasi, seleksi, dan penilaian. Definisi berpikir kritis menurut Cottrell ini berkaitan dengan penilaian, artinya setiap informasi yang diterima dilakukan dahulu penilaian apakah informasi tersebut sesuai/relevan atau dapat dipertanggungjawabkan.

Berkaitan dengan berpikir kritis matematis, O'Daffer & Thornquist (Rohaeti, 2008) mendefinisikan berpikir kritis matematis sebagai proses penggunaan kemampuan berpikir secara efektif untuk membantu seseorang menyusun, mengevaluasi, dan mengaplikasikan keputusan tentang apa yang diyakini atau dikerjakan. Misalnya, dalam menyelesaikan masalah matematis yang sulit, siswa harus menyusun strategi untuk menyelesaikan masalah, yaitu dengan mengumpulkan konsep atau prinsip yang berkaitan, kemudian mengevaluasi strategi yang dirancang tersebut, dan akhirnya mengaplikasikan strategi yang diyakininya benar untuk menyelesaikan masalah.

Definisi berpikir kritis matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah matematis yang meliputi kemampuan menghubungkan, menganalisis, mengevaluasi, dan membuktikan. Menghubungkan adalah mengaitkan beberapa variabel atau objek dalam matematika dan menerapkan suatu konsep matematika pada situasi baru. Menganalisis adalah menguraikan suatu pokok atas bagian-bagian dan penelaahan bagian itu sendiri, serta menyusun inferensi sah dari informasi yang diberikan. Mengevaluasi adalah menilai suatu ide matematis, konjektur, atau strategi

pemecahan masalah dan memberikan alasan. Membuktikan adalah menggunakan fakta dan hasil-hasil yang sudah ada untuk menunjukkan kebenaran dari suatu pernyataan.

C. *Self-Regulated Learning (SRL)*

Beberapa ahli (Sumarmo, 2004; Fahinu, 2007; Qohar, 2010; Tandilling, 2011; Izzati, 2012; Suryadi, 2012) mendefinisikan *self-regulated learning* (SRL) sebagai kemandirian belajar. SRL merupakan suatu sikap yang tidak tergantung seseorang dalam meningkatkan kualitas pribadi. SRL dapat didefinisikan sebagai proses siswa mengatur belajarnya sendiri. Bandura (Sumarmo, 2004) mengemukakan bahwa SRL adalah pengetahuan yang dimiliki seseorang tentang strategi belajar efektif dan bagaimana serta kapan menggunakan pengetahuan itu. Strategi belajar efektif digunakan untuk mencapai tujuan belajar dengan cara dan waktu yang tepat.

Wolters, Pintrich, dan Karabenich (2003) menjelaskan bahwa SRL adalah proses aktif siswa dalam mengkonstruksi dan menetapkan tujuan belajarnya dan kemudian mencoba untuk memonitor, mengatur, dan mengontrol kognisi; motivasi, dan perilakunya berdasarkan tujuan belajar yang telah ditetapkan dalam konteks lingkungannya. Proses aktif dan konstruktif dari suatu SRL berkaitan pula dengan inisiatif belajar, mendiagnosis kebutuhan belajar, menetapkan tujuan belajar, mengatur dan mengontrol kebutuhan belajar, motivasi dan perilaku, memandang kesulitan sebagai tantangan, mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan, memilih dan menerapkan strategi belajar, mengevaluasi proses dan hasil belajar, serta konsep diri (Tandilling, 2011).

Berkaitan dengan matematika, Sumarmo (2004) menjelaskan bahwa SRL di dalam matematika merupakan proses perancangan dan pemantauan yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik matematis. Proses kognitif memuat proses penggunaan pengetahuan dalam menyelesaikan suatu tugas. Sedangkan proses afektif berkaitan dengan perilaku

siswa dalam menyelesaikan suatu tugas. Proses perancangan dan pemantauan tersebut bersifat terbuka yang berwujud dalam bentuk aktivitas siklis.

Pengertian SRL yang digunakan dalam penelitian ini adalah proses aktif siswa dalam pengaturan belajarnya yang meliputi menetapkan tujuan belajar matematika, menumbuhkan motivasi, menggunakan strategi, mengatur dan memonitor belajar, dan mengevaluasi kemajuan belajar matematika. Menetapkan tujuan adalah menetapkan sesuatu yang ingin dicapai dalam belajar matematika dan menganalisis tugas belajar. Motivasi adalah ketertarikan terhadap matematika, dorongan yang membuat siswa belajar, dan keyakinan akan pentingnya matematika. Menggunakan strategi belajar adalah mendiagnosis kebutuhan belajar dan cara siswa dalam belajar. Mengatur dan memonitor adalah mengelola waktu belajar dan mengontrol kesesuaian belajar dengan tujuan. Evaluasi adalah melihat kembali kegiatan belajar yang telah dilakukan, menilai kemajuan belajar, dan melihat ketercapaian tujuan belajar.

D. Pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE)

Menurut Azizah (2012), pembelajaran CORE adalah pembelajaran alternatif yang dapat digunakan untuk mengaktifkan siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri, dengan dasar: (1) Anda berbuat dan Anda berpengalaman; (2) Anda merefleksikan terhadap pengalaman Anda; (3) Anda mengkonseptualisasikan pandangan baru dan menggunakannya untuk menggambarkan suatu konsepsi yang lebih dari materi pertanyaan; (4) Anda uji coba teori, revisi dan mencari umpan balik yang baru.

Sesuai dengan namanya CORE yang merupakan singkatan dari *connecting, organizing, reflecting, dan extending*, maka kegiatan pembelajaran CORE melalui langkah-langkah sebagai berikut.

1. Tahap *Connecting*

Pada tahap *connecting*, guru mengidentifikasi apa yang akan dipelajari. Guru mengaktifkan pengetahuan awal siswa yang berkaitan dengan materi yang

akan dipelajari dan siswa saling berbagi kepada yang lain berkaitan dengan pengetahuan awal tersebut. Melalui *sharing* pengetahuan awal, guru dapat mengidentifikasi kemampuan siswa dan kesalahpahaman terhadap materi lalu sekaligus memperbaikinya.

2. Tahap *Organizing*

Selama tahap *organizing*, siswa mengambil ide-ide penting dari pengetahuan-pengetahuan lama yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi baru. Siswa mengorganisasi materi tersebut untuk menjustifikasi suatu fakta/prinsip baru. Justifikasi diciptakan siswa secara aktif dengan bimbingan guru. Mengorganisasikan ide-ide dapat membantu siswa memahami konsep.

3. Tahap *Reflecting*

Pada tahap *Reflecting*, siswa memeriksa pengetahuan yang diorganisasi dan kebenaran justifikasi, serta membuat revisi seperlunya. Refleksi merupakan respons terhadap aktivitas atau pengetahuan dan keterampilan yang baru diterima dari proses pembelajaran. Peserta didik dituntut untuk mengendapkan apa yang baru sebagai wujud pengayaan atau revisi dari pengetahuan dan keterampilan sebelumnya, serta mengekspresikan apa yang telah dipelajarinya dalam bentuk penyimpulan. Dengan proses ini dapat dilihat kemampuan siswa menjelaskan informasi yang mereka dapatkan akan berbeda-beda sesuai dengan tingkat pemahamannya masing-masing.

4. Tahap *Extending*

Tahap *extending* memberikan kesempatan bagi siswa untuk mensintesa pengetahuan mereka, mengorganisasinya dengan cara baru, dan mengubahnya untuk aplikasi yang baru. Guru memberikan masalah yang lebih menantang yang lebih memperluas pemahaman siswa terhadap topik baru dengan menghubungkan dengan berbagai pengetahuan.

E. Keterkaitan antara Pembelajaran CORE dengan Kemampuan Berpikir Aljabar, Berpikir Kritis Matematis, dan SRL Siswa

Pembelajaran CORE menyajikan cara mengkoneksikan pengetahuan lama dengan pengetahuan baru sebagai bentuk belajar atau penambahan pengetahuan, mengorganisasikan ide yang ada, setiap individu berlatih merefleksikan hasil belajarnya dan mengembangkan ide yang dimiliki. Pembelajaran CORE dapat membuat siswa mengkonstruksi pengetahuan sendiri sebagai pengalaman belajarnya. Siswa dapat terlibat dalam diskusi sehingga aktivitas mereka semakin berkembang. Dengan meningkatnya aktivitas siswa diharapkan akan meningkat pula kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, serta SRL siswa.

Ketercapaian tersebut dapat dijelaskan melalui langkah-langkah pembelajaran CORE sebagai berikut.

Pada tahap *connecting*, kegiatan mengaktifkan pengetahuan awal siswa dapat melatih penalaran, karena siswa harus menerapkan aturan atau prinsip yang sesuai. Berpikir kritis dapat ditingkatkan ketika siswa menganalisis dan mengevaluasi materi-materi lama tersebut. Kegiatan menghubungkan konsep atau prinsip matematika yang lama dengan konsep atau prinsip matematika baru dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam belajar matematika.

Pada tahap *organizing*, siswa mengambil ide-ide penting dari pengetahuan-pengetahuan lama yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi baru. Kegiatan ini berkaitan erat dengan keterampilan pemecahan masalah. Siswa dituntut untuk memahami masalah yang diberikan guru yang berkaitan dengan materi baru. Siswa harus memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah, serta melaksanakan penyelesaian masalah. Ketika siswa menyelesaikan masalah, diperlukan tampilan data baik berupa kata, kalimat, diagram, gambar, grafik, dan sebagainya. Hal ini berkaitan erat dengan keterampilan representasi aljabar siswa. Pada tahap ini, kemampuan siswa dalam menghubungkan, menganalisis, dan membuktikan diduga juga dapat meningkat. Kegiatan *organizing* pembelajaran yang memuat aktivitas merencanakan,

melaksanakan, memonitoring, dan mengevaluasi membentuk kemandirian belajar siswa dalam merancang belajar yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

Pada tahap *reflecting*, siswa memeriksa pengetahuan yang diorganisasi dan kebenaran justifikasi, serta membuat revisi seperlunya. Siswa melihat kembali kesimpulan dengan mempertimbangkan berbagai argumentasi. Kegiatan ini berkaitan dengan penalaran. Siswa mengekspresikan hasil kerjanya untuk diperlihatkan kepada siswa lain atau kelompok lain. Diskusi ini sekaligus memperbaiki kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi ketika siswa memperoleh hasil. Kegiatan ini berkaitan dengan representasi aljabar. Melalui kegiatan *reflecting*, guru dan siswa meninjau kembali terhadap hal yang telah dilakukan dalam pembelajaran. Hal ini membantu siswa dalam mengevaluasi, dan menganalisis masalah matematis. Kegiatan *reflecting* dalam pembelajaran membentuk SRL siswa dalam aspek melakukan refleksi belajar.

Pada tahap *extending*, siswa harus menunjukkan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah yang kompleks, berkaitan dengan berbagai topik. Dengan demikian, pada tahap ini keterampilan representasi, penalaran, dan pemecahan masalah aljabar siswa diharapkan dapat meningkat. Kegiatan ini juga dapat membentuk kemampuan siswa dalam menghubungkan, menganalisis, mengevaluasi, dan membuktikan. Kegiatan memperluas wawasan materi pembelajaran berdampak terhadap meningkatnya SRL siswa dalam melakukan berbagai strategi pengembangan belajar maupun dalam melakukan aktivitas evaluasi internal belajar. Evaluasi tersebut dilakukan siswa, agar kegiatan pengembangan materi maupun wawasan tetap berada dalam konteks pencapaian tujuan belajar.

F. Studi Pendahuluan

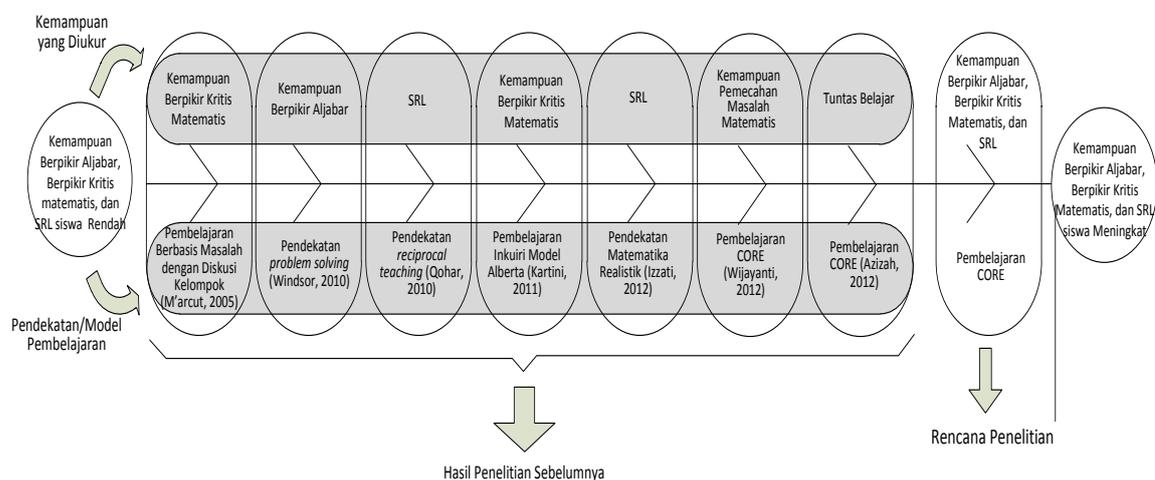
Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, SRL, dan pembelajaran CORE sebagai berikut.

Windsor (2010) menyoroti keberhasilan penggunaan pendekatan *problem solving* dalam meningkatkan berpikir aljabar. Untuk meningkatkan kemampuan

berpikir kritis, M'arcut (2005) menerapkan pembelajaran berbasis masalah dengan diskusi kelompok, dan Kartini (2011) menggunakan pembelajaran inkuiri model Alberta. Untuk meningkatkan SRL siswa, Qohar (2010) menerapkan pendekatan *reciprocal teaching*, dan Izzati (2012) menerapkan Pendekatan Matematika Realistik (PMR). Hasil penelitian Wijayanti (2012) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas dengan pembelajaran CORE lebih baik dari pada kelas dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian Azizah (2012) menunjukkan bahwa siswa di kelas yang menggunakan pembelajaran CORE bernuansa konstruktivistik pada materi persamaan lingkaran mencapai tuntas belajar dengan nilai rata-rata kelas 73 dan terdapat 87,5% siswa melampaui batas nilai KKM (sebesar 70).

G. Road Map Penelitian

Berdasarkan studi pendahuluan, maka dapat dibuat road map penelitian sebagai berikut.



Gambar 2.2. Road Map Penelitian

H. Hipotesis Penelitian

Rumusan hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa

meningkat secara signifikan setelah mendapat pembelajaran CORE.

2. Peningkatan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa mendapat pembelajaran CORE lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh gambaran mengenai hal-hal berikut.

1. Memperoleh model pembelajaran CORE yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa.
2. Memperoleh perangkat pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa.
3. Menganalisis secara komprehensif efektivitas pembelajaran CORE dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa.

B. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi guru, siswa, peneliti, dan lembaga terkait.

1. Bagi siswa, dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL.
2. Bagi guru, diharapkan dengan tersusunnya deskripsi yang rinci dari proses pembelajaran CORE, dapat menjadi acuan bagi guru ketika akan menerapkan pembelajaran CORE dalam pembelajaran matematika di kelasnya dan dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa.
3. Bagi peneliti, menjadi sarana untuk pengembangan diri dan dapat dijadikan sebagai acuan/referensi untuk peneliti lain (penelitian yang relevan) pada penelitian yang sejenis.

Penelitian ini sangat penting dilakukan, karena aljabar sangat dibutuhkan dalam masyarakat. Penalaran aljabar dalam berbagai bentuk, dan penggunaan representasi aljabar seperti grafik, tabel, merupakan salah satu alat berpikir yang kuat yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran aljabar. Tanpa bentuk-bentuk aljabar atau simbol-simbol aljabar tidak mungkin ada matematika, bahkan tidak akan ada sains, teknologi dan kehidupan modern seperti yang ada sekarang. Sementara itu, berpikir kritis merupakan salah satu dari delapan keterampilan yang diperlukan seseorang agar sukses di abad 21 (Costa & Kallick dalam Olson, 2010). Sumarno (2012) mengatakan bahwa salah satu sikap yang perlu dimiliki siswa agar mampu bersaing dalam era informasi dan teknologi yang semakin pesat adalah sikap SRL.

Inovasi yang ditargetkan adalah diperolehnya model dan bahan ajar pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa. Di samping itu, target yang diharapkan dihasilkan adalah draf proposal disertasi dan artikel untuk jurnal internasional. Hasil penelitian ini diharapkan juga dapat melengkapi teori-teori pembelajaran matematika yang sudah ada dan dijadikan rujukan untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam tentang kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa, serta pembelajaran CORE.

BAB 4

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2009), penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tertentu. Produk yang dihasilkan adalah model dan bahan ajar pembelajaran CORE untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa SMP.

B. Subyek Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMP Negeri kelas VIII di Kota Jakarta Utara dan sampel penelitian adalah siswa SMP Negeri di tiga sekolah di Kota Jakarta Utara. Satu sekolah digunakan untuk ujicoba instrumen, satu sekolah digunakan untuk ujicoba terbatas model pembelajaran, dan satu sekolah lagi digunakan untuk ujicoba model pembelajaran yang lebih luas. Pemilihan sekolah dilakukan secara acak. Pemilihan subyek kelas VIII dengan pertimbangan bahwa siswa di kelas ini sudah lebih homogen dalam kemampuan dasarnya.

Jumlah SMP Negeri di Kota Jakarta Utara ada 38 sekolah (<http://www.simdik.info/hasilun/index.aspx>, 2013). Dari 38 SMPN tersebut, terpilih secara acak SMPN 84 sebagai sekolah uji coba instrumen, SMPN 279 sebagai sekolah ujicoba terbatas model pembelajaran, dan SMPN 30 sebagai sekolah uji coba model pembelajaran yang lebih luas. Pemilihan kelas yang dijadikan sampel di setiap SMPN juga dilakukan secara acak dari kelas-kelas yang sudah ada. Jumlah siswa di setiap sekolah sebagai berikut.

Tabel 4.1. Jumlah Sampel Penelitian

Nama Sekolah	Kegiatan	Jumlah Siswa
SMPN 84	Ujicoba instrumen	KBA = 33 orang KBK = 34 orang SRL = 36 orang
SMPN 279	Ujicoba model pembelajaran secara terbatas dengan desain <i>one group pretes-postest</i>	33 orang
SMPN 30	Ujicoba model pembelajaran lebih luas dengan desain <i>pretes-postest with control group</i>	Kelas eksperimen = 31 orang Kelas kontrol = 30 Orang

Keterangan:

KBA = Kemampuan Berpikir Aljabar

KBK = Kemampuan Berpikir Kritis

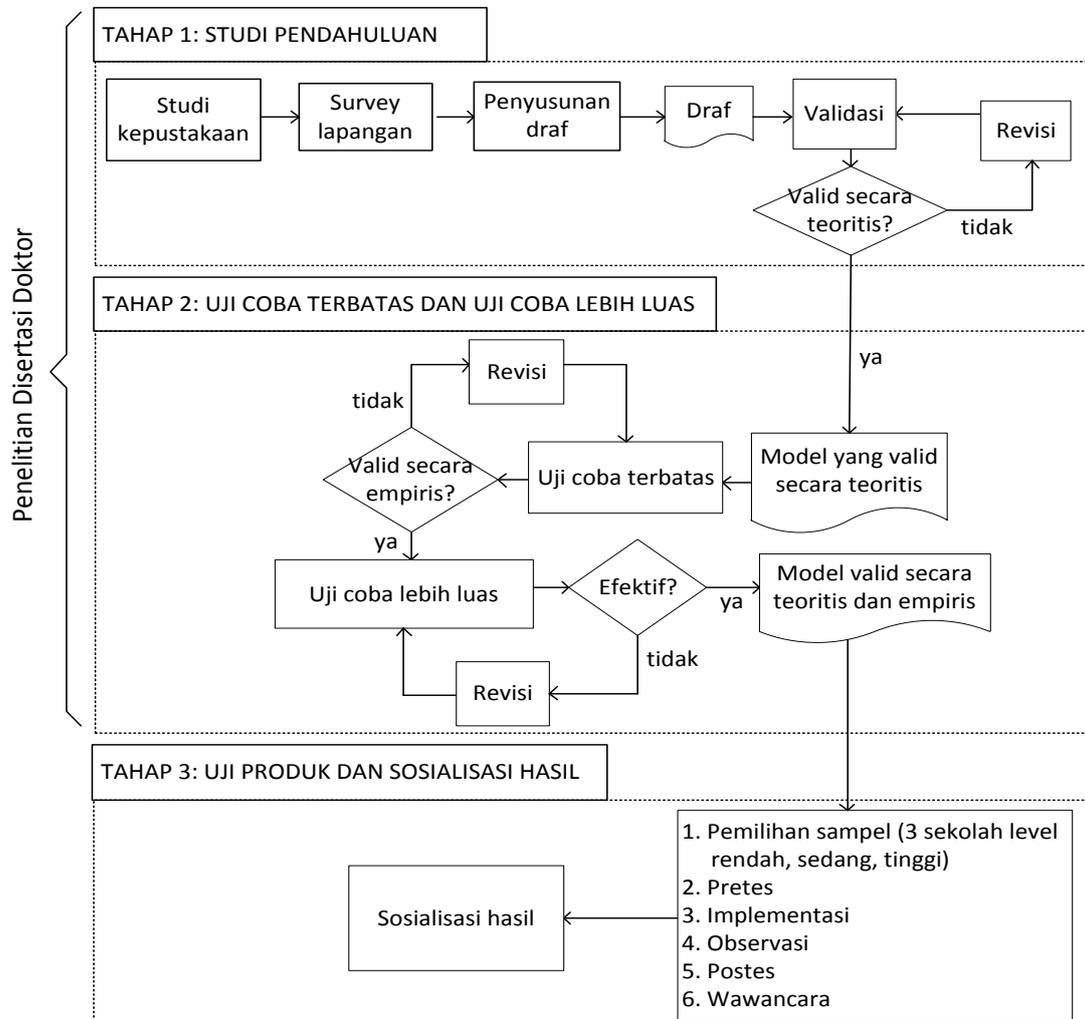
SRL = *Self-Regulated Learning*

C. Tahap Penelitian

Penelitian disertasi doktor ini merupakan bagian dari penyelesaian disertasi yang dilakukan melalui tahapan berikut.

1. Tahap studi pendahuluan dilakukan dengan menerapkan deskriptif kualitatif.
2. Tahap uji coba terbatas dan uji coba lebih luas dilakukan dengan menerapkan metode eksperimen dengan desain *one group pretes-postest study* untuk uji coba terbatas dan *pretes-postest with control group* untuk uji coba yang lebih luas.
3. Tahap penerapan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan *pretes-postest with control group design*.

Penelitian disertasi doktor hanya pada tahap studi pendahuluan dan tahap uji coba terbatas dan uji coba yang lebih luas. Bagan tahapan penelitian sebagai berikut.



Gambar 4.1. Diagram Tahapan Penelitian

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi: 1) tes kemampuan berpikir aljabar; 2) tes kemampuan berpikir kritis matematis; 3) skala SRL; 4) lembar observasi; dan 5) pedoman wawancara. Instrumen divalidasi oleh 5 (lima) orang ahli dan praktisi pendidikan matematika.

Langkah awal yang dilakukan dalam pembuatan instrumen adalah membuat kisi-kisi instrumen dan merancang instrumen penelitian. Proses penyusunan instrumen berbentuk tes adalah menyusun kisi-kisi soal yang mencakup materi,

kemampuan yang diukur, indikator, dan nomor butir soal. Kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal serta kunci jawaban dan aturan pemberian skor untuk masing-masing butir soal. Demikian juga penyusunan instrumen skala SRL diawali dengan membuat kisi-kisi skala sikap yang mencakup indikator dan butir pernyataan.

Setelah instrumen tersusun, selanjutnya dilakukan validitas isi dan validitas muka oleh ahli (validator). Validitas isi untuk mengetahui kesesuaian materi, tujuan yang ingin dicapai, aspek yang diukur, dan tingkat kesukaran. Validitas muka untuk mengetahui kejelasan bahasa/redaksional dan gambar. Validator instrumen dan bahan ajar adalah ahli pendidikan matematika sebanyak 5 orang, tiga orang doktor pendidikan matematika Universitas Bengkulu, dan dua orang kandidat doktor pendidikan matematika di Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

Penilaian validitas isi dan muka menggunakan format dikotomi dengan memberi nilai 1 jika valid dan nilai 0 jika tidak valid (Susetyo, 2011). Perhitungannya menggunakan persentase butir yang valid. Butir tes atau butir pernyataan dinyatakan valid jika persentasenya mencapai lebih dari 50% (Susetyo, 2011).

Setelah instrumen direvisi berdasarkan saran dari validator dan masukan dari tim promotor, instrumen tersebut diujicobakan. Ujicoba instrumen tes bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda tes tersebut. Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu item terhadap skor total. Semakin besar dukungan skor butir soal terhadap skor total, maka semakin tinggi validitas butir soal tersebut. Dengan demikian, untuk menguji validitas setiap butir soal, maka skor setiap butir soal dikorelasikan dengan skor total. Untuk mengukur koefisien korelasi antara skor butir soal dengan skor total menggunakan rumus korelasi *product moment* dari Pearson r_{xy} (Arikunto, 2009) sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien validitas

N = banyak subjek

X = skor butir soal yang akan dicari validitasnya tiap subjek

Y = skor total tiap subjek

Interpretasi besarnya koefisien korelasi r_{xy} didasarkan pada pendapat Arikunto (2009) seperti pada Tabel 4.2. dibawah ini:

Tabel 4.2. Interpretasi Koefisien Korelasi r_{xy}

Koefisien Korelasi (r_{xy})	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	sangat rendah

Untuk menentukan tingkat validitas alat evaluasi dapat digunakan kriterium di atas (Sudjana, 2006).

Selanjutnya untuk menguji signifikansi setiap koefisien korelasi yang diperoleh digunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut.

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}, \quad (\text{Sudjana, 2006})$$

Keterangan:

N = jumlah siswa

r = koefisien korelasi (r_{xy})

Hipotesis statistik yang diuji adalah:

H_0 : $\rho = 0$, yaitu tidak ada hubungan yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total

H_1 : $\rho \neq 0$, yaitu ada hubungan yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total

Selanjutnya tes diuji reliabilitasnya dengan mengukur koefisien reliabilitas. Reliabilitas tes adalah keajegan/kekonsistenan tes bila diberikan kepada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama.

Untuk menghitung koefisien reliabilitas tes digunakan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2009) sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor setiap butir soal

S_t^2 = varians skor total

Interpretasi koefisien reliabilitas tes yang digunakan adalah interpretasi keterandalan instrumen yang dibuat oleh J.P. Guilford (Erman, 2003) seperti ditampilkan dalam Tabel 4.3. berikut.

Tabel 4.3. Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Daya pembeda tes adalah kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi (pandai) dengan siswa yang berkemampuan rendah (lemah). Dengan demikian dapat diketahui siswa yang berkemampuan rendah dari skor yang diperolehnya yaitu dengan skor rendah, begitu pula sebaliknya. Untuk mengetahui besar kecilnya angka indeks

daya pembeda dari suatu soal dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut (Erman, 2003).

$$DP = \frac{JA - JB}{IA}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda satu butir soal

JA = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

JB = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA = jumlah skor ideal salah satu kelompok (atas/bawah) pada butir soal yang diolah

Klasifikasi interpretasi indeks daya pembeda yang digunakan adalah klasifikasi menurut Erman (2003) disajikan dalam Tabel 4.4. berikut.

Tabel 4.4. Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Tingkat kesukaran (TK) suatu butir soal menunjukkan apakah butir soal tersebut tergolong mudah, sedang, atau sukar. Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran adalah sebagai berikut (Erman, 2003):

$$TK = \frac{S_T}{I_T}$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran butir soal yang diolah

S_T = jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diolah

I_T = jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa

Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria indeks kesukaran yang dikemukakan oleh Robert L. Thorndike dan Elizabet Hagen (Erman, 2003) disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
$0,00 \leq TK \leq 0,15$	Sangat sukar
$0,16 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 0,85$	Mudah
$0,86 \leq TK \leq 1,00$	Sangat mudah

Berikut ini uraian dari masing-masing instrumen yang digunakan.

1. Tes Kemampuan Berpikir Aljabar

Tes Kemampuan Berpikir Aljabar (KBA) berfungsi untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah, representasi, dan penalaran siswa dalam konteks aljabar sebelum dan sesudah perlakuan. Materi yang diujikan adalah persamaan garis lurus, persamaan linier dua linier dua variabel, dan Pythagoras. Tes ini terdiri dari 6 butir soal berbentuk uraian.

2. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Tes Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) matematis berfungsi untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis yang meliputi kemampuan menghubungkan, menganalisis, mengevaluasi, dan membuktikan ide-ide matematika sebelum dan sesudah perlakuan. Materi yang diujikan adalah persamaan garis lurus, persamaan linier dua variabel, dan Pythagoras. Tes ini terdiri dari 7 butir soal berbentuk uraian.

3. Skala *Self-Regulated Learning*

Self-Regulated Learning (SRL) siswa diperoleh melalui angket yang disusun dan dikembangkan berdasarkan lima aspek SRL yaitu: menetapkan tujuan belajar matematika, menumbuhkan motivasi, menggunakan strategi belajar, mengatur dan memonitor belajar, dan mengevaluasi kemajuan belajar matematika. Skala SRL terdiri dari lima pilihan jawaban yaitu: Sangat Sering (SS), Sering (SR), Kadang-kadang (KD), Jarang (JR), dan Jarang Sekali (JS). Instrumen skala kemandirian belajar matematik siswa ini sebelum digunakan terlebih dulu diuji coba dan dianalisis untuk menentukan validitas dan reliabilitasnya.

4. Lembar Observasi Proses Pembelajaran

Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang kualitas proses pembelajaran guru dan aktivitas siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran. Dengan demikian lembar observasi yang digunakan ada dua jenis, yaitu lembar observasi pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan guru dalam menerapkan pembelajaran CORE dan lembar observasi siswa untuk melihat keaktifan siswa selama proses pembelajaran di kelas. Observasi guru dimaksudkan untuk memastikan pelaksanaan pembelajaran CORE oleh guru telah sesuai dengan yang direncanakan (teori). Bila pelaksanaan pembelajaran CORE oleh guru tidak sesuai dengan yang direncanakan, maka dilakukan perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Lembar observasi guru dan siswa tersebut berupa cek list dengan tiga pilihan (ya, tidak jelas, tidak) dan dilengkapi dengan komentar/catatan singkat. Lembar observasi diisi oleh observer yaitu guru matematika di sekolah yang dijadikan tempat penelitian dan peneliti sendiri.

5. Pedoman Wawancara

Wawancara berguna untuk mengeksplorasi KBA, KBK, dan SRL siswa, di samping itu wawancara juga berguna untuk mempertegas dan melengkapi data yang dirasakan kurang lengkap atau belum terjaring melalui observasi, tes, dan angket. Pertanyaan wawancara yang diajukan terkait dengan hasil jawaban tes KBA dan KBK, serta isian skala SRL siswa.

Tabel 4.6. Kisi-Kisi Variabel Bebas dan Tak Bebas

Variabel	Indikator	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	Sumber Informasi
Kemampuan berpikir aljabar	<ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan pemecahan masalah aljabar - Kemampuan representasi aljabar - Kemampuan penalaran aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> - Tes bentuk uraian - Pedoman wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa - Guru
Kemampuan berpikir kritis	<ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan menghubungkan - Kemampuan menganalisis - Kemampuan mengevaluasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Tes bentuk uraian - Pedoman wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa - Guru

Variabel	Indikator	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	Sumber Informasi
matematis	- Kemampuan membuktikan ide-ide matematika		
<i>Self-Regulated Learning</i>	- Menetapkan tujuan belajar matematika - Menumbuhkan motivasi - Menggunakan strategi belajar - Mengatur dan memonitor belajar - Mengevaluasi kemajuan belajar matematika.	- Angket - Pedoman wawancara	- Siswa - Guru
Pembelajaran CORE	- <i>Connecting</i> - <i>Organizing</i> - <i>Reflecting</i> - <i>Extending</i>	- Observasi - Wawancara - Dokumentasi	- Siswa - Guru - Dokumen

E. Luaran/Target Penelitian

Luaran/Target penelitian disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.7. Luaran/Target dan Indikator Capaian Penelitian

No.	Luaran/Target	Indikator
1.	Model pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa	Tersedianya model pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa
2.	Instrumen penelitian	Tersedianya instrumen yang meliputi: soal tes KBA, soal tes KBK, skala, SRL, lembar observasi, dan lembar wawancara
3.	Perangkat pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa	Tersedianya perangkat pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa yang terdiri dari: silabus, RPP, tes KBA, tes KBK, dan skala SRL
4.	Perangkat pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa	Tersedianya perangkat pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa yang terdiri dari: RPP dan LKS
5.	Laporan penelitian	Tersedianya laporan penelitian
6.	Artikel yang dapat dipublikasikan dalam seminar nasional/internasional atau jurnal ilmiah nasional/internasional	Tersedianya artikel yang siap dipublikasikan

F. Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi ahli terhadap instrumen penelitian, hasil observasi terhadap aktivitas guru dan siswa, dan hasil wawancara dengan guru dan siswa. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk mendukung kelengkapan data kuantitatif dan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data kuantitatif diperoleh melalui analisis hasil uji coba untuk melihat reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen tes dan skala SRL, serta analisis terhadap jawaban siswa pada tes KBA dan KBK.

Data kuantitatif yang berkaitan dengan analisis jawaban tes KBA, tes KBK, dan SRL ditabulasi dan dianalisis melalui tiga tahap.

1. Tahap pertama: melakukan analisis deskriptif data berdasarkan hasil ujicoba terbatas dengan menghitung rata-rata dan deviasi standarnya pencapaian akhir KBA, KBK, dan SRL siswa.
2. Tahap kedua: melakukan analisis deskriptif data berdasarkan hasil ujicoba lebih luas dengan menghitung rata-rata dan deviasi standar dari pretes dan postes tes KBA dan tes KBK, serta skala SRL awal dan akhir pembelajaran. Selanjutnya ditentukan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa dengan menghitung gain ternormalisasi (*normalized gain*) pretes dan postes. Gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ merupakan gain absolut dibagi dengan gain maksimum yang mungkin (ideal), yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria peningkatan (g) dari KBA, KBK, dan SRL mengikuti kriteria yang dikemukakan oleh Hake (1998), yaitu:

- a. $\langle g \rangle$ -tinggi jika $g > 0,7$
 - b. $\langle g \rangle$ -sedang jika $0,3 < g \leq 0,7$
 - c. $\langle g \rangle$ -rendah jika $g \leq 0,3$.
3. Tahap ketiga: menguji persyaratan analisis statistik parametrik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis. Pengujian persyaratan

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk: 1) Memperoleh model pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa; 2) Memperoleh perangkat pembelajaran CORE yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa; dan 3) Menganalisis secara komprehensif pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa. Berikut ini akan diungkapkan hasil-hasil penelitian dan pembahasan berdasarkan tujuan tersebut.

