



**PENGEMBANGAN SOAL TERBUKA (*OPEN ENDED*) MATERI
BANGUN DATAR UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIKA SISWA SMP KELAS VIII**

SKRIPSI

Oleh :

Konita Diyah Sudiati

NIM 130210101008

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

2019



**PENGEMBANGAN SOAL TERBUKA (*OPEN ENDED*) MATERI
BANGUN DATAR UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIKA SISWA SMP KELAS VIII**

SKRIPSI

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

Oleh :

Konita Diyah Sudiati

NIM 130210101008

Dosen Pembimbing I : Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd
Dosen Pembimbing II : Randi Pratama M, S.Pd, M.Pd
Dosen Penguji I : Dr. Susanto, M.Pd
Dosen Penguji II : Ervin Oktavianingtyas, S.Pd. M.Pd

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

2019

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kehadiran Allah S.W.T., Tuhan yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad S.A.W., kupersembahkan sebuah karya sederhana dalam perjalanan hidupku teriring rasa terimakasihku yang terdalam kepada:

- 1) Ibunda tercinta (Indahwati) dan ayahanda tercinta (Drs. Didik Sudianto) terima kasih atas limpahan kasih sayang, perhatian, cucuran keringat, serta doa yang tiada pernah putus, selalu mendukung setiap perjalanan hidupku. Semoga selalu dalam lindungannya dan semoga Allah membalas dengan surganya
- 2) Almarhum Bapak Kusnadi yang meskipun tidak lagi berada disisiku namun kasih sayangmu yang tulus masih terasa, terimakasih telah mengajarku arti kemandirian dalam menjalani hidup.
- 3) Ahmad Ali Abidin S.E, kakakku (Kholida Tul Hasanah dan Kholimatus Sa'diyah), Adikku (Shofia Nabila), Moh. Septa Andrean, serta semua keluarga besarku, terima kasih atas doa dan dukungannya dalam mewujudkan cita-citaku.
- 4) Bapak dan ibu guru SDN 2 Sliwung, SDI terpadu Nurul Anshar, SMPN 2 Situbondo, SMAN 1 Situbondo, serta Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember. Terima kasih telah memberiku bekal ilmu yang bermanfaat untuk masa depanku.
- 5) Sahabat-sahabatku Sri Wulandari, Emiliya Damayanti, Shalihah Nur Azizah, Raras, dita, nindi, terima kasih atas segala semangat dan nasihat dalam menyelesaikan tugas akhir.
- 6) Temen-temen Pendidikan Matematika angkatan 2013, terima kasih atas dukungan kalian. Semoga Allah mewujudkan harapan dan cita-cita kita.

MOTTO

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ وَ مَنْ أَرَادَ الآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ
وَ مَنْ أَرَادَ هُمَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

“Barang siapa ingin memperoleh kebahagiaan hidup di dunia harus dengan ilmu (ilmu dunia) dan barang siapa ingin memperoleh kebahagiaan di akhirat harus dengan ilmu (ilmu akhirat), dan barang siapa ingin memperoleh kebahagiaan di dunia dan akhirat harus dengan ilmu keduanya (ilmu dunia dan akhirat)”

(Al-Hadits)

“Kepuasan terletak pada usaha, bukan pada hasil. Berusaha dengan keras adalah kemenangan yang hakiki”

(Muhatma Ghandi)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Konita Diyah Sudiati

NIM : 130210101008

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“PENGEMBANGAN SOAL TERBUKA (*OPEN ENDED*) MATERI BANGUN DATAR UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMP KELAS VIII”** 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 bertanggung jawab 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, 16 Desember 2019

Yang menyatakan,

Konita Diyah Sudiati
NIM 130210101008

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SOAL TERBUKA (*OPEN ENDED*) MATERI
BANGUN DATAR UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIKA SISWA SMP KELAS VIII**

Oleh :

Konita Diyah Sudiati

NIM 130210101008

Dosen Pembimbing I : Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd

Dosen Pembimbing II : Randi Pratama M, S.Pd, M.Pd

HALAMAN PENGAJUAN

**PENGEMBANGAN SOAL TERBUKA (*OPEN ENDED*) MATERI
BANGUN DATAR UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PENALARAN
SISWA SMP KELAS VIII**

SKRIPSI

diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh;

Nama : Konita Diyah Sudiati
NIM : 130210101008
Tempat, Tanggal lahir : situbondo, 14 Desember 1995
Jurusan/ Program : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Matematika

Disetujui Oleh,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Soal *Open Ended* Materi Bangun Datar untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 27 Desember 2019

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

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

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

Anggota I

Anggota II

Dr. Susanto, M.Pd
NIP. 19630616 198802 1 001

Ervin Oktavianingtyas., S.Pd. M.Pd.
NIP. 19851014 201212 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc.,Ph.D.
NIP. 1968082 1999303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Soal Terbuka (*Open Ended*) Materi Bangun Datar untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Kelas VIII; Konita Diyah Sudiati; 130210101008; 2019; 56 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kemampuan penalaran menjadi salah satu kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan kurikulum 2013. Kemampuan penalaran erat kaitannya dengan bagaimana siswa menyelesaikan permasalahan dalam matematika. Kemampuan penalaran tidak dapat dimiliki secara langsung oleh siswa melainkan dapat diperoleh melalui latihan. Ada banyak cara mengembangkan kemampuan penalaran antara lain guru memberikan soal-soal yang tidak biasa, yang tidak hanya memuat soal rutin. Salah satu permasalahan matematika yang dapat membiasakan siswa untuk menggunakan kemampuan penalarannya adalah penggunaan soal *Open Ended*. Soal *open ended* adalah soal yang memiliki satu cara penyelesaian dengan banyak jawaban benar, soal yang memiliki banyak cara penyelesaian dengan banyak jawaban benar, dan soal yang memiliki banyak cara penyelesaian dengan satu jawaban benar. Soal *open ended* untuk mengukur kemampuan penalaran siswa SMP berdasarkan Indikator kemampuan penalaran yang dijelaskan dalam teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan soal *open ended* yang bertujuan untuk mengukur kemampuan penalaran pada siswa SMP. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang berorientasi pada pengembangan produk berupa soal *open ended*. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4D (*four-D Model*). Model tersebut terbagi kedalam 4 tahapan yaitu: tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Instrumen penelitian yang digunakan yaitu instrumen soal *open ended*. Metode pengumpulan

data dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi dan uji coba produk di lapangan. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis validitas soal, reliabilitas soal, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa soal *open ended* yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran siswa SMP. Hal tersebut berdasarkan uji validitas dengan nilai V_a secara umum mencapai 4,344 dengan interpretasi valid. reliabilitas soal *open ended* yang diujicobakan pada kelas VIII B adalah 0,48 dengan interpretasi “reliabilitas sedang”. Tingkat kesukaran soal *open ended* dapat dilihat dari indeks kesukaran masing-masing item soal. Soal *open ended* yang diujicobakan pada nomor 1, 2 dan 3 memiliki tingkat kesukaran berturut-turut 0,64, 0,64 dan 0,64 dengan kriteria “Sedang”. Daya pembeda soal dapat dilihat dari daya pembeda masing-masing soal *open ended*. Soal *open ended* yang diujicobakan pada nomor 1, 2, 3, memiliki daya pembeda berturut-turut 0,25; 0,285; 0,25 dengan kriteria “Baik”. Berdasarkan analisis uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda diketahui bahwa paket tes kemampuan penalaran matematika yang telah dikembangkan, secara keseluruhan memenuhi kriteria kualitas soal *open ended* pada Bab 3 sehingga seluruh butir soal *open ended* dapat dikatakan baik. Soal *open ended* yang dihasilkan dari penelitian ini adalah soal yang terdiri dari 3 soal uraian dengan alokasi waktu 90 menit.

Berdasarkan uji coba lapangan diketahui bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran dengan kategori sangat baik berjumlah 2 siswa (7,4 %) dari 27 siswa. Kemampuan penalaran dengan kategori baik berjumlah 11 siswa (40,7 %) dari 27 siswa. Kemampuan penalaran dengan kategori cukup berjumlah 14 siswa (51 %) dari 27 siswa. Kemampuan penalaran dengan kategori kurang berjumlah 0 siswa (0 %) dari 27 siswa. Dan Kemampuan penalaran dengan kategori sangat kurang berjumlah 0 siswa (0 %) dari 27 siswa. Jumlah siswa adalah 32 siswa. Ada 5 siswa yang tidak mengikuti tes. 3 siswa tidak masuk sekolah dan 2 siswa sedang mengikuti rapat OSIS.

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan ridho-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak dapat lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
4. Para Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd selaku dosen Pembimbing I dan Randi Pratama, S.Pd., M.Pd selaku dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
6. Dr. Susanto, M.Pd dan Ervin Oktavianingtyas, S.Pd.,M.Pd selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik;
7. Dr. Erfan Yudianto, M.Pd dan Saddam Hussien, S.Pd., M.Pd selaku validator yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam proses validasi instrumen penelitian;
8. Keluarga Besar SMP Negeri 1 Situbondo yang telah membantu terlaksanakannya penelitian serta telah bersedia menjadi subjek uji coba produk penelitian;
9. Keluarga Besar Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2013 yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam proses penulisan skripsi ini. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember,

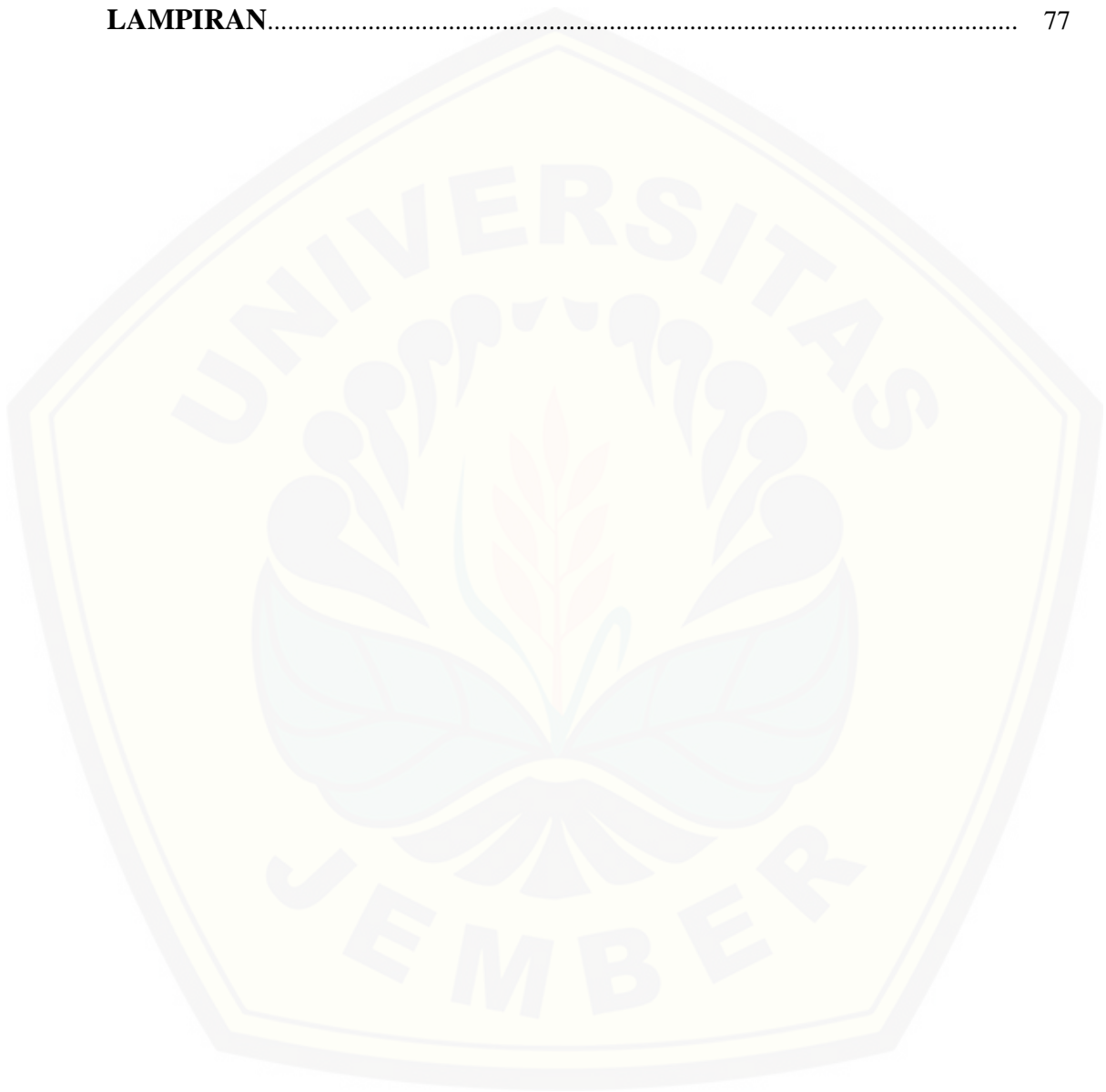
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PERSEMBAHAN	1
HALAMAN MOTTO	1
HALAMAN PERNYATAAN	1
HALAMAN PEMBIMBING	1
HALAMAN PENGAJUAN	1
RINGKASAN	1
PRAKATA	1
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	1
DAFTAR GAMBAR	1
DAFTAR LAMPIRAN	1
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Spesifikasi Produk	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Matematika	6
2.2 Penalaran Matematika	7
2.2.1 Pengertian Penalaran Matematika	7
2.2.2 Kemampuan Penalaran Matematika	8
2.2.3 Indikator Penalaran Matematika	9
2.3 Soal <i>Open Ended</i>	13
2.4 Bangun Datar Segiempat	16
2.5 Penelitian yang relevan	22
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Tempat dan subjek uji coba lapangan	23

