



**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA TIPE *OPEN-ENDED* MATERI
SPLDV UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR TINGKAT TINGGI
SISWA KELAS VIII SMP**

SKRIPSI

Oleh:

**Aliffa Fitri Imani
NIM 150210101068**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA TIPE *OPEN-ENDED* MATERI
SPLDV UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR TINGKAT TINGGI
SISWA KELAS VIII SMP**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**Aliffa Fitri Imani
NIM 150210101068**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan teruntuk:

1. Ibunda Maria Ulfa dan Ayahanda Masyhudi tercinta, orang yang paling hebat di dunia ini, orang yang tidak pernah menyerah dalam memberikan doa, bantuan, dukungan, kasih sayang, pengorbanan dan semangat di setiap langkah perjalanan saya selama ini. Terimakasih atas cinta kasih yang tak terhingga sepanjang masa dan tak pernah mengharap imbalan jasa, aku mencintai dan menyayangi Mama dan Papa;
2. Adikku Rifda Amira Putri, terimakasih atas semangat yang diberikan setiap waktu dan selalu mendengar keluh kesahku, aku menyayangimu;
3. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
4. Almamater FKIP Universitas Jember.

MOTTO

“Jangan mati-matian mengejar sesuatu yang tidak bisa dibawa mati.”

(Aliffa F. Imani)

قَالَ رَبِّ إِنِّي وَهَنَ الْعَظْمُ مِنِّي وَاشْتَعَلَ الرَّأْسُ شَيْبًا وَلَمْ أَكُنْ بِدُعَائِكَ رَبِّ شَقِيًّا

“Dan aku belum pernah kecewa dalam berdoa kepada Engkau, Ya Tuhanku”.

(QS. Maryam:4)

فَاذْكُرُونِي أَذْكُرْكُمْ وَاشْكُرُوا لِي وَلَا تَكْفُرُونِ

“Ingatlah kamu kepada-Ku niscaya Aku ingat (pula) kepadamu, dan bersyukurlah kepada-Ku, dan janganlah kamu mengingkari (nikmat)-Ku.”

(QS. Al-Baqarah: 152)

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aliffa Fitri Imani

NIM : 150210101068

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pengembangan Soal Matematika Tipe *Open-Ended* Materi SPLDV Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII SMP”** adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali kutipan-kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Agustus 2019
Yang menyatakan,

Aliffa Fitri Imani
NIM. 150210101068

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA TIPE *OPEN-ENDED* MATERI
SPLDV UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR TINGKAT TINGGI
SISWA KELAS VIII SMP**

Oleh

Aliffa Fitri Imani
NIM 150210101068

Pembimbing

Dosen Pembimbing 1 : Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

Dosen Pembimbing 2 : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

HALAMAN PENGAJUAN

**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA TIPE *OPEN-ENDED* MATERI
SPLDV UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR TINGKAT TINGGI
SISWA KELAS VIII SMP**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Nama : Aliffa Fitri Imani
NIM : 150210101068
Tempat dan tanggal Lahir : Surabaya, 9 Februari 1997
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA / P. Matematika

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.
NIP. 19580304198303 2 003

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP. 19700307 199512 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan tim penguji pada:

Hari, tanggal : Kamis, 22 Agustus 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.
NIP. 19580304198303 2 003

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP. 19700307 199512 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd
NIP. 19620521 198812 2 001

Randi Pratama M, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19880620 201504 1 002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP.19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Soal Matematika Tipe *Open-ended* Materi SPLDV untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII SMP; Aliffa Fitri Imani; 150210101068; 2019; 57 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Berdasarkan hasil salah satu studi internasional yang mengukur prestasi matematika dan sains siswa, yaitu TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) oleh IEA (*The International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), peserta dari Indonesia menjawab soal matematika dengan benar pada soal pemahaman lebih tinggi dibandingkan dengan soal penerapan dan penalaran. Dalam Taksonomi Bloom aspek pemahaman dan penerapan termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skill*), sedangkan aspek penalaran termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*). Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia masih rendah karena siswa hanya menguasai aspek pemahaman konsep. Siswa harus terus dilatih untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan cara memberi soal yang memiliki banyak cara penyelesaian dan banyak jawaban benar (*soal open-ended*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal matematika tipe *open-ended* materi SPLDV yang valid dan reliabel serta mengukur level kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan hasil tes. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang berorientasi pada pengembangan produk berupa soal *open-ended* dengan materi SPLDV. Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lamongan dengan subjek uji coba adalah siswa kelas VIII B pada tanggal 15 Juni 2019 tahun ajaran 2018/2019 semester genap. Prosedur penelitian ada 4 tahap yaitu: (1) tahap *preliminary*; (2) tahap *self evaluation*; (3) tahap *prototyping* yang meliputi validasi, evaluasi dan revisi; dan (4) tahap *field test*. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah

metode angket dan tes. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis validitas soal, reliabilitas soal, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal.

Pada awalnya, soal yang dibuat sebanyak 4 soal dengan waktu penyelesaian 70 menit. Setelah proses validasi pertama, karena beberapa faktor seperti kurangnya waktu dan lain-lain maka soal diubah menjadi hanya 2 soal dengan waktu penyelesaian 60 menit. Kemudian dilakukan proses validasi kembali, soal nomor 1 menurut validator tidak menunjukkan indikator analisis, sehingga harus diganti dengan soal yang berbeda serta dilakukan beberapa revisi pada soal nomor 2 agar lebih mudah dipahami serta waktu penyelesaian ditambahkan menjadi 70 menit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa soal *open-ended* yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP. Hal tersebut berdasarkan data hasil uji validitas dengan nilai $Va = 2,89$ dengan interpretasi valid. Reliabilitas soal yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,807 dengan interpretasi sangat tinggi. Tingkat kesukaran soal nomor 1 adalah 0,33 dengan interpretasi sedang dan tingkat kesukaran soal nomor 2 adalah 0,31 dengan interpretasi sedang. Daya pembeda (DP) soal nomor 1 adalah 0,34 dengan interpretasi baik dan daya pembeda (DP) soal nomor 2 adalah 0,29 dengan interpretasi cukup baik.

Berdasarkan data hasil uji coba di lapangan juga diketahui bahwa secara keseluruhan dari 30 siswa kelas VIII B MTs Negeri 1 Lamongan yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kategori sangat baik berjumlah 11 siswa, kategori baik berjumlah 6 siswa, kategori cukup berjumlah 6, kategori kurang berjumlah 7 siswa.

Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan guru lebih sering memberi latihan soal bertipe *open-ended* agar siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tingginya, refleksi diri bagi siswa untuk lebih sering mencoba latihan soal bertipe *open-ended* agar lebih memahami pentingnya proses menyelesaikan suatu permasalahan bukan hanya jawaban yang benar, serta bagi peneliti lain diharapkan dapat mengembangkan soal *open-ended* untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pokok bahasan yang lain.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas karunia dan kebesarannya, sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Soal Matematika Tipe *Open-ended* Materi SPLDV untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII SMP” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
4. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
5. Validator yang telah memberikan bantuan dalam proses validasi instrumen penelitian.
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
7. Keluarga besar MTS Negeri 1 Lamongan yang membantu terlaksananya penelitian ini, khususnya kelas VIII;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segalanya.

Semoga bantuan, bimbingan, serta dorongan beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT. Harapan terakhir, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pendidikan matematika.

Jember, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGAJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Spesifikasi Produk	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tes	6
2.2 Soal Open-ended	7
2.3 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	9
2.4 Sistem Persamaan Linear Dua Variabel	12
2.5 Penelitian yang Relevan	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Tempat dan Subjek Penelitian	20
3.3 Definisi Operasional	20
3.4 Prosedur Penelitian	21

3.4.1 Tahap <i>Preliminary</i>	21
3.4.2 Tahap <i>Self Evaluation</i>	21
3.4.3 Tahap <i>Prototyping</i>	22
3.4.4 Tahap <i>Field Test</i>	23
3.5 Instrumen Penelitian	25
3.6 Metode Pengumpulan Data	25
3.7 Metode Analisis Data	26
3.7.1 Analisis Validitas Soal	27
3.7.2 Uji Reliabilitas Soal	28
3.7.3 Tingkat Kesukaran Soal	29
3.7.4 Daya Pembeda Soal	30
3.8 Kriteria Soal <i>Open-ended</i> yang Baik	31
BAB 4 METODE PENELITIAN	33
4.1 Jenis Penelitian	33
4.1.1 Tahap <i>Preliminary</i>	33
4.1.2 Tahap <i>Self Evaluation</i>	33
4.1.3 Tahap <i>Prototyping</i>	35
4.1.4 Tahap <i>Field Test</i>	39
4.2 Hasil Pengembangan Soal <i>Open-ended</i>	39
4.2.1 Uji Validitas Soal	39
4.2.2 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	40
4.2.3 Uji Reliabilitas	40
4.2.4 Tingkat Kesukaran Soal	40
4.2.5 Daya Pembeda Soal	41
4.3 Pembahasan	41
BAB 5 PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori LOTS dan HOTS menurut Taksonomi Bloom	11
Tabel 2.2 Penyelesaian untuk Membuat Grafik $x + y = 3$	15
Tabel 2.3 Penyelesaian untuk Membuat Grafik $2x + y = 5$	15
Tabel 2.4 Penelitian yang Relevan.....	17
Tabel 3.3 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen	28
Tabel 3.4 Kategori Interval Tingkat Reliabilitas	29
Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran	30
Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda	31
Tabel 4.1 Revisi dari Validator terhadap Instrumen Penelitian	36
Tabel 4.2 Saran Siswa pada Tahap Uji Coba <i>One-to-one</i>	39
Tabel E.1 Hasil Analisis Validasi Ahli	84
Tabel E.2 Hasil Analisis Uji Reliabilitas	87
Tabel E.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal	90
Tabel E.4 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa	92
Tabel E.5 Hasil <i>Field-test</i> Siswa	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik $x + y = 3$	15
Gambar 2.2 Grafik $2x + y = 5$	15
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian	24
Gambar 4.3 Hasil Pekerjaan Siswa S ₁ Alternatif Jawaban 1	44
Gambar 4.4 Lanjutan Hasil Pekerjaan Siswa S ₁ Alternatif Jawaban 1.....	45
Gambar 4.5 Hasil Pekerjaan Siswa S ₁ Alternatif Jawaban 2	45
Gambar 4.6 Hasil Pekerjaan Siswa S ₁ Alternatif Jawaban 3	46
Gambar 4.7 Hasil Pekerjaan Siswa S ₂ Alternatif Jawaban 1	47
Gambar 4.8 Hasil Pekerjaan Siswa S ₃ Alternatif Jawaban 1	48
Gambar 4.9 Hasil Pekerjaan Siswa S ₃ Alternatif Jawaban 2.....	49
Gambar 4.10 Hasil Pekerjaan Siswa S ₃ Alternatif Jawaban 3.....	50
Gambar 4.11 Hasil Pekerjaan Siswa S ₄ Alternatif Jawaban 1	50
Gambar 4.12 Hasil Pekerjaan Siswa S ₄ Alternatif Jawaban 2.....	51
Gambar 4.13 Hasil Pekerjaan Siswa S ₅ Alternatif Jawaban 1.....	52
Gambar D.1 Lembar Validasi V ₁	80
Gambar D.2 Lembar Validasi V ₂	82

DAFTAR LAMPIRAN

A. MATRIKS PENELITIAN	58
B. INSTRUMEN SOAL	60
B.1 Kisi-Kisi Soal	60
B.2 Soal	61
B.3 Alternatif Jawaban Soal	65
B.4 Pedoman Penskoran	74
B.5 Pedoman Penilaian	76
C. LEMBAR VALIDASI AHLI	77
D. HASIL VALIDASI AHLI	80
E. HASIL ANALISIS DATA	84
E.1 Hasil Validasi Ahli	84
E.2 Hasil Uji Reliabilitas	87
E.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran	87
E.4 Analisis Daya Pembeda Soal	92
E.5 Analisis Hasil <i>Field-Test</i> Soal <i>Open-ended</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	95
F. SURAT IJIN PENELITIAN	96
G. SURAT TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN	97

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan salah satu studi internasional yang diadakan setiap 4 tahun sekali dengan tujuan untuk mengukur prestasi matematika dan sains siswa, yaitu TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) oleh IEA (*The International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) pada tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 45 dari 50 negara yang telah disurvei dalam bidang matematika. Pada bidang matematika, Indonesia memperoleh nilai 397. Nilai ini berada di bawah rata-rata internasional, yaitu 500. Berdasarkan data persentase, peserta dari Indonesia menjawab soal matematika dengan benar pada soal pemahaman lebih tinggi dibandingkan dengan soal penerapan dan penalaran.

Di dalam matematika terdapat tiga aspek yang harus dikuasai oleh siswa yaitu pemahaman konsep, penalaran dan komunikasi, serta pemecahan masalah. Rofiah *et al.* (2013) mengatakan bahwa aspek pemahaman dan penerapan termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skill*), sedangkan aspek penalaran termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*). Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia masih rendah karena siswa hanya menguasai aspek pemahaman konsep.

Salah satu cara untuk mengetahui apakah siswa sudah memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah dengan melakukan penilaian. Penilaian berupa tes dapat digunakan untuk mengasah kemampuan berpikir siswa, dan berpengaruh dalam menentukan keterampilan berpikir siswa. Menurut Pratiwi (2015) siswa harus terus dilatih untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, agar siswa dalam memahami materi yang dipelajari dengan baik. Pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa diajak berpikir tingkat tinggi karena keberhasilan penguasaan suatu konsep akan didapatkan ketika siswa sudah mampu berpikir tingkat tinggi, dimana siswa tidak hanya dapat mengingat dan

memahami suatu konsep, namun siswa dapat menganalisis serta mensintesis, mengevaluasi, dan mengkreasikan suatu konsep dengan baik.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa masih rendah dikarenakan guru umumnya lebih banyak memberikan soal-soal yang berhubungan dengan pemahaman konsep saja. Padahal di dalam penilaian menuntut 3 aspek yaitu pemahaman konsep, penalaran dan komunikasi, serta pemecahan masalah. Kemampuan berpikir tingkat tinggi tidak dapat dimiliki secara langsung oleh seorang siswa melainkan melalui latihan, salah satunya dengan menggunakan tes tertulis yang dapat digunakan untuk mengukur sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Di dalam proses belajar mengajar, sangat sedikit guru yang menggunakan pertanyaan-pertanyaan untuk menumbuhkan penalaran siswa. Pada saat ujian nasional pun, soal yang diberikan kepada siswa dalam bentuk pilihan ganda, siswa bisa saja menjawab soal dengan cara menebak. Hal ini menyebabkan kurangnya kreativitas dan daya nalar siswa.

Pada umumnya di MTs Negeri 1 Lamongan khususnya kelas VIII, dalam proses belajar mengajar matematika selama ini lebih menekankan pada satu jawaban yang benar (*konvergen*) untuk soal-soal yang diberikan. Russeffendi (1988:239) menyatakan bahwa, untuk menciptakan manusia kreatif sebaiknya menggunakan pertanyaan terbuka atau *divergen*. Pertanyaan *divergen* adalah pertanyaan yang memiliki jawaban benar lebih dari satu. Salah satu contohnya adalah soal tipe *open-ended*. Soal *open-ended* mendorong siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan penalaran dalam memecahkan masalah.