A. Hasil Penelitian

1. Model Pembelajaran CORE

Pembelajaran CORE yang digunakan untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Aljabar (KBA), Kemampuan Berpikir Kritis (KBK), dan *Self-Regulated Learning* (SRL) siswa menggunakan tahap-tahap pembelajaran seperti yang diungkapkan Curwen, *et.al*, (2010), yaitu tahap *connecting*, *organizing*, *reflecting*, dan *extending*.

a. Tahap *Connecting*

Pada tahap *connecting*, guru mengidentifikasi apa yang akan dipelajari. Guru mengaktifkan pengetahuan awal siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari dan siswa saling berbagi kepada yang lain berkaitan dengan pengetahuan awal tersebut. Melalui *sharing* pengetahuan awal, guru dapat mengidentifikasi kemampuan siswa dan kesalahpahaman terhadap materi lalu sekaligus memperbaikinya.

Misalnya dalam pembelajaran Persamaan Lingkaran dengan Pusat $(0,0)$ dan Pusat (a,b) . Pada tahap *connecting* guru mengidentifikasi apa yang akan dipelajari, yaitu: 1) Persamaan lingkaran dengan pusat $(0,0)$; dan 2) Persamaan

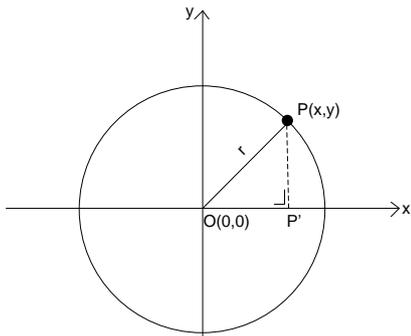
lingkaran dengan pusat (a,b) . Selanjutnya guru mengaktifkan pengetahuan awal siswa yang berkaitan dengan materi persamaan lingkaran, yaitu 1) persamaan kuadrat; 2) teorema Pythagoras; dan 3) rumus jarak dua titik yang diketahui koordinatnya.

b. Tahap *Organizing*

Selama tahap *organizing*, siswa mengambil ide-ide penting dari pengetahuan-pengetahuan lama yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi baru. Siswa mengorganisasi materi tersebut untuk menjustifikasi suatu fakta/prinsip baru. Justifikasi diciptakan siswa secara aktif dengan bimbingan guru. Mengorganisasikan ide-ide dapat membantu siswa memahami konsep.

Pada pembelajaran materi Persamaan Lingkaran, guru memberikan masalah kepada siswa untuk diselesaikan melalui kerja individu atau kelompok, yaitu sebagai berikut.

Masalah 1
Coba diskusikan dengan teman sekelompokmu bagaimana cara mendapatkan persamaan lingkaran yang berpusat di $O(0,0)$ dan berjari-jari r .



.....

.....

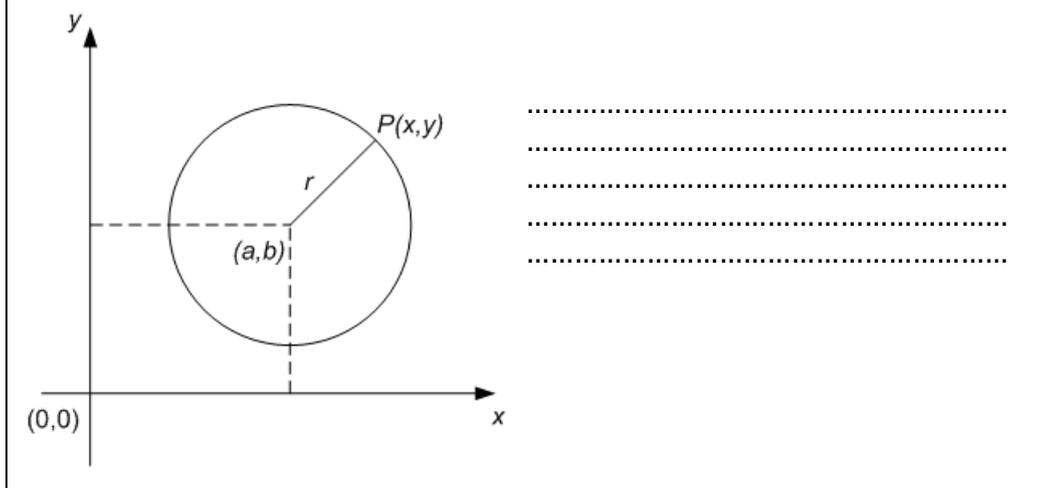
.....

.....

.....

Masalah 2

Apabila pusat lingkaran digeser ke titik berkoordinat (a,b) dengan jari-jari r maka akan diperoleh persamaan lingkaran baru. Coba kalian tentukan persamaan tersebut dan beri penjelasan.



Dari permasalahan yang diberikan guru tersebut, siswa mencari ide-ide penting dari pengetahuan lama yang disharing pada tahap *connecting* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Ide-ide penting yang dapat diambil adalah rumus jarak dua titik yang diketahui koordinatnya atau teorema Pythagoras. Dari pengorganisasian ide-ide tersebut, siswa dapat menjustifikasi prinsip baru, yaitu:

Masalah 1:

$r = \sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2}$ sehingga diperoleh persamaan lingkaran yang pusatnya $(0,0)$ dan jari-jari r adalah: $r^2 = x^2 + y^2$

Masalah 2:

$r = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$ sehingga diperoleh persamaan lingkaran yang pusatnya (a,b) dan jari-jari r adalah: $r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2$

c. Tahap *Reflecting*

Pada tahap *Reflecting*, siswa memeriksa pengetahuan yang diorganisasi dan kebenaran jastifikasi, serta membuat revisi seperlunya. Refleksi merupakan respons terhadap aktivitas atau pengetahuan dan keterampilan yang baru diterima dari proses pembelajaran. Peserta didik dituntut untuk mengendapkan apa yang baru sebagai wujud pengayaan atau revisi dari pengetahuan dan keterampilan sebelumnya, serta mengekspresikan apa yang telah dipelajarinya dalam bentuk penyimpulan. Dengan proses ini dapat dilihat kemampuan siswa menjelaskan informasi yang mereka dapatkan akan berbeda-beda sesuai dengan tingkat pemahamannya masing-masing.

Misalnya pada pembelajaran persamaan lingkaran, hasil yang diperoleh siswa pada tahap *organizing* yaitu berupa persamaan lingkaran dengan pusat (0,0) dan pusat (a,b) didiskusikan bersama antar siswa atau antar kelompok. Siswa mengekspresikan hasil kerjanya untuk diperlihatkan kepada siswa lain atau kelompok lain. Diskusi ini sekaligus memperbaiki kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi ketika siswa memperoleh hasil. Setelah revisi tersebut, akhirnya ditarik suatu kesimpulan yang benar tentang persamaan lingkaran. Untuk memantapkan pemahaman dan memperkaya pengetahuan yang baru diperoleh, siswa diberikan masalah misalnya :

Diketahui bentuk umum persamaan lingkaran yang dituliskan sebagai

$$L \equiv x^2 + y^2 - 8x - 2y + 8 = 0$$

 Tentukan pusat dan jari-jari lingkaran.

Untuk menyelesaikan masalah ini siswa harus menggunakan pengetahuan awal tentang persamaan kuadrat.

d. Tahap *Extending*

Tahap *extending* memberikan kesempatan bagi siswa untuk mensintesa pengetahuan mereka, mengorganisasinya dengan cara baru, dan mengubahnya untuk aplikasi yang baru. Guru memberikan masalah yang lebih menantang yang

lebih memperluas pemahaman siswa terhadap topik baru dengan menghubungkan dengan berbagai pengetahuan.

Misalnya guru memberikan masalah yang berkaitan dengan persamaan lingkaran, yaitu:

Lingkaran L menyinggung sumbu- x , menyinggung lingkaran $x^2 + y^2 = 4$, dan melalui titik $B(4,6)$. Tentukan persamaan lingkaran L .

Sumber: Anwar (2010)

Penyelesaian:

$\triangle OAM$ siku-siku

$$(b + 2)^2 = a^2 + b^2$$

$$4b + 4 = a^2$$

$$b = \frac{a^2 - 4}{4} \dots\dots\dots(1)$$

Lingkaran L memiliki persamaan

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = b^2$$

Lingkaran L melalui $(4,6)$, maka

$$(4 - a)^2 + (6 - b)^2 = b^2$$

$$16 - 8a + a^2 + 36 - 12b + b^2 = b^2$$

$$a^2 - 8a + 52 - 12b = 0 \dots\dots\dots(2)$$

$$a^2 - 8a + 52 - 12\left(\frac{a^2 - 4}{4}\right) = 0$$

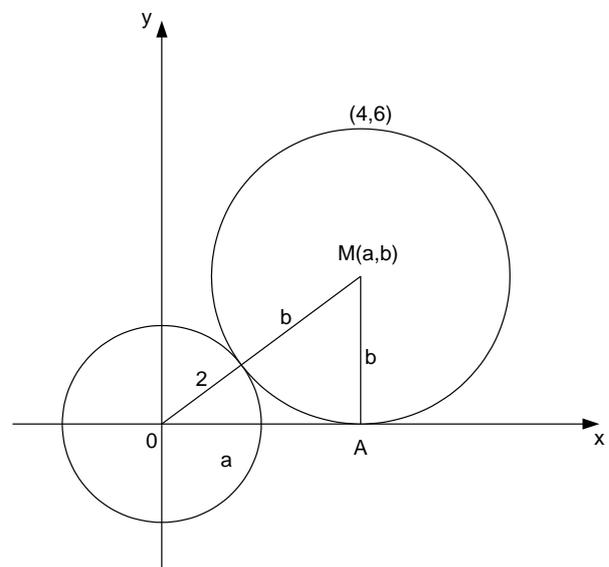
$$2a^2 + 8a - 64 = 0$$

$$a^2 + 4a - 32 = 0$$

$$(a + 8)(a - 4) = 0$$

$$a = 4 \text{ dan } b = 3$$

Sehingga persamaan lingkaran L adalah: $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 9$



2. Perangkat Pembelajaran CORE

Perangkat pembelajaran dikembangkan dengan tujuan agar pelaksanaan pembelajaran di kelas dapat berlangsung sesuai dengan model pembelajaran CORE. Di samping itu, pengembangan perangkat pembelajaran juga bertujuan agar proses pembelajaran dengan menggunakan model CORE tersebut dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa. Pengembangan perangkat pembelajaran juga mengacu pada tuntutan kurikulum yang berlaku di sekolah pada saat itu, yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) untuk siswa SMP kelas VIII semester ganjil.

Terdapat dua perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk penelitian ini, yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). RPP dikembangkan untuk panduan guru dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah model CORE. Sementara itu, LKS dikembangkan untuk panduan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. LKS merupakan salah satu alat dan sumber belajar bagi siswa. LKS berisi masalah yang harus diselesaikan hingga siswa memperoleh pengetahuan baru, serta tugas-tugas lain yang pelaksanaannya mengikuti langkah-langkah pembelajaran CORE. Untuk kelas kontrol, RPP dan LKS juga dikembangkan untuk digunakan guru dan siswa, namun terdapat perbedaan pada model pembelajarannya.

RPP yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari tiga pokok bahasan, yaitu persamaan garis lurus, sistem persamaan linier dua variabel, dan teorema Pythagoras. Jumlah RPP yang dikembangkan sebanyak 11 untuk 13 kali pertemuan, dengan rincian empat RPP untuk materi persamaan garis lurus, empat RPP untuk materi sistem persamaan linier dua variabel, dan tiga RPP untuk materi teorema Pythagoras. Satu kali pertemuan untuk dua jam pelajaran, yaitu 80 menit. Contoh RPP untuk kelas eksperimen disajikan pada Lampiran 18.

LKS yang dikembangkan juga memuat tiga pokok bahasan dan berjumlah sembilan LKS, dengan rincian empat LKS untuk materi persamaan garis lurus, dua LKS untuk materi sistem persamaan linier dua variabel, dan tiga LKS untuk

materi teorema Pythagoras. Contoh LKS untuk kelas eksperimen disajikan pada Lampiran 19.

Sebelum digunakan, perangkat pembelajaran terlebih dahulu divalidasi. Validator diminta untuk memberikan saran atau masukan mengenai kesesuaian RPP dengan model pembelajaran CORE, tujuan yang akan dicapai yaitu meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis, dan SRL siswa, serta tuntutan kurikulum di sekolah, kesesuaian masalah dan tugas yang terdapat pada LKS dengan tujuan yang akan dicapai pada RPP, peran LKS untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL, kesesuaian tuntutan dalam LKS dengan tingkat perkembangan siswa, kesistematian pengorganisasian LKS, peran LKS untuk membantu siswa membangun konsep-konsep/ prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan mereka sendiri, serta kejelasan LKS dari segi bahasa, gambar, atau representasi yang digunakan.

Setelah divalidasi, perangkat pembelajaran direvisi berdasarkan masukan para validator dan tim promotor. Selanjutnya LKS diujicobakan pada beberapa siswa SMPN 84 kelas VIII untuk mengetahui keterbacaan, kesesuaian waktu, dan kesulitan siswa dalam memahami LKS. Kemudian LKS direvisi berdasarkan hasil uji coba. Perangkat pembelajaran yang sudah baik, kemudian digunakan untuk eksperimen.

3. Hasil Ujicoba Instrumen

Data penelitian ini diperoleh dengan menggunakan lima jenis instrumen, yaitu: a) tes kemampuan berpikir aljabar (KBA), b) tes kemampuan berpikir kritis matematis (KBK), c) skala *self-regulated learning* (SRL), d) lembar observasi untuk mencatat proses pembelajaran di kelas, dan e) pedoman wawancara siswa dan guru.

a. Tes Kemampuan Berpikir Aljabar

Tes Kemampuan Berpikir Aljabar (KBA) berfungsi untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah, representasi, dan penalaran siswa dalam konteks aljabar sebelum dan sesudah perlakuan. Materi yang diujikan adalah persamaan garis, sistem persamaan linier dua variabel, dan teorema Pythagoras. Sebelum dilakukan uji coba terhadap instrumen tes KBA, jumlah butir soal adalah 10 butir berbentuk uraian.

Lembar validasi isi dan muka tes KBA dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil validitas isi dan muka tes KBA tersaji pada tabel berikut.

Tabel 5.1. Hasil Validitas Isi dan Muka Tes Kemampuan Berpikir Aljabar

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V A L I D I T A S	V ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	V ₃	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	V ₄	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	V ₅	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I S I	Persen tase	100	80	100	100	100	100	100	100	100
	Interpretasi	Valid								
V A L I D I T A S	V ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	V ₂	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	V ₃	0	1	0	1	1	1	1	1	1
	V ₄	1	0	1	1	1	0	1	0	1
	V ₅	1	0	1	1	0	0	1	1	1
M U K A	Persen tase	80	60	60	100	80	60	100	80	100
	Interpretasi	Valid								

Keterangan:

V : Valid

V_i : Vaidator ke i, i = 1, 2, 3, 4, 5

Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa semua butir soal KBA dinyatakan valid baik dari aspek isi maupun muka berdasarkan pertimbangan ahli. Namun ada beberapa soal yang perlu direvisi karena terdapat validator yang menyatakan soal tersebut tidak valid dari aspek isi atau muka, yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, dan 8.

Setelah tes KBA direvisi berdasarkan masukan validator dan tim promotor, selanjutnya soal tes KBA tersebut diujicobakan pada siswa SMPN 84. Hasil uji coba untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir tes KBA disajikan pada Lampiran 2.

Berdasarkan data pada Lampiran 2. diperoleh informasi sebagai berikut. Terdapat tujuh butir soal yang valid (soal nomor 1, 4, 5, 6, 8, 9, dan 10) dan tiga butir soal tidak valid (butir nomor 2, 3, dan 7). Dari tujuh butir soal yang valid, terdapat dua butir soal yang memiliki daya pembeda dengan kriteria jelek, yaitu soal nomor 6 dan 11, sehingga soal tersebut didrop. Dengan demikian jumlah butir soal yang valid dan dapat digunakan sebanyak lima butir.

Tes KBA memiliki reliabilitas 0,77 berada pada kategori reliabilitas tinggi. Hal ini berarti perangkat tes KBA reliabel untuk dijadikan instrumen dalam mengukur kemampuan berpikir aljabar siswa. Soal tes KBA yang sudah baik berdasarkan hasil uji coba disajikan dalam Lampiran 4.

b. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Tes kemampuan berpikir kritis (KBK) matematis berfungsi untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis yang meliputi kemampuan menghubungkan, menganalisis, mengevaluasi, dan membuktikan ide-ide matematika sebelum dan sesudah perlakuan. Materi yang diujikan adalah persamaan garis, sistem persamaan linier dua variabel, dan teorema Pythagoras. Sebelum dilakukan uji coba terhadap instrumen tes KBK, jumlah butir soal adalah 13 butir berbentuk uraian.

Lembar validasi isi dan muka tes KBK dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil validitas isi dan muka tes KBK disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.2. Hasil Validitas Isi dan Muka Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
V A L I D I T A S	V ₁	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
	V ₂	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	V ₃	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
	V ₄	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	V ₅	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Persen tase	100	100	100	100	$\frac{10}{0}$	40	40	100	100	100	100	100	100
I S I	Interpretasi	V	V	V	V	V	T V	T V	V	V	V	V	V	V
	V ₁	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
V A L I D I T A S	V ₂	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	V ₃	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
	V ₄	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
	V ₅	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Persen tase	100	100	60	60	$\frac{10}{0}$	40	60	100	80	100	100	100	100
	M U K A	Interpretasi	V	V	V	V	V	T V	V	V	V	V	V	V

Keterangan:

V : Valid

TV : Tidak Valid

V_i : Validator ke i, i = 1, 2, 3, 4, 5

Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat dua butir soal tidak valid dari aspek isi (soal nomor 6 dan 7) dan satu butir soal tidak valid dari aspek muka (soal nomor 6). Dengan demikian soal nomor 6 dan 7 dibuang dan diganti dengan soal lain dengan indikator yang sama. Sementara itu, soal-soal yang perlu direvisi adalah soal nomor 3, 4, dan 9, karena pada soal-soal tersebut terdapat validator yang menyatakan tidak valid dari aspek muka.

Setelah tes KBK direvisi berdasarkan masukan validator dan tim promotor, selanjutnya soal tes KBK tersebut diujicobakan pada siswa SMPN 84. Hasil uji

coba untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir tes KBK disajikan pada Lampiran 6.

Berdasarkan data pada Lampiran 6. diperoleh informasi sebagai berikut. Terdapat 9 butir soal yang valid (soal nomor 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, dan 13) dan empat butir soal tidak valid (butir nomor 1, 4, 6, dan 9). Dari sembilan butir soal yang valid, terdapat dua butir soal yang didrop, yaitu soal nomor 8 dan 12, dengan pertimbangan kedua soal tersebut memiliki daya pembeda yang jelek dan tingkat kesukaran dengan kategori sangat sukar. Dengan demikian jumlah butir soal tes KBK setelah uji coba adalah 7 butir.

Tes KBK memiliki reliabilitas 0,75 berada pada kategori reliabilitas tinggi. Hal ini berarti perangkat tes KBK reliabel untuk dijadikan instrumen dalam mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Soal tes KBK yang sudah baik berdasarkan hasil uji coba disajikan dalam Lampiran 8.

c. Skala *Self-Regulated Learning*

Self-regulated learning (SRL) siswa diperoleh melalui angket yang disusun dan dikembangkan berdasarkan lima aspek SRL yaitu: menetapkan tujuan belajar matematika, menumbuhkan motivasi, menggunakan strategi belajar, mengatur dan memonitor belajar, dan mengevaluasi kemajuan belajar matematika. Skala SRL terdiri dari lima pilihan jawaban yaitu: Sangat Sering (SS), Sering (SR), Kadang-kadang (KD), Jarang (JR), dan Jarang Sekali (JS). Sebelum dilakukan uji coba, skala SRL berisi 55 pernyataan dengan 32 pernyataan positif dan 23 pernyataan negatif.

Untuk menilai validitas isi dan muka skala SRL menggunakan format seperti Lampiran 9. Hasil validitas isi dan muka oleh ahli terhadap skala SRL tersaji pada Lampiran 10. Pada Lampiran tersebut terlihat bahwa seluruh butir Skala SRL memenuhi validitas isi dan muka. Semua validator memberikan penilaian bahwa skala SRL dapat digunakan dengan revisi kecil. Setelah diperbaiki berdasarkan masukan validator dan tim promotor, skala SRL

diujicobakan untuk mengetahui skor setiap pilihan jawaban, validitas butir atau pernyataan dan reliabilitas skala SRL.

Sebelum dilakukan uji validitas dan reliabilitas, pilihan jawaban siswa (SS, SR, KD, JR, dan JS) untuk setiap pernyataan terlebih dahulu diubah ke dalam skor dengan menggunakan metode rating yang dijumlahkan (*method of summated ratings*). Metode rating yang dijumlahkan merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skalanya. Dari jawaban siswa terhadap setiap pernyataan akan diperoleh distribusi frekuensi respon untuk setiap pilihan jawaban. Kemudian secara kumulatif akan dilihat deviasinya menurut distribusi normal (Azwar, 2008). Sistem Penskalaan ini akan memberikan skor berbeda-beda pada setiap pilihan SS, SR, KD, JR, dan JS untuk setiap pernyataan tergantung pada sebaran respon siswa terhadap setiap pernyataan tersebut.

Sistem penskoran dilakukan sebagai berikut. 1) menentukan banyaknya siswa yang memilih untuk setiap pilihan jawaban untuk setiap butir pernyataan (f); 2) menentukan proporsi setiap pilihan jawaban untuk setiap butir pernyataan dengan rumus $p = \frac{f}{N}$ dengan p = proporsi, f = banyak siswa yang memilih setiap jawaban, dan N = jumlah seluruh siswa; 3) menentukan proporsi kumulatif (kum p) yang diperoleh dari proporsi dalam suatu pilihan jawaban ditambah dengan proporsi semua pilihan jawaban di atasnya untuk pernyataan negatif dan di bawahnya untuk pernyataan positif; 4) menentukan titik tengah proporsi kumulatif (Tkp) yang diperoleh dengan rumus $Tkp_i = \frac{1}{2}(\text{kum } p_i + \text{kum } p_{i-1})$; 5) menentukan z , yaitu nilai z dari Tkp yang merupakan titik letak setiap pilihan jawaban sepanjang suatu kontinum yang berskala interval dan diperoleh dari tabel distribusi normal; 6) menentukan $z + z^*$, yaitu peletakan titik terendah skor pilihan jawaban pada angka 1. Hasil dari $z + z^*$ ini kemudian dibulatkan untuk mendapatkan nilai bilangan bulat setiap pilihan dalam skala interval pada setiap butir pernyataan.

Berikut ini diberikan contoh perhitungan perubahan skor respon siswa. Hasil lengkap proses perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 11. Perhatikan Tabel 5.3. dan Tabel 5.4. berikut.

Tabel 5.3. Contoh Perhitungan Skor Skala SRL Siswa untuk Pernyataan Negatif Butir 1

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	f	p	kum p	Tkp	z	$z + z^*$	Pembulatan
1	Ss	1	0,03	0,03	0,0150	-2,27	1,00	1
	Sr	8	0,22	0,25	0,1411	-1,09	2,19	2
	Kd	16	0,44	0,70	0,4744	-0,08	3,20	3
	Jr	8	0,22	0,92	0,8078	0,87	4,14	4
	Js	3	0,08	1,00	0,9606	1,76	5,03	5

Tabel 5.4. Contoh Perhitungan Skor Skala SRL Siswa untuk Pernyataan Positif Butir 4

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	f	p	kum p	Tkp	z	$z + z^*$	Pembulatan
4	Ss	8	0,22	1,00	0,8889	1,22	4,42	4
	Sr	17	0,47	0,78	0,5417	0,11	3,31	3
	Kd	9	0,25	0,31	0,1806	-0,92	2,29	2
	Jr	1	0,03	0,06	0,0417	-1,73	1,47	1
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 5.3. (pernyataan negatif nomor 1) diperoleh hasil bahwa skor pilihan jawaban yang akan digunakan untuk skala Ss, Sr, Kd, Jr, dan Js berturut-turut adalah 1, 2, 3, 4, dan 5. Tabel 5.4. menunjukkan bahwa skor pilihan jawaban yang akan digunakan untuk skala Ss, Sr, Kd, Jr, dan Js pada pernyataan positif (nomor 4) berturut-turut adalah 4, 3, 2, 1, dan 1.

Dalam melakukan penskoran setiap pilihan jawaban untuk setiap butir pernyataan, ditemukan dalam satu butir pernyataan terdapat dua pilihan jawaban yang tidak dipilih oleh siswa atau frekuensi pilihan jawaban tersebut nol. Hal tersebut akan menyulitkan dalam perhitungan penentuan skor setiap pilihan jawaban, sehingga butir pernyataan yang terdapat dua pilihan jawaban dengan

frekuensi nol tidak diproses atau dibuang. Butir pernyataan yang tidak diproses terdapat 5 butir, yaitu butir pernyataan 3, 5, 7, 20, dan 35. Dengan demikian banyaknya butir pernyataan yang diolah sebanyak 50 butir.

Hasil perhitungan penskalaan respon siswa secara lengkap disajikan pada Tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.5. Skor Setiap Pilihan Jawaban pada Setiap Butir Pernyataan Skala SRL

No.	Skor Pilihan Jawaban					Skor Maks
	Ss	Sr	Kd	Jr	Js	
1.	1	2	3	4	5	5
2.	5	4	3	2	1	5
4.	4	3	2	1	1	4
6.	1	2	3	4	5	5
8.	1	2	3	4	5	5
9.	5	4	3	2	1	5
10.	5	4	3	2	1	5
11.	1	2	3	4	5	5
12.	4	3	2	2	1	4
13.	5	4	3	2	1	5
14.	1	2	2	3	4	4
15.	1	2	3	4	5	5
16.	4	4	3	2	1	4
17.	1	2	3	4	4	4
18.	4	4	3	2	1	4
19.	1	2	3	4	5	5
21.	5	4	3	2	1	5
22.	1	2	3	4	5	5
23.	4	4	3	2	1	4
24.	1	2	3	4	5	5
25.	1	2	3	4	5	5
26.	4	3	2	2	1	4
27.	1	2	3	4	5	5
28.	5	4	3	2	1	5
29.	4	3	3	2	1	4
30.	5	4	3	2	1	5
31.	5	4	3	2	1	5
32.	5	4	3	2	1	5
33.	1	2	3	4	4	4
34.	5	4	3	2	1	5
36.	1	2	3	3	4	4
37.	1	2	3	4	5	5
38.	1	2	2	3	4	4
39.	1	2	3	4	5	5
40.	1	2	3	4	4	4
41.	5	4	3	2	1	5
42.	4	3	2	2	1	4
43.	1	2	3	4	4	4
44.	4	3	2	2	1	4
45.	4	4	3	2	1	4
46.	1	2	3	3	4	4
47.	5	4	3	2	1	5
48.	4	3	3	2	1	4
49.	5	4	3	2	1	5
50.	4	4	3	2	1	4
51.	1	2	3	4	4	4
52.	1	2	3	3	4	4
53.	1	2	3	4	5	5
54.	5	4	3	2	1	5
55.	4	3	2	1	1	4

Skor setiap pilihan jawaban pada setiap butir pernyataan yang disajikan pada Tabel 5.5 digunakan untuk memberikan skor terhadap pilihan jawaban siswa agar memenuhi skala interval. Data yang menggunakan perubahan skor kemudian digunakan untuk ujicoba untuk menghitung validitas dan reliabilitas

instrumen skala SRL. Hasil perhitungan data validitas dan reliabilitas skala SRL disajikan pada Lampiran 12.

Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa terdapat 9 pernyataan yang tidak valid, yaitu pernyataan 1, 11, 12, 22, 24, 39, 40, 43, dan 50. Kesembilan pernyataan yang tidak valid tersebut didrop. Dengan demikian, skala SRL yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 41 pernyataan yang valid, yang terdiri dari 21 pernyataan positif dan 20 pernyataan negatif. Reliabilitas skala SRL hasil uji coba adalah 0,94 berada pada kategori reliabilitas sangat tinggi. Hal ini berarti perangkat skala SRL reliabel untuk dijadikan instrumen dalam mengukur SRL siswa. Instrumen skala SRL dalam bentuk skala yang sudah baik berdasarkan hasil uji coba disajikan dalam Lampiran 14.

d. Lembar Observasi Proses Pembelajaran

Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang kualitas proses pembelajaran guru dan aktivitas siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran. Dengan demikian lembar observasi yang digunakan ada dua jenis, yaitu lembar observasi pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan guru dalam menerapkan pembelajaran CORE dan lembar observasi siswa untuk melihat keaktifan siswa yang berkaitan dengan aktifitas dalam berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL selama proses pembelajaran di kelas.

Observasi guru dimaksudkan untuk memastikan pelaksanaan pembelajaran CORE oleh guru telah sesuai dengan yang direncanakan (teori). Bila pelaksanaan pembelajaran CORE oleh guru tidak sesuai dengan yang direncanakan, maka dilakukan perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Lembar observasi guru berisi aspek-aspek yang diobservasi, yaitu langkah-langkah dalam pembelajaran CORE, dan hasil observasi yang berupa tanda cek dengan tiga pilihan (ya, tidak jelas, tidak) dan dilengkapi dengan komentar/catatan singkat. Lembar observasi guru diisi oleh observer yaitu guru matematika di sekolah yang dijadikan tempat penelitian.

Observasi siswa dimaksudkan untuk memastikan kegiatan siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berkritis matematis, dan SRL minimal aktifitasnya cukup. Lembar observasi siswa berisi aspek-aspek yang diobservasi (berpikir aljabar, berpikir kritis, dan SRL) dan skala penilaian aktivitas dengan kategori sangat bagus (5), bagus (4), cukup (3), kurang (2), dan tidak ada (1) dan dilengkapi juga dengan komentar/catatan singkat. Bila dalam pelaksanaan pembelajaran ditemukan aktifitas siswa kurang atau tidak ada, maka dilakukan perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Lembar observasi siswa diisi oleh observer yaitu guru matematika di sekolah yang dijadikan tempat penelitian.

Sebelum lembar observasi untuk guru dan siswa digunakan, dilakukan validasi. Setelah divalidasi, kemudian lembar observasi tersebut direvisi berdasarkan masukan validator dan tim promotor. Lembar observasi Guru dan Siswa yang sudah direvisi sesuai masukan validator disajikan dalam Lampiran 15 dan Lampiran 16.

e. Pedoman Wawancara

Wawancara berguna untuk mengeksplorasi kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa. Di samping itu, wawancara juga berguna untuk mempertegas dan melengkapi data yang dirasakan kurang lengkap atau belum terjaring melalui observasi, tes, dan angket. Pertanyaan wawancara yang diajukan terkait dengan tes kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan skala SRL siswa, serta proses pembelajaran (CORE dan konvensional). Dari hasil wawancara ini, peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih luas tentang proses pembelajaran (CORE dan konvensional), kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan SRL siswa.

Sebelum pedoman wawancara digunakan, dilakukan validasi. Setelah divalidasi, kemudian pedoman wawancara tersebut direvisi berdasarkan masukan validator dan tim promotor. Lembar pedoman wawancara yang sudah direvisi

disajikan dalam Lampiran 17. Pertanyaan-pertanyaan dalam pedoman wawancara dapat berkembang, sesuai dengan keadaan ketika siswa diwawancara.

4. Hasil Uji Coba Model Pembelajaran CORE

a. Hasil Uji Coba Model Pembelajaran secara Terbatas

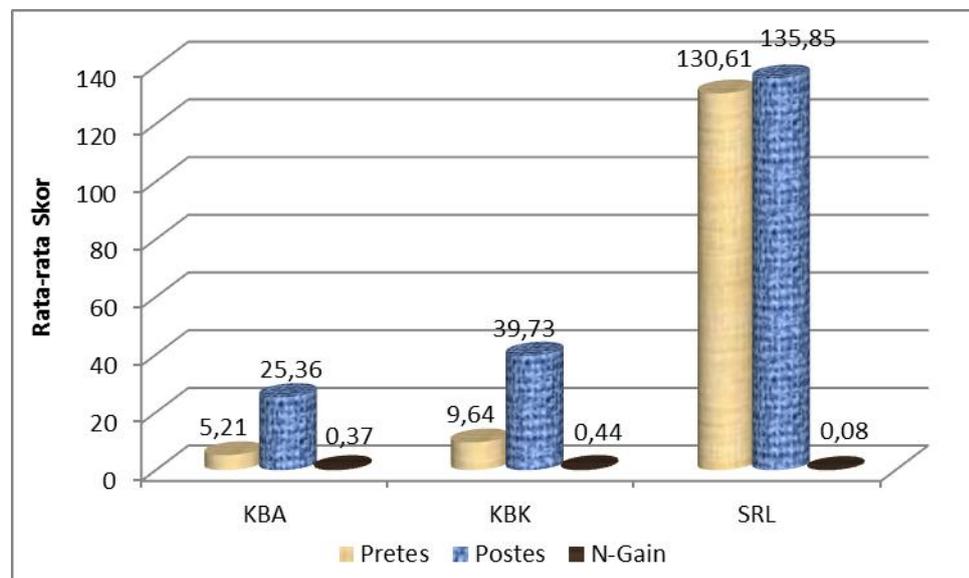
Uji coba model secara terbatas dilaksanakan di SMPN 279 dengan desain *one group pretes-postest*. Terdapat satu kelas yang menjadi sampel dengan jumlah siswa 33 orang. Uji coba terbatas untuk melihat apakah terjadi peningkatan yang signifikan KBA, KBK, dan SRL siswa yang mendapatkan pembelajaran CORE dari sebelum pembelajaran sampai akhir pembelajaran. Peningkatan dihitung dengan menguji secara statistik rata-rata skor pretes dan postes.

Di samping itu, uji coba model secara terbatas juga digunakan untuk mengetahui kriteria peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa termasuk ke dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Hake (1999). Kriteria yang digunakan dengan menghitung *N-gain* dan pengelompokannya sebagai berikut.