3.3 Definisi Operasional	23
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.4.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	24
3.4.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	25
3.4.3 Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	26
3.4.4 Tahap Penyebaran (<i>Disseminate</i>).....	27
3.5 Instrumen Penelitian.....	28
3.5.1 Lembar Validasi	28
3.5.2 Angket	28
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	28
3.6.1 Metode Tes.....	29
3.6.2 Metode Angket	30
3.7 Metode Analisis Data.....	30
3.7.1 Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Pemalaran	30
3.7.2 Validasi Paket Tes Kemampuan Pemalaran	31
3.7.3 Uji Reabilitas Paket Tes Kemampuan Pemalaran	32
3.7.4 Tingkat Kesukaran Paket Tes Kemampuan Pemalaran.....	33
3.7.5 Daya Pembeda Soal Paket Tes Kemampuan Pemalaran	34
3.8 Kriteria Kualitas Paket Soal	35
BAB 4.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Proses Pengembangan	36
4.1.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	36
4.1.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	39
4.1.3 Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	41
4.1.4 Tahap Penyebaran (<i>Disseminate</i>)	43
4.2 Hasil Pengembangan	43
4.2.1 Uji Validitas Soal	43
4.2.2 Hasil Tingkat Kemampuan Penalaran	44
4.2.3 Uji Reliabilitas Soal	45
4.2.4 Uji Tingkat Kesukaran Soal	45
4.2.5 Uji Daya Pembeda Soal	45
4.3 Pembahasan	46

BAB 5.KESIMPULAN DAN SARAN	
2.1 Kesimpulan	70
2.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	77



DAFTAR TABEL

2.1 Contoh soal <i>open ended</i>	15
3.1 Kategori tingkat kemampuan penalaran	30
3.2 Kategori tingkat kevalidan instrumen	32
3.3 Kategori interval tingkat reliabilitas	33
3.4 Kategori tingkat kesukaran suatu tes.....	34
3.5 Kategori daya pembeda	35
4.1 Jadwal pelaksanaan uji coba produk	42
4.2 Hasil uji validitas	44
4.3 Analisis kemampuan penalaran	44
4.4 Hasil uji reliabilitas soal.....	45
4.5 Hasil tingkat kesukaran soal	45
4.6 Hasil tingkat daya pembeda soal	46

DAFTAR GAMBAR

2.1 Persegi panjang	17
2.2 Persegi	18
2.3 Jajar genjang	18
2.4 Belah Ketupat	19
2.5 Layang-layang	20
3.1 Rancangan penelitian	35
4.1 Siswa mengerjakan soal.....	43
4.2 Hasil pekerjaan salah satu siswa	44

DAFTAR LAMPIRAN

A Matriks Penelitian	18
B Instrumen Soal	18
B.1 Kisi-Kisi Soal	18
B.2 Soal <i>Open Ended</i>	18
B.3 Kriteria Jawaban Soal	18
B.4 Pedoman Penskoran	18
C Lembar Validasi Ahli	19
D Hasil Validasi Ahli.....	20
E Hasil Analisis Data	35
E.1 Hasil Uji Validasi Ahli Paket Soal <i>Open Ended</i>	18
E.2 Analisis Uji Coba Lapangan Soal <i>Open Ended</i>	18
E.3 Hasil Uji Reliabilitas Paket Soal <i>Open Ended</i>	18
E.4 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal <i>Open Ended</i>	18
E.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal <i>Open Ended</i>	18
F Contoh Hasil Pekerjaan Siswa	43
G Surat Ijin Peneliti	44
H Hasil Lembar Revisi	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia saat ini masih menghadapi berbagai persoalan. salah satunya adalah adanya kurikulum yang berubah-ubah sesuai dengan perkembangan dan tantangan yang terjadi di masyarakat, untuk menghadapi tantangan tersebut maka dibutuhkan ketegasan kurikulum dan implementasinya dapat membenahi kinerja pendidikan di Indonesia. Dari sekian banyak unsur sumber daya pendidikan, kurikulum merupakan salah satu unsur yang memberikan kontribusi yang signifikan untuk mewujudkan proses berkembangnya kualitas potensi siswa karena kurikulum merupakan pedoman dalam pelaksanaan kegiatan pendidikan di sekolah.

Kurikulum 2013 mengalami perubahan standar isi, perubahan ada pada standar proses yang menuntut guru untuk memiliki kreativitas dalam melaksanakan pembelajaran. Guru diharapkan mampu membawa siswa berpikir dengan pendekatan ilmiah (*Scientific Approach*). Pendekatan ilmiah (*Scientific Approach*) meliputi mengamati, menanya, menganalisis, mencoba, mengkomunikasikan. Standar penilaian Kurikulum 2013 adalah penilaian autentik (mengukur kompetensi pengetahuan, kompetensi sikap, dan kompetensi keterampilan berdasarkan proses dan hasil) yang disesuaikan dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Kurikulum 2013 bertujuan untuk mendorong siswa agar lebih baik dalam melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mempresentasikan apa yang mereka peroleh setelah menerima materi pembelajaran.

Pada pembelajaran matematika, salah satu kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan kurikulum 2013 adalah melatih kemampuan berpikir siswa pada aspek pemahaman, penerapan dan penalaran agar menjadi lebih baik. Ketiga

kemampuan tersebut tidak dapat dimiliki secara langsung oleh siswa melainkan dapat diperoleh melalui latihan. Ada banyak cara mengembangkan kemampuan berpikir siswa, antara lain guru memacu siswa dengan memberikan soal-soal terbuka. Menurut Shimada (2007) Soal-soal terbuka (*open ended*) adalah soal yang memiliki beberapa jawaban benar dan beberapa cara untuk satu jawaban benar. Berdasarkan pendapat di atas dapat dikatakan bahwa soal-soal terbuka adalah soal yang memiliki banyak cara penyelesaian dengan satu jawaban benar, soal yang memiliki banyak jawaban benar dengan satu cara penyelesaian, atau soal dengan banyak cara penyelesaian untuk menemukan banyak jawaban benar. Sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam penalaran matematika.

Kemampuan penalaran erat kaitannya dengan bagaimana cara siswa menyelesaikan permasalahan dalam matematika. Dengan demikian tingkat kemampuan pemecahan masalah pada diri siswa juga harus diperhatikan. Untuk mengukur tingkat kemampuan pemecahan masalah pada diri siswa maka diperlukan suatu tes. Tes yang digunakan harus bisa mengukur penalaran matematis siswa melalui permasalahan-permasalahan matematika.

Faktanya, di Indonesia masih belum banyak berkembang tes atau soal-soal untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa. Pada ujian nasional, soal yang diberikan kepada siswa dalam bentuk pilihan ganda yang hanya menuntut satu jawaban benar, sehingga tanpa berfikir siswa mampu menjawab soal dengan cara mengingat suatu pernyataan atau rumus tanpa pemahaman yang mendalam. Hal ini menyebabkan kurangnya kreatifitas dan daya nalar siswa. Sejalan dengan pendapat Khabibah (2006:103-104), bahwa gambaran yang tampak dalam pembelajaran matematika sampai saat ini, menekankan pada hafalan dan mencari satu jawaban yang benar, sedangkan untuk menyelesaikan soal dengan banyak strategi dan banyak solusi kurang mendapat perhatian, padahal memberikan soal dengan banyak jawaban dapat melatih kreativitas siswa.

Permasalahan tersebut harus segera diatasi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui pembuatan soal-soal penalaran yang didesain khusus untuk melatih siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya. Jika

sebelumnya guru hanya memberikan permasalahan yang membutuhkan pemikiran hingga pada tahap menerapkan saja, saat ini guru dituntut untuk memberikan permasalahan yang dapat melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan penalarannya. Melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan penalarannya dengan penggunaan soal *open ended* dapat berdampak positif dalam pembelajaran matematika, tetapi ada beberapa faktor yang menyebabkan soal *open ended* jarang digunakan pada saat pembelajaran. Pertama, tidak mudah untuk mengembangkan soal *open ended*. Kedua, guru tidak mempunyai cukup waktu untuk mengkreasi sejumlah besar soal *open ended* (Heineman, 2008). Pengembangan soal *open ended* berbasis kemampuan penalaran harus terus dilakukan, baik untuk merevisi soal yang sudah ada maupun pengembangan soal baru.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas akan dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Soal Terbuka (*open ended*) untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Kelas VIII”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat melatih siswa agar mengembangkan kemampuan penalaran, serta mnghasilkan soal-soal yang layak dan memenuhi ketetapan-ketetapan yang sesuai dengan aturan yang berlaku.

1.2 Rumuan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana proses pengembangan soal terbuka (*open ended*) materi bangun datar untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa SMP kelas VIII?
- b. Bagaimana hasil pengembangan soal terbuka (*open ended*) materi bangun datar untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa SMP kelas VIII?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan proses pengembangan soal terbuka (*open ended*) materi bangun datar untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa SMP kelas VIII.
- b. Mengetahui hasil pengembangan soal terbuka (*open ended*) materi bangun datar untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa SMP kelas VIII.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti, sebagai sarana belajar untuk memperoleh wawasan dan pengetahuan dalam mengembangkan soal terbuka (*open ended*) berbasis kemampuan penalaran serta sebagai sarana latihan dalam mengembangkan soal yang berkualitas;
- b. Bagi guru dan calon guru, sebagai alternatif dalam memperkaya variasi soal sehingga dapat digunakan untuk melatih kemampuan penalaran siswa serta memberikan ide dalam membuat atau mengembangkan soal yang berkualitas;
- c. Bagi siswa, dapat dijadikan tambahan pengetahuan baru untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika;
- d. Bagi peneliti lain, sebagai bahan informasi yang bermanfaat serta dapat dijadikan referensi dan masukan untuk mengajukan penelitian sejenis.

1.5 Spesifikasi Produk

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan produk dengan spesifikasi sebagai berikut.

- a. Kisi-kisi ini disusun berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013. Soal *open ended* yaitu soal yang memiliki banyak cara penyelesaian dengan banyak jawaban dan satu penyelesaian dengan banyak jawaban, serta indikator yang dinyatakan oleh peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas..
- b. Kriteria jawaban disusun sebagai alternatif jawaban yang memuat kemungkinan jawaban soal. Terdapat kemungkinan bahwa jawaban siswa

berbeda dengan kriteria alternatif jawaban karena kemampuan penalaran setiap siswa berbeda sehingga kemungkinan alternatif jawaban pada soal *open ended* ini tidak terbatas.

- c. Pedoman penskoran memuat keterangan-keterangan perincian tentang skor yang diperoleh siswa untuk soal yang telah dikerjakan. Pedoman penilaian ini berfungsi sebagai pedoman untuk melakukan penilaian terhadap hasil pekerjaan siswa setelah mengerjakan soal tes.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Matematika

Belajar adalah proses perubahan pada diri seseorang. Apabila setelah belajar tidak terjadi perubahan pada diri seseorang, maka tidak dapat dikatakan bahwa pada dirinya telah terjadi proses belajar. Sejalan dengan pendapat Sudjana (2005:28) yang menyatakan bahwa belajar juga merupakan sebuah proses perubahan pada kepribadian seseorang dan perubahan tersebut ditampakan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan pengetahuan, sikap, ketrampilan, kebiasaan, pemahaman, daya berfikir, dan kemampuan-kemampuans yang lain. Dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses usaha seseorang yang dapat mengakibatkan perubahan seperti perubahan tingkah laku, pemikiran, pemahaman, dan lain-lain.

Menurut teori *humanistik*, tujuan belajar adalah untuk memanusiakan manusia. Proses belajar dianggap berhasil jika siswa telah memahami lingkungannya dan dirinya sendiri. Dengan kata lain, siswa dalam proses belajarnya harus berusaha agar lambat laun ia mampu mencapai aktualisasi diri dengan sebaik-baiknya (Suciati dan Irawan, 2005:41).

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru, sehingga tingkah laku siswa berubah ke arah yang lebih baik. Pembelajaran bertujuan membantu siswa agar memperoleh berbagai pengalaman dan dengan pengalaman tersebut tingkah laku siswa yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan nilai atau norma yang berfungsi sebagai pedoman sikap dan perilaku siswa terjadi peningkatan, baik kuantitas maupun kualitasnya. Menurut Hamalik (2010:57) pembelajaran adalah suatu kombinasi dari unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Salah satu bidang studi yang dipelajari dalam kegiatan pembelajaran disekolah adalah matematika. A. Johnson dan Rising (dalam Faizah, 2009) menyatakan bahwa “matematika adalah pola berfikir, mengorganisasikan, dan

pembuktian yang logis yang merupakan bahasa dengan menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol”

Menurut Sumardyono (2004:28) salah satu definisi matematika adalah dapat dideskripsikan sebagai cara bernalar (*the way of thinking*). Matematika dapat pula dipandang sebagai cara bernalar karena beberapa hal, seperti matematika memuat cara pembuktian yang valid, rumus-rumus atau aturan yang umum, atau sifat penalaran matematika yang sistematis..