Salah satu materi matematika yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Salah satu tujuan pembelajaran yang terdapat pada kompetensi dasar kurikulum 2013 revisi 2017, adalah siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel. Untuk mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal, tidak cukup dengan memberikan soal-soal tertutup yang terdapat dalam buku pelajaran matematika yang beredar disekolah. Diperlukan juga pemberian soal-soal *open-ended* yang tidak terdapat di buku pelajaran matematika siswa agar

dapat mengembangkan pola pikir kreatif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa diperlukan adanya suatu alat untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan mengembangkan soal *open-ended* materi SPLDV, sehingga dilakukan penelitian yang berjudul “**Pengembangan Soal Matematika TIPE *Open-ended* Materi SPLDV untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII SMP**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana proses pengembangan soal matematika TIPE *open-ended* materi SPLDV yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa?
- 2) Bagaimana level kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan hasil tes soal matematika TIPE *open-ended* materi SPLDV?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Menghasilkan soal matematika TIPE *open-ended* materi SPLDV yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- 2) Mengukur level kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan hasil tes soal matematika TIPE *open-ended* materi SPLDV.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagi guru, dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk membantu proses belajar mengajar materi SPLDV dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

- 2) Bagi siswa, dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
- 3) Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk membuat soal *open-ended* materi lainnya.
- 4) Bagi peneliti, sebagai pengalaman berharga guna menambah wawasan sekaligus sebagai modal untuk memasuki dunia pendidikan yang sebenarnya

1.5 Spesifikasi Produk

Penelitian ini merupakan *development research* yang hasilnya berupa produk dengan beberapa spesifikasi sebagai berikut.

- 1) Kisi-kisi soal
Kisi-kisi ini disusun berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013 revisi 2017.
- 2) Soal tes
Soal yang dihasilkan adalah tipe *open-ended*. Soal *open-ended* adalah soal yang memiliki tidak hanya satu jawaban benar, melainkan memiliki banyak cara penyelesaian dan banyak jawaban benar. Soal tipe ini dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa karena mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan penalaran dalam memecahkan masalah. Pada penelitian ini terdapat 2 soal yang harus dikerjakan siswa dalam waktu 70 menit.
- 3) Alternatif jawaban soal
Alternatif jawaban soal memuat kunci jawaban dan cara penyelesaian dari setiap soal yang mungkin muncul. Kunci jawaban pada soal *open-ended* ini tidak terbatas karena kemampuan berpikir tingkat tinggi masing-masing siswa berbeda, jadi tidak menutup kemungkinan bahwa jawaban siswa berbeda dengan kunci jawaban yang dibuat.
- 4) Pedoman penskoran
Tujuan disusunnya pedoman penskoran ini adalah untuk mengetahui skor yang didapatkan siswa setelah mengerjakan soal yang diberikan.

5) Pedoman penilaian level berpikir tingkat tinggi

Pedoman penilaian ini disusun untuk mengukur level berpikir tingkat tinggi siswa sesuai dengan hasil skor tes yang diperoleh.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tes

Menurut Kerlinger (dalam Sukardi, 2011: 138) tes adalah serangkaian prosedur secara sistematis yang mana suatu individu sebagai subjek harus bersedia menjawab dan mengisi pertanyaan yang sudah direncanakan sesuai dengan hati nurani dan pikiran, sedangkan Ary (1985: 189) mengatakan bahwa tes adalah segala bentuk rangsangan yang diberikan kepada subjek dan objek yang akan diteliti. Anastasi (1982: 22) dalam buku *psychological testing* mengatakan bahwa tes merupakan pengukuran objektif yang memiliki standar tertentu. Di dalam tes mengandung sekumpulan pertanyaan yang harus dijawab atau tugas yang harus dikerjakan.

Dari hasil tes maka akan didapatkan informasi mengenai aspek tertentu berdasarkan jawaban yang diberikan oleh individu yang mengerjakan tes. Allen dan Yen (1979: 1) menambahkan bahwa tes memiliki tujuan yaitu untuk memperoleh data tentang perilaku individu. Brown (2016: 93) berpendapat bahwa tes yang akan disusun harus memenuhi aspek-aspek tertentu meliputi aspek pengetahuan, sikap dan tingkah laku serta sesuai dengan tujuan yang dirumuskan. Ciri-ciri tes yang baik adalah memiliki validitas dan reliabilitas. Selain itu, suatu tes hendaknya: bersifat objektif, praktis dan bernorma.

Menurut Hariyanto (2016: 29) jenis tes secara umum dapat diklasifikasikan menurut enam macam aspek, yaitu (1) menurut sifatnya; (2) menurut tujuannya; (3) menurut pembuatannya; (4) menurut pelaksanaannya; (5) menurut keruntutan pelaksanaannya; dan (6) menurut acuan yang digunakan. Menurut Yusuf (2016: 202) tes memiliki beberapa komponen, yaitu (1) lembaran soal, (2) lembar jawaban (3) kunci jawaban, dan (4) pedoman penilaian. Lembaran soal berisi butir-butir soal yang harus dijawab oleh siswa. Lembar jawaban merupakan lembaran yang diberikan kepada siswa untuk menulis jawaban dari soal tes. Lembar jawaban bentuknya bervariasi sesuai dengan jenis soal tes yang diberikan. Kunci jawaban tes memuat semua jawaban benar serta cara penyelesaiannya sesuai dengan butir soal tes. Kunci jawaban sangat

diperlukan karena memudahkan dalam pemeriksaan jawaban siswa dan menghilangkan pengaruh subjektif dari penilai. Kunci jawaban dapat berupa huruf, kata-kata, maupun penjelasan yang panjang. Pedoman penilaian merupakan kriteria yang akan digunakan dalam pemberian skor bagi soal yang telah dikerjakan siswa.

Berdasarkan jenis soalnya, tes dibagi menjadi dua yaitu tes objektif dan tes esai. Pada tes objektif, setiap butir soal telah disediakan jawaban dan siswa hanya tinggal memilih atau mempertimbangkan jawaban yang telah ada dengan tepat, contohnya soal pilihan ganda, betul-salah, dan menjodohkan, sehingga membuat siswa tidak bebas dalam mengemukakan jawaban. Pada tes esai atau uraian, siswa menyusun sendiri jawabannya karena tes esai bertujuan untuk mengukur kemampuan kognitif yang lebih tinggi tingkatannya, seperti menggunakan, menganalisis, menilai dan berpikir kreatif.

Dari beberapa pendapat, dapat disimpulkan bahwa tes adalah suatu prosedur yang sistematis dan objektif untuk mengukur beberapa aspek tertentu dan memiliki sasaran atau tujuan yang ingin dicapai serta memiliki syarat, yaitu valid dan reliabel. Tes yang akan disusun adalah tes berupa soal uraian atau esai. Lembar jawaban yang digunakan berupa lembar jawaban folio dan kunci jawabannya memuat banyak cara penyelesaian. Tujuan dibuatnya tes esai ini adalah siswa memiliki kebebasan untuk menjawab dengan menggunakan bahasanya sendiri dan pengetahuan yang dimilikinya sehingga kemampuannya dapat berkembang.

2.2 Soal *Open-ended*

Selama ini yang banyak muncul dalam pembelajaran matematika yang diajarkan di sekolah adalah soal matematika tertutup. Soal-soal matematika yang bersifat terbuka (*open-ended*), jarang sekali bahkan hampir tidak pernah digunakan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Istilah *open-ended* berasal dari Jepang pada tahun 1970-an. Pada tahun 1971-1976, peneliti Jepang melakukan serangkaian proyek penelitian pengembangan dengan menggunakan

metode evaluasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada bidang studi matematika dengan menggunakan series open-ended pada tema tertentu.

Menurut Suherman dkk. (2003: 123) menyatakan bahwa *open-ended problem* atau biasa disebut dengan soal terbuka adalah permasalahan yang disusun sedemikian rupa sehingga memiliki lebih dari satu jawaban benar. Apabila hanya terdapat satu cara dalam menjawab permasalahan yang diberikan atau hanya ada satu jawaban benar yang mungkin untuk masalah tersebut, maka tidak dapat dikatakan sebagai soal terbuka. Tujuan dibuatnya soal open-ended adalah untuk membantu mengembangkan tingkat kreatifitas dan pola pikir matematik siswa melalui pemecahan masalah.

Takahashi (2006) berpendapat bahwa soal terbuka adalah soal yang terdapat banyak solusi atau strategi penyelesaian. Hal ini sesuai dengan pendapat Shimada (dalam Ruslan, 2013: 142) bahwa pembelajaran *open-ended* adalah pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau cara penyelesaian yang benar lebih dari satu. Menurut Hobri (2009:81) pembelajaran *open-ended* memberi kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan serta pengalaman untuk menemukan, mengenali, dan memecahkan masalah dengan berbagai macam cara. Tujuannya bukan berorientasi pada jawaban akhir, melainkan lebih menekankan pada bagaimana cara siswa sampai pada suatu jawaban.

Soal *open-ended* dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu: (1) soal yang diberikan kepada siswa memiliki dengan banyak cara penyelesaian dan banyak jawaban benar; (2) soal yang diberikan hanya memiliki satu cara penyelesaian dengan banyak jawaban benar. Menurut Jannatasari (2017:13), contoh soal *open-ended* adalah sebagai berikut.

- 1) Pak Andri memiliki kebun berbentuk trapesium dengan ukuran sisi sejajar 25 m dan 15 m, serta jarak sisi sejajar 10 m. Lahan tersebut dibagi menjadi dua petak yang sama luasnya untuk ditanami strawberry dan blueberry. Pak Andri ingin memisah dua petak lahan tersebut dengan pagar. Tentukan posisi pagar agar dapat membagi dua petak yang luasnya sama dan perhitungkan panjang pagar yang dibutuhkan pak Andri!

- 2) Seekor kerbau beratnya 480 kg. Jika berat seekor kambing 30 kg dan seekor ayam 2 kg, berapa ekor kambing dan ayam yang kamu perlukan agar jumlah semua berat badannya sama dengan berat badan kerbau itu?
- 3) Ibu membeli selembar plastik berbentuk persegi untuk menutupi dua kaleng roti berbentuk tabung dengan tutup masing masing berjari-jari 20 cm dan 10 cm. Tentukan luas plastik yang tidak menutup kedua kaleng tersebut!
- 4) Sebuah karton berukuran 24×16 cm akan dibuat kotak balok tanpa tutup dengan cara memotong pojok dari karton tersebut sehingga potongannya berbentuk persegi. Berapakah volume dari kotak balok tanpa tutup tersebut?

Menurut Heinemann (2008: 18) metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan soal *open-ended* adalah sebagai berikut.

- 1) Siswa diberi soal untuk membuat pernyataan atau kesimpulan berdasarkan informasi yang telah didapatkan, situasi maupun data yang telah diberikan. Soal jenis ini akan mendorong siswa untuk mengungkapkan pendapatnya dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya.
- 2) Soal *open-ended* atau yang biasa disebut dengan soal terbuka adalah soal yang memiliki cara penyelesaian serta jawaban benar lebih dari satu dan atau hanya memiliki satu cara penyelesaian dengan banyak jawaban benar. Dengan digunakannya soal *Open-ended* pada penelitian ini, siswa dapat mengembangkan pola pikir matematis serta meningkatkan berpikir kritis dan kreatif karena soal ini tidak berfokus hanya pada hasil akhir, melainkan bagaimana cara siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

2.3 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Menurut King, Goodson, dan Rohani (2004: 1) keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) adalah suatu kemampuan siswa yang meliputi berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif serta kreatif. Zaini (dalam Julianingsih 2015: 48) berpendapat bahwa berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan berpikir yang mengkombinasikan antara berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Berdasarkan pendapat Anderson & Krathwohl (2001: 4) proses kognitif yang termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*) yaitu analisis (*analyze*), evaluasi (*evaluate*) dan mencipta (*create*). Kategori berpikir tingkat tinggi menurut Brookhart (2010: 14) meliputi beberapa aspek, yaitu: (1) analisis, evaluasi, kreasi, (2) penalaran yang logis atau logika beralasan (*logical reasoning*), (3) keputusan dan berpikir kritis, (4) pemecahan masalah, serta (5) kreatifitas dan berpikir kreatif. Menurut Uno (2012), terdapat empat indikator yang harus dimiliki soal HOTS sebagai berikut.

- (1) *Problem solving*, yaitu proses dalam memahami masalah serta cara yang akan digunakan untuk memecahkan suatu masalah berdasarkan informasi yang nyata yang telah didapatkan, sehingga dapat ditarik kesimpulan.
- (2) Keterampilan pengambilan keputusan, yaitu keterampilan seseorang dalam berpikir untuk memecahkan suatu masalah melalui pengumpulan berbagai informasi untuk kemudian memilih keputusan terbaik dalam memecahkan masalah.
- (3) Keterampilan berpikir kritis, yaitu suatu usaha untuk mencari informasi akurat yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah.
- (4) Keterampilan berpikir kreatif, yaitu suatu keterampilan yang menghasilkan banyak ide sehingga dapat membuat inovasi baru untuk memecahkan masalah.

Menurut *The University of Cambridge* pada buku yang berjudul “*Teaching Knowledge Test Cambridge English*” (2015), *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan keterampilan kognitif seperti analisis dan evaluasi yang bisa diajarkan guru kepada siswanya. Keterampilan tersebut berupa keterampilan memikirkan sesuatu dan membuat keputusan tentang suatu hal secara tepat, menyelesaikan masalah serta berpikir kreatif. Ini sangat berbeda dengan kategori *Lower Order Thinking Skill* (LOTS). Dalam LOTS, keterampilan yang dimiliki hanya mengingat informasi dan memahami informasi. Level ini sering digunakan di kelas untuk memahami dan mengkaji ulang pembelajaran yang biasanya menggunakan pertanyaan tertutup. Pada tabel 2.1 berikut ini disajikan kategori *LOTS* dan *HOTS* menurut Taksonomi Bloom.

Tabel 2.1 Kategori LOTS dan HOTS menurut Taksonomi Bloom

Kategori	Kata Kunci	Tingkatan Berpikir
Remembering (mengingat): Dapatkah peserta didik mengucapkan atau mengingat informasi?	Menyebutkan definisi, menirukan ucapan, menyatakan susunan, mengucapkan, mengulang, menyatakan.	<i>LOTS-Lower Order Thinking Skill</i>
Understanding (pemahaman): Dapatkah peserta didik menjelaskan konsep, prinsip, hukum atau prosedur?	Mengelompokkan, menggambarkan, menjelaskan identifikasi, menempatkan, melaporkan, menjelaskan, menerjemahkan, paraphrase.	
Applying (penerapan): Dapatkah peserta didik menerapkan pemahamannya dalam situasi baru?	Memilih, mendemonstrasikan, memerankan, menggunakan, mengilustrasikan, menginterpretasi, menyusun jadwal, membuat sketsa, memecahkan masalah, menulis	
Analyzing (analisis): Dapatkah peserta didik memilah bagian-bagian berdasarkan perbedaan dan kesamaannya?	Mengkaji, membandingkan, mengkontraskan, membedakan, melakukan deskriminasi, memisahkan, menguji, melakukan eksperimen, mempertanyakan.	<i>HOTS-Higher Order Thinking Skill</i>
Evaluating (evaluasi): Dapatkah peserta Didik menyatakan baik atau buruk?	Memberi argumentasi, mempertahankan, menyatakan, memilih, memberi dukungan, memberi penilaian, melakukan evaluasi	

Kategori	Kata Kunci	Tingkatan Berpikir
Creating (penciptaan): Dapatkah peserta didik menciptakan sebuah benda atau pandangan?	Merakit, mengubah, membangun, mencipta, merancang, mendirikan, merumuskan, menulis.	