Tabel 5.6. Kriteria *N-gain*

Kriteria <i>N-gain</i>	Interval <i>N-gain</i>
Tinggi	$N-gain > 0,7$
Sedang	$0,3 < N-gain \leq 0,7$
Rendah	$N-gain \leq 0,3$

Gambaran umum mengenai rata-rata KBA, KBK, serta SRL siswa sebelum dan setelah pembelajaran serta *N-gain* disajikan pada Gambar 5.1. berikut.



Gambar 5.1. Diagram Rata-rata Skor Pretes, Postes, dan N-gain KBA/KBK/SRL Siswa

Keterangan: Skor maksimum KBA = 60
 Skor maksimum KBK = 78
 Skor maksimum SRL = 187

Dalam Gambar dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan skor dari pretes ke postes untuk setiap kemampuan (KBA, KBK, dan SRL). Namun peningkatan tersebut signifikan atau tidak akan diuji dengan statistik. Peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa dengan menghitung *N-gain* masing-masing sebesar 0,37; 0,44; dan 0,08. Berdasarkan kriteria Hake (1999) peningkatan KBA dan KBK siswa termasuk kategori sedang, sedangkan peningkatan SRL siswa termasuk kategori rendah.

Untuk melihat apakah perbedaan antara pretes dengan postes signifikan atau tidak, dilakukan uji-*t*. Namun data pretes dan postes terlebih dahulu diuji normalitasnya dengan menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov*. Hipotesis uji yang dilakukan adalah:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan nilai *sig.* (2-arah). Jika nilai *sig.* lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak, dan dalam hal lainnya H_0 diterima. Jika data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji-*t* pada sampel yang berpasangan, namun jika data tidak berdistribusi normal pengujian menggunakan *Mann Whitney*. Homogenitas data tidak diuji karena data yang digunakan berasal dari sampel yang sama.

Hasil uji normalitas data pretes dan postes KBA, KBK, dan SRL siswa pada uji coba model terbatas disajikan pada Tabel 5.7. berikut.

Tabel 5.7. Hasil Uji Normalitas Data Pretes dan Postes KBA, KBK, dan SRL Siswa pada Uji Coba Model Terbatas

Kelompok Data	<i>N</i>	Rata-rata	<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>	<i>Sig.</i> (2-arah)	H_0
Pretes KBA	33	5,2121	1,363	0,049	Ditolak
Postes KBA	33	25,3636	1,030	0,240	Diterima
Pretes KBK	33	9,6364	0,725	0,669	Diterima
Postes KBK	33	39,7273	0,401	0,997	Diterima
Awal SRL	33	130,6061	0,454	0,986	Diterima
Akhir SRL	33	135,8485	0,600	0,864	Diterima

Berdasarkan Tabel 5.7., dapat dilihat bahwa semua data berdistribusi normal, kecuali data pretes KBA. Nilai *sig.* (2-arah) data pretes KBA sebesar 0,049 lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, uji perbedaan tes KBA menggunakan uji *Mann Whitney*, sedangkan uji perbedaan tes KBK dan SRL menggunakan uji-*t*.

Uji hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat perbedaan KBA/KBK/SRL siswa sebelum dan sesudah pembelajaran CORE

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat perbedaan KBA/KBK/SRL siswa sebelum dan sesudah pembelajaran CORE

Dengan μ_1 = rata-rata skor pretes KBA/KBK/SRL siswa dan μ_2 = rata-rata skor postes KBA/KBK/SRL siswa. Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai *sig.* (2-arah) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima, dan dalam hal lainnya H_0 ditolak.

Hasil perhitungan uji *Mann-Whitney* untuk tes KBA disajikan pada Tabel 5.8. berikut ini.

Tabel 5.8. Hasil Uji *Mann-Whitney* Data KBA Siswa pada Uji Coba Model Terbatas

Kelompok Data	Rata-rata	<i>U Mann Whitney</i>	<i>Z</i>	<i>sig.</i> (2-arah)	H_0
Pretes KBA	5,2121	0,000	-7,006	0,000	Ditolak
Postes KBA	25,3636				

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai *sig.* (2-arah) $< 0,05$, maka hipotesis nol ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes KBA, serta skor postes lebih tinggi dari skor pretes. Dengan demikian peningkatan skor KBA cukup signifikan setelah siswa mendapat pembelajaran CORE. Hal ini ditunjukkan pula dengan besarnya peningkatan KBA dengan kategori sedang.

Hasil perhitungan uji – *t* untuk tes KBK dan SRL disajikan pada Tabel 5.9. berikut ini.

Tabel 5.9. Hasil Uji – *t* Data KBK dan SRL Siswa pada Uji Coba Model Terbatas

Kelompok Data	<i>N</i>	Rata-rata	Beda Rata-rata	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i> (2-arah)	H_0
Pretes KBK	33	9,6364	30,0909	20,422	32	0,000	Ditolak
Postes KBK	33	39,7273					
Awal SRL	33	130,6061	5,24242	2,338	32	0,026	Ditolak
Akhir SRL	33	135,8485					

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai *sig.* (2-arah) $< 0,05$ untuk kedua kelompok data, maka hipotesis nol ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes KBK, serta terdapat perbedaan yang signifikan antara skor awal dan akhir SRL siswa. Di samping itu, skor postes/akhir lebih tinggi dari skor pretes/awal. Peningkatan skor KBK cukup signifikan setelah siswa mendapat pembelajaran CORE. Hal ini ditunjukkan pula dengan besarnya peningkatan KBK dengan kategori sedang.

Perbedaan skor SRL antara awal dan akhir pembelajaran CORE yang signifikan tidak ditunjang dengan peningkatan SRL yang hanya berkategori rendah.

Berdasarkan hasil statistik yang telah diungkapkan, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran CORE dapat meningkatkan KBA, KB, dan SRL siswa secara signifikan. Dengan demikian, pembelajaran CORE efektif dalam meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa.

b. Hasil Uji Coba Model Pembelajaran Lebih Luas

Uji coba model yang lebih luas dilaksanakan di SMPN 30 dengan desain *pretes-postest with control group*. Ada 2 kelas yang dijadikan sampel, yaitu kelas eksperimen dengan menerapkan pembelajaran CORE, dan kelas kontrol dengan menerapkan pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional atau pembelajaran klasikal adalah model pembelajaran yang biasa dilakukan guru sehari-hari yang diawali dengan guru menjelaskan materi pelajaran, memberi contoh soal dan cara menyelesaikannya, memberi kesempatan bertanya kepada siswa, kemudian guru memberi soal untuk dikerjakan siswa sebagai latihan (*drill*). Jumlah siswa di kelas eksperimen sebanyak 31 orang, dan di kelas kontrol 30 orang.

Uji coba model lebih luas bertujuan untuk melihat apakah pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa yang mendapatkan pembelajaran CORE berbeda secara signifikan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Di samping itu, uji coba model lebih luas juga digunakan untuk mengetahui kriteria peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa termasuk ke dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Hake (1999). Pencapaian KBA, KBK, dan SRL siswa dihitung dengan menguji statistik berdasarkan rata-rata postes. Sementara itu, peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa dihitung dengan menguji secara statistik rata-rata *N-gain* masing-masing kelas. Pada masing-masing kelas (kelas eksperimen dan kontrol) diberikan pretes KBA dan KBK, serta angket SRL sebelum pembelajaran. Setelah

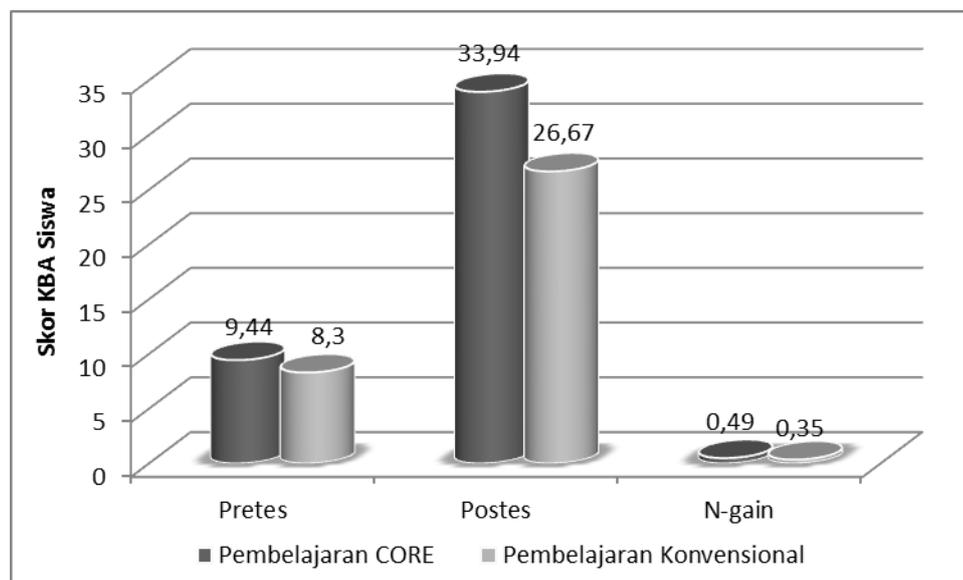
pembelajaran, kedua kelas juga diberikan postes KBA dan KBK, serta angket SRL.

Penyajian hasil uji coba model yang lebih luas meliputi analisis deskriptif dan analisis inferensial dari masing-masing kemampuan.

1) Analisis Deskriptif Hasil Uji Coba Model Pembelajaran Lebih Luas

Pada bagian ini akan diuraikan secara deskriptif bagaimana pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa setelah mendapatkan pembelajaran CORE. Tes KBA diberikan di awal (pretes) dan akhir (postes) pembelajaran. Pencapaian KBA/KBK/SRL siswa dilihat dari rata-rata postes, sedangkan peningkatan KBA/KBK/SRL siswa dilihat dari rata-rata *N-gain*.

Berikut disajikan gambar data pretes, postes (pencapaian), dan *N-gain* (peningkatan) KBA siswa.



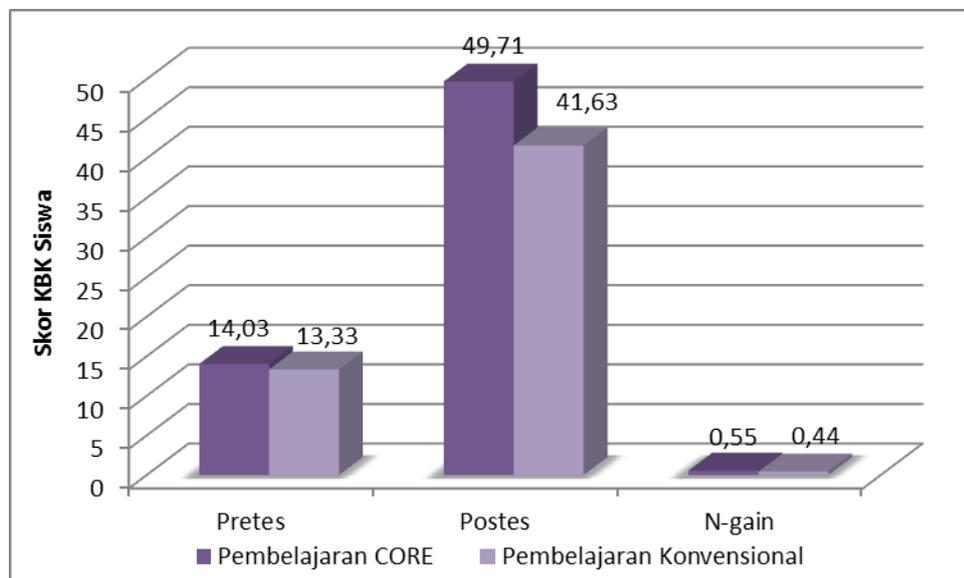
Gambar 5.2. Diagram Skor Pretes, Postes, dan *N-gain* KBA Siswa berdasarkan Kelompok Pembelajaran

Keterangan: Skor maksimal KBA = 60

Secara deskriptif dapat dilihat bahwa rata-rata pretes KBA siswa yang mendapat pembelajaran CORE relatif sama dengan rata-rata pretes KBA siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Namun, pencapaian (postes) dan

peningkatan (*N-gain*) KBA siswa yang mendapat pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Pencapaian KBK siswa kelompok CORE di atas median (30) skor maksimal, sedangkan pencapaian KBK siswa kelompok konvensional di bawah median skor maksimal. Besar *N-gain* KBA siswa yang mendapat pembelajaran CORE dan konvensional masing-masing 0,49 dan 0,35. Kedua peningkatan tersebut termasuk ke dalam kategori sedang.

Gambar 5.3. menyajikan data KBK siswa di kedua kelompok pembelajaran.



Gambar 5.3. Diagram Skor Pretes, Postes, dan *N-gain* KBK Siswa berdasarkan Kelompok Pembelajaran

Keterangan: Skor maksimal KBK = 78

Berdasarkan Gambar 5.3. dapat dilihat bahwa skor pretes KBK antara siswa kelompok pembelajaran CORE dengan siswa kelompok pembelajaran konvensional relatif tidak berbeda. Namun, pencapaian (postes) dan peningkatan (*N-gain*) KBK siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Pencapaian KBK siswa di kedua kelompok pembelajaran di atas median (39) skor maksimal KBK. Besar *N-gain* KBA siswa kelompok pembelajaran CORE dan konvensional masing-masing 0,55 dan 0,44. Kedua peningkatan tersebut termasuk ke dalam kategori sedang.

Selanjutnya disajikan gambar mengenai data awal, pencapaian, dan peningkatan SRL siswa berdasarkan kelompok pembelajaran.



Gambar 5.4. Diagram Skor Awal, Akhir, dan N-gain SRL Siswa berdasarkan Kelompok Pembelajaran

Keterangan: Skor maksimal SRL = 187

Secara deskriptif, SRL siswa di kedua kelompok pembelajaran relatif sama pada saat sebelum pembelajaran. Namun, sesudah pembelajaran terlihat perbedaan perolehan skor SRL, siswa kelompok pembelajaran CORE memiliki skor SRL lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Demikian juga N-gain (peningkatan) SRL siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Besar N-gain SRL siswa kelompok pembelajaran CORE 0,11 berada pada kategori rendah, besar N-gain SRL siswa kelompok pembelajaran konvensional - 0,02 termasuk kategori rendah sekali.

Berdasarkan analisis deskriptif hasil uji coba model pembelajaran lebih luas dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa relatif sama untuk semua kemampuan (KBA, KBK, dan SRL) di kedua kelompok pembelajaran. Keadaan ini dapat memenuhi syarat untuk memberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelompok siswa tersebut. Jika terdapat perbedaan meningkatnya KBA, KBK, dan

SRL antara kedua kelompok pembelajaran di akhir pembelajaran, maka dapat dimungkinkan bahwa perbedaan tersebut akibat adanya perbedaan perlakuan bukan karena perbedaan kemampuan awalnya.

Hasil analisis data secara deskriptif juga menunjukkan bahwa pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara deskriptif pembelajaran CORE efektif dalam pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

2) Analisis Inferensial Hasil Uji Coba Model Pembelajaran Lebih Luas

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, pretes KBA/KBK/SRL siswa di kedua kelompok pembelajaran relatif tidak berbeda. Sementara itu, pencapaian dan peningkatan KBA/KBK/SRL siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Apakah hasil-hasil secara deskriptif tersebut sejalan dengan hasil-hasil secara inferensial, perlu dibuktikan dengan uji statistik. Uji statistik yang digunakan adalah uji t jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, uji t' jika kedua data hanya berdistribusi normal tetapi tidak homogen, dan uji *Mann Whitney* jika kedua data tidak berdistribusi normal. Sebelum dilakukan uji beda data pretes, postes, dan *N-gain* pada kedua kelompok data tersebut, perlu dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov*, dan uji homogenitas varians dengan menggunakan uji *Levene*.

Hasil uji normalitas data pretes, postes, dan *N-gain* KBA/KBK/SRL siswa pada uji coba model pembelajaran lebih luas disajikan pada Tabel 5.10. berikut.

Tabel 5.10. Hasil Uji Normalitas Data Pretes, Postes, dan N-gain KBA/KBK/SRL Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas

Kelompok Data	N	Rata-rata	Dev. Stand.	Kolmogorov-Smirnov Z	Sig. (2-arah)	H ₀
Pretes KBA CORE	31	9,44	3,90	0,617	0,840	Diterima
Pretes KBA KONV	30	8,30	5,46	0,827	0,501	Diterima
Postes KBA CORE	31	33,94	11,79	0,632	0,819	Diterima
Postes KBA KONV	30	26,67	5,93	0,853	0,461	Diterima
N-gain KBA CORE	31	0,49	0,22	0,797	0,548	Diterima
N-gain KBA KONV	30	0,35	0,14	0,779	0,579	Diterima
Pretes KBK CORE	31	14,03	6,07	0,820	0,512	Diterima
Pretes KBK KONV	30	13,33	4,19	0,613	0,846	Diterima
Postes KBK CORE	31	49,71	9,09	0,425	0,994	Diterima
Postes KBK KONV	30	41,63	10,25	0,404	0,997	Diterima
N-gain KBK CORE	31	0,55	0,15	0,596	0,870	Diterima
N-gain KBK KONV	30	0,43	0,15	0,760	0,611	Diterima
Awal SRL CORE	31	127,29	15,16	0,733	0,657	Diterima
Awal SRL KONV	30	125,70	16,31	0,592	0,874	Diterima
Akhir SRL CORE	31	134,19	16,01	0,714	0,687	Diterima
Akhir SRL KONV	30	126,27	12,82	0,734	0,655	Diterima
N-gain SRL CORE	31	0,11	0,19	0,529	0,943	Diterima
N-gain SRL KONV	30	-0,02	0,19	1,468	0,027	Ditolak

Berdasarkan Tabel 5.10., dapat dilihat bahwa semua data berdistribusi normal, kecuali data N-gain SRL siswa kelompok pembelajaran konvensional. Nilai sig. (2-arah) data N-gain SRL siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 0,027 lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, uji perbedaan peningkatan SRL antara kelompok pembelajaran CORE dengan kelompok pembelajaran konvensional langsung menggunakan uji *Mann Whitney*, sedangkan kelompok data yang lain perlu diuji terlebih dahulu homogenitas variansnya..

Uji homogenitas varians menggunakan uji *Levene*. Hipotesis uji yang digunakan adalah:

H₀ : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ Varians kedua data homogen

H₁ : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ Varians kedua data tidak homogen

Dengan σ_1^2 = varians data pretes/postes/N-gain KBA/KBK/SRL siswa kelompok pembelajaran CORE dan σ_2^2 = varians data pretes/postes/N-gain

KBA/KBK/SRL siswa kelompok pembelajaran konvensional. Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai *sig.* (2-arah) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima, dan dalam hal lainnya H_0 ditolak.

Hasil uji homogenitas varians data pretes, postes, dan *N-gain* KBA/KBK/SRL siswa disajikan pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11. Hasil Uji Homogenitas Varians Data Pretes, Postes, *N-gain* KBA/KBK/SRL Siswa berdasarkan Kelompok Pembelajaran pada Uji Coba Model Lebih Luas

Kelompok Data	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i> (2-arah)	H_0
Pretes KBA CORE	31	4,98	0,029	Ditolak
Pretes KBA KONV	30			
Postes KBA CORE	31	11,02	0,002	Ditolak
Postes KBA KONV	30			
<i>N-gain</i> KBA CORE	31	4,62	0,036	Ditolak
<i>N-gain</i> KBA KONV	30			
Pretes KBK CORE	31	2,00	0,163	Diterima
Pretes KBK KONV	30			
Postes KBK CORE	31	0,334	0,565	Diterima
Postes KBK KONV	30			
<i>N-gain</i> KBK CORE	31	0,002	0,968	Diterima
<i>N-gain</i> KBK KONV	30			
Awal SRL CORE	31	0,12	0,734	Diterima
Awal SRL KONV	30			
Akhir SRL CORE	31	2,13	0,150	Diterima
Akhir SRL KONV	30			

Berdasarkan data pada Tabel 5.11. dapat disimpulkan bahwa kelompok data pretes, postes, dan *N-gain* KBA siswa tidak homogen, sedangkan kelompok data pretes, postes, dan *N-gain* KBK dan awal serta akhir SRL siswa memiliki varians yang homogen. Dengan demikian, uji perbedaan pretes, postes (pencapaian), dan *N-gain* (peningkatan) KBA siswa di kedua kelompok pembelajaran menggunakan uji t' . Sementara itu, uji perbedaan pretes, postes, dan *N-gain* KBK, serta uji perbedaan awal dan akhir SRL siswa di kedua kelompok pembelajaran menggunakan uji t .

Hasil perhitungan uji t untuk tes KBK dan SRL disajikan pada Tabel 5.12. berikut ini.

Tabel 5.12. Hasil Uji – t Data KBK dan SRL Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas

Kelompok Data	N	Rata-rata	Beda Rata-rata	t	df	Sig. (2-arah)	H_0
Pretes KBK CORE	31	14,03	0,70	0,522	59	0,604	Diterima
Pretes KBK KONV	30	13,33					
Postes KBK CORE	31	49,71	8,08	3,259	59	0,002	Ditolak
Postes KBK KONV	30	41,63					
N-gain KBK CORE	31	0,55	0,12	2,997	59	0,004	Ditolak
N-gain KBK KONV	30	0,43					
Awal SRL CORE	31	127,29	1,59	0,395	59	0,695	Diterima
Awal SRL KONV	30	125,70					
Akhir SRL CORE	31	134,19	7,92	2,131	59	0,037	Ditolak
Akhir SRL KONV	30	126,27					

Berdasarkan perhitungan uji – t seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.12., dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal berpikir kritis siswa dan SRL siswa di awal pembelajaran tidak berbeda secara signifikan antara kedua kelompok pembelajaran. Sementara itu, pencapaian dan peningkatan KBK, serta pencapaian SRL siswa berbeda secara signifikan antara kedua kelompok pembelajaran. Hasilnya menunjukkan bahwa pencapaian dan peningkatan KBK siswa pada kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa pada kelompok pembelajaran konvensional. Demikian juga, pencapaian SRL siswa pada kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa pada kelompok pembelajaran konvensional.

Hasil perhitungan uji – t' untuk tes KBK dan SRL disajikan pada Tabel 5.13. berikut ini.

Tabel 5.13. Hasil Uji – t' Data KBK dan SRL Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas

Kelompok Data	N	Rata-rata	Beda Rata-rata	t'	df	Sig. (2-arah)	H_0
Pretes KBA CORE	31	9,44	1,14	0,932	52,37	0,356	Diterima
Pretes KBA KONV	30	8,30					
Postes KBA CORE	31	33,94	6,27	3,057	44,57	0,004	Ditolak
Postes KBA KONV	30	26,67					
N-gain KBA CORE	31	0,49	0,14	3,022	51,44	0,004	Ditolak
N-gain KBA KONV	30	0,35					

Hasil perhitungan uji *Mann-Whitney* untuk tes KBA disajikan pada Tabel 5.14. berikut ini.

Tabel 5.14. Hasil Uji *Mann-Whitney* Data KBA Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas

Kelompok Data	Rata-rata	<i>U Mann Whitney</i>	<i>Z</i>	<i>Sig. (2-arah)</i>	H_0
N- <i>gain</i> SRL CORE	0,11	289,500	-2,534	0,011	Ditolak
N- <i>gain</i> SRL KONV	-0,02				

Berdasarkan data pada Tabel 5.13., dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal berpikir aljabar siswa tidak berbeda secara signifikan antara kedua kelompok pembelajaran. Sementara itu, pencapaian dan peningkatan KBA siswa berbeda secara signifikan antara kedua kelompok pembelajaran. Hasilnya menunjukkan bahwa pencapaian dan peningkatan KBA siswa pada kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa pada kelompok pembelajaran konvensional. Dalam Tabel 5.14., dapat dilihat bahwa peningkatan SRL siswa berbeda secara signifikan antara kedua kelompok pembelajaran. Peningkatan SRL siswa pada kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa pada kelompok pembelajaran konvensional.

Dengan demikian, hasil uji statistik pada uji coba model lebih luas secara keseluruhan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a) Di awal pembelajaran, KBA, KBK, dan SRL siswa pada kedua kelompok pembelajaran tidak berbeda secara signifikan.
- b) Di akhir pembelajaran, pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa berbeda secara signifikan pada kedua kelompok pembelajaran. Pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional.

Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran CORE lebih efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian meliputi pembahasan variabel-variabel yang diteliti, yaitu pembelajaran CORE, Kemampuan Berpikir Aljabar (KBA), Kemampuan Berpikir Kritis (KBK), dan *Self-Regulated Learning* (SRL).

1. Pembelajaran CORE

Di awal pembelajaran CORE diterapkan, siswa di kelas eksperimen kelihatan bingung. Mereka bingung mau melakukan apa, meskipun guru sudah memberitahu skenario kegiatan pembelajaran. Siswa yang terbiasa belajar hanya menerima begitu saja konsep yang diberikan oleh guru, sekarang dituntut untuk berpikir menemukan sendiri konsep-konsep matematika melalui kegiatan merumuskan masalah, mengamati, menganalisis, menarik kesimpulan, mengkomunikasikan gagasan, merefleksi, dan menerapkan. Pada saat-saat seperti ini, kesabaran dan ketelatenan guru dalam membimbing siswanya sangat diperlukan. Guru hendaknya tidak tergesa-gesa untuk menyelesaikan materi pelajaran hingga siswa dapat melaksanakan pembelajaran dan mamahami materi yang diberikan. Namun keadaan ini hanya berlangsung satu atau dua kali pertemuan, selanjutnya siswa sudah mulai beradaptasi dengan model pembelajaran CORE. Keadaan siswa yang seperti ini sesuai dengan pendapat Brune (2010) yang mengatakan bahwa ada kesulitan yang dihadapi guru ketika mengimplementasikan metodologi baru ke dalam kelas di mana siswa tidak akan cukup beradaptasi dengan peran baru mereka. Merubah model pembelajaran mengharuskan perubahan peran bagi siswa. Membutuhkan waktu agar mereka mampu beradaptasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran CORE efektif dalam meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa pada uji coba model secara terbatas. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes KBA, KBK, dan SRL siswa. Peningkatan KBA dan KBK siswa masing-masing sebesar 0,37 dan 0,44 berada pada kategori sedang. Sementara itu, peningkatan SRL siswa sebesar 0,08 termasuk kategori rendah. SRL merupakan

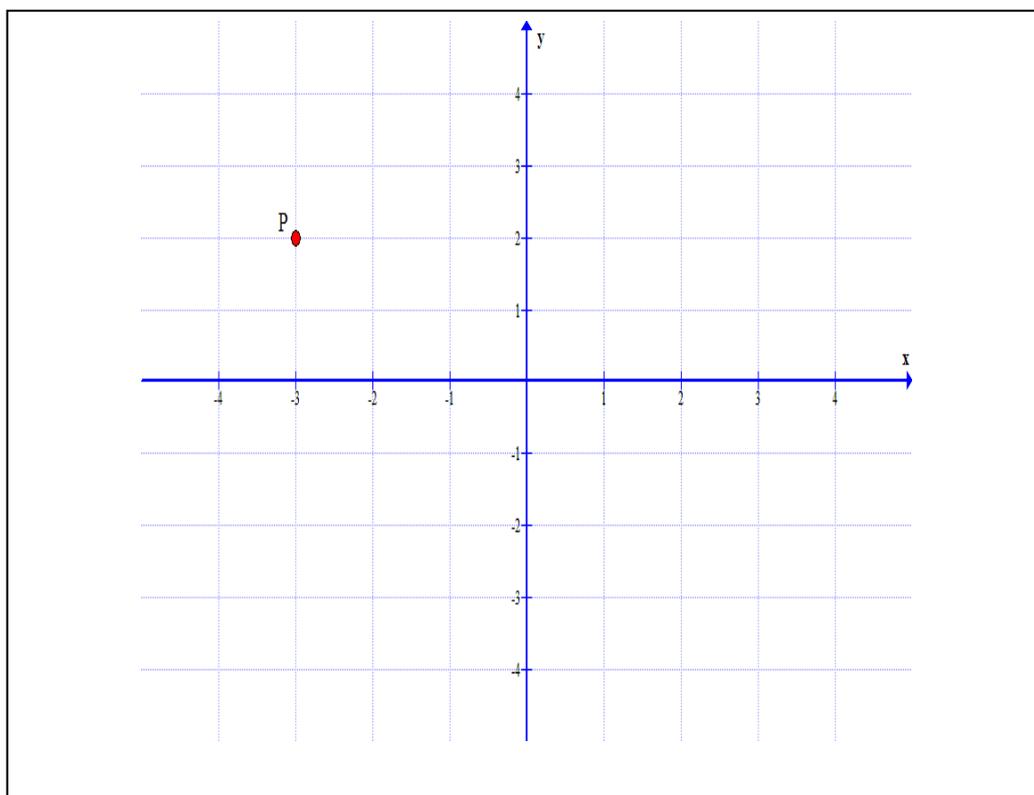
salah aspek afektif. Untuk meningkatkan aspek afektif siswa akibat proses pembelajaran diperlukan waktu yang relatif lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Izzati (2012) yang mengatakan bahwa rendahnya peningkatan SRL menunjukkan bahwa sulitnya meningkatkan aspek afektif siswa dalam jangka waktu yang pendek. Sementara itu, penelitian ini dilakukan hanya dalam waktu ± 2 bulan.

Dalam uji coba model pembelajaran lebih luas menunjukkan hasil bahwa pembelajaran CORE lebih efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan KBA, KBK, dan SRL antara siswa di kedua kelompok pembelajaran (CORE dan konvensional). Pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional.

Ke-efektifan pembelajaran CORE dalam mengembangkan dan meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa dibandingkan pembelajaran konvensional dapat dijelaskan melalui langkah-langkah pembelajaran CORE sebagai berikut.

a. *Connecting*

Kegiatan utama pada tahap ini adalah siswa mengoneksikan informasi lama dan informasi baru serta antar konsep. Guru mengaktifkan pengetahuan awal siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Melalui *kegiatan ini*, guru dapat mengidentifikasi kemampuan siswa dan kesalahpahaman terhadap materi lalu sekaligus memperbaikinya. Misalnya ketika akan membahas materi Persamaan Garis dengan sub materi Gradien. Dalam tahap *connecting* guru mengkoneksikan materi gradien dengan materi lama yaitu bentuk aljabar, koordinat Cartesius, fungsi, dan persamaan garis $y = mx + n$. Melalui tanya jawab ditemukan kesalahpahaman siswa dalam menentukan koordinat Cartesius. Misalnya ketika siswa diminta menentukan koordinat titik P berikut.



Gambar 5.5. Letak Titik P pada Koordinat Cartesius

Ditemukan siswa yang menyatakan titik tersebut dengan $(2,-3)$. Kemudian guru memperbaiki kesalahan tersebut. Kegiatan mengaktifkan pengetahuan awal tersebut dapat melatih penalaran siswa, karena siswa harus menerapkan aturan atau prinsip yang sesuai. Pada tahap ini siswa juga dapat mengevaluasi pemahaman lalunya.

Koneksi informasi lama dan informasi baru serta antar konsep matematika memberikan latihan bagi siswa untuk menghubungkan konsep-konsep tersebut. Misalnya jika diberikan persamaan garis $y = -5x + 3$, siswa dapat menghubungkan konsep persamaan garis $y = mx + C$ dengan konsep variabel dan koefisien dalam suku-suku aljabar.

Menghubungkan konsep atau prinsip matematika yang lama dengan konsep atau prinsip matematika baru dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam belajar matematika. Demikian juga motivasi dapat berkembang ketika siswa mengetahui

tujuan pembelajaran yang disampaikan guru pada tahap *connecting*. Hal ini berakibat juga, siswa dapat menetapkan arah yang hendak dicapai. Kegiatan pada tahap ini juga dapat menyebabkan kemampuan merefleksi siswa dapat berkembang, karena melalui pengingatan materi lama siswa dapat mengetahui kesalahan yang terjadi dan langsung dapat memperbaikinya.

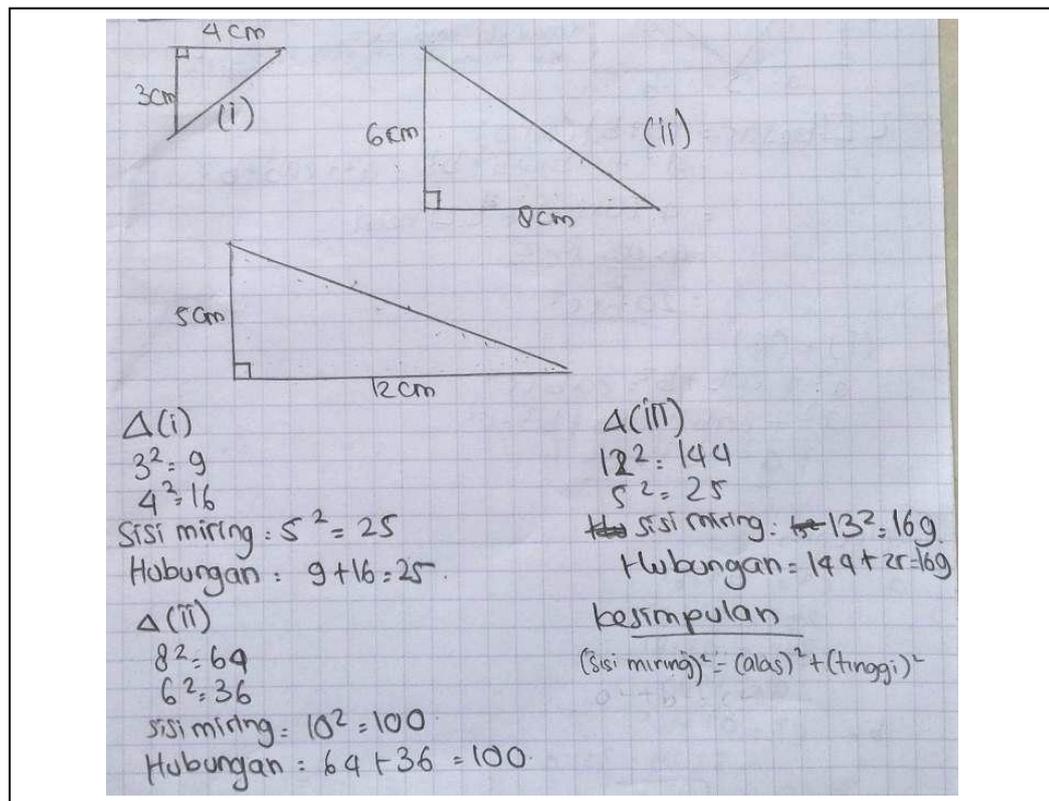
Dengan demikian kegiatan pada tahap *connecting* dapat meningkatkan kemampuan penalaran (KBA), menghubungkan dan evaluasi (KBK), serta menetapkan tujuan, memotivasi, dan mengevaluasi (SRL).

b. *Organizing*

Pada tahap ini, diawali dengan pemberian masalah kepada siswa. Masalah harus diselesaikan siswa sendiri atau berkelompok. Guru akan memberikan bantuan berupa *scaffolding* bagi siswa yang membutuhkan. Penyelesaian masalah mendorong siswa untuk berpikir. Masalah menuntut siswa menggunakan pengetahuan yang sudah dimilikinya untuk menyelesaikan masalah tersebut dan menghasilkan pengetahuan yang baru bagi siswa. Kegiatan seperti ini sesuai dengan teori perkembangan Piaget. Ketika siswa diberikan masalah yang menantang yang penyelesaiannya dapat membentuk pengetahuan baru dapat menyebabkan konflik kognitif atau ketidakseimbangan (*disekuilibrium*). Di dalam perkembangan kemampuan kognitif, seseorang memiliki bawaan untuk mencapai ekulibrium melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses kognitif yang dengannya seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep, ataupun pengetahuan baru ke dalam skema atau persepsi/konsep/pengetahuan sebelumnya. Asimilasi tidak menyebabkan perubahan atau pergantian skema, melainkan memperkembangkan skema. Bila dalam menghadapi rangsangan atau pengalaman yang baru seseorang tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru itu dengan skema yang telah ia punyai, karena pengalaman yang baru itu tidak cocok dengan skema yang sudah ada, maka orang itu akan mengadakan akomodasi, yaitu (1) membentuk skema baru yang dapat cocok dengan rangsangan yang baru itu atau (2) memodifikasi skema yang ada sehingga cocok dengan rangsangan itu

(Suparno, 2001). Proses asimilasi dan akomodasi dapat pada terjadi pada tahap *organizing* ini. Proses asimilasi dan akomodasi akan melatih berpikir siswa.