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan serangkaian proses yang dirancang sedemikian rupa untuk membantu siswa memperoleh informasi melalui pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku serta mempunyai penalaran yang logis, kritis dan kreatif serta mempunyai kemampuan bekerjasama.

Ada banyak alasan tentang perlunya siswa belajar matematika. Cornelius (dalam Abdurrahman;2009:253) mengemukakan lima alasan perlunya belajar matematika, yaitu karena matematika merupakan 1) sarana berpikir yang jelas dan logis; 2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari; 3) sarana mengenal pola-pola hubungan; 4) sarana untuk mengembangkan kreativitas; dan 5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

2.2 Penalaran Matematika

2.2.1 Pengertian Penalaran

Terdapat beberapa kemampuan yang merupakan kemampuan matematis, baik itu dalam hal konten materi ataupun dalam hal proses matematis. Salah satu kemampuan matematis berdasarkan proses matematis adalah kemampuan penalaran.

Penalaran merupakan suatu proses berfikir logis dengan menghubungkan ketentuan-ketentuan yang disepakati sebelumnya untuk memperoleh suatu kesimpulan. Lasantha (dalam Wisula, 2013:408) menyatakan penalaran (*reasoning*) adalah proses berpikir, khususnya proses berfikir logis atau berfikir memecahkan masalah. Menurut Junaidi (2012:116) penalaran merupakan suatu

proses berfikir yang dilakukan sebagai cara untuk menarik kesimpulan. Lithner (dalam Hapizah,2014:47) mendefinisikan penalaran sebagai suatu arahan pikiran untuk menghasilkan suatu pernyataan dalam mencapai kesimpulan ketika menyelesaikan suatu masalah.

Menurut Jujun Suriasumantri, penalaran adalah suatu proses berfikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Sebagai suatu kegiatan berfikir penalaran memiliki ciri-ciri tertentu. Ciri pertama adalah proses berpikir logis, berfikir logis yang dimaksud adalah kegiatan berfikir menurut pola, alur dan kerangka tertentu atau dengan kata lain menurut logika tertentu. Ciri yang kedua adalah adanya proses berfikir analitik. berfikir analitik yang dimaksud adalah konsekuensi dari adanya suatu pola berfikir berdasarkan langkah-langkah tertentu (Ryan,2013).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah pemetan pemikiran untuk mendapatkan suatu kesimpulan baru yang nilai kebenarannya telah disepakati sebelumnya dalam memecahkan permasalahan.

2.2.2 Kemampuan Penalaran Matematika

Penalaran matematika dan pokok bahasan matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Hal ini disebabkan pokok bahasan matematika dipahami melalui pemahaman, sedangkan penalaran dilatih melalui belajar pokok bahasan matematika. Kemampuan penalaran dalam matematika adalah suatu kemampuan menggunakan aturan-aturan, sifat-sifat atau logika matematika untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang benar. Melalui kemampuan penalaran, diharapkan siswa dapat mengetahui bahwa matematika merupakan kajian yang masuk akal atau logis, dapat dipahami, dipikirkan, dibuktikan, dan dapat dievaluasi.

Menurut Agustin (2016) penalaran adalah suatu kegiatan berpikir logis untuk mengumpulkan fakta, mengelolah, menganalisis, menjelaskan, dan membuat kesimpulan. Wisulah (2013:407) menyatakan bahwa penalaran dalam

matematika memiliki peran yang sangat penting dalam proses berfikir seseorang dan juga merupakan fondasi dalam pembelajaran matematika. Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa, matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh yang ada tanpa mengetahui maknanya. Istilah penalaran matematis dalam beberapa literatur disebut dengan *mathematical reasoning*.

Menurut NCTM 2000 (Minami, 2010:479) bernalar matematika adalah suatu kebiasaan, dan seperti kebiasaan lainnya, maka ia pasti dikembangkan melalui pemakaian yang konsisten dan dalam berbagai konteks. NCTM menambahkan, orang yang bernalar dan berpikir secara analitik akan cenderung mengenal pola, struktur, atau keberaturan baik di dunia nyata maupun pada simbol-simbol.

Terdapat dua macam penalaran yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penalaran deduktif berarti penalaran dari prinsip ke sebuah contoh. Artinya, suatu penalaran yang berpangkal pada suatu peristiwa umum, yang telah diketahui atau diyakini kebenarannya, dan berakhir pada suatu kesimpulan atau pengetahuan baru yang bersifat khusus. Sedangkan penalaran induktif melibatkan penalaran dari sebuah contoh ke sebuah prinsip. Artinya, cara berpikir dengan menarik kesimpulan umum dari pengamatan atas gejala-gejala yang bersifat khusus. Secara umum, penalaran induktif adalah tentang membuat kesimpulan yang tepat dari bukti (Brookhart, 2010:62).

Menurut Purnamasari (2013:25), Penalaran deduktif dan penalaran induktif keduanya merupakan argument dari serangkaian proporsi yang bersifat terstruktur, terdiri dari beberapa premis dan kesimpulan, sedangkan perbedaan penalaran deduktif dan penalaran induktif terdapat pada sifat kesimpulan yang diturunkan. Penalaran deduktif meliputi: modus ponens, modus tollens, dan silogisme. Sedangkan penalaran induktif meliputi: analogi, generalisasi, dan hubungan kausa

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dapat dikatakan sebagai suatu proses berfikir dalam menarik kesimpulan yang berupa pengetahuan. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan siswa untuk merumuskan kesimpulan atau pernyataan baru

berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.

2.2.3 Indikator Penalaran Matematika

Indikator kemampuan penalaran yang dijelaskan dalam teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 diuraikan bahwa indikator siswa yang memiliki kemampuan dalam penalaran matematika adalah:

a. Mengajukan dugaan

Kemampuan mengajukan dugaan merupakan kemampuan siswa dalam merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.

b. Melakukan manipulasi matematika

Kemampuan manipulasi matematika merupakan kemampuan siswa dalam mengerjakan atau menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan cara manipulasi matematika sehingga tercapai tujuan yang dikehendaki.

c. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi

Siswa mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau terhadap kebenaran solusi apabila siswa mampu menunjukkan lewat penyelidikan.

d. Menarik kesimpulan dan pernyataan

Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan merupakan proses berpikir yang memberdayakan pengetahuannya sedemikian rupa untuk menghasilkan sebuah pemikiran.

e. Memeriksa kesahihan suatu argumen

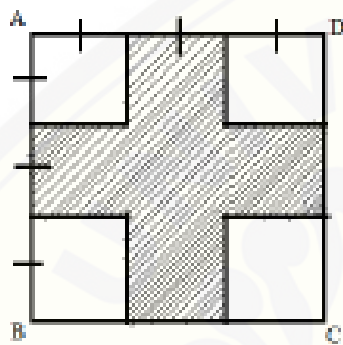
Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen merupakan kemampuan yang menghendaki siswa agar mampu menyelidiki kebenaran dari suatu pernyataan yang ada.

f. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi

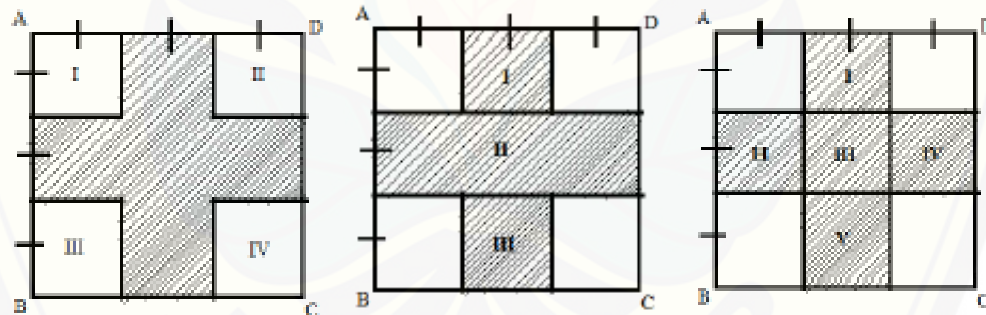
Kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi merupakan kemampuan siswa dalam menemukan pola atau cara dari suatu pernyataan yang ada sehingga dapat mengembangkan kedalam kalimat matematika.

Contoh soal :

Perhatikan gambar berikut !

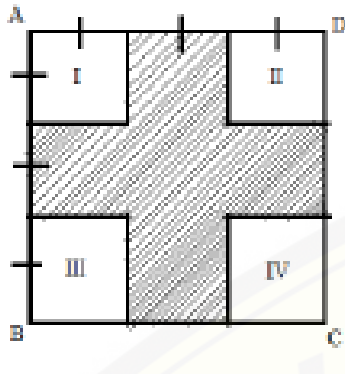


Jika diketahui sisi persegi ABCD adalah 9 cm. Tentukan luas persegi yang diarsir.



Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

Alternatif jawaban 1:



Mengajukan dugaan

$$\begin{aligned} \text{Luas persegi ABCD} &= \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= 9 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \\ &= 81 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Memeriksa kesahihan suatu argumen

$$\begin{aligned} \text{Luas persegi 1} &= \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= 3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \\ &= 9 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Memeriksa kesahihan suatu argumen

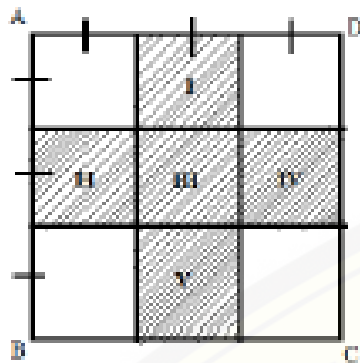
$$\text{Luas persegi 1} = \text{Luas persegi II} = \text{Luas persegi III} = \text{Luas persegi IV}$$

Menarik kesimpulan dan pernyataan

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah yang diarsir} &= \text{luas persegi ABCD} - (4 \times \text{luas persegi 1}) \\ &= 81 \text{ cm}^2 - (4 \times 9 \text{ cm}^2) \\ &= 81 \text{ cm}^2 - 36 \text{ cm}^2 \\ &= 45 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Melakukan manipulasi matematika

Alternatif jawaban 2:



Mengajukan dugaan

$$\begin{aligned} \text{Luas persegi 1} &= \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= 3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \\ &= 9 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Memeriksa kesahihan suatu argumen

$$\text{Luas persegi 1} = \text{Luas persegi II} = \text{Luas persegi III} = \text{Luas persegi IV}$$

Menarik kesimpulan dan pernyataan

Luas daerah yang diarsir

$$\begin{aligned} &= 5 \times \text{Luas persegi 1} \\ &= 5 \times 9 \text{ cm}^2 \\ &= 45 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Melakukan manipulasi matematika

2.3 Soal Terbuka (*Open Ended*)

Pada kehidupan sehari-hari terdapat banyak permasalahan yang tidak semuanya merupakan permasalahan matematis, namun matematika memiliki peranan yang sangat penting dalam menjawab permasalahan sehari-hari. Secara garis besar, permasalahan dalam matematika dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu 1) masalah tertutup (*closed problem*). Pada permasalahan tertutup, apa yang ditanyakan sudah pasti, hanya membutuhkan satu cara untuk menuju jawaban yang benar. Soal tertutup kurang mendorong siswa untuk mengeksplorasi berbagai ide-ide yang dimilikinya, sehingga kurang efektif jika digunakan untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematika siswa. 2) masalah terbuka (*open problem*). Pada permasalahan terbuka, apa yang

ditanyakan bisa diselesaikan dengan berbagai cara untuk menuju jawaban yang benar. Pembelajaran matematika yang selama ini diajarkan di sekolah adalah permasalahan matematika yang bersifat tertutup. Prosedur yang digunakan bisa dikatakan standar atau baku. Akibatnya timbul anggapan bahwa matematika sebagai ilmu pastidan prosedural. Soal-soal matematika yang bersifat terbuka (*open ended*), jarang digunakan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah.

Soal terbuka didasarkan pada pemecahan masalah yang memungkinkan memiliki jawaban atau penyelesaian yang beragam. Menurut Syaban (dalam Qulub, 2015:12), pembelajaran dengan memanfaatkan soal *open ended* dapat dipandang sebagai pembelajaran berbasis masalah, yaitu suatu pembelajaran yang dalam prosesnya dimulai dengan memberi suatu masalah kepada siswa. Penerapan masalah *open ended* dalam kegiatan pembelajaran adalah pada saat siswa diminta untuk mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang berbeda dalam menjawab permasalahan yang diberikan dan bukan berorientasi pada jawaban akhir, tetapi lebih menekankan pada cara siswa sampai pada suatu jawaban (Hobri, 2009: 81). Penggunaan masalah *open ended* dapat memberikan kesempatan kepada siswa menggali pengetahuannya, pengalaman menemukan, dan memecahkan masalah dengan beberapa penyelesaian.