Dari uraian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat rendah atau *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* adalah kemampuan berpikir yang melibatkan ranah mengingat, pemahaman dan penerapan saja. Sedangkan untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* adalah kemampuan berpikir yang melibatkan ranah analisis, evaluasi, dan mencipta. Adapun indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis

Siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi, memformulasikan masalah, serta memberikan langkah penyelesaian dengan tepat.

2. Mengevaluasi

Siswa mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh.

3. Mencipta

Siswa mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi yang tepat

2.4 Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Persamaan linear dua variabel adalah suatu persamaan yang hanya mempunyai dua variabel, dan masing-masing variabel paling tinggi berpangkat satu. Persamaan linear dua variabel memiliki bentuk umum sebagai berikut.

$$ax + by = c \dots (1)$$

$$dx + ey = f \dots (2)$$

dengan koefisien yaitu $a, b, d, e \in \mathbb{R}$ dan $\neq 0$; x dan y sebagai variabel; serta konstanta yaitu c dan $f \in \mathbb{R}$ dan $\neq 0$. Kedua persamaan linear tersebut saling terkait satu sama lain, keterkaitan tersebut dikatakan sebagai sistem. Berikut adalah contoh Persamaan Linear Dua Variabel.

- 1) $x + y = 5$
- 2) $3p + 2r = 13$
- 3) $2m - n + 8 = 0$

Menurut Tasari (2011: 82) terdapat tiga metode untuk menyelesaikan suatu sistem persamaan linear dua variabel sebagai berikut.

1) Cara substitusi

Substitusi merupakan salah satu cara yang paling sering digunakan karena mudah penggunaannya. Caranya adalah dengan mengganti variabel tertentu sehingga nilai variabel lainnya dapat ditentukan. Contoh soal dan penyelesaiannya sebagai berikut.

a. Dengan cara substitusi, tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan

$$2x + y = 12 \text{ dan } 3x + 5y = 25.$$

Jawab

Dari persamaan $2x + y = 12$ dan $3x + 5y = 25$, dipilih $2x + y = 12$ lalu diubah menjadi bentuk $y = 12 - 2x$.

Kemudian $y = 12 - 2x$ disubstitusi ke persamaan $3x + 5y = 25$ sehingga menjadi:

$$3x + 5(12 - 2x) = 25$$

$$\leftrightarrow 3x + 60 - 10x = 25$$

$$\leftrightarrow -7x = 25 - 60$$

$$\leftrightarrow -7x = -35$$

$$\leftrightarrow x = 5$$

Nilai $x = 5$ disubstitusikan ke y , maka:

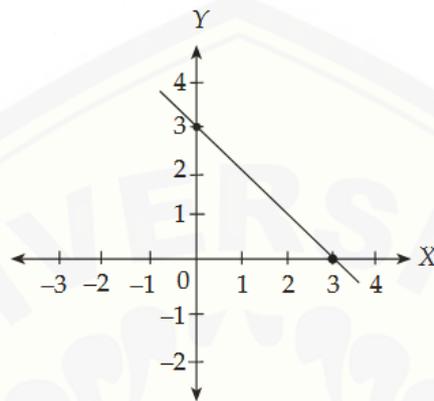
$$y = 12 - 2x$$

$$\leftrightarrow y = 12 - 2(5)$$

$$\leftrightarrow y = 2$$

Tabel 2.2 Penyelesaian untuk Membuat Grafik $x + y = 3$

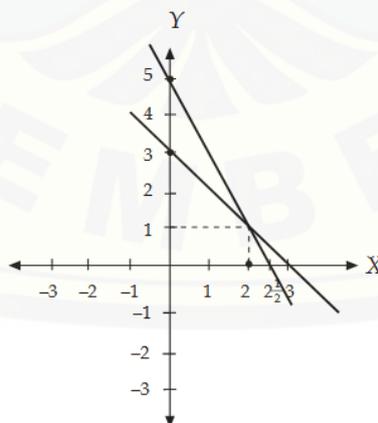
x	y	(x,y)
0	3	(0,3)
3	0	(3,0)

Gambar 2.1 Grafik $x + y = 3$

Lalu membuat grafik $2x + y = 5$

Tabel 2.3 Penyelesaian untuk Membuat Grafik $2x + y = 5$

x	y	(x,y)
0	5	(0,5)
$2\frac{1}{2}$	0	$(2\frac{1}{2},0)$

Gambar 2.2 Grafik $2x + y = 5$

Pada gambar grafik, ditemukan titik potong (2, 1). Jadi, himpunan penyelesaian dari persamaan tersebut adalah {2, 1}.

Sejalan dengan Tasari, Abdurrahman dkk. (2017: 238) menulis bahwa persamaan linear dua variabel dapat dinyatakan dalam bentuk $ax + by = c$, dengan $a, b, c \in \mathbb{R}$; $a, b \neq 0$; x dan y adalah variabel. Terdapat tiga metode penyelesaian untuk menentukan jawaban dari sistem persamaan linear dua variabel, yaitu metode (1) grafik, (2) substitusi, dan (3) eliminasi. Selesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan menggunakan metode grafik adalah dilihat dari titik potong kedua grafik. Metode substitusi dilakukan dengan menyatakan salah satu variabel dalam variabel lain kemudian menggantikannya (mensubstitusikan) pada persamaan yang lain. Metode eliminasi dilakukan dengan menghilangkan (mengeliminasi) salah satu variabel secara bergantian.

Menurut Miyanto dkk. (2012: 19), sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) dapat diselesaikan dengan empat metode, yaitu: (1) metode grafik, (2) metode substitusi, (3) metode eliminasi, (4) metode gabungan. Metode grafik adalah metode dengan mencari titik potong kedua garis pada koordinat Cartesius. Metode substitusi yaitu metode dengan mengganti variabel persamaan dengan nilai tertentu. Metode eliminasi adalah dengan menghilangkan salah satu variabelnya, sehingga variabel yang lainnya dapat ditentukan. Metode yang terakhir adalah metode gabungan, yakni gabungan dari metode eliminasi dan substitusi. Setelah menghilangkan salah satu variabel, kemudian disubstitusikan ke persamaan sehingga akan ditemukan nilai dari variabel lainnya.

Dapat disimpulkan bahwa sistem persamaan linear dua variabel adalah suatu persamaan yang hanya memiliki dua variabel, dan masing-masing variabel harus berpangkat satu. Keterkaitan antara dua persamaan linear dua variabel biasa disebut dengan sistem persamaan linear dua variabel. Terdapat empat metode dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel, yaitu (1) metode grafik dengan cara mencari titik potong pada koordinat Kartesius, (2) metode eliminasi atau menghilangkan salah satu variabel, (3) metode substisusi atau mengganti variabel tertentu, dan (4) metode gabungan dari eliminasi dan substitusi.

2.5 Penelitian yang Relevan

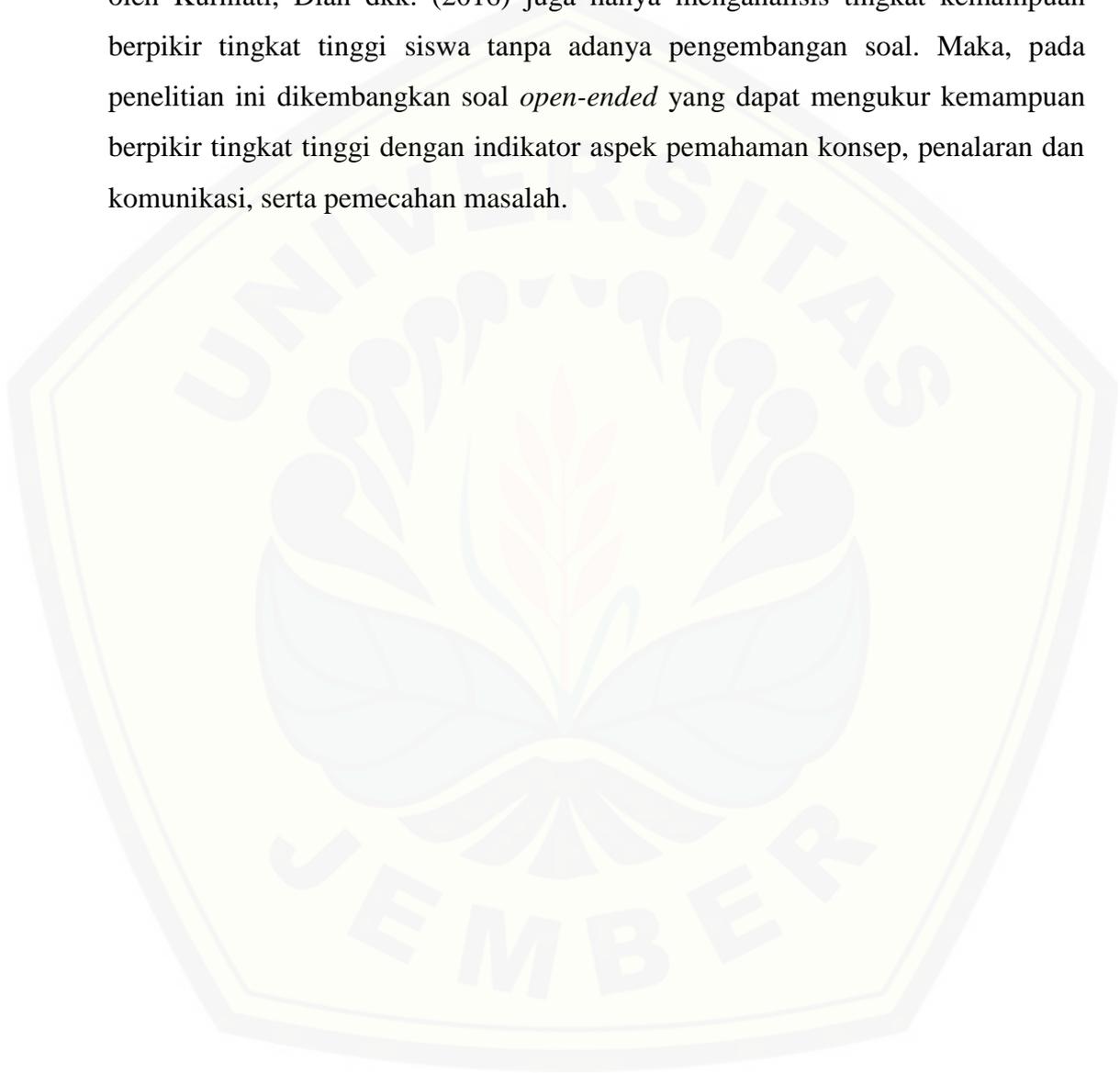
Dasar berupa teori-teori atau temuan-temuan melalui hasil berbagai penelitian sebelumnya merupakan hal penting yang dapat dijadikan sebagai data pendukung. Penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang sedang dibahas dalam penelitian ini merupakan salah satu data yang menurut peneliti perlu digunakan sebagai data pendukung. Beberapa penelitian sejenis yang berkaitan dengan pengembangan soal open-ended materi SPLDV untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP disajikan dalam tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Penelitian yang Relevan

No.	Nama Subjek Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Emiliya dkk. (2010)	Pengembangan Soal-Soal <i>Open-ended</i> Materi Lingkaran untuk Meningkatkan Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Negeri 10 Palembang	Penelitian ini menghasilkan suatu produk soal <i>Open-ended</i> materi lingkaran untuk siswa kelas VIII SMP yang valid dan praktis. Kevalidan tergambar dari hasil penilain validator, dimana semua validator menyatakan produk soal <i>open-ended</i> yang dibuat sudah baik, berdasarkan content (soal sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator), konstruk (sesuai dengan teori dan kriteria soal open-ended), dan bahasa (sesuai dengan kaidah bahasa yang berlaku dan EYD). Pemberian soal open-ended terdiri dari dua kali tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tes pertama siswa yang terkategori sangat baik sebanyak 25 siswa, kategori baik sebanyak 4 siswa, kategori cukup sebanyak 6 siswa. Pada tes kedua, siswa yang terkategori sangat baik sebanyak 14 siswa, kategori baik sebanyak 11 siswa, kategori cukup sebanyak 6 siswa dan kategori kurang baik sebanyak 6 siswa.

No.	Nama Subjek Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
2.	Prasetyani, E. dkk. (2016)	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI dalam Pembelajaran Trigonometri Berbasis Masalah di Sma Negeri 18 Palembang	<p>Penelitian dilaksanakan sebanyak 4 pertemuan dengan tiga pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan satu pertemuan terakhir untuk tes kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan hasil penelitian di kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 18 Palembang, diperoleh hasil bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran matematika berbasis masalah adalah persentase siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kategori sangat baik adalah 16,667%. Selanjutnya, 26,667% memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kategori baik; 30,000% memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi terkategori cukup; 26,667% memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi terkategori kurang; dan tidak ada yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kategori sangat kurang.</p>
3.	Kurniati, Dian. dkk. (2016)	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Smp di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar Pisa	<p>Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian yang didapat, dari 30 subjek penelitian didapatkan bahwa tidak ada siswa dengan HOTS tinggi, 18 siswa dengan HOTS sedang, dan 12 siswa dengan HOTS rendah. HOTS level sedang kurang mampu melakukan kemampuan analisis, evaluasi, kreasi, logika dan penalaran dengan baik untuk beberapa soal. Tes ini terdiri dari 5 butir soal.</p>

Penelitian sebelumnya oleh Emiliya dkk (2010) mengembangkan soal *open-ended* saja tanpa ada indikator yang akan diukur. Penelitian oleh Prasetyani, E. dkk (2016) ada indikator yang diukur yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa tetapi tidak ada pengembangan soal, hanya memberikan materi. Penelitian oleh Kurniati, Dian dkk. (2016) juga hanya menganalisis tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa tanpa adanya pengembangan soal. Maka, pada penelitian ini dikembangkan soal *open-ended* yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan indikator aspek pemahaman konsep, penalaran dan komunikasi, serta pemecahan masalah.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *development research*. Penelitian pengembangan berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seteliti mungkin dan kemudian dievaluasi. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan soal-soal *open-ended* dengan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel untuk siswa SMP kelas VIII.

3.2 Tempat dan Subjek Penelitian

Daerah uji coba dalam penelitian ini adalah Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lamongan. Subjek uji coba adalah siswa kelas VIII B SMP. Waktu yang digunakan pada saat penelitian yaitu tahun ajaran 2018/2019 semester genap. Alasan Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lamongan dipilih sebagai tempat penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lamongan termasuk sekolah favorit dan terkenal dengan prestasi-prestasi siswanya, contohnya menjadi Juara Umum pada Kompetisi Sains Madrasah (KSM) Tingkat Nasional di Bengkulu tahun 2018, Juara 2 dan 3 pada Kompetisi Sains Madrasah (KSM) Jawa Timur di Jombang tahun 2018.
- 2) Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lamongan adalah sekolah unggulan yang memiliki 4 kelas bilingual.
- 3) Belum pernah diadakan penelitian sejenis di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lamongan.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional berfungsi untuk mencegah salah penafsiran makna dari istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Definisi operasional yang digunakan antara lain sebagai berikut:

1) Soal *Open-ended*

Soal *open-ended* adalah jenis soal terbuka yang memiliki jawaban tidak hanya satu, melainkan terdapat banyak variasi jawaban yang tepat.

2) Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir yang melibatkan indikator menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian berisi tentang uraian langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian. Penelitian ini tentang *development research* tipe *formative research*. Tessmer (Jannatasari, 2017) berpendapat bahwa prosedur penelitian *development research* terdiri dari beberapa tahapan yaitu: (1) tahap *preliminary*; (2) tahap *self evaluation*; (3) tahap *prototyping* yang meliputi validasi, evaluasi dan revisi; dan yang terakhir adalah (4) tahap *field test* atau biasa disebut uji coba lapangan.

3.4.1 Tahap *Preliminary*

Pada tahap ini dilakukan pengkajian terhadap beberapa referensi tentang pengembangan soal *open-ended* materi SPLDV. Setelah semua teori dan informasi terkumpul, kemudian ditentukan tempat dan subjek uji coba produk penelitian dengan cara menghubungi pihak sekolah tempat dilakukan uji coba, selanjutnya dilakukan wawancara terhadap guru matematika di sekolah tersebut mengenai penggunaan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi.

3.4.2 Tahap *Self Evaluation*

a. Analisis

Pada tahap ini, dilakukan analisis latar belakang pengetahuan siswa yang dijadikan sebagai subjek uji coba produk penelitian, materi serta kurikulum sehingga dapat menghasilkan soal *open-ended* yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

b. Desain

Pada tahap ini dibuat kisi-kisi soal, soal *open-ended* materi SPLDV, dan kunci jawaban soal. Desain produk ini disebut dengan *prototype*. Setiap *prototype*

harus memiliki tiga kriteria yaitu: isi, konstruk, dan tata bahasa. Uraian kriteria adalah sebagai berikut.

1) Isi

Isi dari soal *open-ended* yang dikembangkan harus memenuhi kriteria sebagai berikut.

- i) Soal berbentuk uraian.
- ii) Sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013 revisi 2017.
- iii) Sesuai dengan level siswa kelas VIII SMP.

2) Konstruk

Soal *open-ended* yang dikembangkan harus memenuhi kriteria konstruk sebagai berikut.

- i) Memiliki jawaban benar dan penyelesaian lebih dari satu.
- ii) Sesuai dengan indikator berpikir tingkat tinggi.

3) Tata Bahasa

Bahasa yang digunakan dalam soal harus memenuhi kriteria sebagai berikut.

- i) Kalimat pada soal tidak menimbulkan makna ganda.
- ii) Kalimat pada soal bersifat komunikatif yaitu menggunakan bahasa lugas agar mudah dipahami oleh siswa.

3.4.3 Tahap *Prototyping* (Validasi, Evaluasi, dan Revisi)

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi pada soal *open-ended* yang telah dibuat. Hasil desain prototype pertama yang dikembangkan berdasarkan *self evaluation* diberikan pada pakar (*Expert Review*) dan siswa (*One-to-one*).

a) *Expert Review*

Pada tahap ini biasa disebut dengan uji validitas, yaitu soal yang telah dibuat dicermati, dinilai, dan dievaluasi oleh para validator untuk menyempurnakan soal tes. Validator terdiri dari dua dosen program studi pendidikan matematika. Validator menelaah dari tiga kriteria yaitu konten, konstruk, dan bahasa dari setiap prototype. Saran dari validator digunakan untuk merevisi soal *open-ended* yang telah dibuat. Berikut ini adalah langkah yang dilakukan sesudah uji validasi.

- 1) Jika valid tanpa revisi, maka langkah selanjutnya adalah *field test*;

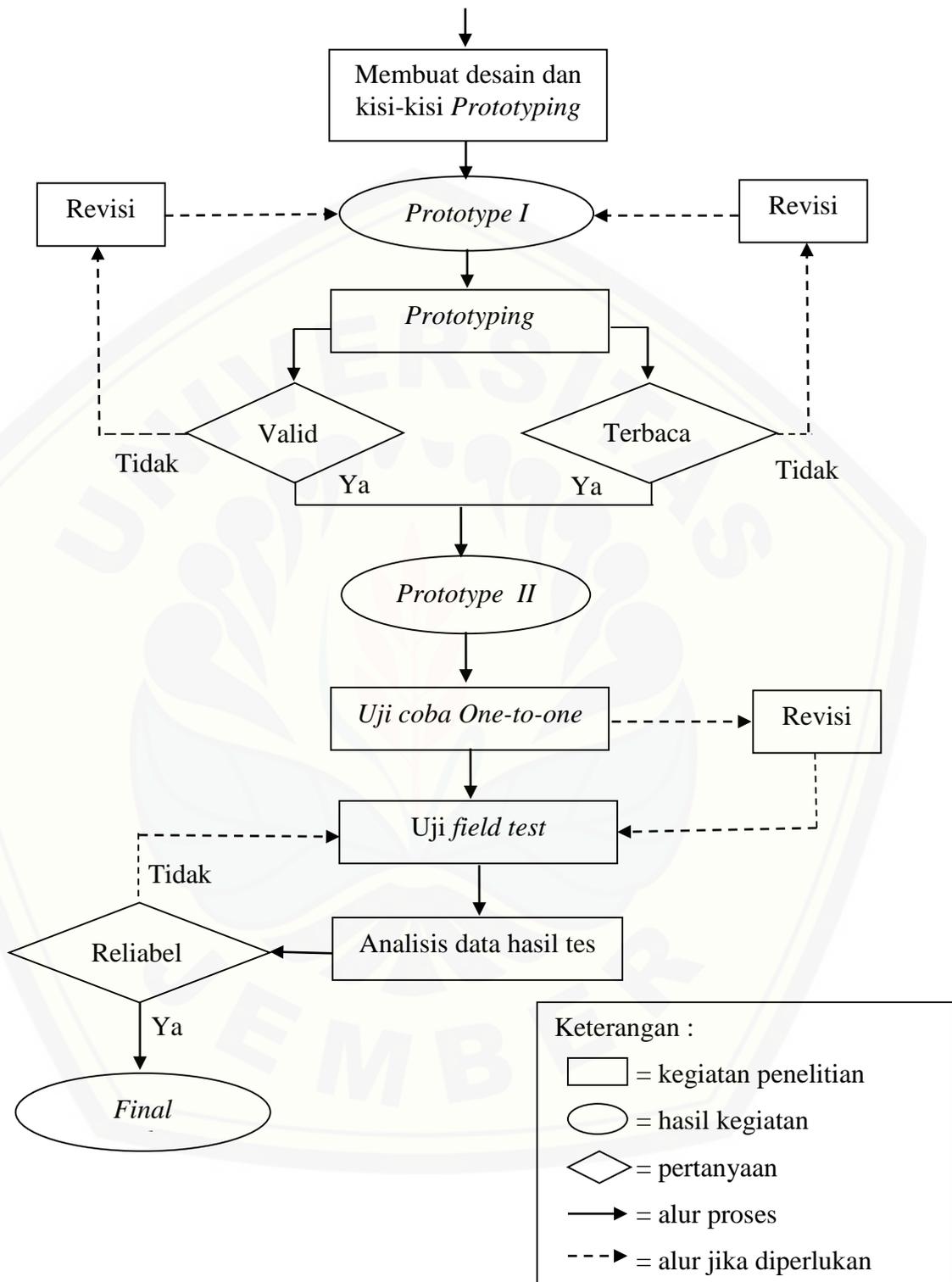
- 2) Jika valid tetapi ada revisi, maka langkah selanjutnya adalah merevisi soal kemudian melakukan *field test*;
- 3) Jika tidak valid, maka dilakukan revisi untuk memperoleh *propotype* baru, kemudian kembali pada kegiatan penilaian oleh validator.

b. *One-to-one*

Pada tahap ini, dipilih tiga orang siswa kelas VIII yang bukan termasuk subjek uji coba produk penelitian. Pemilihan tiga orang siswa berdasarkan data dari guru bidang studi matematika dari hasil nilai ulangan matematika terbaru. Tiga siswa tersebut meliputi satu siswa berkemampuan rendah, satu siswa berkemampuan sedang dan satu siswa berkemampuan tinggi. Mereka diminta untuk mengerjakan soal dan memberikan komentar yang nantinya digunakan sebagai bahan untuk merevisi *prototype 1* sehingga menghasilkan *prototype 2*.

3.4.4 Tahap *Field Test* (Uji Lapangan)

Pada tahap ini, *prototype* kedua yang telah diuji validasi melalui tahap *Expert Review* dan *One-to-one* diujikan ke subjek penelitian yaitu siswa kelas VIII Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lamongan. Dari hasil uji coba kemudian dianalisis reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya pembedanya. Apabila memenuhi kriteria, maka diperoleh *final prototype*. Apabila tidak, maka dilakukan revisi dan uji lapangan kembali, sehingga diperoleh *final prototype* yang sesuai dengan kriteria yang menjadi tujuan penelitian. Pada gambar 3.2 disajikan bagan prosedur penelitian sebagai berikut.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.5 Instrumen Penelitian

Menurut pendapat Arikunto (2000: 134) instrumen pengumpulan data adalah segala peralatan yang digunakan untuk memperoleh, mengelola dan menginterpretasikan informasi dari para responden pada suatu penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Peneliti

Peneliti adalah subjek yang melakukan penelitian. Sugiono (2009: 306), mengatakan bahwa peneliti sebagai instrumen penelitian memiliki peran penting yaitu menetapkan fokus penelitian, memilih informan sebagai sumber data, melakukan pengumpulan data, menilai kualitas data, analisis data, menafsirkan data dan membuat kesimpulan yang harus dilakukan dengan teliti.

2) Soal *open-ended* materi SPLDV

Soal-soal tes yang dikembangkan pada penelitian ini berupa soal uraian yang terdiri dari empat soal dengan materi sistem persamaan linear dua variabel. Soal yang diberikan disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi. Soal-soal ini disajikan dalam bentuk uraian dengan tipe *open-ended* yaitu memiliki jawaban benar dan cara penyelesaian lebih dari satu.

3) Lembar validasi

Lembar validasi digunakan untuk menguji kevalidan isi, konstruksi, bahasa soal, petunjuk pengerjaan soal serta standart penilaian dalam instrumen penelitian. Instrumen yang divalidasi pada penelitian ini adalah soal *open-ended* kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan materi SPLDV. Soal-soal *open-ended* yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh tiga validator meliputi dua dosen program studi matematika dan satu guru bidang studi matematika.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Sugiyono (2013: 224) berpendapat bahwa pengumpulan data adalah langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari

penelitian adalah untuk mengumpulkan data. Berikut ini adalah metode yang digunakan pada penelitian untuk mengumpulkan data.

1) Metode angket

Arikunto (2002: 140) mengatakan bahwa angket atau kuisioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang bertujuan untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal yang ia ketahui. Angket yang digunakan pada penelitian ini berupa lembar validasi dari dua orang validator ahli yaitu dosen program studi matematika.

2) Metode tes

Tes adalah suatu cara yang dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan atau latihan kepada siswa untuk mengukur kemampuan, pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Pada penelitian ini, tes yang diberikan berupa tes tertulis berbentuk uraian atau esai yang terdiri dari dua soal *open-ended* materi SPLDV.

3.7 Metode Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah analisis data deskriptif. Analisis data deskriptif digunakan untuk menganalisis data setelah dilakukan uji validasi oleh validator dan hasil angket siswa. Hasil dari analisis data ini yang digunakan untuk merevisi soal *open-ended* materi SPLDV yang telah dibuat.

Pada penelitian pengembangan ini, data yang dianalisis adalah sebagai berikut.

- 1) Lembar validasi oleh validator ahli yaitu satu dosen program studi pendidikan matematika.
- 2) Data yang diperoleh dari hasil uji coba produk kepada seluruh siswa kelas VIII B di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lamongan.

Penjelasan metode analisis data dari masing-masing data hasil penelitian adalah sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Validitas Soal

Sebelum soal-soal tes digunakan dalam penelitian, perlu dilakukan uji validitas oleh validator. Menurut Arikunto (2002: 144), suatu instrumen dikatakan valid atau memiliki validitas adalah apabila instrumen tersebut memiliki suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan dan mampu mengukur aspek-aspek yang diukur. Uji validasi dilakukan dengan meminta bantuan dua orang dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember dan satu guru bidang studi matematika.

Setelah validator melakukan penilaian, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan tingkat kevalidan dari instrumen yang telah digunakan berdasarkan nilai rerata total semua aspek (V_a). Berikut adalah langkah-langkah untuk menentukan tingkat kevalidan.

- 1) Setelah semua hasil penilaian dimasukkan ke dalam tabel hasil validasi, lalu menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap aspek (I_i) dengan rumus berikut:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^v V_{ji}}{V}$$

keterangan:

I_i = rata-rata nilai untuk aspek ke-i.

V_{ji} = data nilai dari validator ke-j terhadap indikator ke-i.

V = banyaknya validator.

- 2) Setelah menentukan nilai I_i lalu menentukan nilai V_a dengan rumus berikut:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n}$$

keterangan:

V_a = nilai rata-rata total untuk semua aspek.

I_i = rata-rata nilai untuk aspek ke-i

n = banyaknya aspek

Menurut Hobri (2010), bahwa tingkat kevalidan instrumen disimbolkan sebagai nilai V_a dengan kategori pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$V_a = 3,00$	Sangat valid
$2,50 \leq V_a < 3,00$	Valid
$2,00 \leq V_a < 2,50$	Cukup valid
$1,50 \leq V_a < 2,00$	Kurang valid
$1,00 \leq V_a < 1,50$	Tidak Valid

Soal *open-ended* kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat digunakan pada penelitian ini jika soal tersebut memiliki kriteria minimal valid. Tingkat kevalidan soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $2,50 \leq V_a < 3,00$.

3.7.2 Uji Reliabilitas Soal

Menurut Arikunto (2002: 154), reliabilitas memiliki pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Paket tes ini digunakan untuk mengetahui dan mengidentifikasi level berpikir tingkat tinggi siswa SMP, maka harus dilakukan uji reliabilitas pada soal untuk menentukan layak atau tidaknya soal tes ini digunakan. Reliabilitas dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = jumlah item soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor masing-masing item

σ_t^2 = varians total

Perhitungan varians skor setiap soal menggunakan rumus:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N}$$

keterangan :

σ_i^2 = varians skor tiap-tiap item.

N = jumlah peserta tes

x_i = skor butir soal

Perhitungan varians total digunakan rumus:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

keterangan :

σ_t^2 = varians total.

N = jumlah peserta tes.

Y = skor total.

Menurut Suherman (dalam Jannatasari, 2017: 46), tingkat reliabilitas soal diberikan oleh harga r_{11} dengan kategori pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategori Interval Tingkat Reliabilitas

Tingkat Reliabilitas	Kategori
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Tingkat reliabilitas soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,40 < r_{11} \leq 1,00$.

3.7.3 Tingkat Kesukaran Soal

Faisal (dalam Jannatasari, 2017: 46) menyatakan bahwa suatu soal dapat dikatakan baik dan layak digunakan jika soal tersebut tidak terlalu sukar ataupun tidak terlalu mudah. Pada penelitian ini dilakukan uji tingkat kesukaran terhadap

paket tes soal *open-ended* materi SPLDV untuk mengetahui tingkat kesukaran soal yang dikembangkan.