Misalnya ketika siswa menemukan rumus Pythagoras secara induktif dan membuktikan rumus tersebut secara deduktif. Pertama siswa diminta menentukan panjang sisi miring dari beberapa segitiga yang diketahui panjang sisi siku-sikunya melalui pengukuran. Dari hasil-hasil pengukuran tersebut siswa diminta untuk menyimpulkan apa yang terjadi jika masing-masing sisi segitiga dikuadratkan, lalu mereka menemukan hubungan sis-sisi di dalam segitiga siku-siku yang disebut rumus Pythagoras. Berikut contoh hasil pekerjaan siswa.

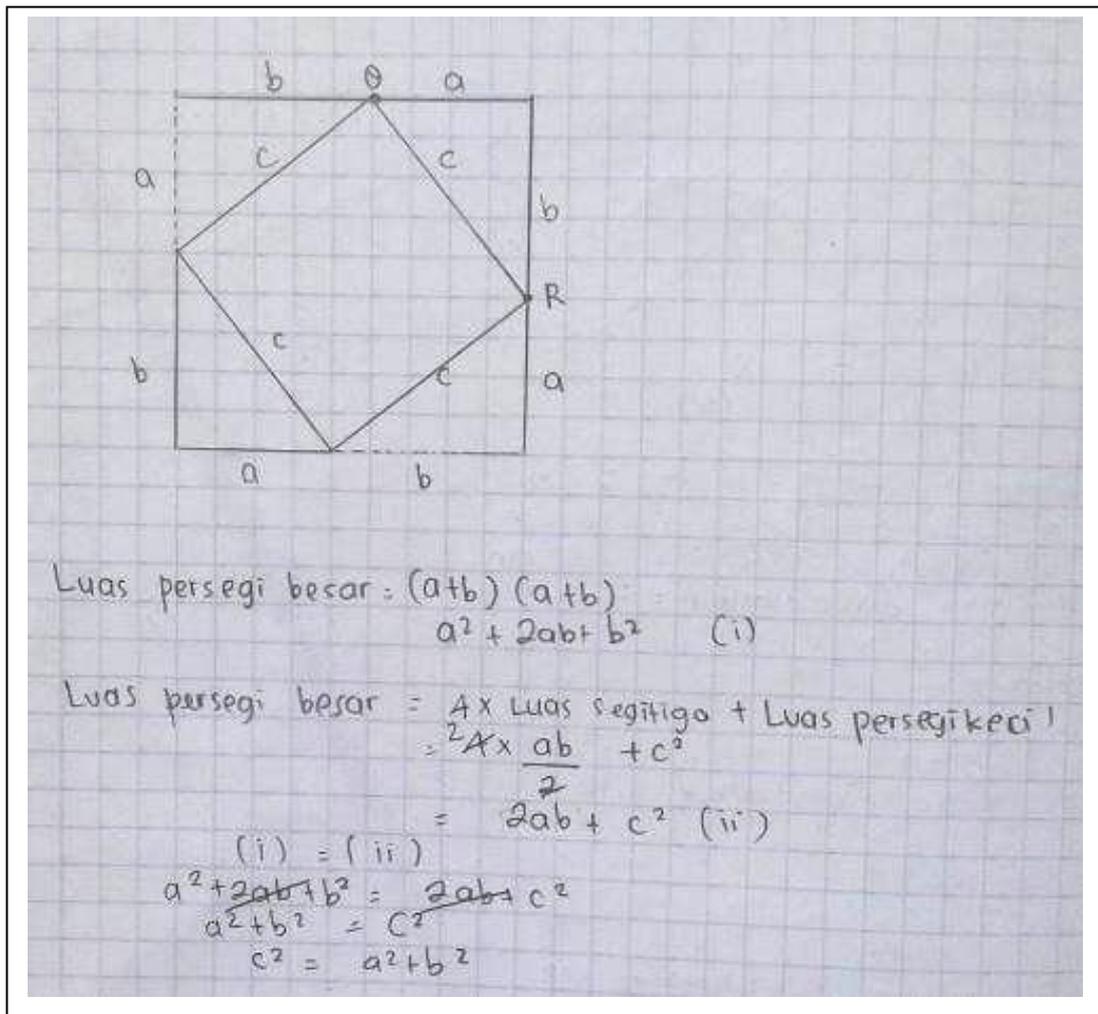


Gambar 5.6. Jawaban Siswa tentang Penemuan Rumus Pythagoras secara Induktif

Siswa mendapatkan rumus Pythagoras:

$$(\text{sisi miring})^2 = (\text{alas})^2 + (\text{tinggi})^2$$

Rumus Pythagoras ini diperoleh siswa melalui pola pikir induktif, yang kemudian rumus tersebut dibuktikan secara deduktif. Berikut ini disajikan salah satu jawaban kelompok tentang pembuktian rumus Pythagoras secara deduktif.



Gambar 5.7. Jawaban Siswa tentang Pembuktian Rumus Pythagoras secara Deduktif

Dalam proses menemukan rumus Pythagoras seseorang siswa akan mengalami proses asimilasi ketika dia dapat menggunakan pengalaman sebelumnya berupa luas persegi dan perkalian bentuk aljabar $(a + b)(a + b)$. Namun ketika siswa tidak memahami bentuk-bentuk aljabar, maka dia akan mengalami proses akomodasi. Disinilah peran guru sangat dibutuhkan untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan. Guru akan memberi petunjuk dalam

bentuk pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya mengarah pada penyelesaian masalah yang diinginkan.

Dalam penyelesaian masalah segitiga siku-siku siswa dapat menjustifikasi konsep baru, yaitu: rumus Pythagoras. Selanjutnya siswa mencari ide-ide penting dari pengetahuan lama yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Ide-ide penting yang dapat diambil adalah luas persegi dan perkalian suku-suku aljabar berbentuk $(a + b)(a + b)$. Kegiatan-kegiatan ini membutuhkan penalaran yang baik, karena di dalamnya mengandung kegiatan menjustifikasi dan menarik kesimpulan.

Proses organisasi materi menuntut siswa untuk memahami masalah yang diberikan guru yang berkaitan dengan materi baru. Siswa harus memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah, serta melaksanakan penyelesaian masalah. Strategi penyelesaian masalah dapat berbeda antara siswa. Misalnya ketika siswa diberikan masalah yang berkaitan dengan penemuan rumus persamaan garis yang melalui 2 titik. Untuk menyelesaikan masalah ini siswa harus sudah memahami rumus persamaan garis yang melalui sebuah titik dengan gradien sudah diketahui yang bentuk umumnya:

$$y - b = m (x - a)$$

Berikut contoh jawaban 2 kelompok siswa dalam menemukan rumus persamaan garis melalui 2 buah titik yang diketahui koordinatnya.

$$y_1 = mx_1 + n \text{ atau } n = -mx_1 + y_1$$

$$y = mx + -mx_1 + y_1$$

$$y = m(x - x_1) + y_1 \text{ (gunakan hukum distributif perkalian)}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

Kesimpulan : $y - y_1 = m(x - x_1)$

Masalah 2

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

maka akan diperoleh persamaan :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Kesimpulan : $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$

Gambar 5.8. Jawaban Siswa Kelompok Pertama dalam Menemukan Rumus Persamaan Garis melalui 2 Buah Titik

mencari rumus persamaan garis dengan gradien m dan melalui (x_1, y_1)

$$y_1 = mx_1 + n \text{ atau } n = y_1 - mx_1$$

Nilai n pada (1) dimasukkan pada persamaan $y = mx + n$, sehingga diperoleh :

$$y = mx + y_1 - mx_1$$

$$y = m(x - x_1) + y_1$$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

Kesimpulan...

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

Masalah 2

nilai $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ dimasukkan ke persamaan $y - y_1 = m(x - x_1)$ maka akan diperoleh

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

maka akan diperoleh persamaan

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Kesimpulan :

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Gambar 5.9. Jawaban Siswa Kelompok Kedua dalam Menemukan Rumus Persamaan Garis melalui 2 Buah Titik

Kedua jawaban kelompok tersebut berbeda, namun mereka menjawab dengan benar, kelompok pertama memperoleh rumus persamaan garis melalui dua buah titik $P(x_1, y_1)$ dan $Q(x_2, y_2)$ adalah:

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

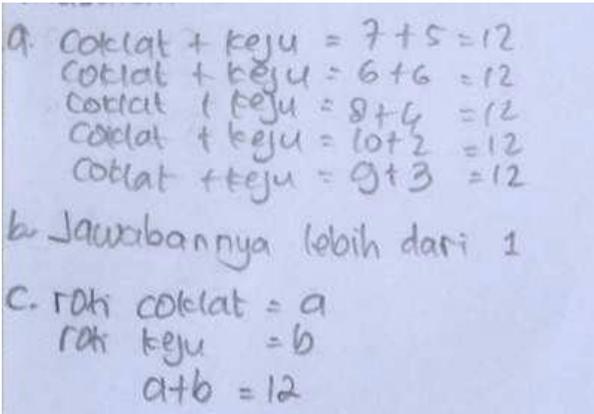
Sementara kelompok yang lain menghasilkan: $\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

Atau ketika siswa diberi masalah berikut.

Sinta hendak membeli roti coklat dan roti keju. Dia merencanakan membeli 12 buah roti.

- Berapa banyaknya masing-masing roti coklat dan roti keju yang mungkin dibeli oleh Sinta?
- Menurut kalian apakah jawaban permasalahan di atas tunggal (hanya satu jawaban) atau jawabannya banyak?
- Buatlah dalam bentuk persamaan untuk menunjukkan jumlah roti coklat dan keju.

Beberapa penyelesaian berbeda ditunjukkan oleh beberapa kelompok siswa yang disajikan berikut ini.

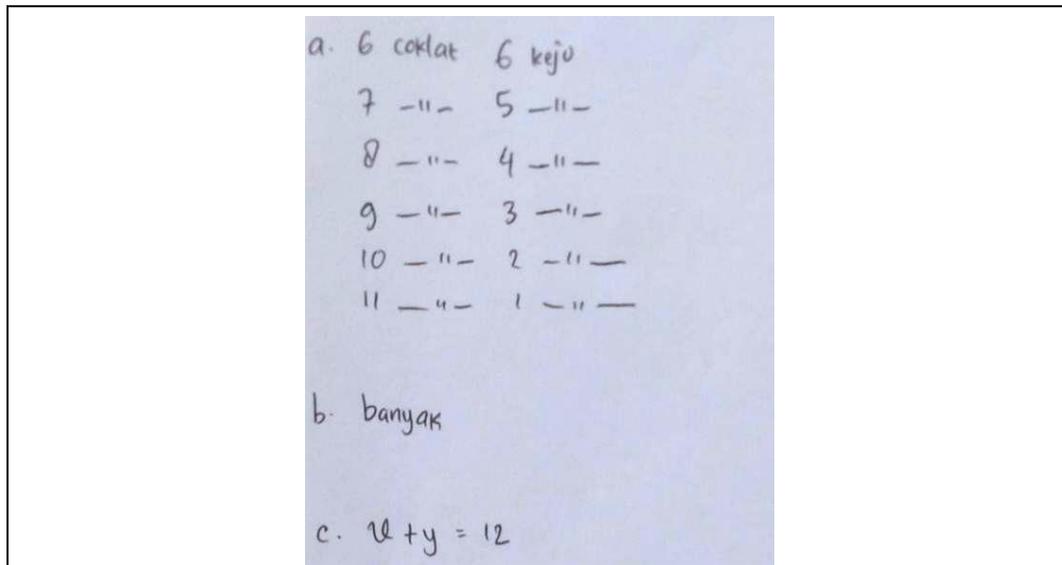


a. coklat + keju = 7 + 5 = 12
 coklat + keju = 6 + 6 = 12
 coklat + keju = 8 + 4 = 12
 coklat + keju = 10 + 2 = 12
 coklat + keju = 9 + 3 = 12

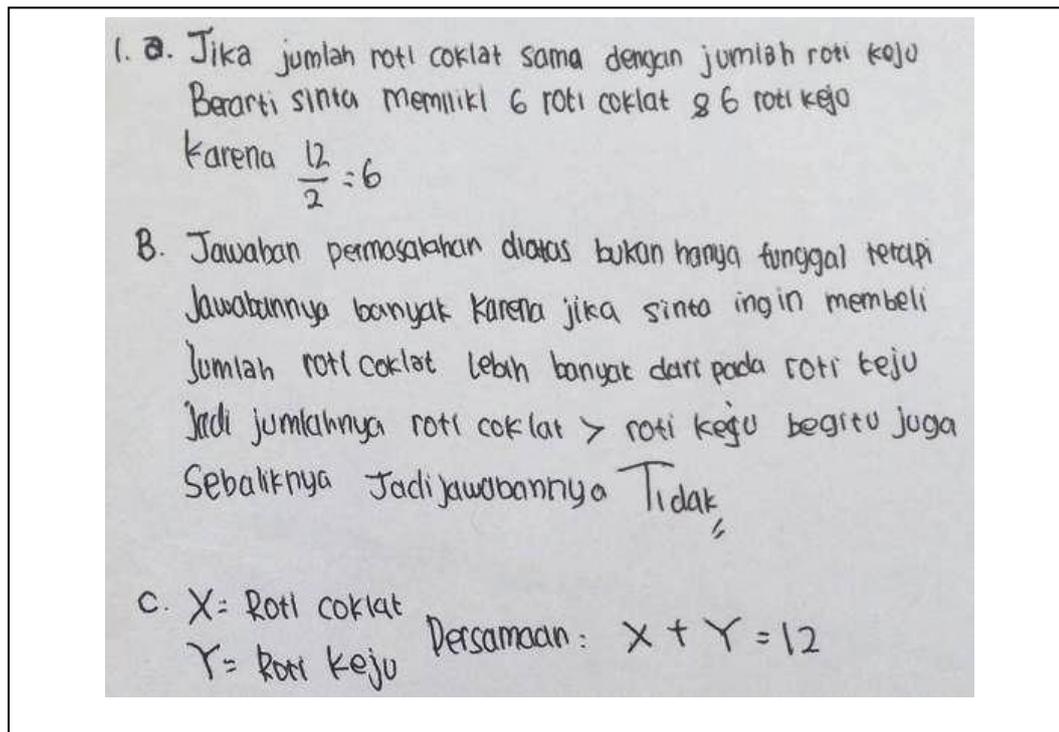
b. Jawabannya lebih dari 1

c. roti coklat = a
 roti keju = b
 a + b = 12

Gambar 5.10. Jawaban Siswa Kelompok Pertama tentang Persamaan Linier Dua Variabel



Gambar 5.11. Jawaban Siswa Kelompok Kedua tentang Persamaan Linier Dua Variabel



Gambar 5.12. Jawaban Siswa Kelompok Ketiga tentang Persamaan Linier Dua Variabel

Terlihat jawaban ketiga kelompok tersebut berbeda, namun jawaban mereka benar.

Dari contoh-contoh tersebut, di dalam pembelajaran CORE memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah. Seperti yang dikatakan oleh Booker dan Obligasi (Windsor, 2010) bahwa untuk mengembangkan kemampuan berpikir aljabar dapat dicapai apabila siswa didorong menggunakan berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah. Dengan demikian kegiatan-kegiatan di dalam pembelajaran CORE dapat meningkatkan KBA siswa.

Selain itu, kebiasaan mengorganisasikan ide-ide yang dilakukan pada tahap organizing juga dapat meningkatkan aspek-aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa yaitu aspek menghubungkan dan menganalisis. Menghubungkan dan menganalisis terjadi ketika siswa menghubungkan konsep gradien $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ dan persamaan garis $y - y_1 = m(x - x_1)$ serta menganalisisnya

sehingga mendapatkan suatu kesimpulan tentang konsep/prinsip baru yaitu persamaan garis melalui dua buah titik $P(x_1, y_1)$ dan $Q(x_2, y_2)$ dalam bentuk

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}.$$

Di samping itu, kegiatan-kegiatan di dalam pembelajaran CORE menuntut keaktifan siswa. Keaktifan siswa di dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan KBK. Hal ini sesuai dengan pernyataan Schafersman (1991) bahwa berpikir kritis dapat dilatihkan pada suatu proses pembelajaran yang aktif.

Ketika siswa dapat menemukan konsep/prinsip baru dalam menentukan persamaan garis yang melalui dua titik akan membuat siswa termotivasi untuk menyelesaikan masalah lain. Di dalam mengorganisasikan ide-ide terjadi diskusi antar siswa, siswa membandingkan dan mengevaluasi jawabannya dengan jawaban temannya serta melengkapi jawabannya. Kebiasaan-kebiasaan ini dapat meningkatkan SRL siswa pada aspek motivasi, mengatur dan memonitor belajar, serta mengevaluasi.

c. Reflecting

Refleksi merupakan sebuah bentuk perenungan kembali tentang apa yang baru saja dipelajari dan apa yang telah dipelajari sebelumnya. Pada tahap ini siswa mendiskusikan apa yang diperoleh pada tahap *organizing*. Siswa mengekspresikan hasil kerjanya untuk diperlihatkan kepada siswa lain atau kelompok lain. Misalnya ketika siswa harus menemukan hubungan jumlah kuadrat dua sisi terpendek dengan kuadrat sisi terpanjang dalam segitiga lancip, tumpul, atau siku-siku. Mereka harus menunjukkan hasil kerjanya dengan menampilkannya di depan kelas. Berikut ini hasil diskusi siswa untuk menemukan hubungan jumlah kuadrat dua sisi terpendek dengan kuadrat sisi terpanjang dalam segitiga lancip, tumpul, atau siku-siku.

$p = 5 \text{ cm} \Rightarrow p^2 = 25 \text{ cm}^2$
 $q = 3 \text{ cm} \Rightarrow q^2 = 9 \text{ cm}^2$
 $s = 3 \text{ cm} \Rightarrow s^2 = 9 \text{ cm}^2$

sisi terpanjang $= 25 \text{ cm}^2$
 sisi pendek 1² + sisi pendek 2²
 $9 + 9 = 18 \text{ cm}^2$

$a = 3 \text{ cm} \Rightarrow a^2 = 9 \text{ cm}^2$
 $b = 2,5 \text{ cm} \Rightarrow b^2 = 6,25 \text{ cm}^2$
 $c = 5 \text{ cm} \Rightarrow c^2 = 25 \text{ cm}^2$

sisi terpanjang $= 25 \text{ cm}^2$
 sisi pendek 1² + sisi pendek 2²
 $6,25 + 9 = 15,25 \text{ cm}^2$

$x = 3,4 \text{ cm} \Rightarrow x^2 = 11,56 \text{ cm}^2$
 $y = 3,4 \text{ cm} \Rightarrow y^2 = 12,96 \text{ cm}^2$
 $z = 2 \text{ cm} \Rightarrow z^2 = 4 \text{ cm}^2$

sisi terpanjang $= 12,96 \text{ cm}^2$
 sisi pendek 1² + sisi pendek 2²
 $11,56 + 4 = 15,56 \text{ cm}^2$

Kesimpulan :
 * Segitiga Lancip
 jumlah sisi terpendek hasilnya lebih besar dari sisi terpanjang atau $(\text{sisi pendek } 1^2 + \text{sisi pendek } 2^2 > \text{sisi terpanjang }^2)$
 * Segitiga Tumpul
 jumlah sisi terpendek hasilnya lebih kecil dari sisi terpanjang atau $(\text{sisi pendek } 1^2 + \text{sisi pendek } 2^2 < \text{sisi terpanjang }^2)$

Gambar 5.13. Jawaban Siswa dalam Menemukan Hubungan Sisi-sisi dalam Segitiga Lancip dan Segitiga Tumpul

Dalam mengekspresikan hasil kerjanya, siswa menjelaskan dalam bentuk kalimat, gambar, atau grafik yang merupakan bentuk representasi pemahaman terhadap konsep yang baru dipelajari. Di samping itu, di dalam tahap *reflecting*, guru juga memberikan pemantapan dan pengayaan materi berupa soal-soal untuk dikerjakan di dalam kelompoknya. Kegiatan pemantapan dan pengayaan berkaitan juga dengan penalaran. Dengan demikian, kegiatan yang dilakukan pada tahap *reflecting* ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa pada aspek penalaran dan representasi.

Melalui kegiatan *reflecting*, guru dan siswa meninjau kembali terhadap hal yang telah dilakukan dalam pembelajaran. Kebiasaan-kebiasaan ini dapat membuat siswa meningkat kemampuan berpikir kritisnya pada aspek mengevaluasi dan menganalisis masalah. Selain itu, kegiatan *reflecting* juga dapat meningkatkan SRL siswa pada aspek evaluasi. Siswa berupaya mengontrol dirinya dalam belajar melalui kegiatan refleksi yang bertujuan untuk memastikan langkah belajar yang dilakukannya telah sesuai dengan aturan dan memberikan kontribusi terhadap pencapaian tujuan.

d. *Extending*

Extending merupakan kegiatan untuk mengembangkan, memperluas, dan menggunakan pengetahuan baru sebagai penerapan yang lebih mendalam dari pengetahuan baru tersebut. Siswa harus menunjukkan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah yang kompleks, berkaitan dengan berbagai topik. Berikut ini contoh masalah yang diberikan guru.

Garis k melalui titik $(1,1)$ dan $(-3,-7)$. Garis l melalui $(2,3)$ dengan gradien -1 . Tentukan titik potong k dan l .

Masalah ini penyelesaiannya harus mengkaitkan antara prinsip persamaan garis melalui dua buah titik, persamaan garis melalui sebuah titik dengan gradien yang diketahui, serta prinsip penyelesaian sistem persamaan linier dengan dua variabel. Contoh jawaban siswa disajikan berikut ini.

$(1,1)$ dan $(-5,-7)$ $(2,3), m = -1$
 $y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 1 = -1(x - 1)$ $y - y_1 = m(x - x_1)$
 $y - 1 = -1(x - 1)$ $y - 3 = -1(x - 2)$
 $y - 1 = -x + 1$ $y - 3 = -x + 2$
 $-x + 1 = -y + 1$ $y + x = 5 \dots (11)$
 $-4(y - 1) = -8(x - 1)$
 $-4y + 4 = -8x + 8$
 $-4y + 8x = 4 \dots (1)$

$-4y + 8x = 4$	$\times 1$	$-4y + 8x = 4$
$y + x = 5$	$\times 4$	$4y + 4x = 20$
		+
		$12x = 24$
		$x = 2$

 $y + x = 5$
 $y + 2 = 5$
 $y = 3$
 * titik potong = $(2,3)$

Gambar 5.14. Jawaban Siswa pada Penyelesaian Masalah dalam Tahap Extending

Di dalam menyelesaikan soal tersebut siswa harus menyelesaikan masalah yang tidak langsung mendapatkan jawabannya, tetapi memerlukan pemikiran yang lebih tajam. Hal ini berkaitan dengan aspek penyelesaian masalah aljabar. Siswa harus menunjukkan melalui ekspresi bentuk aljabar atau gambar-gambar, hal ini berkaitan dengan aspek representasi aljabar. Di samping itu siswa harus menunjukkan penalarannya dalam memilih konsep/prinsip yang sesuai berkenaan dengan penyelesaian masalah. Dengan demikian, dalam menyelesaikan masalah yang diberikan pada tahap *extending* ini siswa harus menggunakan semua aspek dalam berpikir aljabar. Kegiatan-kegiatan ini dapat berdampak pada peningkatan KBA siswa pada semua aspek.

Demikian juga, kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap *extending* dapat meningkatkan KBK siswa pada semua aspek. Kebiasaan siswa memperluas aspek bahasan suatu materi dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menghubungkan dan menganalisis. Evaluasi dapat terjadi ketika siswa menilai ketepatan penerapan konsep dan prinsip yang baru dipelajari pada situasi baru,

sedangkan membuktikan dapat terjadi pada penyelesaian masalah yang berkaitan dengan pembuktian.

Selain itu, kegiatan *extending* yang memperluas wawasan materi pembelajaran berdampak terhadap SRL dalam melakukan berbagai strategi pengembangan belajar siswa maupun dalam melakukan aktivitas evaluasi internal belajar. Evaluasi tersebut dilakukan siswa, agar kegiatan pengembangan materi maupun wawasan tetap berada dalam konteks pencapaian tujuan belajar.

Dengan demikian, kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan siswa pada setiap tahapan dalam pembelajaran CORE secara keseluruhan dapat mengembangkan dan meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa. Kebiasaan-kebiasaan ini jika dilakukan terus menerus akan berdampak baik bagi perkembangan kemampuan berpikir dan SRL siswa yang sangat dibutuhkan siswa untuk terjun ke masyarakat nantinya.

Pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol berupa pembelajaran konvensional yang lebih bersifat *student center*. Pembelajaran diawali dengan guru menjelaskan konsep/prinsip/prosedur matematika. Penjelasan terkadang diselingi contoh dan memberikan soal-soal latihan kepada siswa.

Hasil penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran CORE ini sesuai dengan hasil penelitian Curwen, *et.al.* (2010), Wijayanti (2012), dan Azizah (2012). Curwen, *et.al.* (2010) menemukan bahwa model pembelajaran CORE merupakan salah satu model pembelajaran yang efektif dalam pengembangan profesi guru yang mendukung pengembangan metakognisi mereka. Penelitian Wijayanti (2012) menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas dengan pembelajaran CORE lebih baik dari pada kelas dengan pembelajaran konvensional. Azizah (2012) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa di kelas yang menggunakan pembelajaran CORE bernuansa konstruktivistivisme pada materi persamaan lingkaran mencapai tuntas belajar dengan nilai rata-rata kelas 73 dan terdapat 87,5% siswa melampaui batas nilai KKM (sebesar 70).

5. Kemampuan Berpikir Aljabar (KBA)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian KBA siswa pada uji coba model secara terbatas sebesar 25,36. Pencapaian ini masih tergolong rendah, karena masih di bawah median (30) skor maksimum (60). Namun demikian, pembelajaran CORE efektif dalam meningkatkan KBA siswa. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes. Demikian juga, peningkatan KBA siswa sebesar 0,37 tergolong sedang..

Hasil uji coba model yang lebih luas menunjukkan bahwa pembelajaran CORE lebih efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan KBA siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan pencapaian dan peningkatan KBA antara siswa kelompok pembelajaran CORE dengan siswa kelompok pembelajaran konvensional. Pencapaian dan peningkatan KBA siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Capaian KBA siswa kelompok pembelajaran CORE sebesar 33,94. Skor ini masih belum maksimal, namun sudah di atas median (30) dari skor maksimal (60). Sementara itu, capaian KBA siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 26,67. Skor ini masih rendah, karena di bawah median skor maksimal. Besarnya peningkatan KBA siswa kelompok pembelajaran CORE dan siswa kelompok pembelajaran konvensional masing-masing 0,49 dan 0,35 berada pada kategori sedang.

Aspek yang diukur dalam KBA meliputi aspek pemecahan masalah, representasi, dan penalaran aljabar. Untuk lebih memberikan gambaran mengenai KBA siswa, berikut diberikan contoh-contoh jawaban siswa dan analisis kesalahannya berdasarkan aspek-aspek KBA.

a. Pemecahan Masalah Aljabar

Soal untuk mengukur KBA pada aspek pemecahan masalah aljabar adalah:

Tujuh tahun yang lalu umur ayah sama dengan 6 kali umur Budi. Empat tahun yang akan datang 2 kali umur ayah sama dengan 5 kali umur Budi ditambah 9 tahun.

- Buatlah model matematika dari masalah di atas.
- Berapakah umur ayah dan Budi sekarang?

Soal ini menuntut siswa membuat model dan mengeksplorasi penyelesaian masalah. Berikut ini diberikan contoh jawaban siswa yang berkaitan dengan soal tersebut.

misal = Ayah $\rightarrow x$ Budi $\rightarrow y$	
$x - 7 = 6(y - 7)$	$\rightarrow x - 7 = 6y - 42$
$2(x + 4) = 5(y + 4) + 9$	$x - 6y = 7 - 42$
\downarrow	$x - 6y = -35$
$2x + 8 = 5y + 20 + 9$	
$2x + 8 = 5y + 29$	Jadi, $x - 6y = -35$
$2x - 5y = 29 - 8$	$2x - 5y = 21$
$2x - 5y = 21$	
	$\times 2 \rightarrow -2x + 12y = -70$
	$x - 6(13) = -35$
	$\times 1 \rightarrow 2x - 5y = 21 +$
	$x - 78 = -35$
	$7y = 91$
	$x = 78 - 35$
	$y = 13$
	$x = 43$

Gambar 5.15. Jawaban Siswa 1 pada Soal KBA
Aspek Pemecahan Masalah Aljabar

Siswa ini menunjukkan kemampuannya dalam mengubah kalimat menjadi variabel-variabel aljabar, dan mampu mengeksplorasi penyelesaian masalah dengan memilih strategi penyelesaian masalah, yaitu campuran eliminasi dan substitusi. Contoh jawaban siswa yang masih belum mampu dalam memecahkan masalah aljabar adalah sebagai berikut.

$x = \text{Umur Ayah}$	
$y = \text{Umur Budi}$	
$x - 7 = 6y - 7$	$2x + 4 = 5y + 4 + 9$
$x = 6y - 7 + 7$	$2(6y) + 4 = 5y + 13$
$x = 6y$	$12y + 4 = 5y + 13$
$= 6 \cdot \frac{9}{7}$	$12y - 5y = 13 - 4$
$= \frac{54}{7}$	$7y = 9$
	$y = \frac{9}{7}$

Gambar 5.16. Jawaban Siswa 2 pada Soal KBA
Aspek Pemecahan Masalah Aljabar

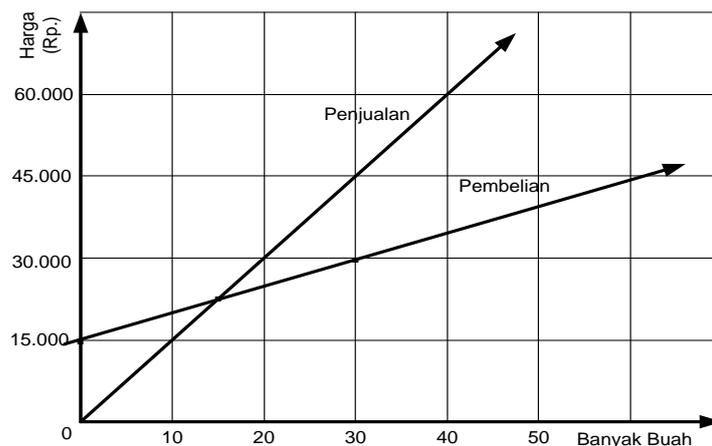
b. Representasi Aljabar

Soal untuk mengukur KBA pada aspek representasi aljabar adalah:

Kurva penjualan dan pembelian dari seorang pedagang buah menyerupai dua kurva pada gambar di bawah ini.

Pertanyaan:

- Tentukan persamaan garis penjualan dan garis pembelian dengan melihat dua titik yang dilalui kedua garis tersebut!
- Jika pedagang tersebut membeli 50 buah, berapa rupiah modal yang harus disediakan (gunakan persamaan garis pada a)?
- Jika pedagang tersebut menjual 50 buah, berapa rupiah uang yang diterima (gunakan persamaan garis pada a)?
- Jika banyak buah yang terjual adalah 35 buah, berapa keuntungan pedagang tersebut (keuntungan = penjualan - pembelian)?
- Kapan pedagang tersebut rugi (penjualan lebih kecil dari pembelian)?



Contoh jawaban siswa yang berkaitan dengan soal ini adalah:

a) Penjualan $(10, 15.000)$ $(20, 30.000)$

$$\frac{y - 15.000}{30.000 - 15.000} = \frac{x - 10}{20 - 10}$$

$$\frac{y - 15.000}{15.000} = \frac{x - 10}{10}$$

$$10y - 150.000 = 15.000x - 150.000$$

$$10y = 15.000x$$

$$y = 1500x$$

Pembelian $(0, 15.000)$ $(30, 30.000)$

$$\frac{y - 15.000}{30.000 - 15.000} = \frac{x - 0}{30 - 0}$$

$$\frac{y - 15.000}{15.000} = \frac{x}{30}$$

$$30y - 450.000 = 15.000x$$

$$30y = 15.000x + 450.000$$

$$y = 500x + 15.000$$

a) $y = 1500x$
 $y = 1500(50)$
 $y = 75.000$

b) $y = 500x + 15.000$
 $y = 500(50) + 15.000$
 $y = 25.000 + 15.000$
 $y = 40.000$

d) $x = \text{buah}$ $y = \text{harga}$
 Penjualan = $y = 1500x$
 $y = 1500(35)$
 $y = 52.500$
 Pembelian = $y = 500(35) + 15.000$
 $= 17.500 + 15.000$
 $= 32.500$
 Untung = 20.000

e) Titik potong $y = 1500x$ dan $y = 500x + 15.000$
 $1500x = 500x + 15.000$
 $1000x = 15.000$
 $x = 15$
 $y = 1500(15)$
 $= 22.500$
 $(x, y) = (15, 22.500)$

Ia akan rugi saat menjual 15 buah dengan harga 22.500.