Masalah matematika terbuka (*open-ended problem*) dapat dikelompokkan menjadi dua tipe, yaitu: 1) permasalahan dengan satu cara penyelesaian dengan banyak jawaban. (2) permasalahan dengan banyak cara penyelesaian dan banyak jawaban. Menurut Jannatasari (2017:13), contoh soal *open ended* dapat disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Contoh soal *open ended*

No	Soal	Jenis Soal
1	Pak Andri memiliki lahan perkebunan berbentuk trapesium dengan ukuran sisi sejajar adalah 25 m dan 15 m serta jarak dua sisi sejajar 10 m. Lahan tersebut dibagi menjadi dua petak yang sama luasnya untuk ditanami tanaman strawberry dan blueberry. Pak Andri ingin memisah dua petak lahan tersebut dengan pagar. Tentukan posisi pagar agar dapat membagi 2 petak yang luasnya sama dan perhitungkan panjang pagar yang dibutuhkan Pak Andri!	Banyak cara dengan banyak jawaban.
2	Ibu membeli selembar plastik berbentuk persegi untuk menutupi dua kaleng roti berbentuk tabung dengan tutup masing-masing berjari-jari 20 cm dan 10 cm. Tentukanlah luas plastik yang tidak menutup kedua kaleng roti tersebut dan jelaskan jawabanmu!	Satu cara dengan banyak jawaban

Menyelesaikan permasalahan terbuka (*open ended problem*), penyelesaiannya tidak hanya bergantung pada hasil akhir, tetapi juga bergantung pada proses bernalar dalam menemukan banyak cara dan jawaban. Asumsinya ketepatan dalam proses lebih utama daripada hasil. Setiap langkah harus benar-benar runtun dan sistematis sesuai dasar teori yang sudah ada.

Yaniawati (dalam Ibrahim, 2011:123) bahwa ciri terpenting dari masalah terbuka adalah tersedianya kesempatan yang luas bagi siswa untuk menyelesaikan sejumlah metode yang dianggapnya paling sesuai dalam menyelesaikan soal tersebut. dan soal terbuka memberikan kesempatan kepada siswa untuk menginvestigasi berbagai strategi atau cara yang dianggapnya paling sesuai dalam menyelesaikan suatu masalah. Dengan demikian pemecahan terbuka dapat menjadi pemacu kemampuan bernalar siswa dalam menghadapi berbagai masalah.

Heddens dan Speer (Rusoni, 2003:30) mengungkapkan bahwa dengan pemberian soal terbuka, dapat memberi rangsangan kepada siswa untuk meningkatkan cara berpikirnya karena dengan pemberian soal terbuka siswa leluasa untuk mengekspresikan hasil eksplorasi daya nalar dan analisisnya secara

aktif dan kreatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut Nohda (2008), salah satu tujuan pemberian soal terbuka dalam pembelajaran matematika adalah untuk mendorong aktivitas kreatif siswa dalam memecahkan masalah.

Tujuan penggunaan soal terbuka (*open ended*) adalah agar kemampuan penalaran matematika siswa dapat berkembang secara maksimal dan terkomunikasikan melalui proses belajar mengajar sehingga dapat mendorong siswa untuk menjawab permasalahan dengan banyak jawaban atau banyak strategi.

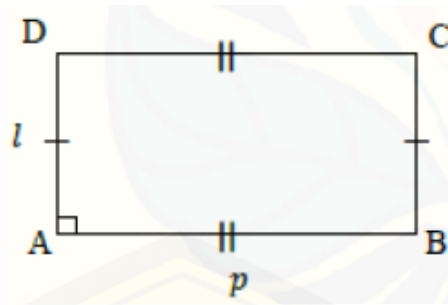
Berdasarkan uraian diatas, disimpulkan bahwa soal *open ended* adalah permasalahan matematika yang menggunakan banyak cara penyelesaian dengan banyak jawaban dan satu cara penyelesaian dengan banyak jawaban. Dalam penelitian ini, digunakan konsep soal terbuka yang memiliki satu cara penyelesaian dengan banyak jawaban dan banyak cara penyelesaian dengan banyak jawaban.

2.4 Bangun Datar Segiempat

Segiempat adalah suatu bangun geometri bidang yang terdiri atas empat titik, dengan ketentuan bahwa setiap tiga titiknya tidak merupakan garis lurus, dan empat garis yang menghubungkan keempat titik itu dalam urutan yang berkesinambungan (Kerami & Sitanggung dalam Wulandari, 2010: 30). Keliling sebuah bangun datar adalah total jarak yang mengelilingi bangun tersebut. Sedangkan luas bangun datar adalah luas daerah tertutup suatu permukaan bangun datar. Bangun datar segi empat tersebut meliputi persegi panjang, persegi, jajargenjang, belah ketupat, layang-layang dan trapesium (Bird, 2002: 159).

1. Persegi panjang

Persegi panjang adalah segiempat dengan sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang serta sudut-sudutnya siku-siku.



Gambar 2.1 Persegi Panjang

Sifat persegi panjang:

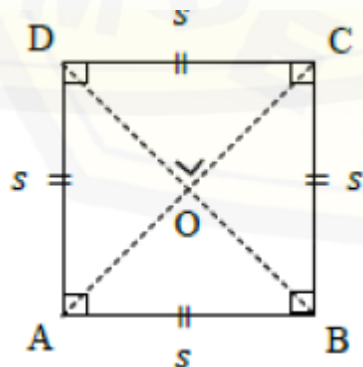
- Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang
- Setiap sudutnya siku-siku
- Mempunyai dua buah diagonal yang sama panjang dan saling berpotongan di titik pusat persegi panjang, titik tersebut membagi diagonal menjadi dua bagian sama panjang
- Mempunyai 2 sumbu simetri

Misalkan suatu persegi panjang ABCD dengan panjang p satuan panjang dan lebar l satuan panjang. Jika K satuan panjang menyatakan keliling dan L satuan panjang yang menyatakan luas, maka rumus keliling dan luas persegi panjang adalah

$$K = 2(p + l) \text{ dan } L = p \times l$$

2. Persegi

Persegi adalah segiempat yang keempat sisinya sama panjang dan keempat sudutnya siku-siku.



Gambar 2.2 Persegi

Sifat persegi:

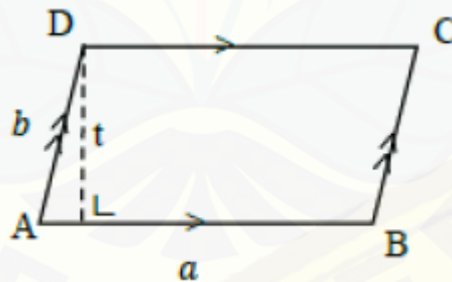
- Semua sisinya sama panjang dan sisi-sisinya yang berhadapan sejajar
- Setiap sudutnya siku-siku
- Mempunyai dua buah diagonal yang sama panjang, berpotongan tegak lurus dan membentuk sudut siku-siku
- Setiap sudutnya dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya
- Memiliki 4 sumbu simetri

Misalkan suatu persegi ABCD dengan panjang sisi s satuan panjang. Jika K satuan panjang menyatakan keliling dan L satuan kuadrat yang menyatakan luas, maka rumus keliling dan luas persegi adalah

$$K = 4s \text{ dan } L = s \times s$$

3. Jajar genjang

Jajar genjang adalah segiempat dengan sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.



Gambar 2.3 Jajar Genjang

Sifat jajar genjang:

- Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar
- Sudut-sudut berhadapan sama besar
- Mempunyai dua buah diagonal yang berpotongan disuatu titik dan saling membagi dua sama panjang
- Mempunyai simetri putar tingkat dua dan tidak memiliki simetri lipat

Luas jajargenjang sama dengan hasil kali alas dan tinggi. Sedangkan keliling jajargenjang sama dengan dua kali jumlah pasang sisi yang saling berdekatan. Misal jajargenjang ABCD mempunyai luas L , alas a , sisi yang berdekatan dengan a adalah b dan tinggi t , maka:

$$K = 2(a + b) \text{ dan } L = a \times t$$

4. Belah ketupat

Belah ketupat adalah segiempat yang diagonalnya saling tegak lurus dan keempat sisinya sama panjang



Gambar 2.4 Belah Ketupat

Sifat belah ketupat:

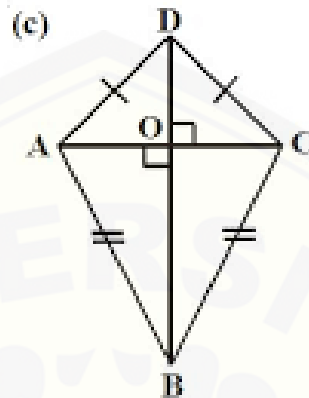
- Semua sisinya sama panjang
- Sudut-sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya
- Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang dan saling tegak lurus
- Kedua diagonal belah ketupat merupakan sumbu simetrinya

Belah ketupat adalah segiempat yang semua sisinya sama panjang. Luas daerah belah ketupat sama dengan setengah hasil kali panjang diagonal-diagonalnya. Sedangkan keliling belah ketupat sama dengan empat kali panjang sisinya. Misal L adalah luas daerah belah ketupat ABCD dengan diagonal-diagonalnya d_1 dan d_2 , dan K adalah keliling belah ketupat dengan panjang sisi s , maka:

$$K = 4 \times s \text{ dan } L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

5. Layang-layang

Layang-layang adalah segiempat yang dua pasang sisinya sama panjang dan diagonalnya saling tegak lurus.



Gambar 2.5 Layang-layang

Sifat layang-layang:

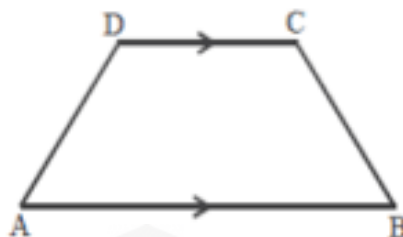
- Memiliki dua pasang sisi yang sama panjang
- sepasang sudut berhadapan yang sama besar
- terdapat satu sumbu simetri yang merupakan diagonal terpanjang
- salah satu diagonalnya membagi dua sama panjang diagonal lainnya secara tegak lurus

Luas layang-layang sama dengan setengah hasil kali diagonal-diagonalnya. Sedangkan keliling layang-layang sama dengan dua kali jumlah sisi yang berdekatan. Misal L adalah luas layang-layang ABCD dengan panjang diagonal-diagonalnya d_1 dan d_2 , dan K adalah keliling layang-layang dengan panjang sisi s_1 dan s_2 , maka:

$$K = 2(s_1 + s_2) \text{ dan } L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

6. Trapesium

Trapesium adalah segiempat yang memiliki sepasang sisi berhadapan sejajar.



Gambar 2.6 Trapesium

Sifat trapesium:

- Sisi-sisi yang berhadapan sejajar
- Sudut A + sudut D = 180 (sudut dalam sepihak)
- Sudut B + sudut C = 180 (sudut dalam sepihak)

Luas daerah trapesium sama dengan setengah hasil kali tinggi dan panjang sisi yang sejajar. Sedangkan keliling trapezium adalah jumlah semua sisinya. Misal L adalah luas daerah trapesium ABCD yang mempunyai tinggi t dan panjang sisi-sisi yang sejajar a_1 dan a_2 , maka:

$$L = \frac{1}{2} t(a_1 + a_2)$$

(Wintarti, 2008: 252)

2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian sejenis yang berkaitan dengan pengembangan soal *open ended* materi bangun datar untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif dan inovatif siswa SMP adalah sebagai berikut.

1. Wijayanti (2016) dalam penelitian yang dilakukannya, diperoleh analisis uji coba paket tes yang diujikan kepada 36 siswa SMP menunjukkan hasil bahwa Analisis reliabilitas untuk paket A senilai 0,50 artinya memiliki reliabilitas cukup. Validitas butir soal juga memiliki interpretasi untuk soal nomor 1, 4, dan 7 cukup baik sedangkan 2, 3, 5, dan 6 validitasnya tinggi. Analisa data untuk tingkat kesukaran, didapatkan 6 soal dengan tingkat kesukaran sedang dan 1 soal sukar. Analisis data untuk

kemampuan daya pembeda setiap butir soal didapatkan 5 soal cukup baik, 1 soal baik, dan 1 soal sangat baik. Pada umumnya semua butir soal yang dikembangkan ini sudah masuk kriteria soal *open ended* yang baik sehingga layak digunakan sebagai acuan untuk mengukur penalaran matematika siswa dengan 4 indikator kemampuan penalaran matematika.

Penelitian sebelumnya mengembangkan soal untuk mengukur kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* dengan 4 indikator dari 6 indikator yang dijelaskan dalam teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas. Pada penelitian ini akan dikembangkan soal *open ended* yang dapat mengukur kemampuan penalaran dengan 6 indikator yang dijelaskan dalam teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dikembangkan adalah penelitian pengembangan. Menurut Seels dan Richery (dalam Hobri, 2010:1), penelitian pengembangan (*developmental research*) berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi berdasarkan aspek kualitas produk yang ditetapkan. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4D (*four-D Model*). Model tersebut terbagi kedalam 4 tahapan yaitu: tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) (dalam Hobri, 2010:12-15). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengembangkan soal *open ended* materi bangun datar untuk mengukur kemampuan penalaran siswa SMP.