Sudijono (dalam Jannatasari, 2017:46) untuk menentukan derajat kesukaran paket tes bentuk uraian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menghitung rata-rata skor untuk setiap butir soal

$$\text{Rata-rata skor tiap soal} = \frac{\text{Jumlah skor siswa setiap soal}}{\text{Jumlah siswa}}$$

- 2) Menghitung derajat kesukaran

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata skor setiap soal}}{\text{Skor maksimum setiap soal}}$$

- 3) Membuat penafsiran derajat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien derajat kesukaran dengan kriteria yang ditampilkan pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,15$	Sangat Sukar
$0,15 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 0,85$	Mudah
$0,85 < TK \leq 1,00$	Sangat Mudah

Tingkat kesukaran soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,15 < TK \leq 0,85$.

3.7.4 Daya Pembeda Soal

Sudijono (dalam Amalia dan Widayati, 2015) menyatakan bahwa daya pembeda item adalah kemampuan suatu butir item untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Soal tes dapat dikatakan baik jika soal tersebut dapat membedakan manasiswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Sebelum menghitung daya pembeda butir soal, yang harus ditentukan pertama kali adalah menentukan kelompok atas dan kelompok bawah dalam suatu kelas. Berikut adalah langkah-langkah menentukan kelompok atas atau bawah dalam suatu kelas.

- 1) Mengurutkan daftar skor siswa dari skor tertinggi hingga skor terendah.
- 2) Menentukan kelompok atas dan bawah dengan menghitung 27% dari seluruh siswa. Hasil dari perhitungan tersebut kemudian dibulatkan keatas. Misal didapatkan nilai 9,99 maka 10 urutan teratas sebagai kelompok kelas atas dan 10 urutan terbawah sebagai kelompok kelas bawah, yang tidak termasuk dalam kelompok atas maupun bawah maka termasuk kelas seragam.

Untuk mencari daya pembeda pada setiap butir soal uraian digunakan rumus:

$$\text{Daya pembeda (DP)} = \frac{\bar{X} K_A - \bar{X} K_B}{\text{skor maksimal setiap soal}}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$\bar{X} K_A$ = Rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X} K_B$ = Rata-rata skor kelompok bawah

Menurut Arikunto (2006: 218), kriteria daya pembeda butir soal disajikan pada tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Kriteria
$Negatif \leq DP \leq 0,09$	Sangat Buruk
$0,09 < DP \leq 0,19$	Buruk
$0,19 < DP \leq 0,29$	Cukup baik
$0,29 < DP \leq 0,49$	Baik
$0,49 < DP \leq 1,00$	Baik sekali

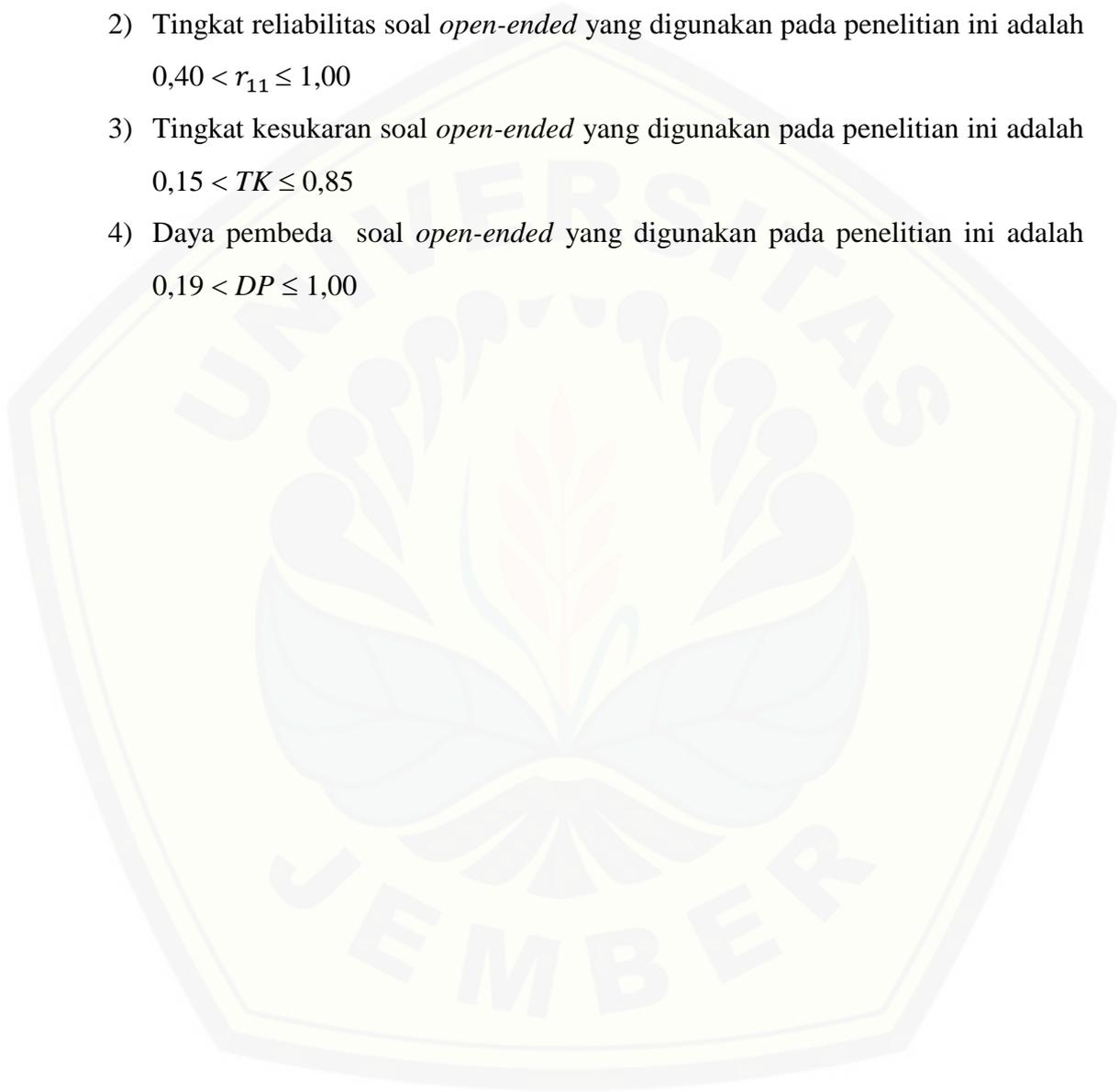
Tingkat daya pembeda soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,19 < DP \leq 1,00$

3.8 Kriteria Soal *Open-ended* yang Baik

Pada penelitian ini dikembangkan dan disusun suatu kriteria soal *open-ended* yang valid, reliabel, dan baik. Terdapat empat kriteria yang wajib terpenuhi

sehingga soal *open-ended* ini dapat dikatakan layak digunakan untuk mengukur level berpikir tingkat tinggi siswa sebagai berikut.

- 1) Tingkat kevalidan soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $2,5 \leq V_a < 3$
- 2) Tingkat reliabilitas soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,40 < r_{11} \leq 1,00$
- 3) Tingkat kesukaran soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,15 < TK \leq 0,85$
- 4) Daya pembeda soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,19 < DP \leq 1,00$



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis dan pembahasan, Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang tahap-tahap penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Proses pengembangan soal matematika tipe *open-ended* materi SPLDV untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui 4 tahapan, yaitu tahap *preliminary*, tahap *self evaluation*, tahap *prototyping*, dan tahap *field test*. Tahap *preliminary* dilakukan proses perijinan di MTs Negeri 1 Lamongan sebagai subjek uji coba penelitian. Kemudian tahap *self evaluation* yaitu membuat rancangan instrumen soal berupa kisi-kisi soal, soal, alternatif jawaban soal, pedoman penskoran, pedoman penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi. Tahap *prototyping* ada 2 tahap yaitu uji validitas untuk menguji tingkat kevalidan instrumen soal dan uji coba *one-to-one* untuk merevisi *prototype* 1. Pada awalnya, soal yang dibuat sebanyak 4 soal dengan waktu penyelesaian 70 menit. Setelah melalui 4 kali proses validasi dihasilkan 2 soal dengan waktu penyelesaian 70 menit. Tahap *field test* yang dilaksanakan tanggal 15 Juni 2019 di MTs Negeri 1 Lamongan kepada 30 siswa kelas VIII B untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, reliabilitas soal, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal. Dari hasil uji coba produk diperoleh soal *open-ended* yang secara umum valid, reliabilitas sangat tinggi, tingkat kesukaran sedang, dan daya pembeda baik.
- 2) Berdasarkan data hasil uji coba soal matematika tipe *open-ended* materi SPLDV di lapangan diketahui bahwa secara keseluruhan dari 30 siswa kelas VIII B MTs Negeri 1 Lamongan yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan level sangat tinggi (nilai 81-100) berjumlah 11 siswa (36,67%), level tinggi (nilai 61-80) berjumlah 6 siswa (20%), level cukup (nilai 41-60) berjumlah 6 (20%), level rendah (nilai 21-40) berjumlah 7 siswa (23,33%) dan tidak ada siswa dengan level sangat rendah.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Bagi guru, diharapkan agar lebih sering memberi latihan soal atau ulangan bertipe *open-ended* agar siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tingginya.
- 2) Bagi siswa, untuk refleksi diri lebih sering mencoba latihan soal bertipe *open-ended* agar lebih memahami pentingnya proses menyelesaikan suatu permasalahan bukan hanya jawaban yang benar.
- 3) Bagi peneliti lain, diharapkan dapat mengembangkan soal open ended untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pokok bahasan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman dkk. 2017. Matematika Kelas VIII SMP Semester 1. Jakarta: Kemendikbud.
- Allen, M. J., dan Yen, W. M. 1979. *Introduction to Measurement Theory*. Monterey CA: Brooks.
- Anastasi, Anne. 1982. *Psychological Testing*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Anderson, L. W., dan Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing*. Newyork: Addison Wesley Lonman Inc.
- Arikunto, S. 2012. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ary, Donald, Cs., 1985. *Introduction to Research in Education*. New York: Holt, Rinehart and Company.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). The Open-ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Brookhart, S. 2010. *How to Assess Higher-Order Thinking Skill in Your Classroom*. USA: ASCD Member Book.
- Brown, A. 2016. *The Development of Memory. Advances in Child Development and Behavior*. 10: 93.
- Emilya, D., Darmawijoyo, dan Putri, R. I. I. 2010. Pengembangan Soal-Soal *Open-ended* Materi Lingkaran untuk Meningkatkan Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Negeri 10 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika Sriwijaya*. 2(4): 8-18.
- Hariyanto dan Ismet Basuki. 2016. *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Heinemann. 2008. Why Use *Open-ended* Question. <http://books.heinemann.com/math/reasons.cfm>. [Diakses 05 November 2018].
- Hobri. 2009. Cooperative Learning Metode, Teknik, Struktur, dan Penerapan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Jannatasari, N. Z. 2017. Pengembangan Soal Terbuka (*Open-ended Problem*) pada Pembelajaran Kolaboratif untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Siswa SMP Kelas VIII. *Kadikma*. 3(8): 124-132.
- Julianingsih, Suhaesti. 2017. Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (HOTS) untuk Mengukur Dimensi Pengetahuan Siswa SMP. <http://bit.ly/2BmXOJU>. [Diakses 05 November 2018].
- Kemendikbud. 2015. Survei International TIMSS. https://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/Hasil%20Seminar%20Puspendik%202016/Nizam-Hasil%20Penilaian_seminar%20puspendik%202016.pdf (diakses 27 Juli 2018).
- King F. J., Goodson L. and Rohani F. 1997. *Higher order thinking skill: Definition, Teaching Strategies, and Assessment*. Tallahasee: Florida State University).
- Kurniati, D., Romi Harimukti, dan Nur Aisyah J. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar Pisa. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 2(20): 142-155.
- Miyanto dkk. 2012. *Matematika 2 untuk SMP/MTs kelas VIII*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Prasetyani, E., Yusuf Hartono, dan Ely Susanti. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI dalam Pembelajaran Trigonometri Berbasis Masalah di SMA Negeri 18 Palembang. *JURNAL GANTANG Pendidikan Matematika*. 1(1): 31-40.
- Pratiwi, Umi. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Berbasis Kurikulum 2013 Terhadap Sikap Disiplin. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. Vol 1 No 1.
- Ruslan. 2013. *Pengaruh Pemberian Soal Open-ended Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa*. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
- Shidiq, A. S., Masykuri, M., Susanti, V. H. E. (2014). Pengembangan Instrumen Penilaian Two-tier Multiple Choice untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skill) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Siswa SMA/MA Kelas XI, *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 3. No.4 Tahun 2014, hal 83-92, ISSN 2337-9995
- Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jica.

- Sukardi. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi dan Praktiknya)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Syutaridho, S. 2015. Pengembangan Soal Open-ended pada Pokok Bahasan Phytagoras. 1(1): 117-138.
- Takahashi, A. 2008. Communication as Process for Students to Learn Mathematical. http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihiko_Takahashi_USA.pdf. [Diakses 05 November 2018].
- Tasari, dan Dris J. 2011. *Matematika Jilid 2 untuk SMP dan MTs*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- The University of Cambridge. 2015. *Teaching Knowledge Test, Handbook for Teachers*. Cambridge: The University of Cambridge.
- Uno, Hamzah B. 2012. *Assesment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

LAMPIRAN

A. Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Soal Matematika TIPE <i>open-ended</i> Materi SPLDV untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana soal matematika TIPE <i>open-ended</i> yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa? 2. Bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada pengembangan soal matematika TIPE <i>open-ended</i> materi SPLDV? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan soal matematika TIPE <i>open-ended</i> materi SPLDV 2. Level berpikir tingkat tinggi siswa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal <i>open-ended</i>: permasalahan matematika yang menggunakan banyak cara penyelesaian dengan banyak jawaban. 2. Kemampuan berpikir tingkat tinggi: <ul style="list-style-type: none"> • Analisis (siswa dapat memahami masalah serta cara yang akan digunakan untuk memecahkan suatu masalah) • Evaluasi (siswa dapat berpikir untuk memecahkan suatu masalah melalui pengumpulan berbagai informasi kemudian memilih keputusan terbaik dalam memecahkan masalah) • Mencipta (siswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan banyak ide dan mengembangkan cara yang sudah ada) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Responden: Siswa 2. Validator: satu dosen program studi Pendidikan Matematika 3. Informan: Guru matematika MTs Negeri 1 Lamongan 4. Kepustakaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis Penelitian: Development Research 2. Subjek penelitian: Siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Lamongan 3. Metode Pengumpulan Data: <ol style="list-style-type: none"> a. Lembar Validasi b. Uji coba produk c. Tes 4. Metode Analisis Data: <ol style="list-style-type: none"> a. Validitas soal b. Reliabilitas soal

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
			3. Kriteria soal yang baik: <ul style="list-style-type: none"> • Tingkat kevalidan soal yang digunakan adalah $2,5 \leq V_o < 3$ • Tingkat reliabilitas soal yang digunakan adalah $0,40 < r_{11} \leq 1,00$ • Tingkat kesukaran soal yang digunakan adalah $0,15 < TK \leq 0,85$ • Daya pembeda soal yang digunakan adalah $0,19 < DP \leq 1,00$ 		c. Tingkat kesukaran soal d. Daya pembeda soal

B. Instrumen Soal

B.1 Kisi-Kisi Soal

KISI-KISI SOAL *OPEN-ENDED* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Waktu : 70 menit

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Jenis Soal <i>Open-ended</i>	No. Soal
KI 3: Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	3.5 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	Siswa dapat menyelesaikan permasalahan SPLDV yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	Banyak cara dan banyak jawaban benar	1
KI 4: Mengolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel	Siswa dapat menyelesaikan permasalahan SPLDV yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	Banyak cara dan banyak jawaban benar	2

B.2 Soal

SOAL OPEN-ENDED KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Mata Pelajaran	: Matematika
Pendidikan	: SMP
Kelas/Semester	: VIII/Genap
Materi	: SPLDV
Alokasi Waktu	: 70 menit

Petunjuk Pengerjaan

1. Tes kemampuan berpikir tingkat tinggi ini terdiri dari 2 butir soal uraian bertipe soal *open-ended* (banyak cara dan banyak jawaban).
2. Bacalah soal dengan seksama sebelum menjawab.
3. Penilaian akan didasarkan pada:
 - Pemahaman konsep dan maksud dari soal yang diberikan
 - Tahapan-tahapan dalam menyelesaikan soal secara sistematis.
 - Beberapa cara pada alternatif jawaban yang anda tuliskan.
4. Jika lembar yang disediakan tidak cukup, maka kerjakan soal dibalik lembar jawaban.