Gambar 5.17. Jawaban Siswa 1 pada Soal KBA Aspek Representasi Aljabar

Siswa ini menunjukkan kemampuannya dalam mengubah dari bentuk gambar menjadi bentuk aljabar. Meskipun siswa melakukan kesalahan ketika menentukan kapan pedagang rugi, namun siswa sangat cermat membaca diagram garis, melihat titik demi titik yang dapat digunakan untuk membuat persamaan aljabar. Berbeda dengan siswa berikut yang tidak dapat membedakan titik pembelian dan penjualan.

a. penjualan: $y - y_1 = m(u - u_1)$
 $y - 15.000 = \frac{1}{1500}(u - 10)$

$$\frac{1}{1500} \times 15.000 \quad y - 15.000 = \frac{1}{1500}u - \frac{1}{150}$$

$$\frac{1}{1500}u - y + 15.000 = \frac{1}{150}$$

$$= \frac{1}{1500}u - y + 15.000 - 100$$

$$= \frac{1}{1500}u - y + 14.900$$

pembelian: $y - y_1 = m(u - u_1)$
 $y - 30.000 = \frac{30}{30.000}(u - 30)$

$$\frac{3}{100} \times 30.000 \quad y - 30.000 = \frac{1}{1000}u - \frac{3}{100}$$

$$y - \frac{1}{1000}u - y + 30.000 = \frac{3}{100}$$

$$= \frac{1}{1000}u - y + 900$$

b. 40.000
c. 75.000
d. 45.000 + 7.500
= 52.500

Gambar 5.18. Jawaban Siswa 2 pada Soal KBA Aspek Representasi Aljabar

c. Penalaran Aljabar

Soal untuk mengukur KBA pada aspek penalaran aljabar adalah:

Sebuah rumah mempunyai bak penampungan air yang diletakkan di halaman depan. Pada suatu hari air dialirkan dari bak penampungan ke dalam bak mandi. Hubungan antara volume air yang tertampung dengan waktu alir disajikan dalam tabel berikut.

Waktu Alir (x Menit)	Volume Air yang Tertampung pada Bak Mandi (y Liter)
0	2
1	7
2	12
3	17
4	22
5	27

Pertanyaan:

- Misal x menyatakan lamanya air mengalir dan y menyatakan volume air dalam bak mandi.
- Bila air mengalir selama 10 menit, berapakah volume air dalam bak mandi?
- Bila volume bak mandi 75 liter, berapakah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air hingga bak mandi penuh?

Soal ini menuntut siswa menarik suatu kesimpulan berdasarkan penalaran induktif dan deduktifnya. Contoh jawaban siswa sebagai berikut..

a. $y - 2 = 5x$
 $y = 5x + 2$

b. $y = 5x + 2$
 $y = 5(10) + 2$
 $y = 50 + 2 = 52 \text{ liter}$

c. $y = 5x + 2$
 $75 = 5x + 2$
 $73 = 5x$
 $x = \frac{73}{5} = 14 \frac{3}{5} \text{ menit}$
 $x = 14 \text{ menit } 36 \text{ detik}$

Gambar 5.19. Jawaban Siswa 1 pada Soal KBA Aspek Penalaran Aljabar

Siswa ini menunjukkan kemampuannya dalam berpikir induktif, ketika dia mampu menyusun suatu rumus, yaitu $y = 5x + 2$ dari situasi yang diketahui. Selanjutnya siswa ini juga menunjukkan kemampuannya dalam berpikir deduktif dengan menerapkan rumus yang diperoleh ke dalam situasi yang khusus. Contoh lain jawaban soal KBA pada aspek penalaran aljabar diberikan siswa berikut ini.

Handwritten work on lined paper showing two arithmetic sequences:

Sequence 1: $0 = 2$, $1 = 7$, $2 = 12$, $3 = 17$, $4 = 22$, $5 = 27$, $6 = 32$, $7 = 37$, $8 = 42$, $9 = 47$, $10 = 52$. A bracket groups the terms from $6 = 32$ to $10 = 52$ with the annotation "Jadi, 10 merit = 52".

Sequence 2: $57 = 11 \text{ m}$, $62 = 12 \text{ m}$, $67 = 13 \text{ m}$, $72 = 14 \text{ m}$, $77 = 15 \text{ m}$. A bracket groups the terms from $72 = 14 \text{ m}$ to $77 = 15 \text{ m}$ with the annotation "Jadi 75 merit = $\frac{14}{5} = 14,5$ ".

Gambar 5.20. Jawaban Siswa 2 pada Soal KBA Aspek Penalaran Aljabar

Siswa ini gagal dalam membuat kesimpulan secara induktif.

Hasil penelitian yang menunjukkan ke-efektivan pembelajaran CORE dalam mengembangkan dan meningkatkan KBA telah dijelaskan pada bagian B.2. bab ini melalui langkah-langkah pembelajaran CORE. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Suhaedi (2013) yang menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang mendapat pembelajaran berbasis konstruktivisme (pendekatan Pendidikan Matematika Realistik) lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

6. Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian KBK siswa pada uji coba model secara terbatas sebesar 39,73. Pencapaian ini belum tergolong baik, namun sudah di atas median (39) dari skor maksimum (78). Hasil penelitian

menunjukkan juga bahwa peningkatan KBK siswa sebesar 0,44 tergolong sedang. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa pada KBK.

Hasil uji coba model yang lebih luas menunjukkan bahwa pembelajaran CORE lebih efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan KBK siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan pencapaian dan peningkatan KBK siswa di kedua kelompok pembelajaran. Pencapaian dan peningkatan KBK siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Capaian KBK siswa kelompok pembelajaran CORE dan siswa kelompok pembelajaran konvensional masing-masing sebesar 49,71 dan 41,63. Kedua capaian tersebut berada di atas median (39) dari skor maksimal (78). Besarnya peningkatan KBK siswa kelompok pembelajaran CORE dan siswa kelompok pembelajaran konvensional masing-masing 0,55 dan 0,44 berada pada kategori sedang.

Aspek yang diukur dalam KBK meliputi aspek menghubungkan, menganalisis, mengevaluasi, dan membuktikan.. Untuk lebih memberikan gambaran mengenai KBK siswa, berikut diberikan contoh-contoh jawaban siswa dan analisis kesalahannya berdasarkan aspek-aspek KBK.

a. Menghubungkan

Salah satu soal yang berkaitan dengan KBK pada aspek menghubungkan adalah:

Sebidang tanah berbentuk persegi panjang. Diketahui panjangnya 8 meter lebih dari lebarnya. Jika keliling bidang tanah adalah 44 m, dan tanah tersebut dijual dengan harga Rp1.000.000 per meter persegi, berapakah harga jual bidang tanah tersebut?

Soal ini menuntut siswa mampu membuat persamaan dalam bentuk variabel. Kemudian menghubungkan variabel-variabel tersebut dengan konsep keliling dan luas persegi panjang. Contoh jawaban siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 P &= 8 + l & K &= 44 \text{ m} \\
 P - l &= 8 \quad \dots (1) & 2P + 2l &= 44 \quad \dots (2) \\
 \hline
 2P + 2l &= 44 & \times 1 & \quad 2P + 2l = 44 \\
 P - l &= 8 & \times 2 & \quad 2P - 2l = 16 \quad + \\
 \hline
 & & & 4P = 60 \\
 & & & P = 15 \\
 & & & l = 7 \\
 \hline
 \text{Luas tanah} &= 15 \times 7 \text{ m} \\
 &= 105 \text{ m}^2 \times 1.000.000 \text{ (m}^2\text{)} \\
 &= 105.000.000
 \end{aligned}$$

Gambar 5.21. Jawaban Siswa 1 pada Soal KBK
Aspek Menghubungkan

Siswa ini sudah menunjukkan kemampuannya dalam menghubungkan. Siswa ini mendapat suatu sistem persamaan linier dua variabel yang diselesaikan dengan metode campuran eliminasi dan substitusi. Contoh lain jawaban siswa disajikan pada gambar berikut.

$$\begin{aligned}
 K &= 44 \text{ m} \\
 P &= x \\
 L &= y \\
 \text{Model Matematika} \\
 x &= y + 8 \\
 x &= 2(y + 8) - y = 14 \times 1.000.000 \\
 44 &= 2y + 16 \quad \quad \quad = \text{Rp } 14.000.000 \\
 44 - 16 &= 2y \\
 28 &= 2y \quad \quad \quad = 14 = y
 \end{aligned}$$

Gambar 5.22. Jawaban Siswa 2 pada Soal KBK
Aspek Menghubungkan

Siswa ini masih belum mampu mengaitkan variabel dengan konsep keliling.

b. Menganalisis

Soal untuk mengukur KBK pada aspek menganalisis adalah:

Apakah titik-titik berikut terletak segaris?

a. $A(3,5)$, $B(-1,3)$, $C(7,7)$

b. $L(6,4)$, $M(3,2)$, $N(0,0)$

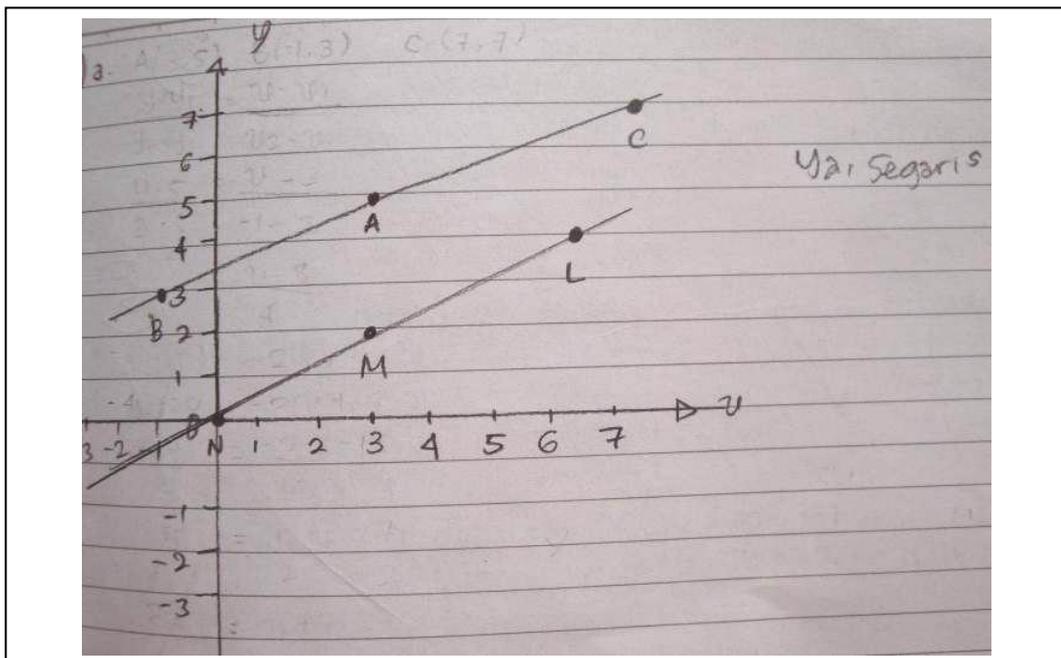
Soal ini menuntut siswa untuk mampu menguraikan titik-titik menjadi suatu persamaan garis atau gradien, dan menelaah besar gradien garis-garis tersebut apakah berpotongan, tegak lurus, atau segaris. Contoh jawaban siswa sebagai berikut.

(a) $AB = \frac{y-5}{3-5} = \frac{x-3}{-1-3}$
 $= \frac{y-5}{-2} = \frac{x-3}{-4}$
 $= \frac{y-5}{2} = \frac{x-3}{4}$ Segaris
 $2y - 10 = x - 3$
 $2y = x + 7 \leftarrow C(7,7)$
 $2(7) = (7) + 7$
 $14 = 14$

(b) $LM = \frac{y-4}{2-4} = \frac{x-6}{3-6}$
 $= \frac{y-4}{-2} = \frac{x-6}{-3}$
 $= \frac{y-4}{2} = \frac{x-6}{3}$ Segaris
 $3y - 12 = 2x - 12$
 $3y = 2x$
 $y = \frac{2}{3}x \leftarrow N(0,0)$
 $0 = \frac{2}{3}(0)$
 $0 = 0$

Gambar 5.23. Jawaban Siswa 1 pada Soal KBK Aspek Menganalisis

Siswa sudah menunjukkan kemampuannya membentuk persamaan garis dari 2 buah titik. Selanjutnya untuk menentukan titik ketiga terletak pada garis tersebut, dimasukkan titik koordinat dari titik ketiga ke dalam persamaan garis dan menghasilkan persamaan yang benar. Banyak juga siswa yang menjawab dengan menggambar seperti jawaban berikut ini.



Gambar 5.24. Jawaban Siswa 2 pada Soal KBK
Aspek Menganalisis

Dari gambar yang diperolehnya, siswa langsung menyimpulkan ketiga titik terletak segaris.

c. Mengevaluasi

Soal untuk mengukur KBK pada aspek mengevaluasi adalah:

Tuliskan persamaan garis yang memiliki gradien -2 dan memotong titik $(4, 10)$! Untuk menjawab soal tersebut Rini dan Toni menggunakan cara berbeda.

Cara Rini

Menggunakan rumus $y - y_1 = m(x - x_1)$

$(x_1, y_1) = (4, 10)$ dan $m = -2$

Cara Toni
 Menggunakan rumus $y = mx + c$.
 $m = -2$, dengan mensubstitusikan $m = -2$ dan $(x,y) = (4,10)$ pada persamaan, maka akan diperoleh c .

Pertanyaan:
 Bandingkan kedua cara tersebut! Apakah mereka memperoleh hasil yang sama? Jelaskan!

Soal ini menuntut siswa untuk mengevaluasi suatu strategi penyelesaian masalah dan memberikan alasan. Contoh jawaban siswa yang berkaitan dengan soal ini sebagai berikut.

Rini : $y - y_1 = m(x - x_1)$
 $y - 10 = -2(x - 4)$
 $y - 10 = -2x + 8$
 $y = -2x + 18$

Toni : $y = mx + c$
 $10 = -2(4) + c$
 $10 = -8 + c$
 $18 = c$
 $y = -2x + 18$

Sama .
 menggunakan cara apapun hasil tetap sama
 asal substitusianya benar

Gambar 5.25. Contoh Jawaban Siswa pada Soal KBK
 Aspek Mengevaluasi

Siswa ini sudah mampu mengevaluasi, namun belum mampu memberikan alasan yang tepat.

d. Membuktikan

Soal untuk mengukur KBK pada aspek membuktikan adalah:

Diketahui segitiga PQR dengan P(-2,-4), Q(4,4), dan R(12,-2).
Buktikan bahwa segitiga PQR merupakan segitiga sama kaki!

Soal ini menuntut siswa untuk membuktikan suatu segitiga sama kaki berdasarkan fakta titik-titik sudut segitiga yang sudah diketahui koordinatnya. Berikut ini contoh jawaban siswa.

Handwritten student solution for proving triangle PQR is isosceles. The student uses the distance formula to calculate the lengths of sides PQ, PR, and QR. PQ is calculated as 10 cm, PR as $\sqrt{200}$ cm, and QR as 10 cm. A diagram of the triangle shows side lengths of 10, 10, and $\sqrt{200}$. The student concludes that PQ and QR are equal in length.

Rumus Jarak
 $\sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2}$

PQ
 $PQ = \sqrt{(4 + 4)^2 + (4 + 2)^2}$
 $= \sqrt{64 + 36}$
 $= \sqrt{100}$
 $= 10 \text{ cm}$

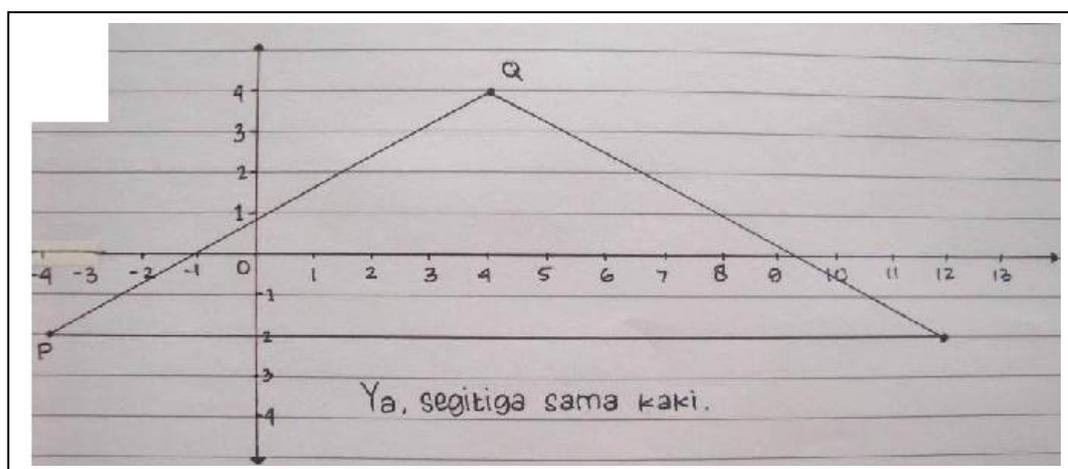
PR
 $PR = \sqrt{(-2 + 4)^2 + (12 + 2)^2}$
 $= \sqrt{4 + 196}$
 $= \sqrt{200} \text{ cm}$

QR
 $QR = \sqrt{(-2 - 4)^2 + (12 - 4)^2}$
 $= \sqrt{36 + 64}$
 $= \sqrt{100}$
 $= 10 \text{ cm}$

Jarak PQ dan QR sama.

Gambar 5.26. Jawaban Siswa 1 pada Soal KBK Aspek Membuktikan

Siswa ini sudah menunjukkan kemampuannya menggunakan fakta yang ada untuk membuktikan suatu pernyataan bahwa segitiga PQR sama kaki. Sebagian besar siswa membuktikan dengan menggunakan gambar.



Gambar 5.27. Jawaban Siswa 2 pada Soal KBK Aspek Membuktikan

Hasil penelitian yang menunjukkan ke-efektifan pembelajaran CORE dalam mengembangkan dan meningkatkan KBK telah dijelaskan pada bagian B.2. bab ini melalui langkah-langkah pembelajaran CORE. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Hidayat (2010), Somakim (2010), dan Kartini (2011) yang menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis konstruktivisme lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Hidayat (2010) dalam penelitiannya menerapkan pembelajaran kontekstual dengan strategi REACT, Somakim (2010) menerapkan pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik, dan Kartini (2011) menerapkan pembelajaran inkuiri model Alberta.

7. *Self-Regulated Learning (SRL)*

Aspek yang diukur dalam SRL meliputi aspek menetapkan tujuan belajar, menumbuhkan motivasi, menggunakan strategi belajar, mengatur dan memonitor belajar, serta mengevaluasi kemajuan belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran CORE efektif dalam meningkatkan SRL siswa pada uji coba model secara terbatas. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan antara skor SRL siswa sebelum pembelajaran dengan skor SRL siswa setelah pembelajaran. Peningkatan SRL siswa sebesar 0,08 masih termasuk kategori rendah.

Hasil uji coba model yang lebih luas menunjukkan bahwa pembelajaran CORE lebih efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan SRL siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan pencapaian dan peningkatan SRL siswa di kedua kelompok pembelajaran. Pencapaian dan peningkatan SRL siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Capaian SRL siswa kelompok pembelajaran CORE dan siswa kelompok pembelajaran konvensional masing-masing sebesar 134,19 dan 126,27. Peningkatan SRL siswa kelompok pembelajaran CORE sebesar 0,11 berada pada kategori rendah, dan peningkatan SRL siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar -0,02 berada pada kategori sangat rendah.

Uji coba model secara terbatas dan uji coba model lebih luas, keduanya menghasilkan peningkatan SRL siswa yang rendah. Rendahnya peningkatan SRL sesuai dengan hasil penelitian Fauzi (2011), Izzati (2012), dan Nindiasari (2013) yang menemukan bahwa secara keseluruhan peningkatan SRL siswa tergolong rendah.

Hasil penelitian yang menunjukkan ke-efektifan pembelajaran CORE dalam mengembangkan dan meningkatkan SRL telah dijelaskan pada bagian B.2. bab ini melalui langkah-langkah pembelajaran CORE. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Fauzi (2011), Izzati (2013), dan Nindiasari (2013) yang menyimpulkan bahwa peningkatan *self-regulated learning* siswa yang mendapat pembelajaran berbasis konstruktivisme lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Fauzi (2011) dalam penelitiannya menerapkan pembelajaran metakognitif, Izzati (2013) menerapkan pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik, dan Nindiasari (2013) menerapkan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diuraikan dalam BAB 5, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan validasi isi dan muka, tes KBA dinyatakan valid semuanya (10 butir soal), namun perlu direvisi sebanyak 6 butir.
2. Uji coba tes KBA mendapatkan hasil: 5 butir soal yang valid dan dapat digunakan dengan reliabilitas 0,77 berkategori tinggi.
3. Hasil validitas isi dan muka tes KBK mengharuskan 2 butir soal dibuang dan diganti dengan yang baru, dan 3 butir soal direvisi, sedangkan 8 butir soal lainnya dinyatakan valid.
4. Hasil uji coba tes KBK mengharuskan 6 butir soal KBK dibuang karena tidak valid (4 butir), memiliki daya pembeda yang jelek (1 butir), dan tingkat kesukaran dengan kategori sangat sukar (1 butir). Dengan demikian hanya 7 butir soal yang dapat digunakan, dengan reliabilitas 0,75 berkategori tinggi.
5. Semua butir skala SRL (55 pernyataan) dinyatakan valid baik dari segi isi maupun muka.
6. Uji coba skala SRL menghasilkan 41 butir pernyataan valid dan dapat digunakan dengan reliabilitas 0,94 berkategori sangat tinggi.
7. Hasil uji coba model secara terbatas menyimpulkan bahwa pembelajaran CORE efektif dalam meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa. Terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes KBA, KBK, dan SRL siswa.
8. Peningkatan KBA siswa pada uji coba model secara terbatas sebesar 0,37 berada pada kategori sedang.
9. Peningkatan KBK siswa pada uji coba model secara terbatas sebesar 0,44 berada pada kategori sedang.

10. Peningkatan SRL siswa pada uji coba model secara terbatas sebesar 0,08 berada pada kategori rendah.
11. Hasil uji coba model lebih luas menyimpulkan bahwa pembelajaran CORE lebih efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan KBA, KBK, dan SRL siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Terdapat perbedaan yang signifikan pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa antara kedua kelompok pembelajar (CORE dan konvensional). Pencapaian dan peningkatan KBA, KBK, dan SRL siswa kelompok pembelajaran CORE lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional.
12. Capaian KBA siswa kelompok pembelajaran CORE sebesar 33,94 berada di atas median (30) skor maksimal. Capaian KBA siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 26,67 berada di bawah median skor maksimal.
13. Peningkatan KBA siswa kelompok pembelajaran CORE dan siswa kelompok pembelajaran konvensional masing-masing sebesar 0,49 dan 0,35, keduanya termasuk kategori sedang.
14. Capaian KBK siswa kelompok pembelajaran CORE dan siswa kelompok pembelajaran konvensional masing-masing sebesar 49,71 dan 41,63. Kedua pencapaian tersebut berada di atas median (39) skor maksimal.
15. Peningkatan KBK siswa kelompok pembelajaran CORE dan siswa kelompok pembelajaran konvensional masing-masing sebesar 0,55 dan 0,44. Kedua peningkatan tersebut berada pada kategori sedang.
16. Capaian SRL siswa kelompok pembelajaran CORE dan siswa kelompok pembelajaran konvensional masing-masing sebesar 134,19 dan 126,27.
17. Peningkatan SRL siswa kelompok pembelajaran CORE sebesar 0,11 berada pada kategori rendah. Peningkatan SRL siswa kelompok

pembelajaran konvensional sebesar $-0,02$ berada pada kategori rendah sekali.

B. Saran

1. Pembelajaran CORE dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, berpikir kritis matematis, dan *self-regulated learning* siswa SMP.
2. Dalam menerapkan pembelajaran CORE, guru harus memperhatikan hal-hal berikut ini.
 - a. Memahami kondisi dan kemampuan awal siswa.
 - b. Memahami secara benar setiap kegiatan yang dilakukan guru dan siswa pada setiap tahapan pembelajaran CORE.
 - c. Memprediksi kemungkinan-kemungkinan yang terjadi pada setiap tahapan pembelajaran.
 - d. Mempersiapkan perangkat pembelajaran (RPP, LKS/bahan ajar) yang mendukung pelaksanaan pembelajaran.
 - e. Bahan ajar yang dikembangkan harus mempertimbangkan kemungkinan-kemungkinan kesulitan yang dihadapi siswa dalam mempelajari materi.
 - f. Untuk mengembangkan kemampuan berpikir aljabar dan berpikir kritis, maka perlu dipersiapkan soal pemecahan masalah di tahap *organizing*. Soal tersebut dirancang sesuai dengan tujuan dan materi yang akan diajarkan dan penyelesaiannya menghasilkan suatu konsep/prinsip baru.
 - g. Untuk menghindari kejenuhan siswa, maka metode pembelajaran tidak selamanya menggunakan diskusi kelompok kecil, namun diselingi dengan kegiatan mandiri. Kelompok kecil yang dibentukpun harus heterogen, agar diskusi dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, N.A. (2007). *Mudah Belajar Matematika 2 untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Anwar. (2010). *Super Bank Soal Matematika SMA IPA*. Jakarta: Wahyumedia.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azizah, L., Mariani, S., Rochmad, R. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Core Bernuansa Konstruktivistik untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. Vol 1, No 2.
- Azwar, S. (2008). *Sikap Manusia, Teori dan Pengukurannya* (edisi kedua). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cottrell, S. (2005). *Critical Thinking Skills: Developing Effective Analysis and Argument*. New York: Palcrave Macmillan.
- Brune, M.C. (2010). *The Inquiry Learning Model As an Approach to Mathematics Instruction*. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Masters of Science in Mathematics Education Boise State University.
- Budhi, W.S. (2007). *Matematika untuk SMP Kelas VIII Semester 1 dan 2*. Jakarta: Erlangga.
- Cottrell, S. (2005). *Critical Thinking Skills: Developing Effective Analisis and Argument*. New York: Pallgrave Macmillan
- Curwen, M., Miller, R., White-Smith, K. A., & Calfee, R. C. (2010). Increasing Teachers' Metacognition Develops Students' Higher Learning during Content Area Literacy Instruction: Findings from the Read-Write Cycle Project. *Issues In Teacher Education*, 19(2), 127-151.
- Depdiknas. (2006). *Permendiknas No. 22 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah (Lampiran)*. Jakarta: Depdiknas.
- Erman, S. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika: untuk Guru dan Mahasiswa Calon Guru Matematika*. Bandung: JPMAT FPMIPA UPI.
- Fahinu. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Matematika pada Mahasiswa melalui Pembelajaran Generatif*. Disertasi. Bandung: Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Fauzi, M.A. (2011). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa dengan Pembelajaran Metakognitif di Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.

- Geer, B. (2008). Algebra for All. *The Montana Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, Vol. 5, nos.2&3, pp.423-428. Montana Council of Teachers of Mathematics & Information Age Publishing.
- Hake, R. R. (1999). "Interactive Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses". *American Journal Physics*. 66, 64 – 74.
- Hidayat, R. (2010). *Pembelajaran Kontekstual dengan Strategi REACT dalam Upaya Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah, Berpikir Kritis, dan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa Bidang Bisnis*. Disertasi. Bandung: Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Izzati, N. (2012). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Kartini. (2011). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif serta Belief Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas melalui Pembelajaran Inkuiri Model Alberta*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Kilpatrick, et.al. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Wasington: National Academy Press.
- Kriegler, S. (2011). Just WHAT IS ALGEBRAIC THINKING? [Online]. Tersedia: <http://introtoalg.com/downloads/articles-01-kriegler.pdf>. [5 Desember 2012].
- M'arcut, I. (2005). Critical Thinking - Applied to The Methodology of Teaching Mathematics. *Educatia Matematica Vol. 1, Nr. 1 (2005)*, 57–66.
- Nuharini, D. & Wahyuni, T. (2008). *Matematika: Konsep dan Aplikasinya untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Nindiasari (2013). *Meningkatkan Kemampuan dan Disposisi Berpikir Reflektif Matematis, serta Kemandirian Belajar Siswa SMA melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan
- Olson, K.L. (2010). *The Craftsmanship of Critical Thinking*. Dissertation on Argosy University. [Online]. Tersedia: http://www.thinkingfoundation.org/research/graduate_studies/pdf/karie-olson-diss.pdf. [25 Maret 2013].
- Qohar, A. (2010). *Mengembangkan Kemampuan Pemahaman, Koneksi, dan Komunikasi Matematis, serta Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Reciprocal Teaching*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Rahaju, dkk. (2008). *Contextual Teaching and Learning Matematika. Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

- Rohaeti, E. E. (2008). *Pembelajaran dengan Pendekatan Eksplorasi untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Schafersman, S.D. (1991). *An Introduction to Critical Thinking*. [Online]. Tersedia: <http://facultycenter.ischool.syr.edu/files/2012/02/Critical-Thinking.pdf>. [3 April 2013].
- Somakim. (2010). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama dengan Pendekatan Matematika Realistik*. Disertasi. Bandung: Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Sudjana, N. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Cetakan VII). Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhaedi, D. (2013). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis, Berpikir Aljabar, dan Disposisi Matematis Siswa SMP melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. Disertasi. Bandung: Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Sumarmo, U. (2004). Kemandirian Belajar: Apa, Mengapa, dan Bagaimana dikembangkan pada Peserta Didik. Makalah disajikan pada *Seminar Nasional di FPMIPA UNY Yogyakarta pada tanggal 8 Juli 2004*.
- Sumarmo, U. (2012). Pendidikan Karakter serta Pengembangan Berfikir dan Disposisi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. Makalah disajikan pada *Seminar Nasional di NTT pada tanggal 25 Februari 2012*.
- Suparno, P. (2001). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suryadi, D. (2012). *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika*. Bandung: Rizqi Press.
- Susetyo, B. (2011). *Menyusun Tes Hasil Belajar: Dengan Teori Ujian Klasik dan Teori Responsi Butir*. Bandung: CV Cakra.
- Tandilling (2011). *Peningkatan Pemahaman dan Komunikasi Matematis serta Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas melalui Strategi P4QR dan Bacaan Reputation Text*. Disertasi. Bandung: Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Wijayanti, A. (2012). Penerapan Model *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. [Online]. Tersedia: <http://wijayantianisa.blogspot.com/2012/07/penerapan-model-connecting-organizing.html>. [12 Oktober 2012].

- Windsor, W. (2010). Algebraic Thinking: A Problem Solving Approach. *Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Fremantle: MERGA.
- Wolters, C.A., Pintrich, P.R., dan Karabenick, S.A. (2003). "Assessing Self Regulated Learning". Makalah *pada the Confeence on Indicators of Positive Development: Definition, Measures, and Prospective Validity*, National Institutes of Healthy.

Lampiran 1.**LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR**

No. Soal	Hasil Validitas		Komentar dan Saran Perbaikan
	Muka	Isi	
1.a.			
1.b.			
1.c.			
1.d.			
1.e.			
2.a.			
2.b.			
3.a.			
3.b.			
3.c.			
4.a.			
4.b.			
4.c.			
5.a.			
5.b.			
6.			
7.a.			
7.b.			
7.c.			
8.			
9.			

Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen ini dengan cara membubuhkan tanda centang (✓) pada bagian berikut.

- (.....) Dapat digunakan tanpa revisi
- (.....) Dapat digunakan dengan revisi kecil
- (.....) Dapat digunakan dengan revisi besar
- (.....) Tidak dapat digunakan

.....,2014

Penilai

()

Lampiran 2.