3.2 Tempat dan Subjek Uji Coba Penelitian

Lokasi uji coba pada penelitian ini adalah SMPN 1 Situbondo. Subjek uji coba penelitian ini adalah siswa kelas VIII B SMPN 1 Situbondo. Pemilihan sekolah di SMP Negeri 1 Situbondo sebagai tempat penelitian karena kesediaan pihak sekolah untuk dilaksanakan penelitian yang mengembangkan soal *open ended* menggunakan indikator kemampuan penalaran siswa.

3.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan persepsi dan penafsiran terhadap beberapa istilah, maka perlu adanya definisi operasional. Istilah-istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian pengembangan yaitu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah dan bukan untuk menguji teori. Proses pengembangan paket soal *open-ended* menggunakan model pengembangan 4D. Pada penelitian ini akan dikembangkan paket soal matematika *open ended* yang valid dan reliabel.

- b. Kemampuan penalaran matematika adalah aktivitas berpikir untuk mendapatkan suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada pernyataan atau hal-hal yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya..

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan data-data yang selanjutnya dianalisis dan menghasilkan suatu kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Prosedur pengembangan soal-soal *open-ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah model 4D (*four-D Model*). Model tersebut terbagi kedalam 4 tahapan yaitu: tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) (dalam Hobri, 2010:12-15). Tahapan beserta komponen-komponennya dapat diuraikan sebagai berikut:

3.4.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pendefinisian meliputi analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Kelima kegiatan ini diuraikan sebagai berikut.

a. Analisis Awal-Akhir (*Front-End Analysis*)

Kegiatan analisis awal-akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan soal *open-ended* untuk memunculkan tingkatan penalaran matematika siswa. Pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum matematika yaitu kurikulum 2013.

b. Analisis Siswa (*Learner Analysis*)

Kegiatan analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran. Karakteristik ini meliputi latar belakang kemampuan akademik (pengetahuan), perkembangan kognitif, serta keterampilan individu yang berkaitan dengan topik pembelajaran.

c. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Kegiatan analisis konsep adalah mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep topik disesuaikan dengan materi yang diujikan. Salah satu kegiatan dalam analisis konsep ini adalah mencari dan membaca referensi dan buku-buku matematika SMP yang mendukung penyusunan soal *open-ended* yang dikembangkan berkaitan dengan materi tersebut.

d. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas adalah untuk mengidentifikasi keterampilan dasar berupa kegiatan-kegiatan yang dilakukan siswa untuk memahami suatu konsep pembelajaran sesuai dengan kurikulum. Analisis ini membahas secara mendalam kegiatan belajar sedemikian hingga kegiatan-kegiatan belajar yang dimunculkan dalam pembelajaran dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran dengan baik serta memudahkan guru untuk merumuskan tujuan-tujuan khusus yang akan dicapai.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*Specification of Objective*)

Spesifikasi tujuan pembelajaran merupakan penjabaran dari analisis tugas dan analisis konsep yang telah dilakukan, diharapkan dapat menghasilkan tujuan pembelajaran khusus yang merupakan dasar untuk menyusun tes soal *open ended* untuk mengukur penalaran matematika siswa.

3.4.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh contoh dari perangkat pembelajaran. Tahap perancangan ini terdiri dari 4 tahap yaitu sebagai berikut.

a. Penyusunan Tes (*Criterion Test Construction*)

Kriteria penyusunan tes dimaksudkan untuk menyusun tes hasil belajar siswa dibuat kisi-kisi soal dan acuan penskoran. Tes yang disusun berpatokan pada 6 indikator penalaran matematika.

b. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Pemilihan format dalam pengembangan soal *open ended* mencakup pemilihan format untuk merancang isi yang sesuai dengan 4 indikator penalaran matematika.

c. Perancangan Awal (*Initial Design*)

Pada tahap ini dilaksanakan rancangan awal yang telah di desain oleh peneliti. Rancangan awal tersebut diantaranya adalah kisi-kisi soal, soal-soal *open ended*, petunjuk pengerjaan soal, alternatif jawaban, pedoman penskoran, dan lembar validasi untuk validator. Perancangan awal perangkat pembelajaran yang ditulis pada tahap ini dinamakan *Draft I*. Hasil dari perancangan awal akan dikembangkan pada tahap pengembangan.

3.4.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan terdapat dua kegiatan yaitu *expert appraisal* (penilaian ahli) dan *development testing* (uji coba lapangan).

a. Penilaian para ahli (*expert appraisal*)

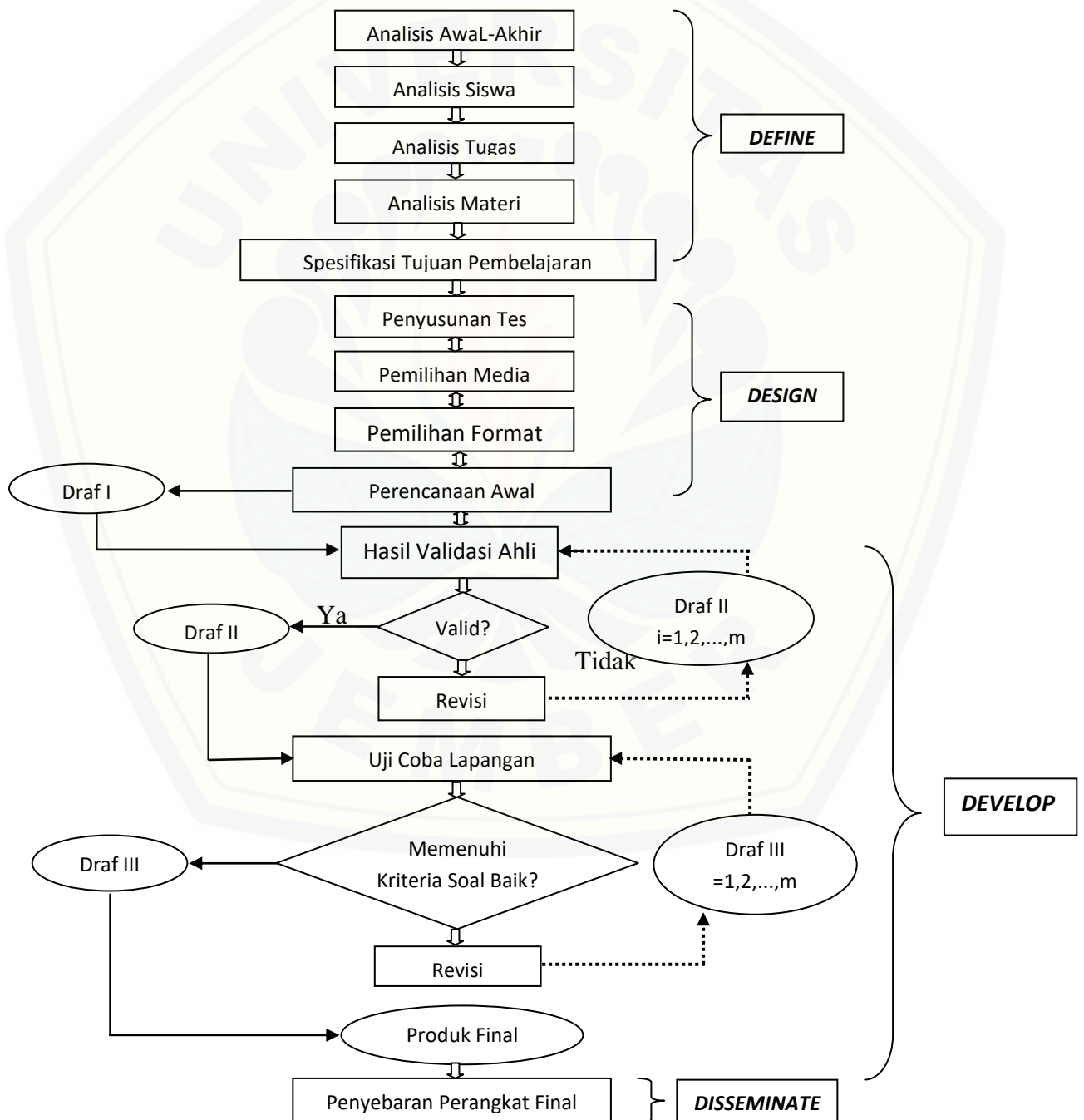
Kegiatan validasi dilakukan untuk menguji kelayakan perangkat pembelajaran matematika untuk digunakan. Kegiatan validasi dilakukan dengan memberikan instrumen antara lain: kisi-kisi soal *open ended*, soal-soal *open ended*, petunjuk pengerjaan soal, alternatif jawaban, dan pedoman penskoran disertai dengan instrumen lembar validasi pada validator. Para validator yang dimaksudkan yaitu 2 dosen Pendidikan Matematika dan guru bidang studi matematika SMP. Selanjutnya, hasil validasi oleh validator dilakukan sebagai dasar melakukan revisi serta penyempurnaan perangkat soal-soal *open ended*. Hasil validasi menghasilkan *Draf II*.

b. Uji coba lapangan (*developmental testing*)

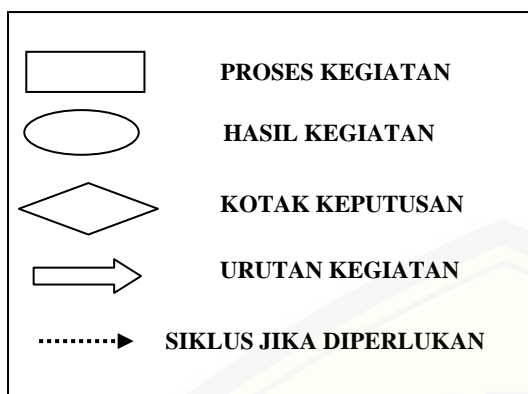
Uji coba dilaksanakan di SMP Negeri 1 Situbondo. Uji lapangan soal-soal tersebut di uji kepada siswa. Kemudian selesai uji coba lapangan hasil jawaban siswa di analisis untuk mengetahui apakah soal-soal *open ended* tersebut memenuhi kriteria soal yang baik. Hasil dari uji coba ini dinamakan *draft III*.

3.4.4 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada penelitian ini bentuk penyebaran produk (perangkat pembelajaran) hanya dalam skala kecil yaitu dengan memberi perangkat kepada guru mata pelajaran matematika di tempat uji coba, penyebaran skripsi di sekolah tempat uji coba, serta penyebaran di perpustakaan kampus. Rancangan penelitian pengembangan soal-soal *open ended* ini, secara ringkas dapat dilihat pada diagram alur pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alur Prosedur Penelitian



Instrumen pengumpul data adalah alat bantu yang dipilih oleh peneliti atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi lebih mudah dan sistematis (Arikunto, 2000:134). Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.5.1 Lembar Validasi

Lembar validasi paket tes digunakan untuk menguji kevalidan paket tes yang dikembangkan. Validasi diarahkan pada tiga kriteria paket tes yaitu validasi isi, validasi konstruk dan kesesuaian bahasa yang digunakan, alokasi waktu, dan petunjuk pada soal. Validasi ini diberikan kepada ketiga validator (*expert review*)

3.5.2 Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai respon siswa terhadap paket tes kemampuan penalaran yang telah dikerjakan. Hasilnya akan dijadikan tolak ukur ketercapaian paket tes kemampuan penalaran yang diinginkan yaitu mengenai bahasa yang lugas, tampilan, serta tingkat kesulitannya apakah sesuai dengan kemampuan siswa SMP atau tidak.

3.6 Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data (Arikunto, 2000:134). Cara memperoleh

data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode angket dan metode tes.

3.6.1 Metode Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Arikunto, 2002:127). Pada penelitian ini tes digunakan untuk menguji reliabilitas soal *open-ended* yang telah dibuat, divalidasi oleh pakar, dan uji keterbacaan. Selain itu, tes juga dilakukan untuk melihat jawaban siswa terhadap soal-soal tipe *open ended* yang diberikan ketika uji coba kelompok besar, dan kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai reliabilitasnya.

3.6.2 Metode Angket

Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadi seseorang atau hal yang ia ketahui (Arikunto, 2002:140). Metode angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket respon siswa mengenai paket tes kemampuan penalaran dan lembar validasi tes.

Validasi dilakukan atas dasar validasi konten dan konstruksi, dengan meminta pertimbangan dari tiga validator yaitu dosen pendidikan matematika dan guru mata pelajaran matematika. Pada lembar validasi paket tes kemampuan penalaran, validator akan mengisi kolom “1”, “2”, “3”, “4”, atau “5” dengan menggunakan tanda cek (✓) yang didasarkan pada nilai yang ingin diberikan untuk masing-masing aspek yang akan dinilai. Selain itu validator akan memberikan saran pada baris “Saran revisi”. Validator memberikan nilai tentang keseluruhan baik dari isi maupun tata bahasa dari setiap soal.

Respon siswa tentang paket tes seperti komentar-komentar mengenai soalnya akan ditulis pada angket respon siswa. Angket respon siswa digunakan sebagai saran untuk perbaikan desain paket tes.