Selamat Mengerjakan!

- 1) Alfi ingin mengajak saudaranya dari Jakarta yang terdiri dari 15 orang dewasa dan 10 anak-anak untuk wisata di Jember. Mereka berangkat menggunakan 2 *mini bus* yang berbeda. Berikut ini adalah daftar harga tiket masuk tempat wisata.

	Harga tiket			
	Pantai Payangan	Museum Tembakau	Gunung Gambir	Waterpark
Dewasa	Rp13.000,00	Rp15.000,00	Rp14.000,00	Rp12.000,00
Anak-anak	Rp12.000,00	Rp10.000,00	Rp11.000,00	Rp13.000,00

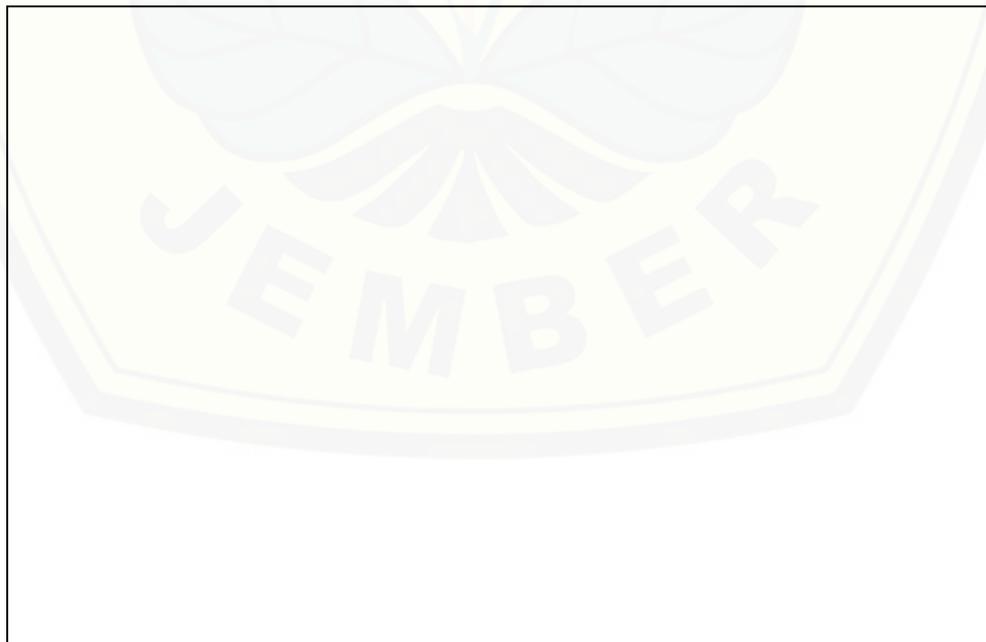
Alfi membawa uang sebanyak Rp330.000,00. Bagaimana caranya membagi menjadi 2 kelompok agar uang tersebut cukup untuk membayar tiket masuk 25

orang dengan kembalian semaksimal mungkin? Catatan: dalam satu kelompok harus ada orang dewasa yang mendampingi anak-anak.

Alternatif jawaban 1:



Alternatif jawaban 2:



Alternatif jawaban 3:



- 2) Faris pergi ke empat toko oleh-oleh khas Jember yang menjual jenis barang yang sama. Daftar harga barang dan diskon seperti pada tabel.

Barang	Harga perbungkus	Diskon			
		Toko Mastrip	Toko Nias	Toko Karimata	Toko Kalimantan
Kopi	Rp50.000,00	15%	20%	25%	10%
Cokelat	Rp100.000,00	20%	15%	10%	25%

Jika Faris membawa uang sebanyak Rp250.000,00 berapa banyak kopi dan cokelat yang dapat dibeli Faris agar kembaliannya minimal?

Alternatif jawaban 1:



Alternatif jawaban 2:



Alternatif jawaban 3:



B.3 Alternatif Jawaban Soal

ALTERNATIF JAWABAN SOAL OPEN-ENDED KEMAMPUAN**BERPIKIR TINGKAT TINGGI**

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMP

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi : SPLDV

Waktu : 70 menit

- 1) Alfi ingin mengajak saudaranya dari Jakarta yang terdiri dari 15 orang dewasa dan 10 anak-anak untuk wisata di Jember. Mereka berangkat menggunakan 2 *mini bus* yang berbeda. Berikut ini adalah daftar harga tiket masuk tempat wisata.

	Harga tiket			
	Pantai Payangan	Museum Tembakau	Gunung Gambir	Waterpark
Dewasa	Rp13.000,00	Rp15.000,00	Rp14.000,00	Rp12.000,00
Anak-anak	Rp12.000,00	Rp10.000,00	Rp11.000,00	Rp13.000,00

Alfi membawa uang sebanyak Rp330.000,00. Bagaimana caranya membagi menjadi 2 kelompok agar uang tersebut cukup untuk membayar tiket masuk 25 orang dengan kembalian semaksimal mungkin? Catatan: dalam satu kelompok harus ada orang dewasa yang mendampingi anak-anak dan jumlah orang dewasa tidak boleh kurang dari jumlah anak-anak.

Penyelesaian

Diketahui: $15x + 10y = 330.000$

Ditanya: cara membagi menjadi 2 kelompok agar uang tersebut cukup untuk membayar tiket masuk 25 orang dengan kembalian semaksimal mungkin

Indikator analisis (C4): siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi secara tepat, mampu memformulasikan masalah, serta memberikan

langkah penyelesaian dan jawaban akhir dengan tepat. Pada soal ini siswa diberi pertanyaan tentang bagaimana cara membagi kelompok agar uang Alfi cukup untuk membayar tiket masuk sebanyak 25 orang, maka siswa harus menganalisis tempat wisata mana yang paling murah serta menentukan berapa banyak orang dewasa dan anak-anak yang akan masuk kesana.

Jawab:

Alternatif jawaban 1

Kata kuncinya adalah “mereka berangkat menggunakan 2 *mini bus* yang berbeda.”

Misalkan Alfi memilih untuk membagi 2 kelompok menjadi

$$\text{Kelompok A} = 6x + 5y$$

$$\text{Kelompok B} = 9x + 5y$$

Jika kelompok A pergi ke Museum Tembakau, dan kelompok B pergi ke Waterpark maka:

$$\text{Kelompok A} = 6x + 5y$$

$$\Leftrightarrow 6(15.000) + 5(10.000) = 140.000$$

$$\text{Kelompok B} = 9x + 5y$$

$$\Leftrightarrow 9(12.000) + 5(13.000) = 173.000$$

$$\text{Uang yang harus dibayarkan} = \text{Kelompok A} + \text{B}$$

$$= 140.000 + 173.000$$

$$= 313.000$$

Jadi, Alfi membagi kelompok A sebanyak 6 orang dewasa dan 5 anak-anak untuk pergi ke Museum Tembakau, kelompok B sebanyak 9 orang dewasa dan 5 anak-anak untuk pergi ke Waterpark.

Indikator evaluasi (C5): siswa mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat.

Pada alternatif jawaban 1, siswa dapat memberikan bukti bahwa gagasannya benar dengan cara:

Jika Alfi membagi kelompok A sebanyak 6 orang dewasa dan 5 anak-anak untuk pergi ke Museum Tembakau, kelompok B sebanyak 9 orang dewasa dan 5 anak-anak untuk pergi ke Waterpark:

$$\text{Kembalian yang diterima} = 330.000 - 313.000 = 17.000$$

maka ia membayar sebesar Rp313.000,00 dan mendapat kembalian sebesar Rp17.000,00.

Alternatif jawaban 2

Sebelum membagi kelompok, terlebih dahulu memilih wisata manakah yang biaya masuknya paling murah.

Misalkan Alfi memilih wisata yang biaya masuk orang dewasanya paling murah, lalu membagi menjadi 2 kelompok.

$$\text{Kelompok A} = 7x + 5y$$

$$\text{Kelompok B} = 8x + 5y$$

Jika kelompok A pergi ke Pantai Payangan, dan kelompok B pergi ke Waterpark maka:

$$\text{Kelompok A} = 7x + 5y$$

$$\Leftrightarrow 7(13.000) + 5(12.000) = 151.000$$

$$\text{Kelompok B} = 8x + 5y$$

$$\Leftrightarrow 8(12.000) + 5(13.000) = 161.000$$

$$\text{Uang yang harus dibayarkan} = \text{Kelompok A} + \text{B}$$

$$= 151.000 + 161.000$$

$$= 312.000$$

Jadi, Alfi membagi kelompok A sebanyak 7 orang dewasa dan 5 anak-anak untuk pergi ke Pantai Payangan, kelompok B sebanyak 8 orang dewasa dan 5 anak-anak untuk pergi ke Waterpark.

Indikator evaluasi (C5): siswa mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat.

Pada alternatif jawaban 2, siswa dapat memberikan bukti bahwa gagasannya benar dengan cara:

Jika Alfi membagi kelompok A sebanyak 7 orang dewasa dan 5 anak-anak untuk pergi ke Pantai Payangan, kelompok B sebanyak 8 orang dewasa dan 5 anak-anak untuk pergi ke Waterpark :

$$\text{Kembalian yang diterima} = 330.000 - 312.000 = 18.000$$

maka ia membayar sebesar Rp312.000,00 dan mendapat kembalian sebesar Rp18.000,00.

Alternatif jawaban 3

Sebelum membagi kelompok, terlebih dahulu memilih wisata manakah yang biaya masuknya paling murah.

Misalkan Alfi memilih wisata yang biaya masuk dewasa dan anak-anak paling murah, lalu membagi menjadi 2 kelompok.

$$\text{Kelompok A} = 8x + 4y$$

$$\text{Kelompok B} = 7x + 6y$$

Jika kelompok A pergi ke Waterpark, dan kelompok B pergi ke Gunung Gambir maka:

$$\text{Kelompok A} = 8x + 4y$$

$$\Leftrightarrow 8(12.000) + 4(13.000) = 148.000$$

$$\text{Kelompok B} = 7x + 6y$$

$$\Leftrightarrow 7(14.000) + 6(11.000) = 164.000$$

$$\text{Uang yang harus dibayarkan} = \text{Kelompok A} + \text{B}$$

$$= 148.000 + 164.000$$

$$= 312.000$$

Jadi, Alfi membagi kelompok A sebanyak 8 orang dewasa dan 4 anak-anak untuk pergi ke Waterpark, kelompok B sebanyak 7 orang dewasa dan 6 anak-anak untuk pergi ke Gunung Gambir.

Indikator evaluasi (C5): siswa mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat.

Pada alternatif jawaban 3, siswa dapat memberikan bukti bahwa gagasannya benar dengan cara:

Jika Alfi membagi kelompok A sebanyak 8 orang dewasa dan 4 anak-anak untuk pergi ke Waterpark, kelompok B sebanyak 7 orang dewasa dan 6 anak-anak untuk pergi ke Gunung Gambir:

$$\text{Kembalian yang diterima} = 330.000 - 312.000 = 18.000$$

maka ia membayar sebesar Rp312.000,00 dan mendapat kembalian sebesar Rp18.000,00.

Indikator mencipta (C6): siswa mampu merancang suatu cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi yang tepat dan memberikan kesimpulan.

- 2) Faris pergi ke empat toko oleh-oleh khas Jember yang menjual jenis barang yang sama. Daftar harga barang dan diskon seperti pada tabel.

Barang	Harga perbungkus	Diskon			
		Toko Mastrip	Toko Nias	Toko Karimata	Toko Kalimantan
Kopi	Rp50.000,00	15%	20%	25%	10%
Cokelat	Rp100.000,00	20%	15%	10%	25%

Faris ingin membeli kopi dan cokelat di tempat yang sama. Jika Faris membawa uang sebanyak Rp250.000,00 berapa banyak kopi dan cokelat yang dapat dibeli Faris agar kembaliannya minimal?

Penyelesaian

Diketahui: $harga\ kopi = 50.000$

$harga\ coklat = 100.000$

diskon di toko mastrip: kopi = 15%

cokelat = 20%

diskon di toko nias : kopi = 20%

cokelat = 15%

diskon di toko karimata : kopi = 25%

cokelat = 10%

diskon di toko kalimantan : kopi = 10%

cokelat = 25%

Uang yang dibawa Faris Rp250.000,00

Ditanya: banyaknya kopi dan coklat yang dapat dibeli Faris agar mendapatkan kembalian minimal.

Indikator analisis (C4): siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi secara tepat, mampu memformulasikan masalah, serta memberikan langkah penyelesaian dan jawaban akhir dengan tepat. Pada soal ini siswa diberi pertanyaan berapa jumlah kopi dan coklat yang harus dibeli agar mendapat kembalian minimal, maka siswa harus menganalisis dan menentukan toko mana yang menjual kopi dan coklat dengan harga paling murah.

Jawab:

Untuk mencari toko yang menjual kopi dan coklat dengan harga paling murah dengan cara sebagai berikut.

➤ Toko Mastrip

$$\begin{aligned} \text{Harga sebungkus kopi} &: \text{Harga jual} - (\text{harga jual} \times \text{diskon}) \\ &= 50.000 - (50.000 \times 15\%) \\ &= 42.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga sebungkus coklat: } & \text{Harga jual} - (\text{harga jual} \times \text{diskon}) \\ & = 100.000 - (100.000 \times 20\%) \\ & = 80.000\end{aligned}$$

➤ Toko Nias

$$\begin{aligned}\text{Harga sebungkus kopi : } & \text{Harga jual} - (\text{harga jual} \times \text{diskon}) \\ & = 50.000 - (50.000 \times 20\%) \\ & = 40.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga sebungkus coklat: } & \text{Harga jual} - (\text{harga jual} \times \text{diskon}) \\ & = 100.000 - (100.000 \times 15\%) \\ & = 85.000\end{aligned}$$

➤ Toko Karimata

$$\begin{aligned}\text{Harga sebungkus kopi : } & \text{Harga jual} - (\text{harga jual} \times \text{diskon}) \\ & = 50.000 - (50.000 \times 25\%) \\ & = 37.500\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga sebungkus coklat: } & \text{Harga jual} - (\text{harga jual} \times \text{diskon}) \\ & = 100.000 - (100.000 \times 10\%) \\ & = 90.000\end{aligned}$$

➤ Toko Kalimantan

$$\begin{aligned}\text{Harga sebungkus kopi : } & \text{Harga jual} - (\text{harga jual} \times \text{diskon}) \\ & = 50.000 - (50.000 \times 10\%) \\ & = 45.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga sebungkus coklat: } & \text{Harga jual} - (\text{harga jual} \times \text{diskon}) \\ & = 100.000 - (100.000 \times 25\%) \\ & = 75.000\end{aligned}$$

Toko yang menjual sebungkus kopi dan coklat dengan harga paling murah adalah Toko Kalimantan. Toko yang menjual kopi dengan harga paling murah adalah Toko Karimata. Toko yang menjual coklat dengan harga paling murah adalah Toko Kalimantan.