**HASIL ANALISIS UJI COBA
TES KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR**

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 43,42

Simpang Baku= 9,64

KorelasiXY= 0,62

Reliabilitas Tes= 0,77

Butir Soal= 12

Jumlah Subyek= 33

Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\SEKOLAH S3\DISERTASI\BAB III\KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR\ANATES UJI COBA KBA.AUR

$$T \text{ Tabel } (\alpha = 0,05) = 0,349 + 0,1 (0,304 - 0,349) = 0,345$$

No.	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas Butir Soal		Kesimpulan
	Indeks (%)	Interpretasi	Indeks (%)	Interpretasi	T Hitung	Interpretasi	
1.a.	20,37	Cukup	60,19	Sedang	0,786	Valid	Digunakan
1.b.	31,48	Cukup	76,85	Mudah	0,472	Valid	Digunakan
2.a.	3,70	Jelek	37,04	Sedang	0,244	Tidak Valid	Drop
2.b.	18,52	Jelek	25,93	Sukar	0,598	Valid	Drop
3.	14,81	Jelek	75,93	Mudah	0,258	Tidak Valid	Drop
4.	34,72	Cukup	65,97	Sedang	0,632	Valid	Digunakan
5.	48,15	Baik	50,00	Sedang	0,845	Valid	Digunakan
6.	13,89	Jelek	36,57	Sedang	0,492	Valid	Drop
7.	12,50	Jelek	46,53	Sedang	0,303	Tidak Valid	Drop
8.	34,57	Cukup	48,15	Sedang	0,526	Valid	Digunakan
9.	3,70	Jelek	25,31	Sukar	0,580	Valid	Drop
10.	20,37	Cukup	18,52	Sukar	0,883	Valid	Digunakan

Lampiran 3

KISI-KISI TES KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas : VIII (delapan)
 Semester : 1 (satu)
 Jenis Soal : Essay
 Jumlah Soal : 5 butir

Aspek yang diukur	Indikator	Materi Pokok			No. Soal
		PGL	SPLDV	P	
Pemecahan masalah	Membuat model matematika		√		1.a.
	Mengeksplorasi penyelesaian masalah		√		1.b.
Representasi	Membuat dan menggunakan notasi simbolis, visual atau spasial, dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah matematik			√	2
	Menerjemahkan antara representasi yang berbeda	√			3
Penalaran	Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur (secara induktif)	√			4
	Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu (secara deduktif)	√			5

Keterangan:

PGL : Persamaan Garis Lurus

SPLDV : Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

P : Pythagoras

Lampiran 4**TES KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus, Sistem Persamaan Linier Dua Variabel, dan Pythagoras

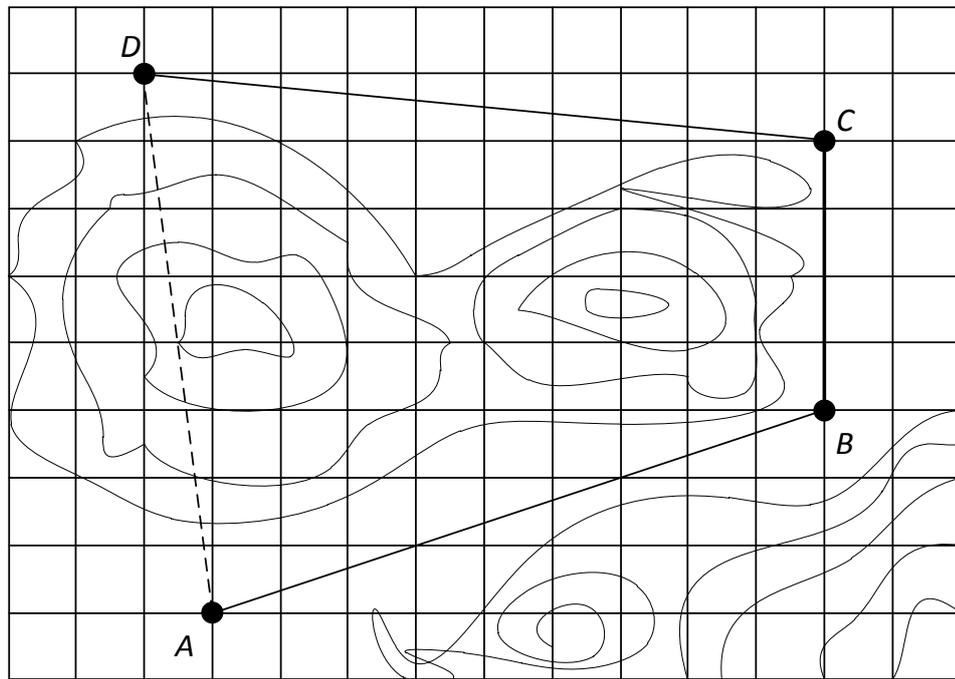
Kelas : VIII (delapan)

Alokasi Waktu : 2×40 menit

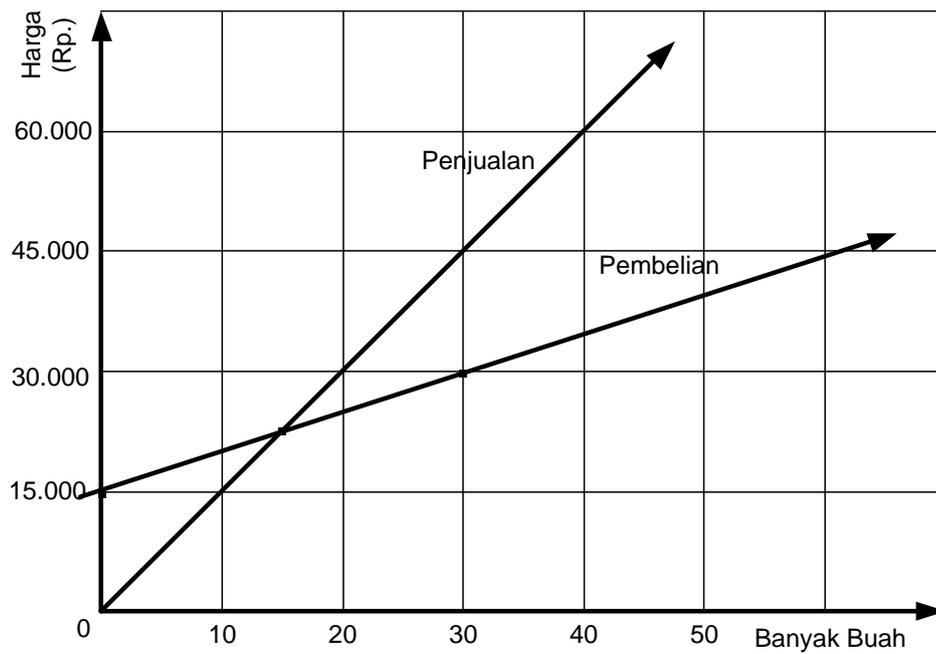
1. Tujuh tahun yang lalu umur ayah sama dengan 6 kali umur Budi. Empat tahun yang akan datang 2 kali umur ayah sama dengan 5 kali umur Budi ditambah 9 tahun.
 - a. Buatlah model matematika dari masalah di atas.
 - b. Berapakah umur ayah dan Budi sekarang?

2. Gambar di bawah ini menunjukkan daerah pegunungan dan letak daerah A, B, C, dan D. Jalan satu-satunya untuk mencapai D dari A pada daerah pegunungan tersebut ialah melalui B dan C. Untuk mempersingkat perjalanan dibuat terowongan. Garis putus-putus menunjukkan rencana pembuatan terowongan tersebut. Jika panjang sisi setiap persegi adalah 1 km, hitunglah
 - a. Panjang rute terowongan AD;
 - b. Panjang rute perjalanan $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$;
 - c. Jarak yang dihemat dengan melalui terowongan.

Keterangan: Untuk semua perhitungan gunakan pembulatan sampai 2 tepat desimal:



3. Kurva penjualan dan pembelian dari seorang pedagang buah menyerupai dua kurva pada gambar di bawah ini.



Pertanyaan:

- a. Tentukan persamaan garis penjualan dan garis pembelian dengan melihat dua titik yang dilalui kedua garis tersebut!
 - b. Jika pedagang tersebut membeli 50 buah, berapa rupiah modal yang harus disediakan (gunakan persamaan garis pada a)?
 - c. Jika pedagang tersebut menjual 50 buah, berapa rupiah uang yang diterima (gunakan persamaan garis pada a)?
 - d. Jika banyak buah yang terjual adalah 35 buah, berapa keuntungan pedagang tersebut (keuntungan = penjualan – pembelian)?
 - e. Kapan pedagang tersebut rugi (penjualan lebih kecil dari pembelian)?
4. Sebuah rumah mempunyai bak penampungan air yang diletakkan di halaman depan. Pada suatu hari air dialirkan dari bak penampungan ke dalam bak mandi. Hubungan antara volume air yang tertampung dengan waktu alir disajikan dalam tabel berikut.

Waktu Alir (x Menit)	Volume Air yang Tertampung pada Bak Mandi (y Liter)
0	2
1	7
2	12
3	17
4	22
5	27

Pertanyaan:

- a. Misal x menyatakan lamanya air mengalir dan y menyatakan volume air dalam bak mandi. Buatlah hubungan antara x dan y dan gambarlah grafiknya.
- b. Bila air mengalir selama 10 menit, berapakah volume air dalam bak mandi?
- c. Bila volume bak mandi 75 liter, berapakah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air hingga bak mandi penuh?

5. Segitiga PQR merupakan segitiga sama kaki dengan $PQ = PR = 3$. Sisi PR terletak pada sumbu X dan PQ pada sumbu Y dengan P terletak pada titik pusat koordinat. Tentukan
- Koordinat Q dan R;
 - Gradien garis PR dan QR;
 - Persamaan garis PQ, PR, dan QR.

Lampiran 5

**LEMBAR VALIDASI
TES KEMAMPAUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS**

No. Soal	Hasil Validitas		Komentar dan Saran Perbaikan
	Muka	Isi	
1.a.			
1.b.			
2.			
3.			
4.a.			
4.b.			
4.c.			
5.a.			
5.b.			
6.			
7.			
8.a.			
8.b.			
8.c.			
8.d.			
9.a.			
9.b.			
10.a.			
10.b.			

No. Soal	Hasil Validitas		Komentar dan Saran Perbaikan
	Muka	Isi	
10.c.			
11.			
12.			
13.			

Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen ini dengan cara membubuhkan tanda centang (✓) pada bagian berikut.

- (.....) Dapat digunakan tanpa revisi
- (.....) Dapat digunakan dengan revisi kecil
- (.....) Dapat digunakan dengan revisi besar
- (.....) Tidak dapat digunakan

.....,2014
Penilai

()

Lampiran 6

HASIL ANALISIS UJI COBA TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 35,12

Simpang Baku= 13,75

KorelasiXY= 0,60

Reliabilitas Tes= 0,75

Butir Soal= 14

Jumlah Subyek= 34

Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\SEKOLAH S3\DISERTASI\BAB
III\KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS\ANATES UJI COBA BERPIKIR
KRITIS.AUR

T Tabel (5%) = 0,349 + 0,3 (0,304 - 0,349) = 0,336

No.	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas Butir Soal		Kesimpulan
	Indeks (%)	Interpretasi	Indeks (%)	Interpretasi	T Hitung	Interpretasi	
1	34,44	Cukup	56,11	Sedang	0,268	Tidak Valid	Drop,
2	38,27	Cukup	45,06	Sedang	0,785	Valid	Digunakan
3	46,91	Baik	54,32	Sedang	0,544	Valid	Digunakan
4	22,22	Cukup	25,93	Sukar	0,334	Tidak Valid	Drop
5	50	Baik	37,22	Sedang	0,653	Valid	Digunakan
6	5,56	Jelek	2,78	Sangat Sukar	0,334	Tidak Valid	Drop
7	43,21	Baik	55,56	Sedang	0,606	Valid	Digunakan
8	11,11	Jelek	14,81	Sangat Sukar	0,435	Valid	Drop
9a	7,41	Jelek	12,96	Sangat Sukar	0,258	Tidak Valid	Drop
9b	11,11	Jelek	5,56	Sangat Sukar	0,396	Valid	Drop
10	33,33	Cukup	43,21	Sedang	0,589	Valid	Digunakan
11	33,33	Cukup	22,22	Sukar	0,637	Valid	Digunakan
12	14,29	Jelek	11,11	Sangat Sukar	0,633	Valid	Drop
13	24,44	Cukup	27,78	Sukar	0,617	Valid	Digunakan

Lampiran 7

KISI-KISI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS FINAL

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas : VIII (delapan)
 Semester : 1 (satu)
 Jenis Soal : Essay
 Jumlah Soal : 7 butir

Aspek yang diukur	Indikator	Materi Pokok			No. Soal
		PGL	SPLDV	P	
Menghubungkan	Mengaitkan beberapa variabel atau objek dalam matematika		√		1
	Menerapkan suatu konsep matematika pada situasi baru			√	2
Menganalisis	Menguraikan suatu pokok atas bagian-bagian dan penelaahan bagian itu sendiri	√			3
	Menyusun inferensi sah dari informasi yang diberikan	√			4
Mengevaluasi	Menilai suatu ide matematis atau konjektur			√	5
	Menilai suatu strategi penyelesaian masalah dan memberikan alasan	√			6
Membuktikan	Menggunakan fakta dan hasil yang sudah ada untuk menunjukkan kebenaran dari suatu pernyataan			√	7

Keterangan:

PGL : Persamaan Garis Lurus

SPLDV : Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

P : Pythagoras

Lampiran 8

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)

Mata Pelajaran : Matematika

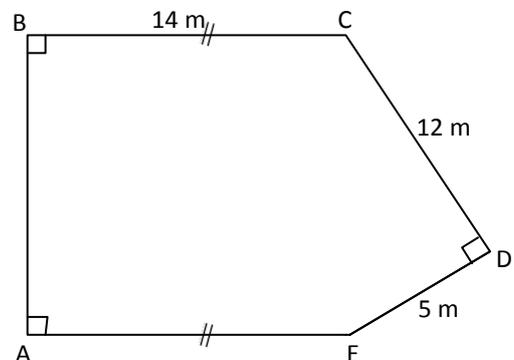
Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus, Sistem Persamaan Linier Dua Variabel, dan Pythagoras

Kelas : VIII (delapan)

Alokasi Waktu : 2×40 menit

1. Sebidang tanah berbentuk persegi panjang. Diketahui panjangnya 8 meter lebih dari lebarnya. Jika keliling bidang tanah adalah 44 m, dan tanah tersebut dijual dengan harga Rp1.000.000 per meter persegi, berapakah harga jual bidang tanah tersebut ?

2. Pak Budi mempunyai kebun seperti pada gambar di samping. Kebun tersebut akan ditanami jagung. Setiap meter persegi lahan diperlukan 5 gram benih jagung dengan harga Rp70.000,00 per kg. Berapakah biaya yang harus dikeluarkan pak Budi untuk membeli benih untuk kebunnya?

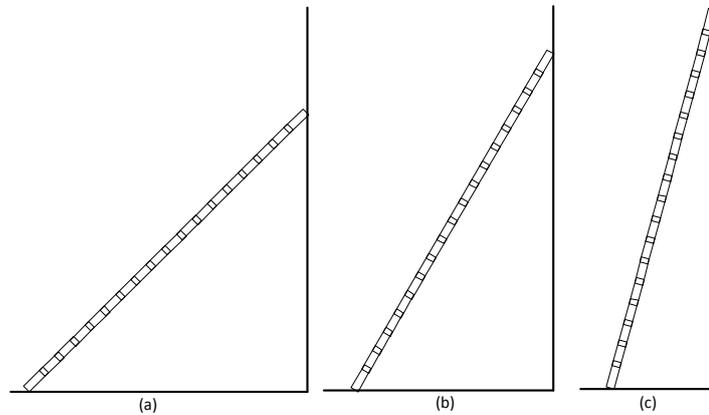


3. Apakah titik-titik berikut terletak segaris?

a. $A(3,5)$, $B(-1,3)$, $C(7,7)$

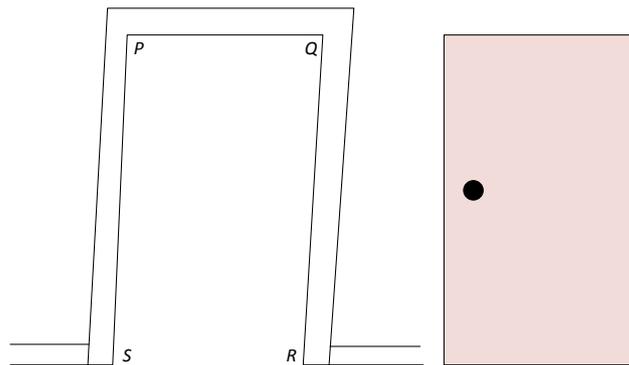
b. $L(6,4)$, $M(3,2)$, $N(0,0)$

4. Berikut ini adalah gambar tangga yang disandarkan pada tembok.



Jika diibaratkan tangga tersebut adalah garis lurus dan Anda menaiki tangga tersebut, maka:

- Tangga mana yang membutuhkan tenaga yang lebih besar untuk dinaiki?
 - Tangga manakah yang memiliki gradien paling besar?
 - Apa kesimpulan Anda?
5. Sebelum memasang daun pintu, Jupri memeriksa apakah bingkai pintunya berbentuk persegi panjang.



$PS = 210$ cm, $PQ = 72$ cm, dan $QS = 222$ cm.

- Apakah $\angle SPQ$ siku-siku?
- Bagian mana lagi yang harus ia periksa panjangnya untuk mengetahui bahwa bingkai pintu berbentuk persegi panjang?

c. Berapakah panjang seharusnya?

6. Tulislah persamaan garis yang memiliki gradien -2 dan memotong titik $(4, 10)$! Untuk menjawab soal tersebut Rini dan Toni menggunakan cara berbeda.

Cara Rini

Menggunakan rumus $y - y_1 = m(x - x_1)$

$(x_1, y_1) = (4, 10)$ dan $m = -2$

Cara Toni

Menggunakan rumus $y = mx + c$.

$m = -2$, dengan mensubstitusikan $m = -2$ dan $(x, y) = (4, 10)$ pada persamaan, maka akan diperoleh c .

Pertanyaan:

Bandingkan kedua cara tersebut! Apakah mereka memperoleh hasil yang sama? Jelaskan!

7. Diketahui segitiga PQR dengan $P(-2, -4)$, $Q(4, 4)$, dan $R(12, -2)$. Buktikan bahwa segitiga PQR merupakan segitiga sama kaki!

Lampiran 9**LEMBAR VALIDASI SKALA *SELF-REGULATED LEARNING***

Nomor Pernyataan	Hasil Validitas		Komentar dan Saran Perbaikan
	Muka	Isi	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			

Nomor Pernyataan	Hasil Validitas		Komentar dan Saran Perbaikan
	Muka	Isi	
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			
41.			
42.			
43.			
44.			
45.			
46.			
47.			
48.			
49.			
50.			
51.			
52.			
53.			

Nomor Pernyataan	Hasil Validitas		Komentar dan Saran Perbaikan
	Muka	Isi	
54.			
55.			

Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen ini dengan cara membubuhkan tanda centang (√) pada bagian berikut.

- (.....) Dapat digunakan tanpa revisi
- (.....) Dapat digunakan dengan revisi kecil
- (.....) Dapat digunakan dengan revisi besar
- (.....) Tidak dapat digunakan

.....,2014

Penilai

()

Lampiran 10

HASIL VALIDITAS ISI DAN MUKA SKALA *SELF-REGULATED LEARNING*

No. Soal	Validitas Isi							Validitas Muka						
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	Persentase	Interpretasi	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	Persentase	Interpretasi
1.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
2.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
3.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
4.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
5.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
6.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
7.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
8.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
9.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
10.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
11.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
12.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
13.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
14.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
15.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
16.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
17.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
18.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid

No. Soal	Validitas Isi							Validitas Muka						
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	Persentase	Interpretasi	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	Persentase	Interpretasi
19.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
20.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
21.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
22.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
23.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
24.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
25.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
26.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
27.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
28.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
29.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
30.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
31.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
32.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
33.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
34.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
35.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
36.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
37.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
38.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
39.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
40.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
41.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid

No. Soal	Validitas Isi							Validitas Muka						
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	Persentase	Interpretasi	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	Persentase	Interpretasi
42.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
43.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
44.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
45.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
46.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
47.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
48.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
49.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
50.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
51.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
52.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
53.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
54.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid
55.	1	1	1	1	1	100	Valid	1	1	1	1	1	100	Valid

V_i : Validator ke i, i = 1, 2, 3, 4, 5

Lampiran 11

**PROSES PERHITUNGAN SKOR PILIHAN JAWABAN SKALA
SELF-REGULATED LEARNING**

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	<i>f</i>	<i>p</i>	Kum <i>p</i>	<i>Tkp</i>	<i>z</i>	<i>z + z*</i>	Pembulatan
1	Ss	1	0,03	0,03	0,0150	-2,27	1,00	1
	Sr	8	0,22	0,25	0,1411	-1,09	2,19	2
	Kd	16	0,44	0,70	0,4744	-0,08	3,20	3
	Jr	8	0,22	0,92	0,8078	0,87	4,14	4
	Js	3	0,08	1,00	0,9606	1,76	5,03	5
2	Ss	0	0,00	1,00	1,0000	2,55	5,48	5
	Sr	9	0,25	1,00	0,8750	1,15	4,07	4
	Kd	20	0,56	0,75	0,4722	-0,07	2,85	3
	Jr	5	0,14	0,19	0,1250	-1,15	1,77	2
	Js	2	0,06	0,06	0,0278	-1,92	1,00	1
4	Ss	8	0,22	1,00	0,8889	1,22	4,42	4
	Sr	17	0,47	0,78	0,5417	0,11	3,31	3
	Kd	9	0,25	0,31	0,1806	-0,92	2,29	2
	Jr	1	0,03	0,06	0,0417	-1,73	1,47	1
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
6	Ss	1	0,03	0,03	0,0150	-2,17	1,00	1
	Sr	7	0,19	0,22	0,1272	-1,14	2,03	2
	Kd	18	0,50	0,72	0,4744	-0,08	3,10	3
	Jr	6	0,17	0,89	0,8078	1,17	4,34	4
	Js	3	0,08	0,97	0,9328	1,50	4,67	5
8	Ss	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
	Sr	2	0,06	0,08	0,0556	-1,61	1,60	2
	Kd	17	0,47	0,56	0,3194	-0,47	2,73	3
	Jr	13	0,36	0,92	0,7361	0,63	3,83	4
	Js	3	0,08	1,00	0,9583	1,73	4,93	5
9	Ss	1	0,03	1,00	0,9861	2,20	5,40	5
	Sr	13	0,36	0,97	0,7917	0,81	4,01	4
	Kd	19	0,53	0,61	0,3472	-0,39	2,81	3
	Jr	2	0,06	0,08	0,0556	-1,59	1,61	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
10	Ss	1	0,03	1,00	0,9861	2,20	5,40	5
	Sr	14	0,39	0,97	0,7778	0,77	3,97	4
	Kd	16	0,44	0,58	0,3611	-0,36	2,85	3
	Jr	4	0,11	0,14	0,0833	-1,38	1,82	2

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	<i>f</i>	<i>p</i>	Kum <i>p</i>	<i>Tkp</i>	<i>z</i>	<i>z + z*</i>	Pembulatan
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
11	Ss	4	0,11	0,11	0,0556	-1,61	1,00	1
	Sr	15	0,42	0,53	0,3194	-0,47	2,13	2
	Kd	9	0,25	0,78	0,6528	0,40	3,00	3
	Jr	8	0,22	1,00	0,8889	1,23	3,83	4
	Js	0	0,00	1,00	1,0000	2,55	5,16	5
12	Ss	5	0,14	0,97	0,9028	1,30	4,21	4
	Sr	14	0,39	0,83	0,6389	0,36	3,27	3
	Kd	9	0,25	0,44	0,3194	-0,47	2,45	2
	Jr	5	0,14	0,19	0,1250	-1,15	1,77	2
	Js	2	0,06	0,06	0,0278	-1,92	1,00	1
13	Ss	5	0,14	1,00	0,9306	1,48	4,68	5
	Sr	15	0,42	0,86	0,6528	0,39	3,59	4
	Kd	10	0,28	0,44	0,3056	-0,51	2,69	3
	Jr	5	0,14	0,17	0,0972	-1,30	1,90	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
14	Ss	8	0,22	0,22	0,1111	-1,24	1,00	1
	Sr	3	0,08	0,31	0,2639	-0,65	1,59	2
	Kd	9	0,25	0,56	0,4306	-0,19	2,05	2
	Jr	9	0,25	0,81	0,6806	0,47	2,71	3
	Js	7	0,19	1,00	0,9028	1,30	3,53	4
15	Ss	5	0,14	0,14	0,0694	-1,48	1,00	1
	Sr	16	0,44	0,58	0,3611	-0,37	2,12	2
	Kd	9	0,25	0,83	0,7083	0,55	3,03	3
	Jr	6	0,17	1,00	0,9167	1,38	3,86	4
	Js	0	0,00	1,00	1,0000	2,55	5,03	5
16	Ss	3	0,08	1,00	0,9583	1,73	4,32	4
	Sr	7	0,19	0,92	0,8194	0,92	3,51	4
	Kd	11	0,31	0,72	0,5694	0,18	2,77	3
	Jr	11	0,31	0,42	0,2639	-0,63	1,96	2
	Js	4	0,11	0,11	0,0556	-1,59	1,00	1
17	Ss	6	0,17	0,17	0,0833	-1,40	1,00	1
	Sr	11	0,31	0,47	0,3194	-0,47	1,92	2
	Kd	13	0,36	0,83	0,6528	0,39	2,79	3
	Jr	4	0,11	0,94	0,8889	1,22	3,62	4
	Js	2	0,06	1,00	0,9722	1,92	4,31	4
18	Ss	2	0,06	1,00	0,9722	1,92	4,21	4
	Sr	3	0,08	0,94	0,9028	1,30	3,60	4
	Kd	14	0,39	0,86	0,6667	0,44	2,73	3

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	f	p	Kum p	Tkp	z	$z + z^*$	Pembulatan
	Jr	10	0,28	0,47	0,3333	-0,43	1,87	2
	Js	7	0,19	0,19	0,0972	-1,30	1,00	1
19	Ss	0	0,00	0,00	0,0000	-3,00	1,00	1
	Sr	4	0,11	0,11	0,0556	-1,61	2,40	2
	Kd	10	0,28	0,39	0,2500	-0,69	3,32	3
	Jr	15	0,42	0,81	0,5972	0,25	4,25	4
	Js	7	0,19	1,00	0,9028	1,30	5,30	5
21	Ss	11	0,31	1,00	0,8472	1,03	5,03	5
	Sr	11	0,31	0,69	0,5417	0,11	4,11	4
	Kd	11	0,31	0,39	0,2361	-0,72	3,28	3
	Jr	3	0,08	0,08	0,0417	-1,73	2,27	2
	Js	0	0,00	0,00	0,0000	-3,00	1,00	1
22	Ss	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
	Sr	14	0,39	0,42	0,2222	-0,77	2,44	2
	Kd	9	0,25	0,67	0,5417	0,10	3,30	3
	Jr	7	0,19	0,86	0,7639	0,72	3,92	4
	Js	5	0,14	1,00	0,9306	1,48	4,68	5
23	Ss	2	0,06	1,00	0,9722	1,92	4,40	4
	Sr	6	0,17	0,94	0,8611	1,09	3,57	4
	Kd	17	0,47	0,78	0,5417	0,11	2,59	3
	Jr	6	0,17	0,31	0,2222	-0,77	1,72	2
	Js	5	0,14	0,14	0,0694	-1,48	1,00	1
24	Ss	2	0,06	0,06	0,0278	-1,93	1,00	1
	Sr	9	0,25	0,31	0,1806	-0,91	2,01	2
	Kd	20	0,56	0,86	0,5833	0,21	3,14	3
	Jr	5	0,14	1,00	0,9306	1,48	4,41	4
	Js	0	0,00	1,00	1,0000	2,55	5,48	5
25	Ss	2	0,06	0,06	0,0278	-1,93	1,00	1
	Sr	16	0,44	0,50	0,2778	-0,59	2,34	2
	Kd	15	0,42	0,92	0,7083	0,55	3,47	3
	Jr	2	0,06	0,97	0,9444	1,48	4,41	4
	Js	1	0,03	1,00	0,9861	1,92	4,84	5
26	Ss	12	0,33	1,00	0,8333	0,97	4,17	4
	Sr	14	0,39	0,67	0,4722	-0,07	3,13	3
	Kd	7	0,19	0,28	0,1806	-0,92	2,29	2
	Jr	2	0,06	0,08	0,0556	-1,59	1,61	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
27	Ss	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
	Sr	14	0,39	0,42	0,2222	-0,77	2,44	2

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	<i>f</i>	<i>p</i>	Kum <i>p</i>	<i>Tkp</i>	<i>z</i>	<i>z + z*</i>	Pembulatan
	Kd	13	0,36	0,78	0,5972	0,25	3,45	3
	Jr	7	0,19	0,97	0,8750	1,15	4,35	4
	Js	1	0,03	1,00	0,9861	2,20	5,40	5
28	Ss	5	0,14	1,00	0,9306	1,48	4,68	5
	Sr	14	0,39	0,86	0,6667	0,44	3,64	4
	Kd	12	0,33	0,47	0,3056	-0,51	2,69	3
	Jr	4	0,11	0,14	0,0833	-1,38	1,82	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
29	Ss	7	0,19	1,00	0,9028	1,30	3,89	4
	Sr	5	0,14	0,81	0,7361	0,63	3,22	3
	Kd	12	0,33	0,67	0,5000	0,00	2,59	3
	Jr	8	0,22	0,33	0,2222	-0,77	1,83	2
	Js	4	0,11	0,11	0,0556	-1,59	1,00	1
30	Ss	2	0,06	1,00	0,9722	1,92	4,65	5
	Sr	7	0,19	0,94	0,8472	1,03	3,76	4
	Kd	16	0,44	0,75	0,5278	0,07	2,80	3
	Jr	8	0,22	0,31	0,1944	-0,86	1,87	2
	Js	3	0,08	0,08	0,0417	-1,73	1,00	1
31	Ss	2	0,06	1,00	0,9722	1,92	4,83	5
	Sr	9	0,25	0,94	0,8194	0,92	3,83	4
	Kd	14	0,39	0,69	0,5000	0,00	2,92	3
	Jr	9	0,25	0,31	0,1806	-0,91	2,00	2
	Js	2	0,06	0,06	0,0278	-1,92	1,00	1
32	Ss	3	0,08	1,00	0,9583	1,73	4,46	4
	Sr	10	0,28	0,92	0,7778	0,77	3,50	3
	Kd	10	0,28	0,64	0,5000	0,00	2,73	3
	Jr	10	0,28	0,36	0,2222	-0,77	1,97	2
	Js	3	0,08	0,08	0,0417	-1,73	1,00	1
33	Ss	3	0,08	0,08	0,0417	-1,73	1,00	1
	Sr	9	0,25	0,33	0,2083	-0,82	1,92	2
	Kd	13	0,36	0,69	0,5139	0,04	2,77	3
	Jr	7	0,19	0,89	0,7917	0,81	3,55	4
	Js	3	0,08	0,97	0,9306	1,52	4,25	4
34	Ss	9	0,25	0,97	0,8472	1,03	5,03	5
	Sr	17	0,47	0,72	0,4861	-0,04	3,97	4
	Kd	8	0,22	0,25	0,1389	-1,09	2,92	3
	Jr	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,80	2
	Js	0	0,00	0,00	0,0000	-3,00	1,00	1
36	Ss	7	0,19	0,19	0,0972	-1,28	1,00	1

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	f	p	Kum p	Tkp	z	$z + z^*$	Pembulatan
	Sr	10	0,28	0,47	0,3333	-0,43	1,85	2
	Kd	11	0,31	0,78	0,6250	0,32	2,60	3
	Jr	6	0,17	0,94	0,8611	1,09	3,37	3
	Js	1	0,03	0,97	0,9583	1,73	4,01	4
37	Ss	5	0,14	0,14	0,0694	-1,48	1,00	1
	Sr	9	0,25	0,39	0,2639	-0,63	1,85	2
	Kd	14	0,39	0,78	0,5833	0,21	2,69	3
	Jr	7	0,19	0,97	0,8750	1,15	3,63	4
	Js	0	0,00	0,97	0,9722	1,92	4,40	5
38	Ss	5	0,14	0,14	0,0694	-1,48	1,00	1
	Sr	2	0,06	0,19	0,1667	-0,97	1,51	2
	Kd	13	0,36	0,56	0,3750	-0,32	2,16	2
	Jr	13	0,36	0,92	0,7361	0,63	3,11	3
	Js	2	0,06	0,97	0,9444	1,59	4,07	4
39	Ss	3	0,08	0,08	0,0417	-1,73	1,00	1
	Sr	7	0,19	0,28	0,1806	-0,91	1,82	2
	Kd	17	0,47	0,75	0,5139	0,04	2,77	3
	Jr	8	0,22	0,97	0,8611	1,09	3,82	4
	Js	0	0,00	0,97	0,9722	1,92	4,65	5
40	Ss	7	0,19	0,19	0,0972	-1,30	1,00	1
	Sr	15	0,42	0,61	0,4028	-0,25	2,05	2
	Kd	11	0,31	0,92	0,7639	0,72	3,02	3
	Jr	2	0,06	0,97	0,9444	1,59	3,89	4
	Js	0	0,00	0,97	0,9722	1,92	4,21	4
41	Ss	6	0,17	0,97	0,8889	1,22	5,22	5
	Sr	12	0,33	0,81	0,6389	0,36	4,36	4
	Kd	13	0,36	0,47	0,2917	-0,55	3,45	3
	Jr	4	0,11	0,11	0,0556	-1,59	2,41	2
	Js	0	0,00	0,00	0,0000	-3,00	1,00	1
42	Ss	11	0,31	0,97	0,8194	0,91	4,11	4
	Sr	15	0,42	0,67	0,4583	-0,08	3,12	3
	Kd	4	0,11	0,25	0,1944	-0,86	2,34	2
	Jr	4	0,11	0,14	0,0833	-1,38	1,82	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
43	Ss	4	0,11	0,11	0,0556	-1,61	1,00	1
	Sr	9	0,25	0,36	0,2361	-0,72	1,89	2
	Kd	16	0,44	0,81	0,5833	0,21	2,82	3
	Jr	4	0,11	0,92	0,8611	1,09	3,69	4
	Js	2	0,06	0,97	0,9444	1,59	4,20	4

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	<i>f</i>	<i>p</i>	Kum <i>p</i>	<i>Tkp</i>	<i>z</i>	<i>z + z*</i>	Pembulatan
44	Ss	4	0,11	0,97	0,9167	1,38	3,56	4
	Sr	8	0,22	0,86	0,7500	0,67	2,85	3
	Kd	8	0,22	0,64	0,5278	0,07	2,24	2
	Jr	6	0,17	0,42	0,3333	-0,43	1,74	2
	Js	9	0,25	0,25	0,1250	-1,17	1,00	1
45	Ss	5	0,14	0,97	0,9028	1,30	4,50	4
	Sr	15	0,42	0,83	0,6250	0,32	3,52	4
	Kd	12	0,33	0,42	0,2500	-0,68	2,53	3
	Jr	2	0,06	0,08	0,0556	-1,59	1,61	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
46	Ss	10	0,28	0,28	0,1389	-1,10	1,00	1
	Sr	9	0,25	0,53	0,4028	-0,26	1,84	2
	Kd	11	0,31	0,83	0,6806	0,47	2,56	3
	Jr	4	0,11	0,94	0,8889	1,22	3,32	3
	Js	1	0,03	0,97	0,9583	1,73	3,83	4
47	Ss	2	0,06	0,97	0,9444	1,59	4,79	5
	Sr	11	0,31	0,92	0,7639	0,72	3,92	4
	Kd	14	0,39	0,61	0,4167	-0,21	2,99	3
	Jr	7	0,19	0,22	0,1250	-1,17	2,03	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
48	Ss	5	0,14	0,97	0,9028	1,30	5,30	5
	Sr	23	0,64	0,83	0,5139	0,04	4,04	4
	Kd	5	0,14	0,19	0,1250	-1,17	2,83	3
	Jr	2	0,06	0,06	0,0278	-1,92	2,09	2
	Js	0	0,00	0,00	0,0000	-3,00	1,00	1
49	Ss	4	0,11	0,97	0,9167	1,39	4,59	5
	Sr	15	0,42	0,86	0,6528	0,39	3,59	4
	Kd	10	0,28	0,44	0,3056	-0,51	2,69	3
	Jr	5	0,14	0,17	0,0972	-1,30	1,90	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
50	Ss	4	0,11	0,97	0,9167	1,38	4,30	4
	Sr	5	0,14	0,86	0,7917	0,81	3,73	4
	Kd	13	0,36	0,72	0,5417	0,11	3,02	3
	Jr	11	0,31	0,36	0,2083	-0,81	2,10	2
	Js	2	0,06	0,06	0,0278	-1,92	1,00	1
51	Ss	2	0,06	0,06	0,0278	-1,93	1,00	1
	Sr	4	0,11	0,17	0,1111	-1,22	1,71	2
	Kd	21	0,58	0,75	0,4583	-0,11	2,82	3
	Jr	3	0,08	0,83	0,7917	0,81	3,74	4