3.7 Metode Analisis Data

Analisis adalah mengelompokan, membuat suatu urutan, memanipulasi, serta meningkatkan data sehingga mudah untuk dibaca (Nazir, 2005:358). Bogdan dan Taylor (dalam Moleong, 2001: 103) berpendapat bahwa analisis data sebagai proses merinci usaha secara formal untuk menemukan tema dan merumuskan hipotesis (ide) seperti yang disarankan oleh data dan sebagai usaha untuk memberikan bantuan pada tema dan hipotesis tersebut. Dengan demikian hipotesis data adalah kegiatan mengumpulkan data secara formal dengan tujuan untuk menemukan ide atau hipotesis seperti yang disarankan oleh data.

3.7.1 Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Penalaran

Skor yang diperoleh siswa dalam mengerjakan tes kemampuan berfikir tingkat tinggi akan menjadi data hasil tes untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa. Skor tersebut kemudian dihitung persentasenya untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi. Jumlah skor yang diperoleh siswa pada saat siswa menyelesaikan soal tes adalah skor kemampuan berfikir tingkat tinggi. Nilai akhir yang diperoleh siswa adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Selanjutnya data hasil tes dianalisis untuk menentukan kategori tingkat kemampuan penalaran siswa. Kategori tersebut ditentukan seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Kategori Tingkat Kemampuan Penalaran

Nilai Siswa	Tingkat Kemampuan Penalaran Siswa
$80 < \text{nilai} \leq 100$	Sangat Baik
$60 < \text{nilai} \leq 80$	Baik
$40 < \text{nilai} \leq 60$	Cukup
$20 < \text{nilai} \leq 40$	Kurang
$0 \leq \text{nilai} \leq 20$	Sangat Kurang

3.7.2 Analisis Validitas Paket Tes Kemampuan Penalaran

Menurut Arikunto (2002:144) bahwa validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Validitas yang digunakan adalah validitas konstruksi dan validitas isi.

Hasil penilaian yang telah diberikan oleh validator terhadap paket kemampuan penalaran disebut data hasil validasi paket soal kemampuan penalaran. Data tersebut akan dimuat dalam tabel hasil validasi paket tes kemampuan penalaran. Atas dasar nilai-nilai tersebut selanjutnya akan ditentukan nilai rata-rata total untuk semua aspek (V_a). Nilai tersebut untuk menentukan kevalidan peket tes kemampuan penalaran. Kegiatan penentuan nilai rata-rata total dapat mengikuti langkah-langkah berikut:

- a. Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap aspek (I_i) setelah semua hasil penilaian dimuat dalam tabel hasil validasi dengan persamaan berikut:

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

Keterangan :

V_{ji} : data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n : banyaknya validator

hasil I_i yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom yang sesuai di dalam tabel tersebut.

- b. Dengan nilai I_i , kemudian ditentukan nilai rerata total untuk semua aspek V_a dengan persamaan :

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

Keterangan :

V_a : nilai rata-rata total untuk semua aspek

I_i : rerata nilai untuk aspek ke-i

n : banyaknya aspek

(Hobri, 2010: 52-53)

Untuk mengetahui predikat kevalidan paket tes, nilai rata-rata total (V_a) dirujuk pada interval interpretasi kevalidan perangkat tes yang tersaji dalam Tabel berikut.

Tabel 3.2 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen

Besar V_a	Interpretasi Validitas
$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$V_a = 5$	Sangat valid

Paket tes kemampuan penalaran dapat digunakan pada penelitian ini jika paket tes tersebut memiliki kriteria minimal valid $3 \leq V_a \leq 5$. Namun masih perlu dilakukan revisi atas dasar saran yang diberikan oleh validator. Jika paket tes memiliki kriteria dibawah kriteria valid maka soal-soal yang terdapat pada paket tes perlu diganti sebagai revisi.

3.7.3 Uji Reliabilitas Paket Tes Kemampuan Penalaran

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2002:154).

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

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$: Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 : Varians total

n : Jumlah item soal

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 : Varian skor tiap-tiap item

N : Jumlah peserta tes

X_i : Skor butir soal

Perhitungan varians total digunakan rumus:

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

σ_i^2 : Varians total

N : Jumlah peserta tes

Y : Skor total

Suherman (dalam Zulaekha, 2010:33) menyatakan bahwa tingkat reliabilitas soal diberikan oleh harga r_{11} dengan kriteria pada Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kategori Interval Tingkat Reliabilitas

Besarnya r_{11}	Kategori
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi

(Arikunto, 2009:218)

Paket tes kemampuan penalaran dapat digunakan pada penelitian ini jika paket tes tersebut memiliki kriteria minimal reliabilitas sedang $0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$. Jika paket tes memiliki kriteria dibawah kriteria reliabilitas sedang maka soal-soal yang terdapat pada paket tes perlu direvisi.

3.7.4 Analisis Tingkat Kesukaran Paket Tes Kemampuan Penalaran

Menurut (Faisal, 2015) menyatakan bahwa butir-butir soal tes hasil belajar dapat dikatakan sebagai butir item yang baik apabila butir-butir tes tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*) (Arikunto dalam Amalia dan Widayati, 2012). Semakin mudah soal maka menunjukkan indeks kesukaran soal semakin tinggi. Soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit merupakan soal yang baik

Menurut Sudijono (dalam Amalia dan Widayati, 2012) menyatakan bahwa untuk menentukan derajat kesukaran tes bentuk uraian dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{jumlah siswa}}$$

- b. Menghitung derajat kesukaran dengan rumus:

$$\text{tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata - rata}}{\text{skor maksimum tiap siswa}}$$

- c. Mmembuat penafsiran derajat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien derajat kesukaran dengan kriterianya.

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran Suatu Tes

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

Paket tes kemampuan penalaran dapat digunakan pada penelitian ini jika paket tes tersebut memiliki kriteria tingkat kesukaran mudah, sedang, dan sukar. Jika semua soal tersebut memiliki kriteria mudah maka soal-soal tersebut perlu direvisi karena tidak memenuhi kriteria soal yang baik atau tidak layak untuk diujicobakan . Kemudian jika semua soal memiliki kriteria sukars, maka soal-soal yang terdapat pada paket tes perlu diganti sebagai revisi karena diagaap terlalu sulit.

3.7.5 Daya Pembeda Soal Paket Tes Kemampuan Penalaran

Jika soal tes dapat membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan dengan siswa berkemampuan rendah maka soal-soal tes tersebut bisa dikatakan baik. Daya pembeda item adalah kemampuan suatu butir item tes hasil belajar untuk dapat membedakan anatar tester yang berkemampuan tinggi dengan tester berkemampuan rendah (Sudijono dalam Amalia dan Wdayati, 2012).

Untuk soal bentuk uraian, strategi yang digunakan untuk menghitung daya pembeda adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{XKA - XKB}{\text{skor maksimal tiap soal}}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

XKA : rata-rata kelompok atas

XKB : rata-rata kelompok bawah

(Zainal Arifin dalam Amalia & Widayati, 2012)

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori
Negatif < DP ≤ 0,9	Sangat buruk, dibuang
0,9 < DP ≤ 0,19	Buruk
0,19 < DP ≤ 0,29	Cukup baik
0,29 < DP ≤ 0,39	Baik
0,39 < DP ≤ 1	Baik sekali

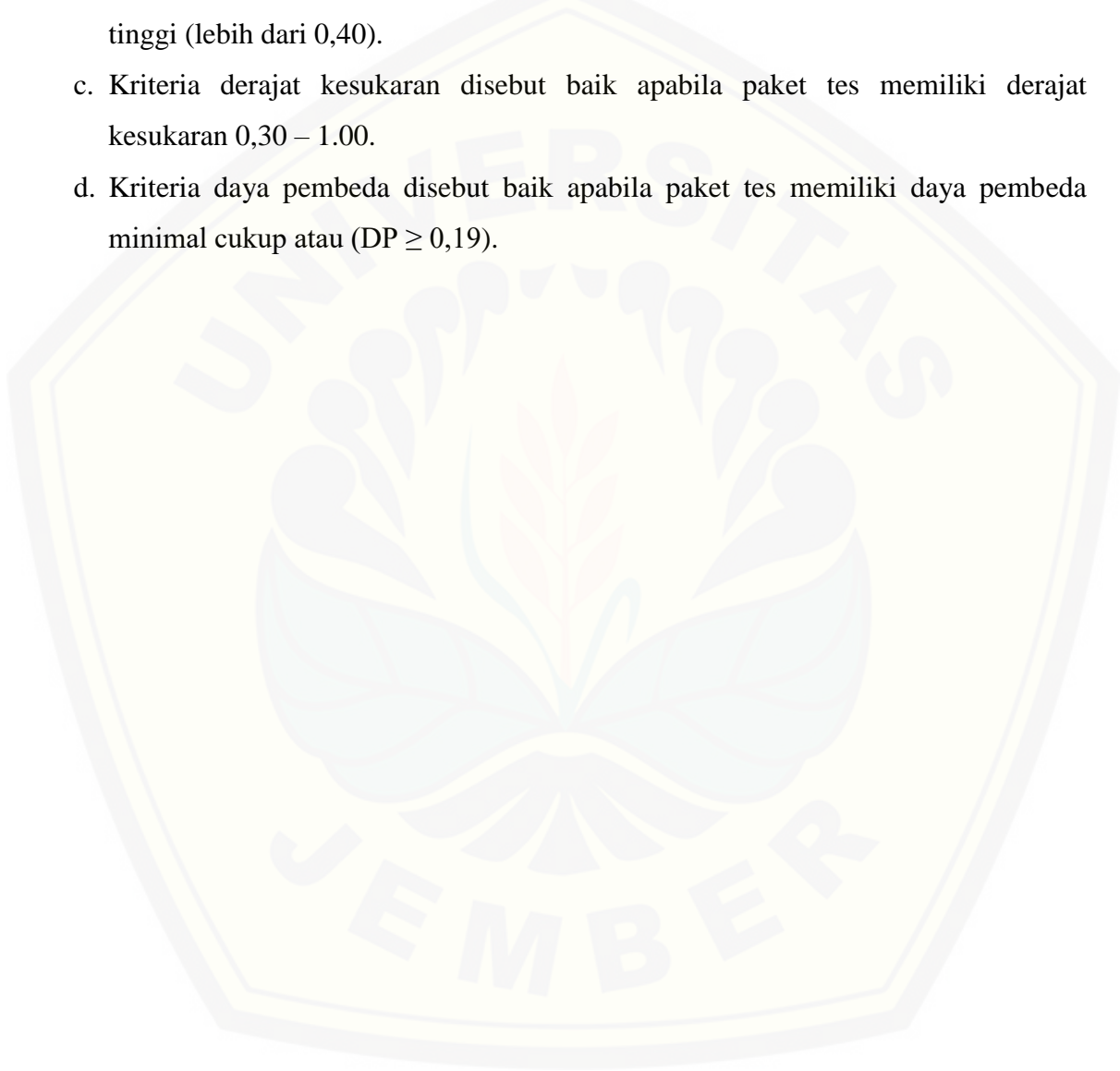
(Arikunto, 2009:218)

3.8 Kriteria Kualitas Paket Tes

Pada pengembangan paket tes dikatakan baik atau tidak, dibutuhkan suatu kriteria untuk menentukan kualitas paket tes yang telah dikembangkan. Kriteria tersebut digunakan sebagai acuan untuk menentukan sejauh mana proses

pengembangan dilakukan. Untuk mengukur kevalidan dan kereliabelan paket tes yang telah dikembangkan, maka ditentukan kriteria paket tes sebagai berikut.

- a. Kriteria validitas disebut baik apabila paket tes memiliki tingkat kevalidan minimal kategori valid atau nilai 3 (skala 1-5).
- b. Kriteria reliabelitas disebut baik apabila paket tes memiliki tingkat reliabelitas tinggi (lebih dari 0,40).
- c. Kriteria derajat kesukaran disebut baik apabila paket tes memiliki derajat kesukaran 0,30 – 1.00.
- d. Kriteria daya pembeda disebut baik apabila paket tes memiliki daya pembeda minimal cukup atau ($DP \geq 0,19$).