Untuk menentukan berapa banyak kopi dan coklat yang dapat dibeli Faris dengan cara sebagai berikut.

Alternatif jawaban 1

Memilih toko yang menjual harga kopi paling murah, yaitu di toko Kalimantan

Jika Faris membeli kopi dan coklat di Toko Kalimantan.

Kita misalkan Faris membeli 2 bungkus kopi dan 2 bungkus coklat.

$$\Leftrightarrow 45.000 (2) + 75.000 (2) = 240.000$$

Jadi, Faris dapat membeli 2 bungkus kopi dan 2 bungkus coklat.

Indikator evaluasi (C5): siswa mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat. Pada alternatif jawaban 1, siswa dapat memberikan bukti bahwa gagasannya benar dengan cara:

Jika Faris membeli 2 bungkus kopi dan 2 bungkus coklat

$$\Leftrightarrow 45.000 (2) + 75.000 (2) = 240.000$$

$$\text{Kembalian yang diterima} = 250.000 - 240.000 = 10.000$$

maka ia membayar sebesar Rp240.000,00 dan mendapat kembalian sebesar Rp10.000,00.

Alternatif jawaban 2

Memilih toko yang menjual harga kopi dan coklat paling murah, yaitu di toko Kalimantan.

Jika Faris membeli kopi dan coklat di Toko Kalimantan

Kita misalkan Faris membeli 3 bungkus kopi dan 1 bungkus coklat

$$\Leftrightarrow 45.000 (3) + 75.000 (1) = 210.000$$

Jadi, Faris dapat membeli 3 bungkus kopi dan 1 bungkus coklat.

Indikator evaluasi (C5): siswa mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu

memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat. Pada alternatif jawaban 2, siswa dapat memberikan bukti bahwa gagasannya benar dengan cara:

Jika Faris membeli 3 bungkus kopi dan 1 bungkus coklat

$$\Leftrightarrow 45.000 (3) + 75.000 (1) = 210.000$$

$$\text{Kembalian yang diterima} = 250.000 - 210.000 = 40.000$$

maka ia membayar sebesar Rp210.000,00 dan mendapat kembalian sebesar Rp40.000,00.

Alternatif jawaban 3

Memilih toko yang menjual harga kopi paling murah, yaitu di toko Karimata.

Jika Faris membeli kopi dan coklat di Toko Karimata

$$37.500 x + 90.000 y = 250.000$$

Kita misalkan Faris membeli 4 bungkus kopi dan 1 bungkus coklat

$$\Leftrightarrow 37.500 (4) + 90.000 (1) = 240.000$$

Jadi, Faris dapat membeli 4 bungkus kopi dan 1 bungkus coklat.

Indikator evaluasi (C5): siswa mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat. Pada alternatif jawaban 3, siswa dapat memberikan bukti bahwa gagasannya benar dengan cara:

Jika Faris membeli 4 bungkus kopi dan 1 bungkus coklat

$$\Leftrightarrow 37.500 (4) + 90.000 (1) = 240.000$$

$$\text{Kembalian yang diterima} = 250.000 - 240.000 = 10.000$$

maka ia membayar sebesar Rp240.000,00 dan mendapat kembalian sebesar Rp10.000,00.

Indikator mencipta (C6): siswa mampu merancang suatu cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi yang tepat dan memberikan kesimpulan.

B.4 Pedoman Penskoran

PEDOMAN PENSKORAN SOAL *OPEN-ENDED* KEMAMPUAN BERPIKIR**TINGKAT TINGGI**

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMP

Kelas/Semester : VIII/Genap

Waktu : 70 menit

Skor berdasarkan indikator setiap soal:

Aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi	Indikator	Skor	Skor yang di peroleh
Menganalisis (C4)	Siswa tidak mampu melakukan analisis sama sekali	0	
	Siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi secara tepat, mampu memformulasikan masalah, namun masih terdapat kesalahan dalam langkah penyelesaian dan jawaban akhir.	1	
	Siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi secara tepat, mampu memformulasikan masalah, serta memberikan langkah penyelesaian dan jawaban akhir dengan tepat.	2	
Mengevaluasi (C5)	Siswa tidak mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh sama sekali.	0	
	Siswa tidak mampu memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat, namun jawaban sudah hampir mengarah ke penyelesaian yang tepat.	1	

Aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi	Indikator	Skor	Skor yang di peroleh
	Siswa mampu memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat, namun tidak memberikan keputusan/kesimpulan akhir.	2	
	Siswa mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat.	3	
Mencipta (C6)	Siswa tidak mampu merancang suatu cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi sama sekali.	0	
	Siswa mampu merancang suatu cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi dengan hampir tepat atau masih terdapat sedikit kesalahan dalam menuliskan jawaban.	1	
	Siswa mampu merancang suatu cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi yang tepat.	2	

B.5 Pedoman Penilaian Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

PEDOMAN PENILAIAN KATEGORI KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Untuk dapat mengidentifikasi kategori berpikir tingkat tinggi siswa, nilai siswa dibagi menjadi 5 interval sesuai dengan 5 tingkatan berpikir tingkat tinggi.

Rumus untuk menghitung nilai siswa adalah sebagai berikut:

$$K = \frac{A}{B} \times 100$$

Keterangan:

K = nilai siswa

A = skor yang diperoleh siswa

B = skor maksimum

Dalam penelitian ini, kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan disajikan dalam tabel 2.6 berikut.

Tabel 2.6 Konversi Skor pada Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Skor Akhir	Kategori
$80 < K \leq 100$	Sangat Baik
$60 < K \leq 80$	Baik
$40 < K \leq 60$	Cukup
$20 < K \leq 40$	Kurang
$0 \leq K \leq 20$	Sangat Kurang

sumber: *International Center for the Assessment of Higher Order Thinking* (dalam Prasetyani dkk, 2016)

C. Lembar Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI SOAL *OPEN-ENDED* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMP

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi Pokok : SPLDV

Berilah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pendapat anda.

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Nilai
Petunjuk Soal	Kesesuaian petunjuk pengerjaan soal.	1	Semua petunjuk pengerjaan soal yang disajikan semuanya tidak sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	
		2	Ada petunjuk pengerjaan soal yang disajikan tidak sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	
		3	Semua petunjuk pengerjaan soal yang disajikan sudah sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	
Tata Bahasa Soal	Bahasa soal yang digunakan komunikatif (mudah dipahami).	1	Semua bahasa soal yang digunakan tidak komunikatif (tidak mudah dipahami).	
		2	Ada bahasa soal yang digunakan tidak komunikatif (tidak mudah dipahami).	
		3	Semua bahasa soal yang digunakan komunikatif (mudah dipahami).	
	Soal tidak menimbulkan makna ganda.	1	Dua soal yang disajikan menimbulkan makna ganda.	
		2	Satu soal yang disajikan menimbulkan makna ganda.	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Nilai
		3	Dua soal yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda.	
Validasi Isi	Soal sesuai dengan materi kelas VIII	1	Dua soal yang disajikan tidak sesuai dengan materi kelas VIII	
		2	Satu soal yang disajikan tidak sesuai dengan materi kelas VIII.	
		3	Dua soal yang disajikan sesuai dengan materi kelas VIII	
	Soal singkat dan jelas.	1	Dua soal tidak singkat dan tidak jelas.	
		2	Satu soal tidak singkat dan tidak jelas.	
		3	Dua soal singkat dan jelas.	
Validasi Konstruk	Soal yang disajikan memiliki kriteria <i>open-ended</i>	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki kriteria <i>open-ended</i> .	
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki kriteria <i>open-ended</i>	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki kriteria <i>open-ended</i>	
Analisis	Soal yang disajikan memiliki aspek analisis	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek analisis.	
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek analisis.	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek analisis.	
Evaluasi		1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek evaluasi.	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Nilai
	Soal yang disajikan memiliki aspek evaluasi	2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek evaluasi.	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek evaluasi.	
Mencipta	Soal yang disajikan memiliki aspek mencipta.	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek mencipta.	
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek mencipta .	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek mencipta.	

Saran revisi:

.....

.....

Jember,

Validator

(.....)

D. Hasil Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI SOAL *OPEN ENDED* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMP

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi Pokok : SPLDV

Berilah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pendapat anda.

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Skor
Petunjuk Soal	Kesesuaian petunjuk pengerjaan soal.	1	Semua petunjuk pengerjaan soal yang disajikan semuanya tidak sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	3
		2	Ada petunjuk pengerjaan soal yang disajikan tidak sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	
		3	Semua petunjuk pengerjaan soal yang disajikan sudah sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	
Tata Bahasa Soal	Bahasa soal yang digunakan komunikatif (mudah dipahami).	1	Semua bahasa soal yang digunakan tidak komunikatif (tidak mudah dipahami).	2
		2	Ada bahasa soal yang digunakan tidak komunikatif (tidak mudah dipahami).	
		3	Semua bahasa soal yang digunakan komunikatif (mudah dipahami).	
	Soal tidak menimbulkan makna ganda.	1	Dua soal yang disajikan menimbulkan makna ganda.	3
		2	Satu soal yang disajikan menimbulkan makna ganda.	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Nilai
Validasi Isi	Soal sesuai dengan materi kelas VIII	3	Dua soal yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda.	3
		1	Dua soal yang disajikan tidak sesuai dengan materi kelas VIII	
		2	Satu soal yang disajikan tidak sesuai dengan materi kelas VIII.	
	Soal singkat dan jelas.	3	Dua soal yang disajikan sesuai dengan materi kelas VIII	3
		1	Dua soal tidak singkat dan tidak jelas.	
		2	Satu soal tidak singkat dan tidak jelas.	
Validasi Konstruksi	Soal yang disajikan memiliki kriteria <i>open ended</i>	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki kriteria <i>open ended</i> .	3
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki kriteria <i>open ended</i>	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki kriteria <i>open ended</i>	
	Soal yang disajikan memiliki aspek analisis	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek analisis.	3
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek analisis.	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek analisis.	
		1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek evaluasi.	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Nilai
	Soal yang disajikan memiliki aspek evaluasi	2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek evaluasi.	2
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek evaluasi.	
	Soal yang disajikan memiliki aspek mencipta.	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek mencipta.	3
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek mencipta .	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek mencipta.	

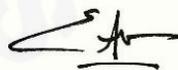
Saran revisi:

.....

.....

Jember, 15-5-2019

Validator


(Erfan Yudianto)

Gambar D.1 Lembar Validasi V₁

LEMBAR VALIDASI SOAL *OPEN-ENDED* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi Pokok : SPLDV

Berilah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pendapat anda.

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Nilai
Petunjuk Soal	Kesesuaian petunjuk pengerjaan soal.	1	Semua petunjuk pengerjaan soal yang disajikan semuanya tidak sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	3
		2	Ada petunjuk pengerjaan soal yang disajikan tidak sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	
		3	Semua petunjuk pengerjaan soal yang disajikan sudah sesuai dengan langkah pengerjaan soal.	
Tata Bahasa Soal	Bahasa soal yang digunakan komunikatif (mudah dipahami).	1	Semua bahasa soal yang digunakan tidak komunikatif (tidak mudah dipahami).	3
		2	Ada bahasa soal yang digunakan tidak komunikatif (tidak mudah dipahami).	
		3	Semua bahasa soal yang digunakan komunikatif (mudah dipahami).	
	Soal tidak menimbulkan makna ganda.	1	Dua soal yang disajikan menimbulkan makna ganda.	
		2	Satu soal yang disajikan menimbulkan makna ganda.	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Nilai
		3	Dua soal yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda.	3
Validasi Isi	Soal sesuai dengan materi kelas VIII	1	Dua soal yang disajikan tidak sesuai dengan materi kelas VIII	3
		2	Satu soal yang disajikan tidak sesuai dengan materi kelas VIII.	
		3	Dua soal yang disajikan sesuai dengan materi kelas VIII	
	Soal singkat dan jelas.	1	Dua soal tidak singkat dan tidak jelas.	3
		2	Satu soal tidak singkat dan tidak jelas.	
		3	Dua soal singkat dan jelas.	
Validasi Konstruk	Soal yang disajikan memiliki kriteria <i>open-ended</i>	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki kriteria <i>open-ended</i> .	3
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki kriteria <i>open-ended</i>	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki kriteria <i>open-ended</i>	
Analisis	Soal yang disajikan memiliki aspek analisis	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek analisis.	3
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek analisis.	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek analisis.	
Evaluasi		1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek evaluasi.	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan	Nilai
	Soal yang disajikan memiliki aspek evaluasi	2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek evaluasi.	3
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek evaluasi.	
Mencipta	Soal yang disajikan memiliki aspek mencipta.	1	Dua soal yang disajikan tidak memiliki aspek mencipta.	3
		2	Satu soal yang disajikan tidak memiliki aspek mencipta .	
		3	Dua soal yang disajikan memiliki aspek mencipta.	

Saran revisi:

.....

.....

Jember, 2 Mei 2019

Validator



(.....)

Gambar D.2 Lembar Validasi V₂

E. Hasil Analisis Data

E.1 Hasil Validasi Ahli

Tabel E.1 Hasil Analisis Validasi Ahli

No.	Aspek yang Diamati	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator II		
1.	Kesesuaian petunjuk pengerjaan soal.	3	3	3	2,89
2.	Bahasa soal yang digunakan komunikatif (mudah dipahami).	2	3	2,5	
3.	Soal tidak menimbulkan makna ganda.	3	3	3	
4.	Soal sesuai dengan materi kelas VIII.	3	3	3	
5.	Soal singkat dan jelas.	3	3	3	
6.	Soal yang disajikan memiliki kriteria <i>open-ended</i> .	3	3	3	
7.	Soal yang disajikan memiliki aspek analisis.	3	3	3	
8.	Soal yang disajikan memiliki aspek evaluasi.	2	3	2,5	
9.	Soal yang disajikan memiliki aspek mencipta.	3	3	3	

- 1) Setelah semua hasil penilaian dimasukkan ke dalam tabel hasil validasi, lalu menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap aspek (I_i) dengan persamaan berikut:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^v V_{ji}}{V}$$

keterangan:

I_i = rata-rata nilai untuk aspek ke-i.

V_{ji} = data nilai dari validator ke-j terhadap indikator ke-i.

V = banyaknya validator.

$$I_1 = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

$$I_2 = \frac{2 + 3}{2} = 2,5$$

$$I_3 = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

$$I_4 = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

$$I_5 = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

$$I_6 = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

$$I_7 = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

$$I_8 = \frac{2 + 3}{2} = 2,5$$

$$I_9 = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

2) Setelah menentukan nilai I_i lalu menentukan nilai V_a dengan persamaan berikut:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n}$$

keterangan:

V_a = nilai rata-rata total untuk semua aspek.

I_i = rata-rata nilai untuk aspek ke-i

n = banyaknya aspek.

$$V_a = \frac{3+2,5+3+3+3+3+3+2,5+3}{9} = \frac{26}{9} = 2,89$$

Kemudian nilai V_a dianalisis berdasarkan tabel kategori tingkat kevalidan instrumen menurut Hobri (2010).