Butir Pernyataan	Pilhan Jawaban	<i>f</i>	<i>p</i>	Kum <i>p</i>	<i>Tkp</i>	<i>z</i>	<i>z + z*</i>	Pembulatan
	Js	5	0,14	0,97	0,9028	1,30	4,22	4
52	Ss	5	0,14	0,14	0,0694	-1,48	1,00	1
	Sr	10	0,28	0,42	0,2778	-0,59	1,89	2
	Kd	10	0,28	0,69	0,5556	0,14	2,62	3
	Jr	7	0,19	0,89	0,7917	0,81	3,29	3
	Js	3	0,08	0,97	0,9306	1,48	3,96	4
53	Ss	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
	Sr	8	0,22	0,25	0,1389	-1,08	2,12	2
	Kd	19	0,53	0,78	0,5139	0,03	3,23	3
	Jr	4	0,11	0,89	0,8333	0,97	4,17	4
	Js	3	0,08	0,97	0,9306	1,48	4,68	5
54	Ss	3	0,08	0,97	0,9306	1,48	4,68	5
	Sr	5	0,14	0,89	0,8194	0,92	4,12	4
	Kd	13	0,36	0,75	0,5694	0,18	3,38	3
	Jr	13	0,36	0,39	0,2083	-0,81	2,39	2
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1
55	Ss	17	0,47	0,97	0,7361	0,64	3,84	4
	Sr	13	0,36	0,50	0,3194	-0,47	2,73	3
	Kd	4	0,11	0,14	0,0833	-1,39	1,82	2
	Jr	0	0,00	0,03	0,0278	-1,92	1,29	1
	Js	1	0,03	0,03	0,0139	-2,20	1,00	1

Lampiran 12

HASIL ANALISIS UJI COBA SKALA *SELF-REGULATED LEARNING*

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 145,58

Simpang Baku= 20,61

KorelasiXY= 0,89

Reliabilitas Tes= 0,94

Butir Soal= 50

Jumlah Subyek= 36

Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\SEKOLAH S3\DISERTASI\BAB
III\SRL\ANATES SRL UJI COBA.AUR

$$T \text{ Tabel } (\alpha = 0,05) = 0,349 + 0,4 (0,304 - 0,349) = 0,331$$

Nomor Pernyataan	Validitas Butir Pernyataan		Kesimpulan
	T Hitung	Interpretasi	
1	-0,282	Tidak valid	Drop
2	0,554	Valid	Digunakan
3	0,723	Valid	Digunakan
4	0,334	Valid	Digunakan
5	0,458	Valid	Digunakan
6	0,503	Valid	Digunakan
7	0,565	Valid	Digunakan
8	0,649	Valid	Digunakan
9	0,380	Valid	Digunakan
10	0,581	Valid	Digunakan
11	-0,171	Tidak valid	Drop
12	-0,064	Tidak valid	Drop
13	0,404	Valid	Digunakan
14	0,363	Valid	Digunakan
15	0,476	Valid	Digunakan
16	0,430	Valid	Digunakan
17	0,355	Valid	Digunakan
18	0,399	Valid	Digunakan
19	0,538	Valid	Digunakan
20	0,365	Valid	Digunakan
21	0,390	Valid	Digunakan
22	0,099	Tidak valid	Drop
23	0,515	Valid	Digunakan
24	0,106	Tidak valid	Drop
25	0,436	Valid	Digunakan

Nomor Pernyataan	Validitas Butir Pernyataan		Kesimpulan
	T Hitung	Interpretasi	
26	0,534	Valid	Digunakan
27	0,470	Valid	Digunakan
28	0,336	Valid	Digunakan
29	0,603	Valid	Digunakan
30	0,573	Valid	Digunakan
31	0,583	Valid	Digunakan
32	0,625	Valid	Digunakan
33	0,673	Valid	Digunakan
34	0,741	Valid	Digunakan
35	0,779	Valid	Digunakan
36	0,655	Valid	Digunakan
37	0,642	Valid	Digunakan
38	0,673	Valid	Digunakan
39	-0,182	Tidak valid	Drop
40	0,099	Tidak valid	Drop
41	0,621	Valid	Digunakan
42	0,658	Valid	Digunakan
43	0,268	Tidak valid	Drop
44	0,589	Valid	Digunakan
45	0,483	Valid	Digunakan
46	0,342	Valid	Digunakan
47	0,585	Valid	Digunakan
48	0,488	Valid	Digunakan
49	0,411	Valid	Digunakan
50	0,243	Tidak valid	Drop

Lampiran 13

KISI-KISI SKALA *SELF-REGULATED LEARNING*

No	Aspek yang Diukur	Indikator	Nomor Pernyataan	
			Positif	Negatif
1	Menetapkan tujuan belajar	1. Menetapkan sesuatu yang ingin dicapai dalam belajar matematika	1 2	
		2. Menganalisis tugas belajar		3 4
2	Menumbuhkan motivasi	1. Ketertarikan terhadap matematika	5 6 8	7
		2. Dorongan yang membuat siswa belajar	9 10 12	11
		3. Keyakinan akan pentingnya matematika	14	13 15
3	Menggunakan strategi belajar	1. Mendiagnosis kebutuhan belajar	16	17 18 19
		2. Cara siswa dalam belajar	20 21 22 23	24
4	Mengatur dan memonitor belajar	1. Mengelola waktu belajar	25	26 27 28 29
		2. Mengontrol kesesuaian belajar dengan tujuan	31 32	30 33
5	Mengevaluasi kemajuan belajar	1. Melihat kembali kegiatan belajar yang telah dilakukan	35	34
		2. Menilai kemajuan belajar	36 37	38
		3. Melihat ketercapaian tujuan belajar	41	39 40

Lampiran 14

SKALA SELF-REGULATED LEARNING

Nama : Kelas : Sekolah : SMP
--

PETUNJUK

1. Tulislah nama, kelas, dan sekolah kalian di kotak yang telah disediakan.
2. Jawablah dengan jujur berdasarkan frekuensi kegiatan yang pernah kalian lakukan.
3. Jawaban yang kalian berikan tidak akan mempengaruhi nilai.
4. Bubuhkan tanda silang (x) pada salah satu kolom sebelah kanan jika menurut kalian sesuai dengan kegiatan yang ada pada kolom sebelah kirinya, yaitu;
 - Ss : Sangat Sering
 - Sr : Sering
 - Kd : Kadang-kadang
 - Jr : Jarang
 - Js : Jarang Sekali

No	Pernyataan	Frekuensi				
		Ss	Sr	Kd	Jr	Js
1.	Menyusun target yang akan dicapai dalam belajar matematika					
2.	Berusaha belajar sungguh-sungguh untuk memperoleh prestasi yang baik dalam matematika					
3.	Menyusun target penyelesaian soal matematika hanya menghabiskan waktu					
4.	Lalai mengerjakan tugas yang diberikan guru					
5.	Belajar matematika merupakan hal yang menyenangkan					
6.	Mengerjakan soal-soal matematika karena menyukai					
7.	Menghadapi soal-soal matematika yang sulit membuat malas belajar					
8.	Berusaha serius belajar matematika meskipun di kelas ribut					
9.	Belajar matematika atas kemauan sendiri					
10.	Menyelesaikan sendiri soal matematika sebelum					

No	Pernyataan	Frekuensi				
		Ss	Sr	Kd	Jr	Js
	bertanya kepada teman/guru					
11.	Menunggu bantuan, ketika mengalami kesulitan dalam belajar matematika					
12.	Menghadapi soal-soal matematika yang sulit membuat belajar makin giat					
13.	Memandang belajar matematika kurang bermanfaat dalam kehidupan					
14.	Memandang matematika sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari					
15.	Merasa kesulitan menemukan kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari					
16.	Mempelajari kembali materi matematika sebelumnya untuk memahami materi yang akan dipelajari					
17.	Menghadapi pelajaran matematika tanpa belajar terlebih dahulu di rumah					
18.	Bingung memilih cara yang sesuai untuk belajar matematika					
19.	Memandang biasa terhadap kelemahan dalam belajar matematika					
20.	Memilih sendiri cara belajar matematika					
21.	Menyelesaikan soal-soal latihan untuk lebih memahami konsep matematika					
22.	Membuat catatan penting dalam memahami matematika					
23.	Menggunakan kata-kata sendiri dalam menuliskan rumus-rumus matematika					
24.	Membuat rangkuman dalam belajar matematika menghabiskan waktu					
25.	Mengumpulkan tugas-tugas tepat waktu					
26.	Merasa belum siap ketika akan ulangan/ujian matematika					
27.	Belajar matematika ketika akan ulangan saja					
28.	Malas belajar atau mengerjakan PR matematika di rumah					
29.	Tidak mempunyai waktu untuk membahas soal-soal matematika					
30.	Ceroboh dalam menyelesaikan soal-soal matematika					
31.	Mencermati ulang soal yang telah dikerjakan					
32.	Berusaha keras memahami rumus-rumus matematika					
33.	Memilih rumus matematika yang sesuai untuk					

No	Pernyataan	Frekuensi				
		Ss	Sr	Kd	Jr	Js
	menyelesaikan soal matematika membuat pusing					
34.	Merasa putus asa ketika menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit					
35.	Mengulang-ulang materi yang dipelajari untuk mencapai pemahaman yang ditargetkan					
36.	Mencermati penurunan hasil belajar yang diperoleh					
37.	Memilih soal latihan sendiri untuk memeriksa kemampuan sendiri					
38.	Memandang kelemahan dalam matematika merupakan hal yang biasa					
39.	Merasa putus asa terhadap nilai yang buruk dalam matematika					
40.	Menganggap materi yang belum dipahami merupakan hal biasa					
41.	Menyelesaikan soal-soal matematika di luar yang ditugaskan guru untuk memantapkan pemahaman					

Lampiran 15

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU DALAM PEMBELAJARAN CORE

Hari/Tanggal Observasi :

Kelas/Sekolah :

Petunjuk:

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai menurut penilaian Bapak/Ibu terhadap aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran CORE. Untuk memperjelas penilaian Bapak/Ibu, berilah komentar pada tempat yang telah disediakan.

No.	Aspek yang Diobservasi	Hasil Observasi		
		Ya	Tidak Jelas	Tidak
I	Kegiatan Pendahuluan			
1.	Menginformasikan tujuan pembelajaran dan materi yang akan dibahas			
2.	Menginformasikan teknis pembelajaran			
3.	Memotivasi siswa			
II	Kegiatan Inti			
A.	Tahap <i>Connecting</i>			
1.	Mengidentifikasi apa yang akan dipelajari			
2.	Mengaktifkan pengetahuan awal siswa			
3.	Mengidentifikasi kemampuan siswa dan kesalahpahaman terhadap materi lalu			
4.	Memperbaiki kesalahpahaman siswa terhadap materi lalu			
B.	Tahap <i>Organizing</i>			
1.	Mendorong siswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran			
2.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan konsep/prinsip baru secara mandiri/kelompok			
3.	Bersabar untuk tidak langsung memberitahu penyelesaian masalah			
4.	Membimbing siswa mengorganisasikan ide-ide dalam menemukan konsep/prinsip baru			

No.	Aspek yang Diobservasi	Hasil Observasi		
		Ya	Tidak Jelas	Tidak
5.	Mengajukan pertanyaan dan memberikan bantuan terbatas kepada siswa yang mengalami kesulitan.			
C.	Tahap <i>Reflecting</i>			
1.	Membimbing siswa memeriksa pengetahuan yang diorganisasi, kebenaran justifikasi, dan membuat revisi.			
2.	Mendorong siswa mengemukakan ide atau menanggapi siswa lain.			
3.	Memperbaiki kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi ketika siswa mengemukakan hasil.			
4.	Membimbing siswa dalam menarik kesimpulan.			
5.	Memberikan pemantapan dengan memberikan masalah.			
D.	Tahap <i>Extending</i>			
1.	Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mensintesa pengetahuan mereka, mengorganisasinya dengan cara baru.			
2.	Memberikan masalah yang lebih menantang yang lebih memperluas pemahaman siswa terhadap topik baru dengan menghubungkan dengan berbagai pengetahuan.			
III	Kegiatan Penutup			
1.	Menyimpulkan			
2.	Melaksanakan tindak lanjut dengan memberikan arahan, atau kegiatan, atau tugas sebagai bagian remedi/pengayaan.			

Komentar/Catatan Singkat:

.....

....., 2014
 Observer,

Nama
 NIP

LAMPIRAN 16**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
DALAM PEMBELAJARAN CORE**

Hari/Tanggal Observasi :

Kelas/Sekolah :

Petunjuk:

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai menurut penilaian Bapak/Ibu terhadap aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran CORE yang dilaksanakan guru. Untuk memperjelas penilaian Bapak/Ibu, berilah komentar pada tempat yang telah disediakan.

Skala Penilaian:

1 = tidak ada (jika kurang dari 20% siswa yang melakukan)

2 = kurang (jika 20 – 40% siswa yang melakukan)

3 = cukup (jika 40 – 60% siswa yang melakukan)

4 = bagus (jika 60 – 80% siswa yang melakukan)

5 = sangat bagus (jika sebagian besar atau lebih dari 80% siswa yang melakukan)

No.	Aspek yang diobservasi	Hasil Observasi				
		1	2	3	4	5
A.	Aktivitas siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir aljabar					
1.	Membuat model matematika dari masalah yang diberikan					
2.	Mengeksplorasi penyelesaian masalah					
3.	Membuat dan menggunakan notasi simbolis, visual atau spasial, dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah					
4.	Mengubah dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lain dalam menyelesaikan masalah					
5.	Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur					
6.	Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu					
B.	Aktivitas siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis					
1.	Mengaitkan beberapa variabel atau objek dalam matematika					

No.	Aspek yang diobservasi	Hasil Observasi				
		1	2	3	4	5
2.	Menerapkan suatu konsep matematika pada situasi baru					
3.	Menguraikan suatu pokok atas bagian-bagian dan penelaahan bagian itu sendiri					
4.	Menyusun inferensi sah dari informasi yang diberikan					
5.	Menilai suatu ide matematis atau konjektur					
6.	Menilai suatu strategi pemecahan masalah dan memberikan alasan					
7.	Menggunakan fakta dan hasil-hasil yang sudah ada untuk menunjukkan kebenaran dari suatu pernyataan					
C.	Aktivitas siswa dalam meningkatkan <i>self-regulated learning</i>					
1.	Menetapkan sesuatu yang ingin dicapai dalam belajar matematika					
2.	Menganalisis tugas belajar					
3.	Ketertarikan terhadap matematika					
4.	Dorongan yang membuat siswa belajar					
5.	Keyakinan akan pentingnya matematika					
6.	Mendiagnosis kebutuhan belajar					
7.	Cara siswa dalam belajar					
8.	Mengelola waktu belajar					
9.	Mengontrol kesesuaian belajar dengan tujuan					
10.	Melihat kembali kegiatan belajar yang telah dilakukan					
11.	Menilai kemajuan belajar					
12.	Melihat ketercapaian tujuan belajar					

Komentar/Catatan Singkat:

.....

....., 2013
 Observer,

Nama
 NIP

Lampiran 17

PEDOMAN WAWANCARA

Hari/Tanggal Wawancara :

Waktu Wawancara :

Kelas/Sekolah :

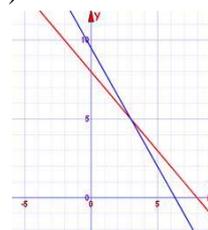
1. Menurut kamu, apakah kamu cukup baik dalam menyelesaikan soal matematika?
2. Mengapa kamu tidak menjawab soal ini?
3. Jelaskan mengapa jawaban soal ini seperti ini?
4. Rumus/konsep/prinsip apa yang kamu gunakan untuk menjawab soal ini?
5. Jelaskan mengapa kamu menggunakan rumus/konsep/prinsip itu?
6. Mengapa kamu tidak menjawab seperti yang kamu jawab barusan?
7. Adakah cara lain untuk menyelesaikan soal ini?
8. Kesulitan apa yang kamu alami ketika menyelesaikan soal ini? Apa penyebabnya?
9. Menurut kamu, adakah kesalahan yang kamu lakukan dalam menjawab soal ini?
10. Mengapa terjadi perbedaan jawaban atau ketidakkonsistenan dalam menjawab angket ini?
11. Yang manakah yang benar?
12. Apakah kamu menetapkan sesuatu yang ingin dicapai dalam belajar matematika? Bagaimana caranya?
13. Bagaimana kamu menganalisis tugas-tugas belajar?
14. Apakah kamu menyukai matematika?
15. Apa yang membuat kamu tertarik/tidak tertarik dengan matematika?
16. Apa yang membuat kamu belajar matematika?
17. Menurut kamu pentingkah matematika? Mengapa?
18. Bagaimana cara kamu mendiagnosis kebutuhan belajar?
19. Bagaimana kamu belajar matematika?

20. Bagaimana cara kamu mengatur belajar?
21. Apakah kamu suka menilai kemajuan belajar kamu? Bagaimana caranya?
22. Bagaimana kamu mengontrol kesesuaian belajar dengan tujuan
23. Apakahn kamu melihat kembali kegiatan belajar yang telah dilakukan?
Bagaimana caranya?
24. Apakah kamu melihat ketercapaian tujuan belajar? Bagaimana caranya?

Lampiran 18

CONTOH RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
 Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus
 Sub Pokok Bahasan : Persamaan Garis Secara Umum
 Kelas : VIII (delapan) Eksperimen
 Alokasi Waktu : 2×40 menit
 Jumlah Pertemuan : 1 pertemuan



A. Standar Kompetensi

1. Memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus

B. Kompetensi Dasar

- 1.6. Menentukan gradien, persamaan dan grafik garis lurus

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran diharapkan siswa dapat:

1. menentukan persamaan garis lurus jika gambarnya diketahui
2. menentukan persamaan garis $y = mx + n$ jika diketahui dua titik yang melaluinya
3. membentuk persamaan garis lurus dari berbagai bentuk dan variabel
4. menggambar garis lurus jika persamaannya diketahui

D. Kemampuan yang Akan Ditingkatkan

Setelah proses pembelajaran diharapkan siswa dapat

1. berpikir aljabar, yaitu mampu memecahkan masalah, merepresentasi, dan menalar yang berkaitan dengan persamaan garis lurus;
2. berpikir kritis matematis, yaitu kemampuan dalam menganalisis, menggeneralisasi, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan ide-ide dalam suatu situasi masalah yang berkaitan dengan persamaan garis lurus;

3. membentuk dan memperbaiki kemandirian belajar matematis siswa ke arah yang lebih baik.

E. Materi Pembelajaran

1. Mengetahui garis lurus dalam berbagai bentuk melalui gambar-gambar.
2. Bentuk persamaan garis $y = mx + n$ dan bentuk umum persamaan garis $ax + by = c$.
3. Gambar persamaan garis lurus.

F. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran: *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE)
2. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, penugasan

G. Sumber dan Media Belajar

1. Sumber belajar
 - a. Buku matematika SMP/MTs, yaitu:
 - 1) Agus, N.A. (2007). *Mudah Belajar Matematika 2 untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - 2) Budhi, W.S. (2007). *Matematika untuk SMP Kelas VIII Semester 1 dan 2*. Jakarta: Erlangga.
 - 3) Nuharini, D. & Wahyuni, T. (2008). *Matematika: Konsep dan Aplikasinya untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - 4) Rahaju, dkk. (2008). *Contextual Teaching and Learning Matematika. Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - b. Lembar Kerja Siswa
2. Media belajar
 - a. Penggaris

- b. Laptop
- c. Proyektor

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (± 10 menit)

- a. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran dan materi yang akan dibahas yaitu persamaan garis lurus, serta menjelaskan secara singkat tentang kemampuan berpikir aljabar dan berpikir kritis matematis yang merupakan aspek penting yang diperlukan dalam matematika, bidang lain, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Guru menginformasikan teknis pembelajaran yang menggunakan model CORE, yaitu melalui tahapan *connecting* (menghubungkan), *organizing* (mengatur), *reflecting* (merefleksi), dan *extending* (memperluas). Kegiatan yang akan dilakukan dan tugas-tugas yang akan dikerjakan siswa diberikan dalam LKS. Guru juga menginformasikan bahwa dalam pembelajaran ini siswa yang harus aktif. Penjelasan akan diberikan guru jika siswa tidak mengerti.
- c. Guru memotivasi siswa dengan memberikan gambaran (ilustrasi) secara umum tentang persamaan garis lurus dan pentingnya mempelajari materi ini. Guru juga memotivasi bahwa dengan pembelajaran siswa aktif seperti model CORE dapat melatih kemandirian belajar siswa yang sangat diperlukan dalam menghadapi kehidupan yang cepat berubah dan berkembang.

2. Kegiatan Inti (± 60 menit)

a. Tahap *Connecting*

- 1) Guru mengingatkan kembali materi lama yang berkaitan dengan persamaan garis lurus, yaitu perhitungan aritmetika, bentuk aljabar, koordinat Cartesius, dan fungsi yang pernah mereka pelajari sebelumnya di SD dan SMP.
 - a) Perhitungan aritmetika

Misalnya $15 + 17 = 32 \Leftrightarrow 17 = 32 - 15$

b) Bentuk Aljabar

- $3a$ artinya $3 \times a$, berbeda dengan lambang 34 dalam aritmerika yang artinya 3 puluhan dan 4 satuan.

- $ax + by = c$

$$\Leftrightarrow by = -ax + c$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{a}{b}x + \frac{c}{b}$$

c) Koordinat Cartesius

- Posisi titik di bidang Cartesius ditulis dengan (x,y) , artinya dari titik $(0,0)$ bergerak ke kanan/kiri sejauh x , kemudian bergerak ke atas/bawah sejauh y . Lambang x pada (x,y) disebut absis, dan y disebut ordinat.
- Menggambar titik $(4,-3)$ pada bidang Cartesius, yaitu diawali dari titik pusat $(0,0)$ kemudian bergerak ke kanan 4 langkah dan ke bawah 3 langkah.
- Menggambar titik $(-2,5)$, dari titik $(0,0)$ bergerak ke kiri 2 langkah dan ke atas 5 langkah.

d) Fungsi

Menentukan nilai fungsi, misalnya

- Fungsi $f(x) = 3x + 2$

Nilai $f(x)$ untuk $x = -3$ adalah $f(-3) = 3(-3) + 2 = -7$

- Fungsi $y = -5x - 2$, nilai y untuk $x = 2$ adalah $y = -5(2) - 2 = -10 - 2 = -12$.

- 2) Guru mengidentifikasi kemampuan siswa dan kesalahpahaman yang berkaitan dengan materi lama tersebut.

b. Tahap *Organizing*

- 1) Guru membagikan LKS dan meminta siswa untuk membaca secara cermat dan memahami setiap masalah yang diberikan

dalam LKS. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya jika terdapat bagian yang belum dipahami.

- 2) Siswa dengan kelompoknya menyelesaikan masalah dalam LKS. Untuk menjawab masalah tersebut, siswa mengambil ide-ide penting dari pengetahuan-pengetahuan lama, yaitu tentang perhitungan aritmetika, bentuk aljabar, koordinat Cartesius, dan fungsi. Siswa mengorganisasi materi tersebut untuk menjustifikasi suatu fakta/prinsip baru, yaitu berupa persamaan garis lurus dalam bentuk $y = mx + n$ dan $ax + by = c$.
- 3) Guru berkeliling untuk memberikan bimbingan kepada siswa yang memerlukan.

c. Tahap *Reflecting*

- 1) Siswa diberikan kesempatan mengungkapkan ide-ide mereka (presentasi) dari justifikasi yang diperoleh. Mereka juga membandingkan hasilnya dengan siswa atau kelompok lain.
- 2) Guru memberikan saran atau masukan jika ditemui kesalahan konsep.
- 3) Siswa merevisi berdasarkan *sharing* dengan kelompok lain dan masukan dari guru, serta membuat suatu kesimpulan.
- 4) Guru memberi pemantapan berupa soal-soal yang berkaitan dengan persamaan garis.

d. Tahap *Extending*

- 1) Guru memberikan masalah yang lebih menantang yang berkaitan dengan persamaan garis lurus. Masalah yang diberikan berhubungan dengan topik lain yang belum pernah didapatkan siswa, yaitu sistem persamaan linier dua variabel.
- 2) Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan guru, kemudian mendiskusikan hasilnya dengan teman/kelompok lain.

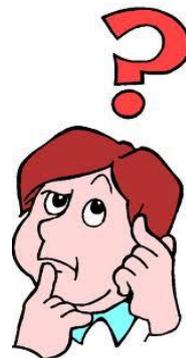
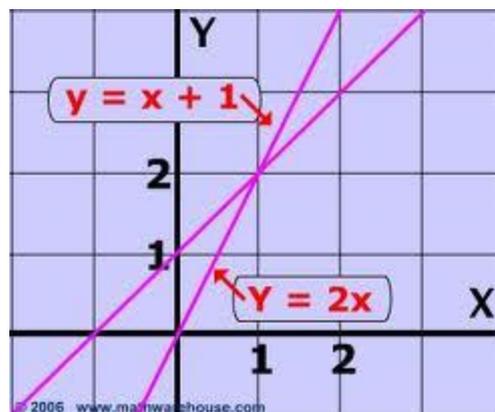
3. Kegiatan Penutup (\pm 10 menit)

- a. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang persamaan garis lurus.
- b. Guru meminta siswa untuk menulis hal-hal yang paling mereka kuasai dan hal-hal yang membuat mereka tidak mengerti dalam kertas satu lembar untuk dikumpulkan.
- c. Guru memberikan tugas rumah sebagai tindak lanjut proses pembelajaran di kelas. Soal yang diberikan adalah soal-soal dalam LKS yang belum diselesaikan, ditambah dengan soal Uji Kompetensi 1 Halaman 60 – 61 buku Nuharini, D. & Wahyuni, T. (2008) serta soal Latihan 3 nomor 3, 4, 5, 12, dan 13 halaman 89 – 90 buku Budhi, W.S. (2007).

Lampiran 19

LEMBAR KEGIATAN SISWA – 1

(LKS – 1)

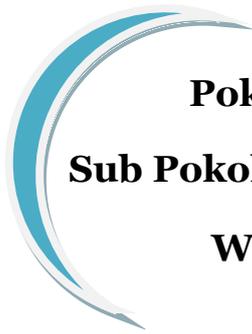
Pokok Bahasan: Persamaan Garis Lurus**Sub Pokok Bahasan: Persamaan Garis Secara Umum****Waktu: 2 × 40 menit (2 jam pelajaran)**

Nama :

Kelas :

Kelompok :

Sekolah :

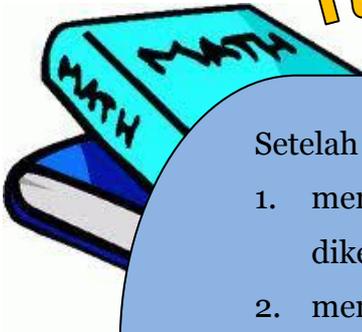


Pokok Bahasan: Persamaan Garis Lurus

Sub Pokok Bahasan: Persamaan Garis Secara Umum

Waktu: 2×40 menit (2 jam pelajaran)

Tujuan yang akan dicapai



Setelah mengerjakan LKS 1 ini diharapkan kamu dapat :

1. menentukan persamaan garis lurus jika gambarnya diketahui
2. menentukan persamaan garis $y = mx + n$ jika diketahui dua titik yang melaluinya
3. membentuk persamaan garis lurus dari berbagai bentuk dan variabel
4. menggambar garis lurus jika persamaannya diketahui

1. Bacalah dengan cermat dan maknai setiap permasalahan yang diberikan.
2. Diskusikan permasalahan dengan teman kamu, dan selesaikan di tempat yang telah disediakan.
3. Presentasikan hasilnya di akhir diskusi.

**P
O
S
T
U
N
J
U
K**

Dear Math,
I Love you ∞

Tahap Connecting

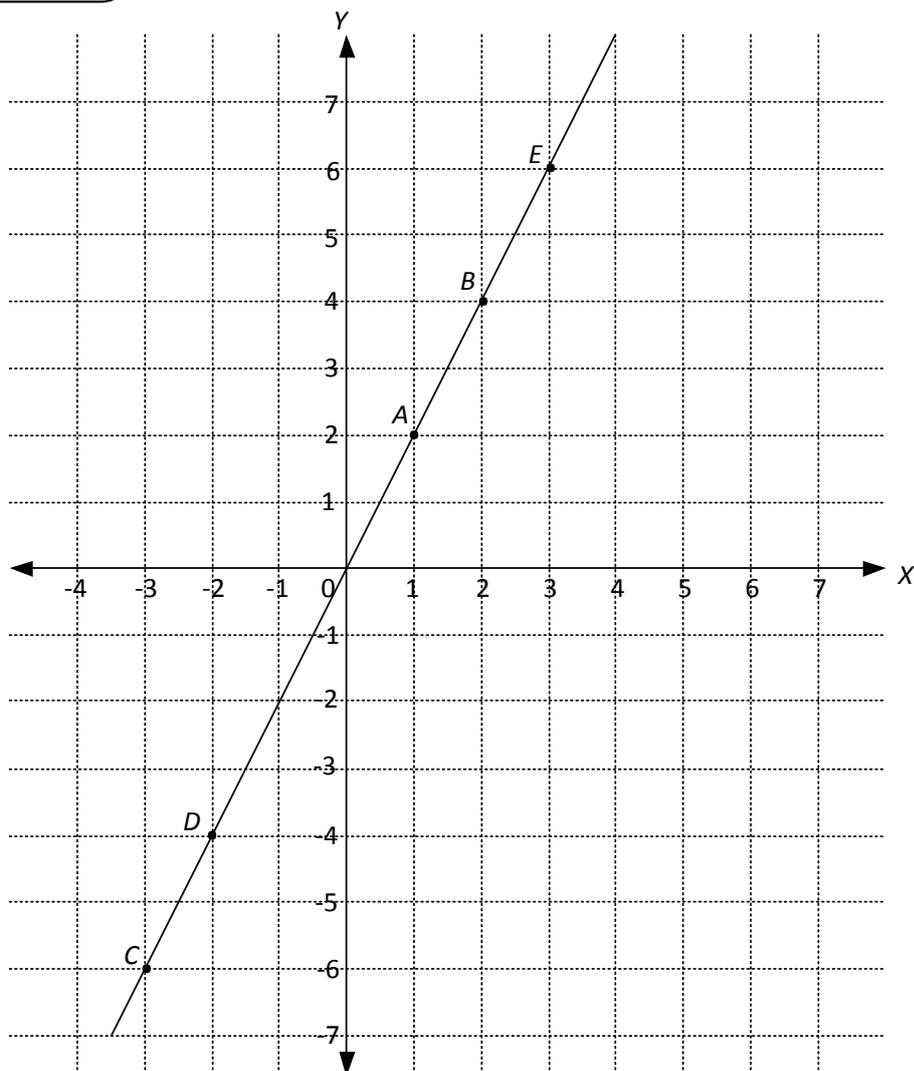
Materi Prasyarat

- 3) Perhitungan aritmetika
- 4) Bentuk Aljabar
- 5) Koordinat Cartesius
- 6) Fungsi

Tahap Organizing

Masalah 1

Perhatikan Gambar 1.1. berikut.



Gambar 1.1.

Pertanyaan

- Tentukan koordinat titik A , B , C , D dan E .
- Titik F merupakan titik lain yang juga terletak pada garis. Tentukan ordinat (y) titik F , jika absisnya (x) = 5.
- Titik G , H , I , J , K , L , M , dan N juga terletak pada garis. Isilah koordinat lainnya untuk masing-masing titik $G(8, \dots)$, $H(-4, \dots)$, $I(\dots, 12)$, $K(\dots, 18)$, $L(\dots, -10)$, $M(a, \dots)$, $N(x, \dots)$.
- Jika $P(x, y)$ terletak pada garis, tentukan hubungan antara y dan x .

Penyelesaian

- Koordinat titik

A (..... ,)

B (.....)

C

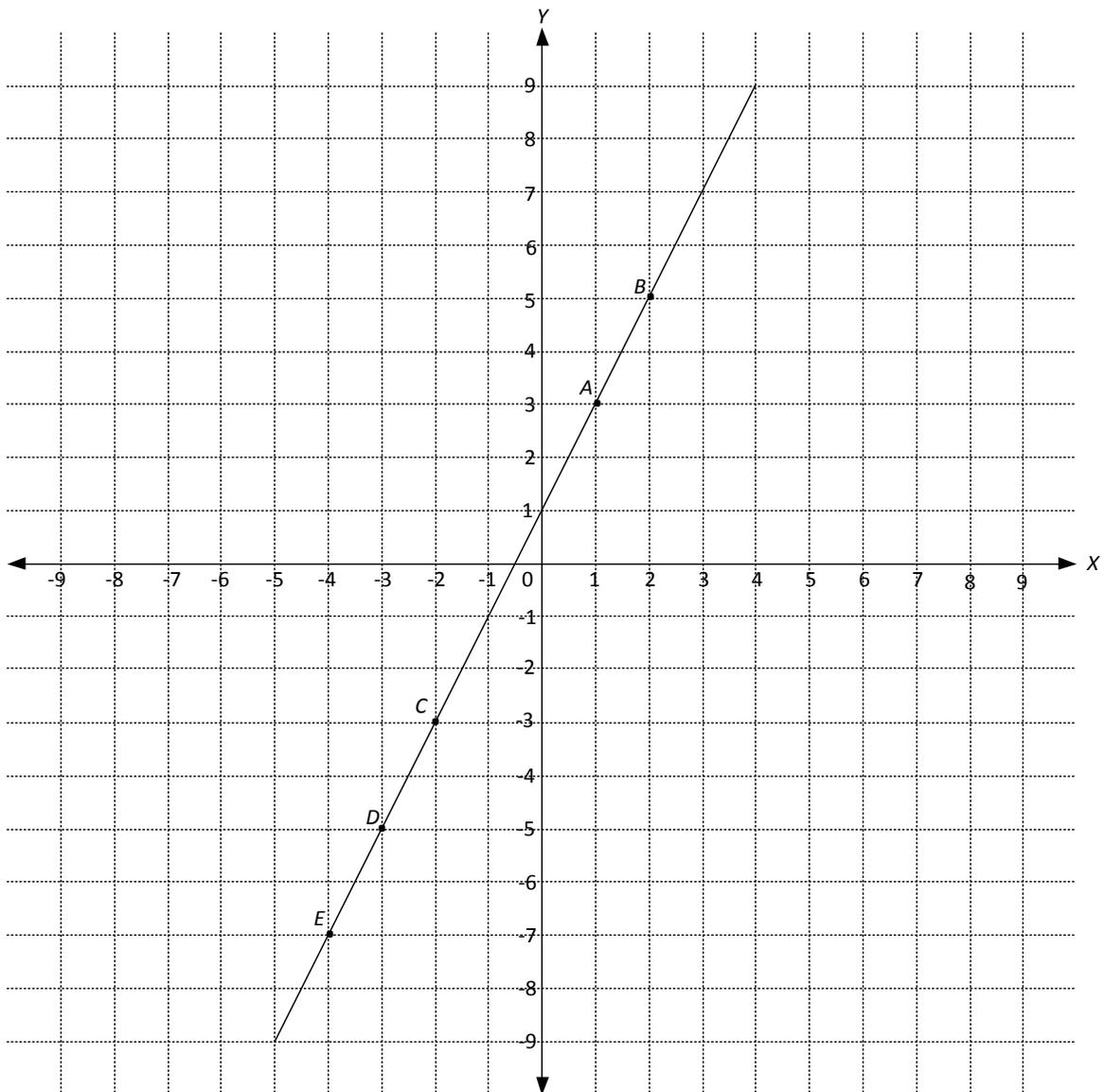
D

E

-

Masalah 2

Perhatikan Gambar 1.2. berikut.