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian pengembangan soal-soal *open ended* untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa kelas VIII SMP telah dilaksanakan. Berdasarkan hasil dan pembahasana tentang tahap pengembangan yang telah dilakukan. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4D (*four-D Model*). Model tersebut terbagi kedalam 4 tahapan yaitu: tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). 1) Tahap pendefinisian dilakukan proses telaah kurikulum yaitu kurikulum 2013, analisis batasan materi, analisis indikator penalaran, analisis karakteristik siswa. SMPN 1 Situbondo adalah tempat uji coba pada penelitian ini. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII B SMP Negeri 1 Situbondo. 2) Tahap perancangan dilakukan perancangan instrumen soal *open ended* yang terdiri dari kisi-kisi soal, soal, kriteria jawaban soal, pedoman penskoran, dan pedoman penilaian. 3) Tahap pengembangan dilakukan untuk menguji tingkat kevalidan instrumen soal *open ended* kepada tiga validator ahli (dua dosen pendidikan matematika FKIP Universitas Jember dan satu guru matematika SMP Negeri 1 Situbondo). 4) Tahap penyebaran dilakukan Penyebaran produk tes kemampuan penalaran matematika ini dengan cara *online* maupun *offline*. Soal-soal yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari 3 soal uraian bertipe *open ended* yang setiap satu soal mencangkup satu indikator penalaran matematika yang tercantum dalam Peraturan Dirjen Dikdesmen Depdiknas.
2. Dari hasil uji coba produk diperoleh paket soal *open ended* yang secara umum valid, reliabel, tingkat kesukaran baik, dan daya pembeda baik. Paket soal *open ended* berdasarkan uji validitas secara umum dinyatakan valid dengan nilai rata-rata V_a sebesar 4,344. Reliabilitas soal *open ended* yang diujicobakan

pada kelas VIII B adalah 0,871 dengan interpretasi “reliabilitas sangat tinggi”. Tingkat kesukaran soal *open ended* yang diujicobakan pada nomor 1, 2 dan 3 memiliki tingkat kesukaran berturut-turut 0,64, 0,64 dan 0,64 dengan kriteria “Sedang”. Daya pembeda soal *open ended* yang diujicobakan pada nomor 1, 2, 3, memiliki daya pembeda berturut-turut 0,25; 0,285; 0,25 dengan kriteria “Baik”. Berdasarkan analisis uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda diketahui bahwa seluruh butir soal *open ended* dapat dikatakan baik, sehingga menghasilkan soal *open ended* kemampuan penalaran yang baik sesuai kriteria kualitas paket soal *open ended* yang ditentukan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi guru, sebaiknya mengenalkan soal matematika tipe *open ended* kepada siswa karena soal tipe *open ended* sangat bermanfaat untuk melatih penalaran siswa, dan yang paling penting adalah bagaimana siswa bisa menggunakan ilmu matematikanya untuk menyelesaikan masalah yang ada di sekitarnya
2. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat mengembangkan soal *open ended* untuk mengukur kemampuan penalaran pada pokok bahasan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Mulyono.2009. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Ccetakan II. Jakarta: Rineka Cipta.
- Amalia, Y, dkk. 2015. Penerapan Model Eliciting Activities untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Self Confidence Siswa SMA. *Jurnal Didaktik Matematika*. 2(2): 40.
- Arikunto, Suharsimi. 2000. *Manajemen Peneletian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Proses Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikonto, Suharsini.2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pndidikan Edisi 2*. Cetakn II. Jkarta: Bumi Aksara.
- Hamalik, Oemar. 2010. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hapizah. 2014. *Pengembangan instrumen Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial*. Jurnal Kreano, ISSN:2086-2334/ Vol.5 No.1.
- Heinemann. (2008). *Why Use Open-Ended Question?*. [Online]. Tersedia: <http://books.heinemann.com/math/reasons.cfm>. [17 Oktober 2008].
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitan Pendidikan Matematika)*. Jember: Pene Sasabila.
- 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.
- Khabibah, Siti. 2006. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Dengan Soal Terbuka untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar*. *Jurnal Pendidikan Matematika (MATHEDU)* 2(1), 103-110. Surabaya : Program Studi Pendidikan Matematika PPs UNESA. Mina, E 2006.

Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open-ended terhadap kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa SMA Bandung. Tesis pada PPs UPI. Bandung : Tidak Dipublikasikan.

Minarni, Ani. 2010. *Peran Penalaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa.* Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan pendidikan Matematika dengan tema “ Peningkatan Kontribusi Penelitian dan pembelajaran Matematika dalam Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY. [Online] diakses 30 Mei 201.

Nohda, N. (2008). *A Study of “Open-Approach” Method in School Mathematics Teaching – Focusing On Mathematical Problem Solving Activities.* [Online]. Tersedia: <http://www.nku.edu/~sheffield/nohda.html>. [13 Oktober 2008].

Qulub, T. 2015. Pengembangan Paket Tes Soal Terbuka (*Open-Ended Problem*) Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pokok Bahasan Segiempat dan Segitiga SMP Kelas VII. *Skripsi*. Jember: FKIP Universitas Jember.

Rusoni, Elin. 2003. *Pembelajaran Matematika dengan Open-ended approach.* Buletin LPPG.

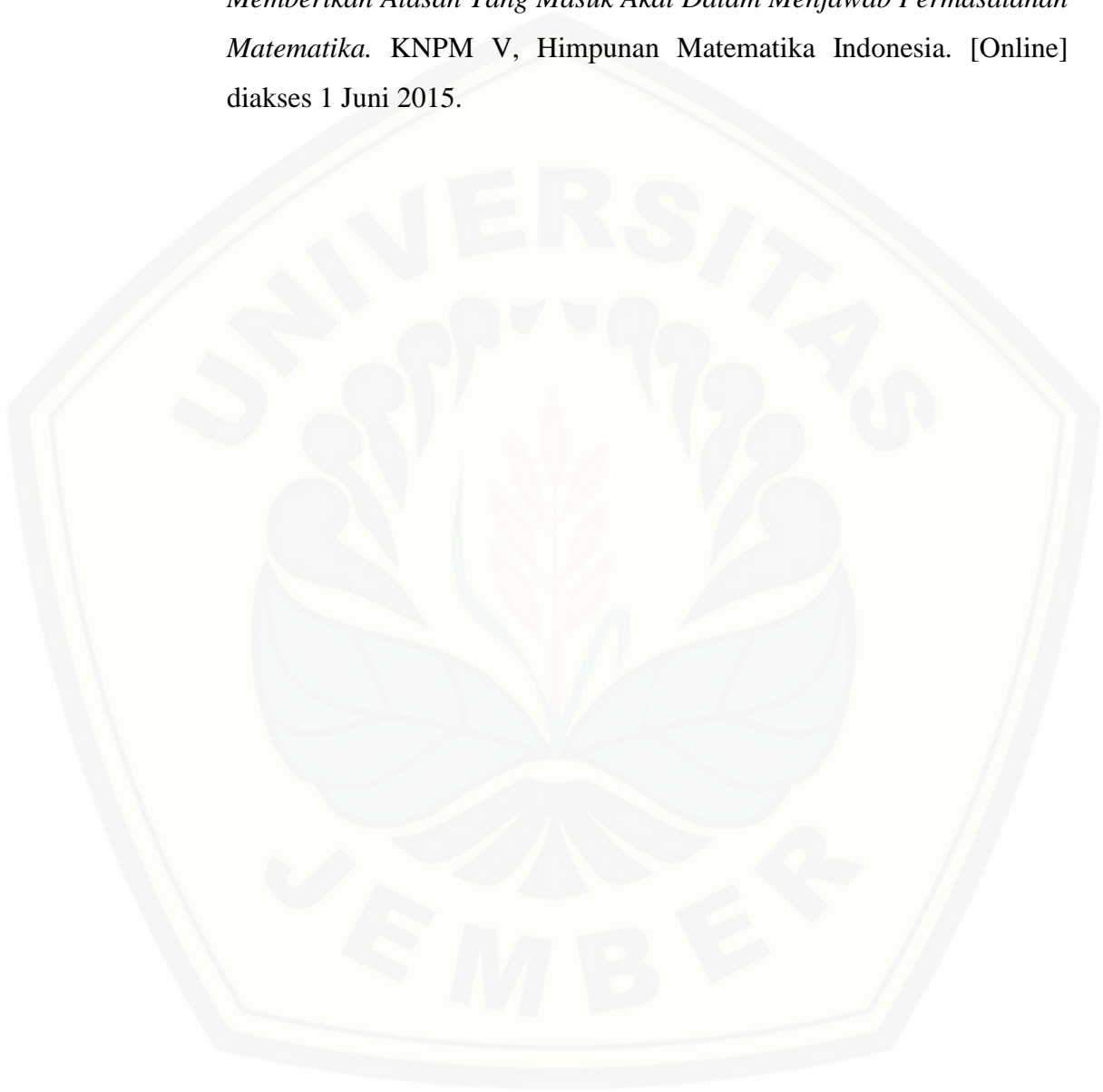
Shimada. (2007). Lesson Study for Effective Use of Open-Ended Problems. [Online]. Tersedia: http://earchive.criced.tsukuba.ac.jp/data/doc/pdf/2007/09/RCh%205%20Case%204%20Hashimoto_rev_max.pdf. [17 Juni 2015].

Suciati & Irawan, Prasetya. 2005. *Teori Belajar dan Motivasi*. Jakarta: PAU-PPAI, Universitas Terbuka.

Sudjana, Nana, 2005. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung. Sinar Baru Algensindo.

Sumardiyono. 2004. *Karakteristik Matematika dan Implikasinya terhadap Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas.

Wisula. 2013. *Pengembangan Penalaran Matematis Dan Membiasakan Memberikan Alasan Yang Masuk Akal Dalam Menjawab Permasalahan Matematika*. KNPM V, Himpunan Matematika Indonesia. [Online] diakses 1 Juni 2015.



A. Matrik Penelitian

A. MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Soal Terbuka (<i>Open Ended</i>) Materi Bangun Datar untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematika pada siswa SMP kelas VIII	<p>c. Bagaimana proses pengembangan soal terbuka (<i>open ended</i>) materi bangun datar untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa SMP kelas VIII?</p> <p>d. Bagaimana hasil pengembangan soal terbuka (<i>open ended</i>) materi bangun datar untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa SMP kelas VIII?</p>	<p>1. Soal terbuka (<i>open ended</i>)</p> <p>2. Kemampuan penalaran</p>	<p>1. Proses pengembangan soal terbuka dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut: tahap pendefinisian (<i>define</i>), tahap perancangan (<i>design</i>), tahap pengembangan (<i>develop</i>), dan tahap penyebaran (<i>disseminate</i>).</p> <p>2. Menghasilkan soal terbuka untuk mengukur kemampuan penalaran siswa yang mencakup 4 indikator kemampuan penalaran</p>	<p>1. Kepustakaan</p> <p>2. Validator : Dosen pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember dan Guru SMPN 1 Situbondo</p> <p>3. Informasi : Dosen pembimbing dan guru bidang studi matematika SMPN ! Situbondo</p>	<p>1. Jenis Penelitian : Penelitian Pengembangan atau <i>development research</i></p> <p>2. Subjek penelitian : Siswa SMPN 1 Situbondo</p> <p>3. Metode Pengumpulan data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar Validasi • Uji coba produk di lapangan <p>4. Metode analisis data.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validitas soal • Reliabilitas soal • Tingkat kesukaran soal • Daya pembeda soal

B. Instrumen Soal

B.1 Kisi-kisi Soal

KISI-KISI SOAL OPEN ENDED KEMAMPUAN PENALARAN SISWA

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Bangun Datar

Kelas/Semester : VIII/Genap

Alokasi Waktu : 90 Menit

Kopetensi Inti	Kopetensi Dasar	Indikator Soal	Kriteria Penalaran Matematika	Jenis Soal Open Ended	No Soal
KI 3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin	3.14 Menganalisis berbagai bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang,	1. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan nyata yang berhubungan dengan luas persegi	1. Melakukan manipulasi matematika	1. Satu cara dengan banyak jawaban	1
			2. Mengajukan Dugaan	2. Satu cara dengan banyak	2
					3

<p>tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.</p> <p>KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji 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.</p>	<p>trapesium, dan layang-layang) dan segitiga berdasarkan sisi, sudut, dan hubungan antar sisi dan antar sudut</p> <p>4.14 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga.</p> <p>4.15 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga.</p>	<p>panjang.</p> <p>2. Siswa dapat menentukan ukuran segiempat yang berbeda (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dengan luas yang sama.</p> <p>3. Siswa dapat menentukan ukuran alas dan tinggi segitiga yang berbeda dengan luas yang sama.</p>	<p>3. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi</p>	<p>jawaban</p> <p>3. Banyak cara dengan banyak jawaban</p>	
---	---	--	--	--	--

SOAL OPEN ENDED MATEMATIKA

“BANGUN DATAR”

KELAS VIII SMP

NAMA :
NO. ABSEN :
KELAS :
NAMA SEKOLAH :

PETUNJUK Pengerjaan Soal

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan tes berikut.
2. Kerjakan pada kertas yang telah disediakan dengan menuliskan nama, nomor absen, kelas, dan nama sekolah.
3. Bacalah permasalahan dengan cermat dan teliti.
4. Soal pada tes ini merupakan soal open ended yang memiliki banyak cara dan banyak jawaban.
5. Kerjakan secara individu dan Tanyakan pada guru apabila terdapat soal yang kurang jelas.
6. Tidak diperbolehkan menggunakan alat bantu hitung atau kalkulator.
7. Ada 3 soal dengan waktu pengerjaan 80 menit.