Tabel 3.3 Kategori tingkat kevalidan instrumen

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$V_a = 3,00$	Sangat valid
$2,50 \leq V_a < 3,00$	Valid
$2,00 \leq V_a < 2,50$	Cukup valid
$1,50 \leq V_a < 2,00$	Kurang valid
$1,00 \leq V_a < 1,50$	Tidak Valid

Jadi, tingkat kevalidan soal open-ended kemampuan berpikir tingkat tinggi pada penelitian ini adalah 2,89 dengan interpretasi valid.

E.2 Hasil uji reliabilitas

Tabel E.2 Hasil Analisis Uji Reliabilitas

No.	Siswa	Skor tiap Item (X)		Kuadrat skor tiap item (X ²)		Skor total	Kuadrat skor total
		1	2	1	2		
1.	SP ₁	6	6	36	36	12	144
2.	SP ₂	7	7	49	49	14	196
3.	SP ₃	2	5	4	25	7	49
4.	SP ₄	5	5	25	25	10	100
5.	SP ₅	7	4	49	16	11	121
6.	SP ₆	7	5	49	25	12	144
7.	SP ₇	2	2	4	4	4	16
8.	SP ₈	5	5	25	25	10	100
9.	SP ₉	7	5	49	25	12	144
10.	SP ₁₀	3	4	9	16	7	49
11.	SP ₁₁	6	5	36	25	11	121
12.	SP ₁₂	5	4	25	16	9	81
13.	SP ₁₃	3	5	9	25	8	64
14.	SP ₁₄	5	4	25	16	9	81
15.	SP ₁₅	2	2	4	4	4	16
16.	SP ₁₆	6	6	36	36	12	144
17.	SP ₁₇	2	1	4	1	3	9
18.	SP ₁₈	4	4	16	16	8	64
19.	SP ₁₉	6	1	36	1	7	49

No.	Siswa	Skor tiap Item (X)		Kuadrat skor tiap item (X ²)		Skor total	Kuadrat skor total
		1	2	1	2		
20.	SP ₂₀	7	7	49	49	14	196
21.	SP ₂₁	7	5	49	25	12	144
22.	SP ₂₂	7	5	49	25	12	144
23.	SP ₂₃	2	2	4	4	4	16
24.	SP ₂₄	2	4	4	16	6	36
25.	SP ₂₅	2	3	4	9	5	25
26.	SP ₂₆	2	3	4	9	5	25
27.	SP ₂₇	7	7	49	49	14	196
28.	SP ₂₈	7	7	49	49	14	196
29.	SP ₂₉	7	6	49	36	13	169
30.	SP ₃₀	2	2	4	4	4	16
	Jumlah pada setiap soal	142	131	804	661	273	2855
	Jumlah semua soal	273		1465			
	Kuadrat pada setiap soal	20164	17161	646416	436921	74529	8151025

Perhitungan varians skor setiap soal menggunakan rumus:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N}$$

keterangan :

σ_i^2 = varians skor tiap-tiap item.

N = jumlah peserta tes

x_i = skor butir soal

Soal no. 1

$$\sigma_1^2 = \frac{804 - \frac{(142)^2}{30}}{30} = \frac{804 - \frac{20164}{30}}{30} = \frac{804 - 672,13}{30} = \frac{131,866}{30} = 4,39$$

Soal no. 2

$$\sigma_2^2 = \frac{661 - \frac{(131)^2}{30}}{30} = \frac{661 - \frac{17161}{30}}{30} = \frac{661 - 572,033}{30} = \frac{88,967}{30} = 2,96$$

$$\sum \sigma_i^2 = 4,39 + 2,96 = 7,356$$

Perhitungan varians total digunakan rumus:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

keterangan :

σ_t^2 = varians total.

N = jumlah peserta tes

Y = skor total

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} = \frac{2855 - \frac{(273)^2}{30}}{30} = \frac{2855 - \frac{74529}{30}}{30} = \frac{2855 - 2484,3}{30} \\ &= \frac{370,3}{30} = 12,34 \end{aligned}$$

Reliabilitas dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = jumlah item soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor masing-masing item

σ_t^2 = varians total

$$r_{11} = \left(\frac{2}{2-1} \right) \left(1 - \frac{7,356}{12,34} \right) = (2)(1 - 0,596) = (2)(0,403) = 0,807$$

Kemudian nilai r_{11} dianalisis berdasarkan tabel kategori interval tingkat reliabilitas menurut Suherman (dalam Jannatasari, 2017: 46).

Tabel 3.4 Kategori interval tingkat reliabilitas

Tingkat Reliabilitas	Kategori
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Reliabilitas soal *open-ended* kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,807 dengan interpretasi sangat tinggi.

E.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Tabel E.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal

No.	Siswa	Skor tiap item soal		Skor total
		Soal no. 1	Soal no. 2	
1.	SP ₁	6	6	12
2.	SP ₂	7	7	14
3.	SP ₃	2	5	7
4.	SP ₄	5	5	10
5.	SP ₅	7	4	11
6.	SP ₆	7	5	12
7.	SP ₇	2	2	4
8	SP ₈	5	5	10

No.	Siswa	Skor tiap item soal		Skor total
		Soal no. 1	Soal no. 2	
9.	SP ₉	7	5	12
10.	SP ₁₀	3	4	7
11.	SP ₁₁	6	5	11
12.	SP ₁₂	5	4	9
13.	SP ₁₃	3	5	8
14.	SP ₁₄	5	4	9
15.	SP ₁₅	2	2	4
16.	SP ₁₆	6	6	12
17.	SP ₁₇	2	1	3
18.	SP ₁₈	4	4	8
19.	SP ₁₉	6	1	7
20.	SP ₂₀	7	7	14
21.	SP ₂₁	7	5	12
22.	SP ₂₂	7	5	12
23.	SP ₂₃	2	2	4
24.	SP ₂₄	2	4	6
25.	SP ₂₅	2	3	5
26.	SP ₂₆	2	3	5
27.	SP ₂₇	7	7	14
28.	SP ₂₈	7	7	14
29.	SP ₂₉	7	6	13
30.	SP ₃₀	2	2	4
Jumlah skor setiap soal ($\sum X_i$)		142	131	273

1) Menghitung rata-rata skor untuk setiap butir soal

$$\text{Rata-rata skor tiap soal} = \frac{\text{Jumlah skor siswa setiap soal}}{\text{Jumlah siswa}}$$

$$\text{Rata-rata skor soal no. 1} = \frac{142}{30} = 4,733$$

$$\text{Rata-rata skor soal no. 2} = \frac{131}{30} = 4,367$$

2) Menghitung derajat kesukaran

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata skor setiap soal}}{\text{Skor maksimum setiap soal}}$$

$$\text{Tingkat kesukaran soal no. 1} = \frac{4,733}{14} = 0,33$$

$$\text{Tingkat kesukaran soal no. 2} = \frac{4,367}{14} = 0,31$$

- 3) Membuat penafsiran derajat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien derajat kesukaran dengan kriteria yang ditampilkan pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,15$	Sangat Sukar
$0,15 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 0,85$	Mudah

Tingkat kesukaran soal nomor 1 adalah 0,33 dengan interpretasi “sedang” dan tingkat kesukaran soal nomor 2 adalah 0,31 dengan interpretasi sedang. Jadi, tingkat kesukaran soal *open-ended* kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,30 < TK \leq 0,70$ yaitu sedang.

E.4 Analisis Daya Pembeda Soal

Berikut adalah langkah-langkah menentukan kelompok atas atau bawah dalam suatu kelas:

- 1) Mengurutkan daftar skor siswa dari skor tertinggi hingga skor terendah.
- 2) Menentukan kelompok atas dan bawah dengan menghitung 27% dari seluruh siswa. Hasil dari perhitungan tersebut kemudian dibulatkan keatas. Misal didapatkan nilai 9,99 maka 10 urutan teratas sebagai kelompok kelas atas dan 10 urutan terbawah sebagai kelompok kelas bawah, yang tidak termasuk dalam kelompok atas maupun bawah maka termasuk kelas seragam.

$$27\% \text{ dari siswa kelas} = \frac{27}{100} \times 30 = 8,1 = 8$$

Tabel E.4 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

No.	Siswa	Skor tiap item soal		Skor total
		Soal no. 1	Soal no. 2	
1.	SP ₂	7	7	14
2.	SP ₂₀	7	7	14
3.	SP ₂₇	7	7	14
4.	SP ₂₈	7	7	14
5.	SP ₂₉	7	6	13
6.	SP ₁	6	6	12
7.	SP ₉	7	5	12
8.	SP ₁₆	6	6	12
9.	SP ₆	7	5	12
10.	SP ₂₁	7	5	12
11.	SP ₂₂	7	5	12
12.	SP ₅	7	4	11
13.	SP ₁₁	6	5	11
14.	SP ₈	5	5	10
15.	SP ₄	5	5	10
16.	SP ₁₄	5	4	9
17.	SP ₁₂	5	4	9
18.	SP ₁₇	2	7	9
19.	SP ₂₃	6	2	8
20.	SP ₁₈	4	4	8
21.	SP ₁₀	3	4	7
22.	SP ₃	2	5	7
23.	SP ₂₃	2	5	7
24.	SP ₁₀	3	4	7
25.	SP ₁₉	6	1	7
26.	SP ₂₄	2	4	6
27.	SP ₂₅	2	3	5
28.	SP ₂₆	2	3	5
29.	SP ₇	2	2	4
30.	SP ₃₀	2	2	4
	$\bar{X} K_A$ = Rata-rata skor kelompok atas	6,75	6,375	13,125
	$\bar{X} K_B$ = Rata-rata skor kelompok bawah	2	2,375	4,375

Untuk mencari daya pembeda pada setiap butir soal uraian digunakan persamaan:

$$\text{Daya pembeda (DP)} = \frac{\bar{X} K_A - \bar{X} K_B}{\text{skor maksimal setiap soal}}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$\bar{X} K_A$ = Rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X} K_B$ = Rata-rata skor kelompok bawah

$$\text{Daya pembeda (DP) soal nomor 1} = \frac{6,75 - 2}{14} = \frac{4,75}{14} = 0,34$$

$$\text{Daya pembeda (DP) soal nomor 2} = \frac{6,375 - 2,375}{14} = \frac{4}{14} = 0,29$$

Kemudian hasil DP dianalisis berdasarkan tabel kriteria daya pembeda butir soal menurut Arikunto (2006: 218).

Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Kriteria
$\text{Negatif} \leq DP \leq 0,09$	Sangat Buruk
$0,09 < DP \leq 0,19$	Buruk
$0,19 < DP \leq 0,29$	Cukup baik
$0,29 < DP \leq 0,49$	Baik
$0,49 < DP \leq 1,00$	Baik sekali

Daya pembeda (DP) soal nomor 1 adalah 0,34 dengan interpretasi baik dan daya pembeda (DP) soal nomor 2 adalah 0,29 dengan interpretasi cukup baik. Jadi, daya pembeda (DP) soal *open-ended* kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,19 < DP \leq 0,49$.

E.5 Analisis Hasil Field-Test Soal *Open-ended* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Tabel E.5 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

No.	Siswa	Skor		Jumlah Skor	Nilai (K)	Kategori
		Soal No. 1	Soal No. 2			
1.	SP ₁	6	6	12	85,7	Sangat Baik
2.	SP ₂	7	7	14	100	Sangat Baik
3.	SP ₃	2	5	7	50	Cukup
4.	SP ₄	5	5	10	71,4	Baik
5.	SP ₅	7	4	11	78,6	Baik
6.	SP ₆	7	5	12	85,7	Sangat Baik
7.	SP ₇	2	2	4	28,6	Kurang
8.	SP ₈	5	5	10	71,4	Baik
9.	SP ₉	7	5	12	85,7	Sangat Baik
10.	SP ₁₀	3	4	7	50	Cukup
11.	SP ₁₁	6	5	11	78,6	Baik
12.	SP ₁₂	5	4	9	64,2	Baik
13.	SP ₁₃	3	5	8	57,1	Cukup
14.	SP ₁₄	5	4	9	64,2	Baik
15.	SP ₁₅	2	2	4	28,6	Kurang
16.	SP ₁₆	6	6	12	85,7	Sangat Baik
17.	SP ₁₇	2	1	3	21,42	Kurang
18.	SP ₁₈	4	4	8	57,1	Cukup
19.	SP ₁₉	6	1	7	50	Cukup
20.	SP ₂₀	7	7	14	100	Sangat Baik
21.	SP ₂₁	7	5	12	85,7	Sangat Baik
22.	SP ₂₂	7	5	12	85,7	Sangat Baik
23.	SP ₂₃	2	2	4	28,6	Kurang
24.	SP ₂₄	2	4	6	42,85	Cukup
25.	SP ₂₅	2	3	5	35,71	Kurang
26.	SP ₂₆	2	3	5	35,71	Kurang
27.	SP ₂₇	7	7	14	100	Sangat Baik
28.	SP ₂₈	7	7	14	100	Sangat Baik
29.	SP ₂₉	7	6	13	92,8	Sangat Baik
30.	SP ₃₀	2	2	4	28,6	Kurang

F. Surat Persetujuan Penelitian**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN LAMONGAN
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI BABAT**

Jalan Raya Plaosan No. 11 Babat Kab. Lamongan
Telp. (0322) 451182, NSM/NSS : 121135240001, NPSN : 20582754
Website : www.mtsnabat.sch.id E-mail : mtsnnabat.424678@gmail.com

Nomor : B - /MTs.13.18.01/PP.00.5/4/2019
Lampiran : -
Perihal : Ijin Melaksanakan Penelitian

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember
Jalan Kalimantan No.37 Kampus Bumi Tegal Boto
di - Jember

Menindak lanjuti surat saudara No 2793/UN25.1.5/LT/2019 tanggal 08 April 2019 perihal Permohonan Izin Penelitian, maka dengan ini kami tidak keberatan menerima mahasiswa

Nama : Aliffa F. Imani
NIM : 150210101068
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Matematika

Untuk mengadakan penelitian penyusunan skripsi tentang "PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL OPEN-ENDED UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS VIII SMP" di MTS Negeri 1 Lamongan.

Demikian atas perhatian dan kerja sama yang baik disampaikan terima kasih.

Lamongan, 12 April 2019

Kepala



Dr. H. SUTAR, MM
NIP. 19630615 199903 1 003

G. Surat Telah Melaksanakan Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN LAMONGAN
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI BABAT
Jalan Raya Plaosan No. 11 Babat Kab. Lamongan
Telp. (0322) 451182, NSM/NSS : 121135240001, NPSN : 20582754
Website : www.mtsnabat.sch.id E-mail : mtsnabat.424678@gmail.com

Nomor : B - /MTs.13.18.01/PP.00.5/4/2019
Lampiran : -
Perihal : Telah Melaksanakan Penelitian

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember
Jalan Kalimantan No.37 Kampus Bumi Tegal Boto
di Jember

Menindak lanjuti surat saudara No 2793/UN25.1.5/LT/2019 tanggal 08 April 2019 perihal Melakukan Penelitian Penyusunan Skripsi, maka dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa

Nama : Aliffa F. Imani
NIM : 150210101068
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Matematika

Telah melaksanakan penelitian pada tanggal 15 Juni 2019 "PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL OPEN-ENDED UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS VIII SMP" di MTS Negeri 1 Lamongan.

Demikian atas perhatian dan kerja sama yang baik, disampaikan terima kasih.

Lamongan, 15 Juni 2019



[Signature]
Dr. H. SUTAR, MM
19630615 199903 1 003