Gambar 1.2.

Pertanyaan

- Tentukan koordinat A , B , C , D , dan E .
- Amati kelima koordinat titik tersebut. Sebutkan hubungan antara absis (x) dan ordinat (y).

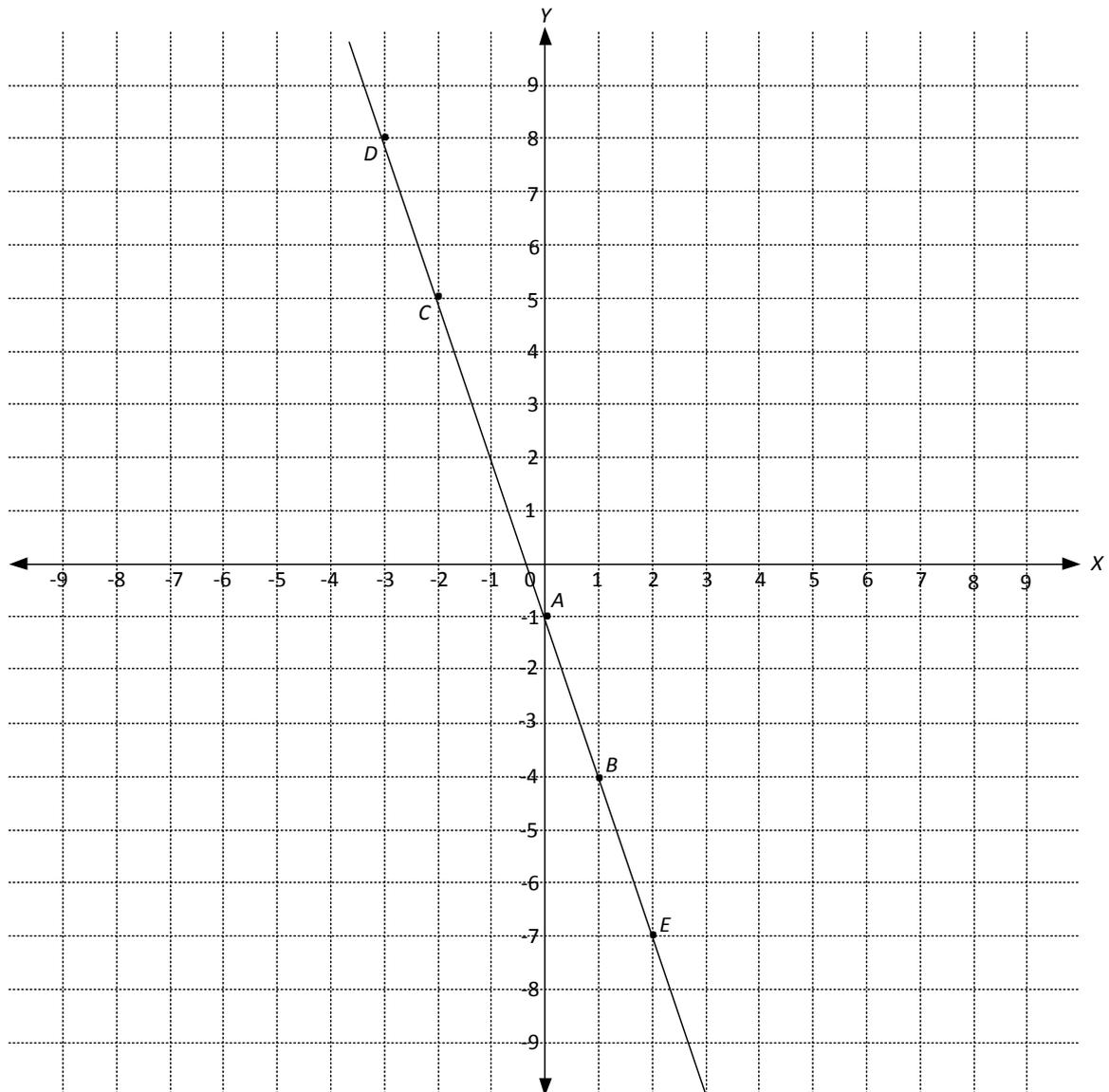
- c. Titik I , J , K , dan L juga terletak pada garis. Isilah koordinat yang belum diberikan pada $I(12, \dots)$, $J(-12, \dots)$, $K(\dots, 9)$, dan $L(a, \dots)$.

Penyelesaian

- a.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
- b.
.....
.....
- c.
.....
.....
.....
.....

Masalah 3

Perhatikan Gambar 1.3. berikut.



Gambar 1.3.

Pertanyaan

- Tentukan koordinat A , B , C , D , dan E .
- Amati kelima koordinat titik tersebut. Sebutkan hubungan antara absis (x) dan ordinat (y).

- c. Titik K , L , M , dan N juga terletak pada garis. Isilah koordinat yang belum diberikan pada $K(35, \dots)$, $L(-15, \dots)$, $M(\dots, 14)$, dan $N(a, \dots)$.

Penyelesaian

- a.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
- b.
.....
.....
.....
- c.
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Hubungan antara y dan x adalah:

Masalah 1 diperoleh hubungan antara y dan x adalah

.....

Masalah 2 diperoleh hubungan antara y dan x adalah

.....

Masalah 3 diperoleh hubungan antara y dan x adalah

.....

Bentuknya adalah $y = mx + n$

Bentuk $y = mx + n$ disebut persamaan garis lurus.

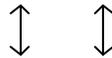
Bentuk umum persamaan garis lurus adalah: $ax + by = c$.

Ubahlah persamaan $ax + by = c$

$$\Leftrightarrow by = \dots\dots\dots$$

.....

$$y = \dots x + \dots$$



Bandingkan dengan $y = mx + n$

Maka $m = \dots$

.....

$n = \dots$

Tahap Reflecting

- ▶ Presentasikan hasil yang kamu peroleh dari penyelesaian masalah 1, 2, dan 3.

- ▶ Untuk mengetahui apakah kamu sudah menguasai materi persamaan garis, kerjakan latihan berikut.
 1. Diketahui persamaan garis $y = 2x + 3$.
 - a. Carilah koordinat titik yang terletak pada garis apabila absisnya (x) adalah:
(i) -3 (ii) -1 (iii) 0 (iv) 1 (v) 3
 - b. Gambarlah titik yang diperoleh dan hubungkan dengan garis. Apakah titik-titik tersebut terletak dalam satu garis?
 2. Diketahui persamaan garis $y = -2x + 1$. Gambarlah garis tersebut.
 3. Diketahui titik-titik $(-3, 6)$, $(-2, 4)$, $(1, -2)$, dan $(3, -6)$ yang terletak pada satu garis. Perhatikan pola koordinat titik tersebut!
 - a. Tuliskan hubungan sederhana antara x dan y dalam bentuk $y = \dots x$.
 - b. Pilihlah dari titik-titik $(-30, 61)$, $(30, -60)$, dan $(40, 80)$ yang terletak pada garis tersebut.
 4. Diketahui titik-titik $(-3, 7)$, $(-2, 5)$, $(1, -1)$, dan $(3, -5)$ yang terletak pada satu garis. Perhatikan pola koordinat titik tersebut!

- a. Tuliskan hubungan sederhana antara x dan y dalam bentuk $y = \dots x$.

(Petunjuk: Bandingkan dengan soal nomor 3).

- b. Pilihlah dari titik-titik $(-20, 51)$, $(30, -59)$, dan $(40, -81)$ yang terletak pada garis tersebut.

Tahap *Extending*

Kerjakanlah soal-soal berikut.

- Diketahui persamaan garis $y = mx + n$. Tentukan nilai m dan n jika garis tersebut melalui titik $(0, 3)$ dan $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$, dan tentukan persamaan garis tersebut.
- Diketahui persamaan garis $y = mx + n$. Tentukan persamaan garis tersebut jika melalui titik $(0, 1)$ dan $(3, 0)$.
- Diketahui persamaan garis $y = mx + n$.
 - Tentukan nilai n (dinyatakan dalam m) jika garis tersebut melalui titik $(1, 2)$.
 - Kemudian dengan mengganti n pada persamaan $y = mx + n$, perhatikan bahwa persamaan garis dapat ditulis sebagai:

$$y = m(x - 1) + 2.$$
 - Tentukan nilai m jika garis tersebut melalui titik $(3, 1)$.
 - Tentukan persamaan garis tersebut.
- Diketahui persamaan garis $y = mx + n$. Tentukan persamaan garis tersebut jika melalui titik $(3, -2)$ dan $(2, 4)$.

(Petunjuk: ikuti langkah-langkah seperti soal nomor 3)

Lampiran 20**PUBLIKASI****THE ANALYSIS ALGEBRAIC THINKING SKILLS OF
THE STUDENT IN SECONDARY SCHOOL**

Yumiati*

*Department of Mathematics and Science Education,
Faculty of Teacher Training and Education, Universitas
Terbuka

Algebra is a branch of mathematics which is very important in building the mathematics character of the students, because the children are taught to think numerical algebra, critical, creative, reasoning and abstract thinking. Algebra is the gateway to further understanding of mathematics. One approach to explore the students' understanding of algebra is the algebraic thinking. Algebraic thinking becomes a key for learning and teaching mathematics to prepare students succeed in math. This paper will discuss the analysis of algebraic thinking skills of the student in secondary school.

Key Words: problem solving, reasoning, representation.

1. INTRODUCTION

Algebra is an area of study that must be mastered when students studying mathematics at secondary school (SMP) and high school (SMA) in the Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) [1]. This is in accordance with the National Council of Teachers of Mathematics [2] which has been determined that the expectations for middle and high school algebra are as follows. 1) In grades 6-8 all students should represent, analyze, and generalize a variety of patterns with tables, graphs, words, and when possible, symbolic rules; 2) In grades 9-12 all students should use symbolic algebra to represent and explain mathematical relationships.

Further NCTM [3] states that developing algebra skills should start from kindergarten and became the focus of learning mathematics from kindergarten through 12th grade. This is in accordance with the Windsor [4] which states that algebra is the gateway to understanding further math. Knowing algebra opens

doors and expands opportunities, instilling various mathematical ideas that are useful in many professions and careers.

Kriegler [5] states that the algebraic thinking into a hold for the learning and teaching of mathematics to prepare students to succeed in math. This statement is in line with the phrase Math Panel [6] who say that one approach is to create a more integrated math curriculum is to develop algebraic thinking students at all grade levels.

Based on the above it can be said that the algebraic thinking skills should be owned by the student at the school so that they can succeed in mathematics that will be also their success in life. But on the other hand still found a problem for students in algebraic thinking skills.

It has been identified that there is a decline in the participation of students studying advanced mathematics in junior high. In Australia as revealed by Windsor [7], only 12% of students enrolled in advanced mathematics courses. This could be due to declining student achievement in middle school mathematics. Decline in student mathematics achievement starts in junior high where they were introduced to algebra for the first time. In many cases, Algebra intimidates the students and influences their attitudes toward mathematics [8]. Students seem to do well in arithmetic, but have difficulty with the concept of algebra.

Decline in participation has a negative impact on the employment opportunities available to the community. Even more worrying is the fact that a limited understanding of mathematics can directly inhibit the effectiveness of a person to participate in a modern society where information, discussion and rhetoric in some cases more use of mathematics.

Based on the above, then this paper will discuss the analysis of algebraic thinking skill of junior high school students seen by the components of algebraic thinking, i.e. problem solving, representation, and reasoning in the field of algebra. The research objective was to determine the algebraic thinking skill of junior high school students and mistakes are made when students solve algebra.

The research method used is descriptive research as it relates to data collection to provide an overview of a phenomenon or event and the questions

relating to the subject of the current study[9]. Symptoms or events in this study are the algebraic thinking skills students. Subjects were 8th grade junior high school students in three schools representing high school level (SMP A), medium level (SMP B), and low level (SMP C) in North Jakarta. Each school is selected one class to be the subject. The selection of schools and classes are conducted by random selection. The number of subjects entirely 98 people, with details of 25 people from the SMP A, 35 people from the SMP B, and 38 people from SMP C.

2. ALGEBRAIC THINKING SKILLS

According to Kaput [10], one approach is to explore the students' understanding of algebra is algebraic thinking. Algebraic thinking is an essential and fundamental element from mathematical thinking and reasoning [4]. Algebraic thinking activities began in pattern recognition and common mathematical relationships among numbers, objects, and geometric shapes. This opinions more emphasis on reasoning to define algebraic thinking. According to Mc Clure [6], algebraic thinking is thinking in certain ways, including analyzing the relationship between quantities, consider the structure, studying the change, generalization, problem solving, modeling, justifying, proving, and predicting. This statement also implies that the activity of algebraic thinking is reasoning activities, but expanded with problem-solving activities. Algebraic thinking is formed in numeracy and computing skills, geometric reasoning and skills related to the concept of measurement introduced and taught in elementary and secondary schools (Kaput) [4]. Extending the statement Kaput, Windsor [4] states that the algebraic thinking is more than just numbers perspective algebra, algebraic thinking into account a variety of student activities in doing Mathematics. Windsor opinion about algebraic thinking more emphasis on problem-solving activities.

According to Kriegler [5], there are two major components in thinking of algebra, namely with respect to: 1) the development of mathematical thinking tools; and 2) the study of fundamental algebraic ideas.

1) Mathematical Thinking tools include:

a. problem solving skills

- (1) Using a problem solving strategy
- (2) Exploring approaches / resolution multiplication

b. representation skills

- (1) Showing relationships visually, symbolically, numerically, and verbally
- (2) Translating between different representations
- (3) Interpreting the information in the representation

c. reasoning skills

- (1) Inductive reasoning
- (2) Deductive reasoning

2) Fundamental algebraic ideas include:

a. algebra as generalized arithmetic

- (1) Conceptually based computational strategies
- (2) The ratio and proportion
- (3) Estimation

b. algebra as the language of mathematics

- (1) Meaning of variables and variable expressions
- (2) Meaning of solution
- (3) Understanding and using properties of the number system
- (4) Reading, writing, manipulating numbers and symbols using algebraic conventions
- (5) Using the equivalent symbolic representation for manipulating formulas, expressions, equations, inequalities

c. algebra as a tool to study the function and mathematical modeling

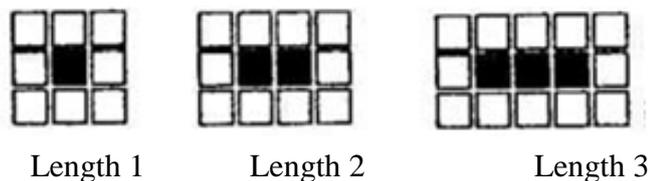
- (1) Seeking, expressing, generalizing patterns and rules in the context of real world
- (2) Representing mathematical ideas by using equations, tables, graphs, or words

- (3) Working with the pattern of input / output
- (4) Developing coordinate graphing skills

Examples of Algebraic Thinking

The following is an example of a problem that the solution describes the students in algebraic thinking.

A garden is surrounded by a single row of tile barrier as described below. (A garden with a long 3 requires 12 tiles as a border).



The questions are:

- a. How many tiles are required to park barrier with a length of 12?
- b. How many tiles are required to park barrier of length "n"?
- c. Explain to find the length of the park if 152 tiles are used for barrier!

Several strategies can be used to solve the problem of the park, for example, create a table, looking for patterns, using models and diagrams, and work backwards. Another strategy used is numerically represents completion, symbols, graphs, and verbal. Thus to solve this park takes students' skills in problem solving, representing in various forms (tables, diagrams, symbols, graphs, verbal), and reasoning (looking for patterns, making generalizations).

Noting the definitions proposed by the experts on algebraic thinking, so the definition of algebraic thinking is the students' skills in problem solving, representation, and reasoning in the context of algebra. Thus, components of algebraic thinking are problem solving, representation, and reasoning.

3. RESULTS AND ANALYSIS

Instruments used in the research is algebraic thinking essay test with the number of items was 13 items, which consists of 3 items test problem solving skills, 4 items test representation skills, and 6 items tests reasoning. The average results of tests of algebraic thinking skills are illustrated in Figure 1 below.

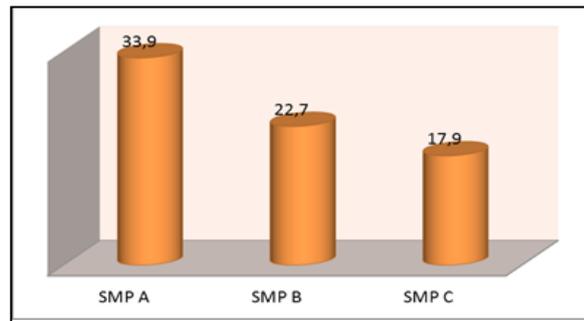


Figure 1. The Average Value of Algebraic Thinking Skills

Figure 1 shows the average overall algebraic thinking skills in every school is still very low, which is still under 50 (with a scale of 100). The order of the average value of algebraic thinking skills in order of level of school.

If seen of each component algebraic thinking (problem solving, representation, and reasoning algebra), the average value for each component in each school is presented in Figure 2 below.

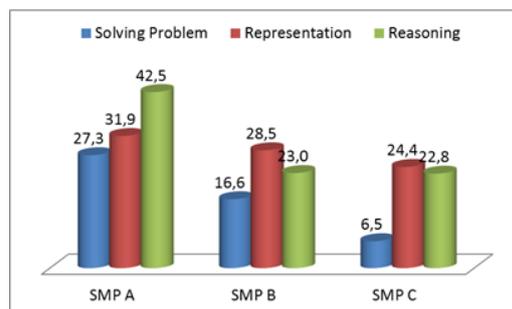


Figure 2. The Average Value for Each Algebraic Thinking Components

From the figure it is seen that in every school the lowest value among the three components of algebraic thinking is the value of problem-solving abilities. However, the highest score in each school varies. Highest value in the SMP A

contained in reasoning abilities. SMP B and SMP C have the highest value on the ability of the representation abilities.

Based on Figure 1 has been shown that the order of algebraic thinking overall value according to order of level of school. Similarly, the value for each component of algebraic thinking, according to order of level of school. This is shown in Figure 3.

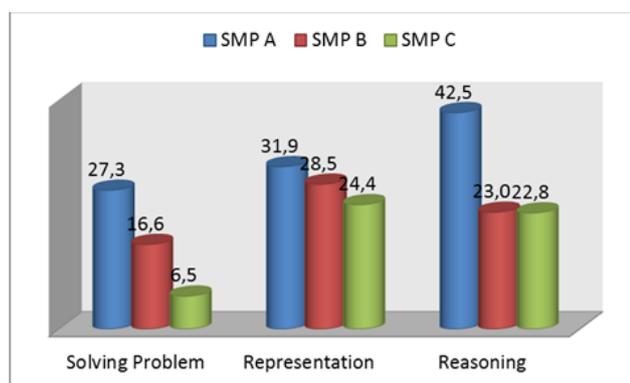


Figure 3. The Average Value for Each Algebraic Thinking Components in Every School

The value of algebraic thinking skills overall and the value of each component of algebraic thinking show that the order of values associated with school level. Based on these results can be justified that the school-level effect on the algebraic thinking skills. It can be caused by high levels of school standards different from medium and low levels of school. With different entry standards can be assumed that they are also different initial ability. This is in line with the opinions Arends [11] who said that the students' ability to learn new ideas depends on their prior knowledge and previously existing cognitive structures.

Analysis of students' responses for each component of algebraic thinking is presented below.

a. Algebraic Problem Solving

Problem solving 1

A function f with domain $A = \{7, 9, 11, 13\}$ with the formula function $f(x) = 2x + 3$.

- Determine the range function.
- Whether the range function is a set? Explain your opinion, what is the range?
- Determine $f(7)$, $f(9)$, $f(11)$, and $f(13)$. What conclusions can you get!

Students' answers showed that the students misconceptions in algebraic form. The students understand that $2x$ is not $2 \times x$, but these students understand that $2x$ as the number 23. So if $x = 11$, then $2x = 211$.

$f(x) = 2x + 3$ $f(7) = 27 + 3 = 30$ $f(9) = 29 + 3 = 32$ $f(11) = 211 + 3 = 214$ $f(13) = 213 + 3 = 216$

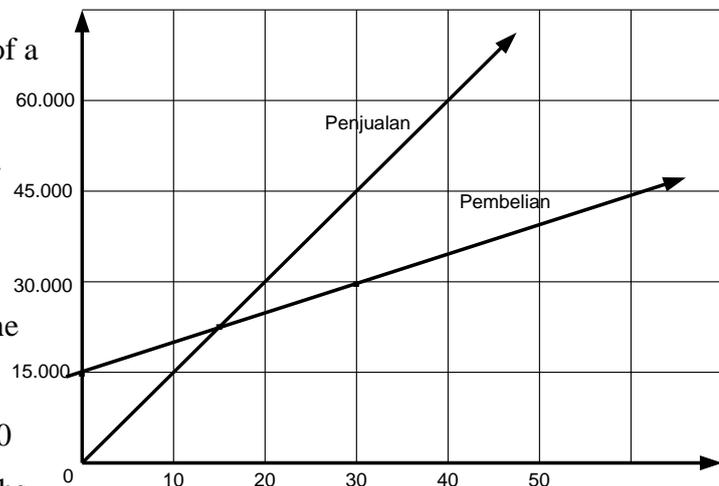
Figure 4. The Answers Problem Solving 1

Problem Solving 2

Curves sale and purchase of a fruit trader resemble two curves in the figure beside.

The questions are:

- Find the equation of the the curve sale and the curve purchase.
- If the trader is buying 50 pieces, how many rupiahs of capital that should be provided?
- If the trader is selling 50 pieces, how many rupiahs earned money?
- If many pieces are sold in 35 pieces, how much profit the traders?
- When does occur the losing traders?



One of the students responded as shown in the side. The student does not have a strategy to resolve the problem, so he just made the estimate by using picture. And he made improper estimation.

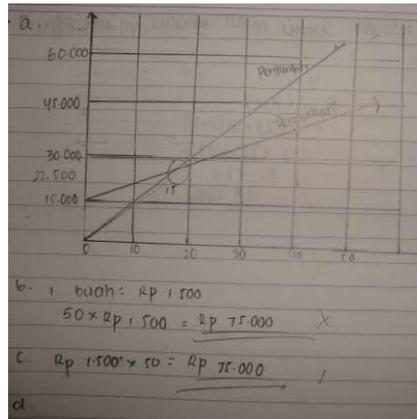


Figure 5. The Answer of Problem Solving 2

b. Algebraic Representation

Representation Problem 1

Find the area of the shaded region in the image below in the simplest form.



Some the student's answers to the following have not demonstrated the ability of students to translate mathematical problems of the image form to word /math symbols.

$\begin{aligned} (2s \times 3) + (3s \times 3 + s) \\ = 6s + 9s + 3s^2 \\ = 15s + 3s^2 \end{aligned}$	$\begin{aligned} L_{\square \text{ kecil}} &= p \times \ell \\ &= s \times 3 \\ &= 3s \\ L_{\square \text{ besar}} &= p \times \ell \\ &= 2s \times 3s \\ &= 6s^2 \\ \text{Luas daerah yang diarsir} &\text{ adalah } 6s^2 + 3s \end{aligned}$
---	--

Figure 6. The Answers of Representation Problems 1 (a)

The students answer's to the following indicate that they still do not understand operations on algebraic variables.

For example:

$$3s \times 2s = 6s \quad \text{should} \quad 3s \times 2s = 6s^2$$

$$\begin{aligned} l &= (2s+5) \times (s+5) \\ &= 3s \times 2s \\ &= 6s \\ \text{diperah yg diarsir} &: 3s \\ \text{luas} &= 6s - 3s \\ &= 3s \end{aligned}$$

Figure 7. The Answers of Representation Problems 2 (b)

$$3 \times s = s^3 \quad \text{should} \quad 3 \times s = 3s.$$

$$\begin{aligned} p \times l &= (3s) \cdot (3s) & l &= 3s \\ &= 9s^2 & &= s^3 \\ &= 9s^2 - s^3 & & \\ &= s^3 - 9s^2 & & \end{aligned}$$

Figure 8. The Answers of Representation Problems 1 (c)

The following students did not understand the algebraic form. Students are directly using numbers to solve problems.

$$\begin{aligned} p \times l &= (2s+5) \cdot (3 \times 3) & s &= 3(2) \\ &= (2s+5) \cdot (3 \cdot 2) & &= 6 \\ &= (12+6) \cdot 6 & & \\ &= 18 \cdot 6 & & \\ &= 108 \text{ cm}^2 & & \\ \text{luas yg diarsir} &= \text{luas seluruh persegi} - \text{luas yg tdk diarsir} \\ &= 108 \text{ cm}^2 - (3 \cdot 6) \end{aligned}$$

Figure 9. The Answers of Representation Problems 1 (d)

Representation Problem 2

A rectangular has area $(x^2 + 8x + 15) \text{ cm}^2$ and width $(x+3) \text{ cm}$. Determine the length and circumference of the rectangle in simplest form!

The following responses indicate that the students still do not understand the operation of algebraic forms, especially factoring and the division of the algebraic form.

Dik = luas $\square = (x^2 + 8x + 15)$ cm
 lebar = $(x + 3)$ cm
 Dit = a) Panjang = ?
 b) Keliling = ?
 Jawab = a) $l = p \times l$
 $(x^2 + 8x + 15) = p \times (x + 3)$
 $p = \frac{(x^2 + 8x + 15)}{(x + 3)}$
 $p = x^2 + 15$
 b) Kel = $2(p + l)$
 $= 2((x^2 + 15) + (x + 3))$
 $= 2(x^2 + x + 18)$
 Kel = $2x^2 + 2x + 36$

Figure 10. The Answer of Representation Problem 2(a)

In the division of $\frac{x^2 + 8x + 15}{x + 3}$, these students make mistakes when eliminating x and divide 15 by 3.

The following students showed good ability in factoring of algebraic form and algebraic division, but this student made a mistake at the end of the answer. The students' answers are correct, but in the end he reduces it to $x + 4$.

luas = $(x^2 + 8x + 15)$
 lebar = $(x + 3)$
 Panjang = $\frac{(x^2 + 8x + 15)}{(x + 3)}$
 $= \frac{(x + 5)(x + 3)}{x + 3}$
 $= x + 5$
 Keliling = $2(x + 3 + x + 5)$
 $= 2(2x + 8)$
 $= 4x + 16$
 $= (x + 4) \times$

Figure 11. The Answer of Representation Problem 2(b)

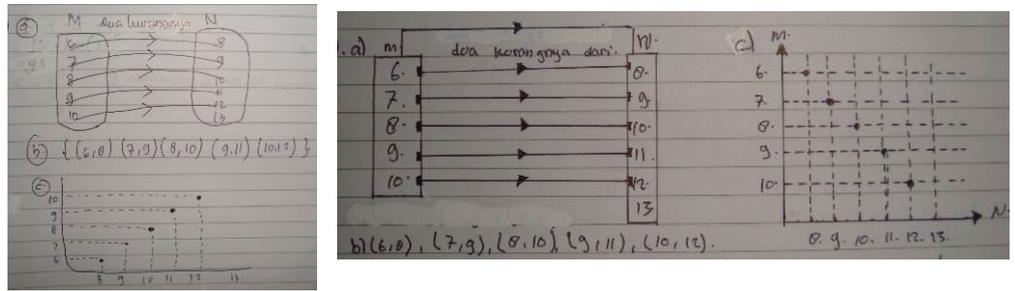


Figure 14. The Answer of Representation Problem 3

c. Algebraic reasoning

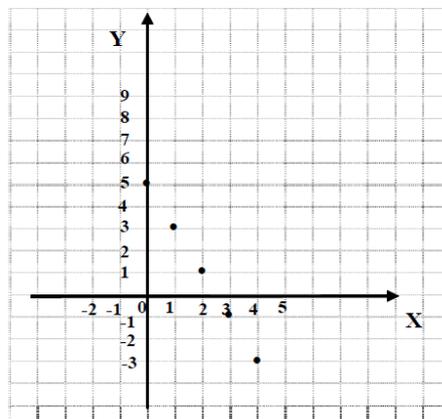
Reasoning Problem 1

Note the graph of the function f in Cartesian coordinates in the following.

- Determine the range of the function f .
- Determine the value of the function f for $x = 0, x = 1, x = 2, x = 3$ and $x = 4$.

What the pattern do you get?

- Find a formula the function f based on (b)?



Students answer as follows.

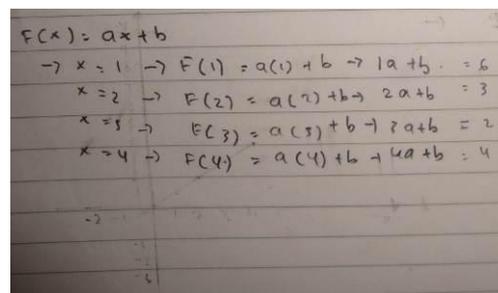


Figure 15. The Answer of Reasoning Problem 1

This answer shows that students understand that the formula of linear function is $f(x) = ax + b$. However, these students do not understand the points that describe the function of the Cartesian coordinate plane.

Supposed to $x = 1 \rightarrow f(1) = 3$ so that $a + b = 3$

Reasoning Problem 2

The table to the right shows the high germination (in mm) and the length of the growing season (in hours).

Lama masa tanam (dalam jam)	Tinggi Kecambah (mm)
1	1,5
2	3,0
3	4,5
4	6,0

- How tall sprouts at 9th?
- How many hours have the sprouts height 10.5 mm?

The following is student response.

Jam	mm
1	1,5
2	3,0
3	4,5
4	6,0
5	7,5
6	9,0
7	10,5
8	12,0
9	13,5

a. 13,5 mm
b. 7 jam

Figure 16. The Answer of Reasoning Problem 2(a)

To answer this problem, students do not make a pattern, but the list is expanded so that they find the answers. Although the student answers correctly, the pattern of thinking is not shown inductive thinking. Students will have trouble when the requested problem is high germination at the 30th.

Other students answer the following.

1 jam = 1,5 mm

a. 9 jam = $1,5 \times 9 = 36,5$ mm

b. $10,5 \text{ mm} = \frac{10,5}{1,5} = 7 = 7 \text{ jam}$

Figure 17. The Answer of Reasoning Problem 2(b)

Students who answered this already show the ability of reasoning.

4. CONCLUSION

Based on the data presented in figure 1, figure 2, and figure 3, both overall and for each component of algebraic thinking skills in junior high school students in North Jakarta is still very low. Student mistakes in answering algebraic thinking problems of whom are students experiencing difficulty when working in a variable. As expressed by Kilpatrick, et al. [12] that for most students, learning algebra is a totally different experience from learning arithmetic, and they have difficulty in the transition from arithmetic to algebra. For example, in the arithmetic in elementary school, there is a relation between addition and subtraction operations. Form of the sum $35 + 42 = 77$ is equivalent to $35 = 77 - 42$. However, students who are just learning algebra in junior high will be difficult to discover the form $x + 42 = 77$ which is equivalent to $x = 77 - 42$.

In line with the opinion Kilpatrick, et al. [12], Greer [10] also said that for most students, the experience of "manipulating symbols" generally give a negative impression. When students learn algebra, they are no longer just focus on counting, but they need to understand and represent the relationships through the use of letters and numbers. For students, the change in emphasis between elementary and secondary school can create a conceptual barrier to mathematics achievement. To remove this barrier, a new paradigm is evolving in math education—one that calls for teachers at all grade levels to help students develop "habits of mind that attend to the deeper underlying structure of mathematics" (Katz, 2007) [6].

Of course, this problem can be used as material for a study to determine the causes of weakness in algebraic thinking skills students. The research could also be developed further is how learning strategies are used in order algebraic thinking skills students can increase.

REFERENCES

- [1] Depdiknas, *Permendiknas No. 22 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah (Lampiran)*, Depdiknas, 2006.
- [2] NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*, The National Council of Teachers of Mathematics, Inc, 2000.
- [3] NCTM, *Algebra: What, When, and for Whom*, The National Council of Teachers of Mathematics, Inc, 2008.
- [4] Windsor, W, Algebraic Thinking: A Problem Solving Approach. *Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Fremantle: MERGA, 2010.
- [5] Krieglger, S, Just What Is Algebraic Thinking? [Online]. <http://introalg.com/downloads/articles-01-kriegler.pdf>, 2011. [10] Greer, B, Algebra for All. *The Montana Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, Vol. 5, nos.2&3, pp.423-428. Montana Council of Teachers of Mathematics & Information Age Publishing, 2008.
- [6] C.T. Mc Clure, Algebraic Thinking: What It Is and Why It Matters. *Research Center Essentials on Education Data and Research Analysis*, DistrictAdministration, 2009.
- [7] Windsor, *Algebraic Thinking- More to Do with Why, Than X and Y*, http://math.unipa.it/~grim/21_project/Windsor592-595.pdf.
- [8] Arcavi, A, Algebra: Purpose and Empowerment. In C. E. Greenes and R. Rubenstein (Eds.), *Algebra and Algebraic Thinking in School Mathematics*. (pp. 37-50), National Council of Teachers of Mathematics, 2008.
- [9] Darmadi, H, *Metode Penelitian Pendidikan*, Alfabeta, 2011.
- [11] Arends, Richard, *Classroom Instructional Management*, The Mc Graw-Hill Company, 1997.
- [12] Kilpatrick, *et.al*, *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*, National Academy Press, 2001.