SELAMAT MENGERJAKAN

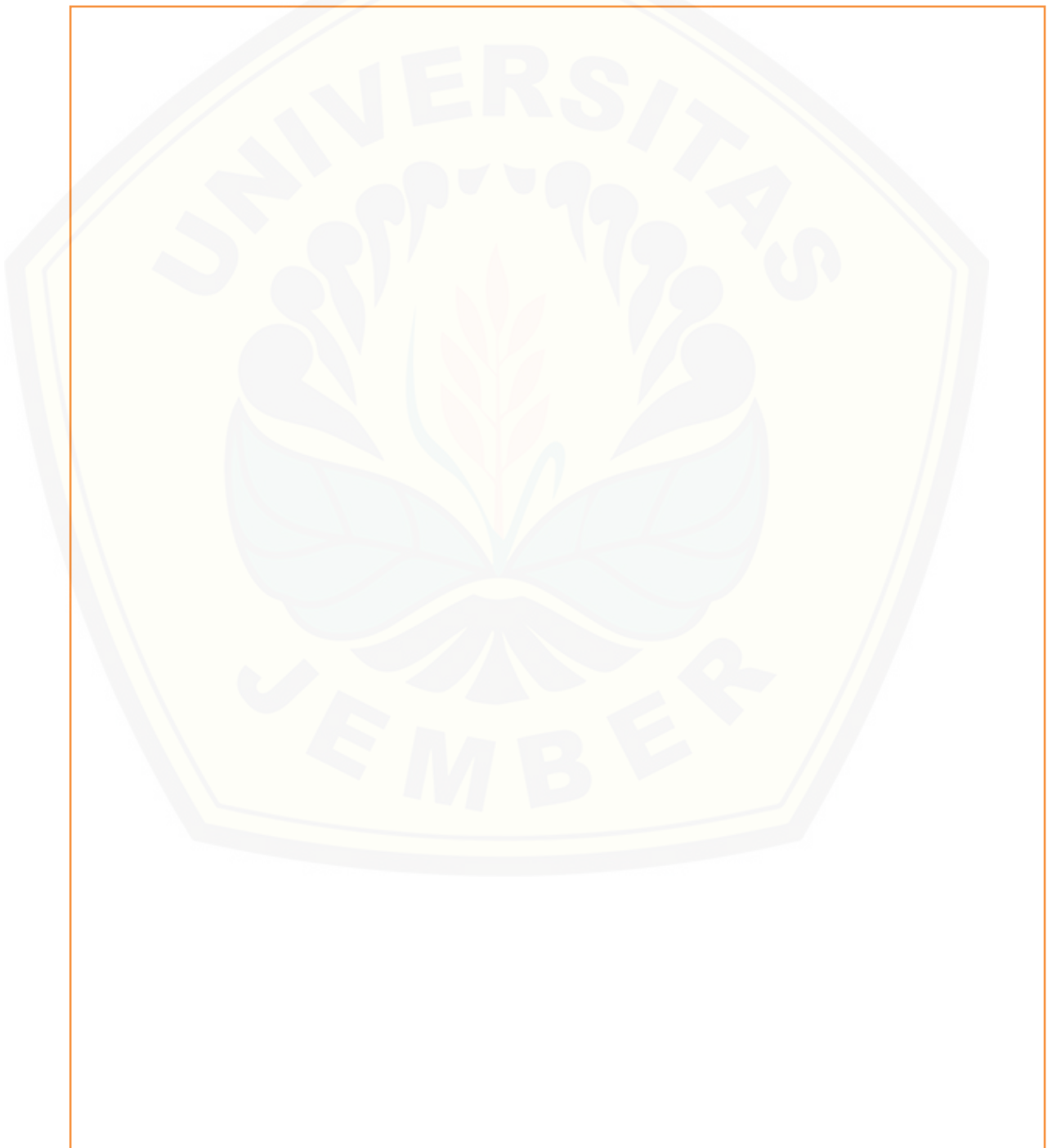
1. Seorang Arsitek akan membuat sebuah atap kolam renang berbentuk persegi panjang dengan keliling 80 meter. Atap kolam renang tersebut memiliki ketentuan bahwa panjang maksimum 35 meter dan panjang minimum 25 meter serta untuk lebar maksimum 20 meter dan lebar minimum 5 meter. Jika ukuran panjang dan lebar atap kolam renang tersebut merupakan bilangan bulat, hitunglah alternatif ukuran atap kolam renang dan tentukan minimal dua luas atap kolam renang yang mungkin!

Jawaban:



2. Aula sebuah sekolah berbentuk persegi panjang dengan ukuran $12\text{ m} \times 24\text{ m}$ akan dipasang keramik. Bantulah pak Amir untuk menentukan dan menyusun keramik yang dapat disusun agar dapat memenuhi Aula dengan syarat semua keramik terpasang utuh. Tentukan 3 ukuran keramik berbentuk persegi yang bisa dipasang di aula tersebut!

Jawaban:



3. Khanza bersama 3 orang temannya akan belajar kelompok. Khanza menyediakan martabak telur yang lapisan atasnya berbentuk persegi. Martabak telur tersebut dipotong menyilang sehingga terbagi menjadi 4 potongan berbentuk segitiga. Jika panjang salah satu sisi potongan martabak telur tersebut $5\sqrt{2}$ cm. Tentukan luas lapisan atas martabak telur yang disediakan Khanza?

Jawaban :



B.3 Kriteria Jawaban Soal**KRITERIA JAWABAN SOAL *OPEN ENDED* KEMAMPUAN PENALARAN**

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Bangun Datar

Kelas/Semester : VIII/Genap

Alokasi Waktu : 90 Menit

1. Seorang Arsitek akan membuat sebuah atap kolam renang berbentuk persegi panjang dengan keliling 80 meter. Atap kolam renang tersebut memiliki ketentuan bahwa panjang maksimum 35 meter dan panjang minimum 25 meter serta untuk lebar maksimum 20 meter dan lebar minimum 5 meter. Jika ukuran panjang dan lebar atap kolam renang tersebut merupakan bilangan bulat, hitunglah alternatif ukuran atap kolam renang dan tentukan minimal dua luas atap kolam renang yang mungkin!

Jawaban:

Diketahui : Panjang atap kolam renang maksimum 35 meter

Panjang atap kolam renang minimum 25 meter

Lebar atap kolam renang maksimum 20 meter

Lebar atap kolam renang minimum 5 meter

Ditanya : Hitunglah minimal dua luas atap kolam renang yang mungkin!

Jawab :

$$K = 2 \times (p+l)$$

$$80 = 2 \times (p+l)$$

$$\frac{80}{2} = (p+l)$$

$$40 = p+l$$

Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi

Kemungkinan jawaban :

Panjang = 35 m lebar = 5 m

Panjang = 34 m lebar = 6 m

Panjang = 33 m lebar = 7 m

Panjang = 32 m lebar = 8 m

Panjang = 31 m lebar = 9 m dan seterusnya

Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

• Alternatif 1

Misalkan panjang dan lebar kolam renang

Panjang = 28 m lebar = 12 m

Luas persegi panjang yang mungkin

$$L = p \times l = 28 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 336 \text{ m}^2$$

Jadi luas persegi panjang yang mungkin adalah 336 m^2

Mengajukan dugaan

Memeriksa kesahihan suatu argumen

• Alternatif 2

Misalkan panjang dan lebar kolam renang

Panjang = 29 m lebar = 11 m

Luas persegi panjang yang mungkin

$$L = p \times l = 29 \text{ m} \times 11 \text{ m} = 319 \text{ m}^2$$

Jadi luas persegi panjang yang mungkin adalah 319 m^2

Mengajukan dugaan

Memeriksa kesahihan suatu argumen

• Alternatif 3

misalkan panjang dan lebar lapangan

Panjang = 30 m lebar = 10 m

Luas persegi panjang yang mungkin

$$L = p \times l = 30 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$$

Jadi luas persegi panjang yang mungkin adalah 300 m^2 .

Mengajukan dugaan

Memeriksa kesahihan suatu argumen

2. Aula sebuah sekolah berbentuk persegi panjang dengan ukuran $12\text{ m} \times 24\text{ m}$ akan dipasang keramik. Bantulah pak Amir untuk menentukan dan menyusun keramik yang dapat disusun agar dapat memenuhi Aula dengan syarat semua keramik terpasang utuh. Tentukan 3 ukuran keramik berbentuk persegi yang bisa dipasang di aula tersebut!

Jawaban:

Diketahui : ukuran panjang dan lebar Aula adalah $12\text{ m} \times 24\text{ m}$

Ditany : tentukan 3 ukuran keramik berbentuk persegi yang bisa dipasang di Aula tersebut!

Jawaban:

$$\begin{aligned} \text{L Aula} &= 12\text{ m} \times 24\text{ m} \\ &= 288\text{ m}^2 \\ &= 2.880.000\text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Memeriksa kesahihan suatu argumen

Kemungkinan jawaban:

Ukuran keramik $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$

Ukuran keramik $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$

Ukuran keramik $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$

Ukuran keramik $40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$ dan seterusnya dengan syarat semua keramik terpasang utuh.

- Alternatif 1

misalkan ukuran keramik $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$

Mengajukan dugaan

Luas keramik yang mungkin:

Memeriksa kesahihan suatu argumen

$$L = p \times l = 20\text{ cm} \times 20\text{ cm} = 400\text{ cm}^2$$

$$\text{Banyak keramik} = \frac{\text{L Aula}}{\text{L keramik}}$$

Menarik kesimpulan dan pernyataan

$$= \frac{2.880.000\text{ cm}^2}{400\text{ cm}^2}$$

$$= 7200\text{ keramik}$$

Jadi, jika ukuran keramik 20 cm x 20 cm maka keramik yang dibutuhkan adalah 7200 keramik

- Alternatif 2
 - misalkan ukuran keramik 30 cm x 30 cm
 - Luas keramik yang mungkin:
 $L = p \times l = 30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 900 \text{ cm}^2$
 - Banyak keramik

$$= \frac{L \text{ Aula}}{L \text{ keramik}}$$

$$= \frac{2.880.000 \text{ cm}^2}{900 \text{ cm}^2}$$

$$= 3200 \text{ keramik}$$

Mengajukan dugaan

Memeriksa kesahihan suatu argumen

Menarik kesimpulan dan pernyataan

Jadi, jika ukuran keramik 30 cm x 30 cm maka keramik yang dibutuhkan adalah 3200 keramik

- Alternatif 3
 - misalkan ukuran keramik 40 cm x 40 cm
 - Luas keramik yang mungkin:
 $L = p \times l = 40 \times 40 = 1600 \text{ cm}^2$
 - Banyak keramik

$$= \frac{L \text{ Aula}}{L \text{ keramik}}$$

$$= \frac{2.880.000 \text{ cm}^2}{1600 \text{ m}^2}$$

$$= 1800 \text{ keramik}$$

Mengajukan dugaan

Memeriksa kesahihan suatu argumen

Menarik kesimpulan dan pernyataan

Jadi, jika ukuran keramik 40 cm x 40 cm maka keramik yang dibutuhkan adalah 1800 keramik.

3. Khanza bersama 3 orang temannya akan belajar kelompok. Khanza menyediakan martabak telur yang lapisan atasnya berbentuk persegi. Martabak telur tersebut dipotong menyilang sehingga terbagi menjadi 4 potongan berbentuk segitiga. Jika panjang salah satu sisi potongan martabak telur tersebut $5\sqrt{2}$ cm. Tentukan luas lapisan atas martabak telur yang disediakan khanza?

Jawaban :

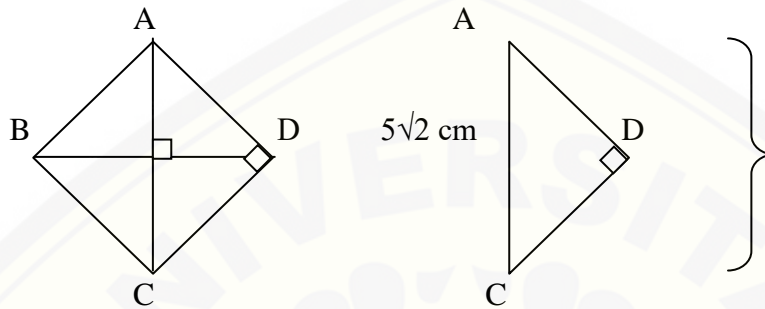
Kemungkinan jawaban:

1. Dihitung menggunakan belah ketupat
2. Dihitung menggunakan segitiga
3. Dihitung menggunakan persegi

} Mengajukan dugaan

• Alternatif 1

Putarlah bangun persegi sehingga menjadi bangun belah ketupat



} Melakukan manipulasi matematika

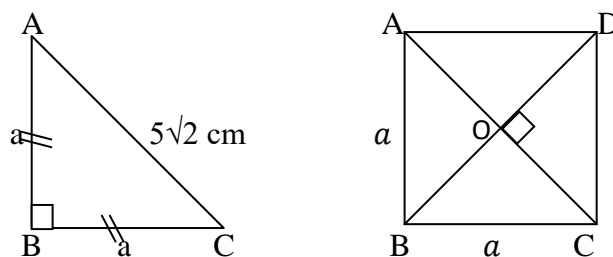
$$\begin{aligned}
 L &= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2 \\
 &= \frac{1}{2} \times AC \times BD \\
 &= \frac{1}{2} \times (5\sqrt{2}) \times (5\sqrt{2}) \\
 &= \frac{1}{2} \times (5\sqrt{2})^2 \\
 &= \frac{1}{2} \times (25 \times 2) \\
 &= \frac{1}{2} \times 50 \\
 &= 25 \text{ cm}^2.
 \end{aligned}$$

} Memeriksa kesahihan suatu argumen

Jadi, luas permukaan martabak telur yang disediakan khanza adalah 25 cm^2 .

• Alternatif 2

Jika diambil satu potongan dari persegi, misal AOB akan tampak bangun segitiga siku-siku seperti gambar berikut:

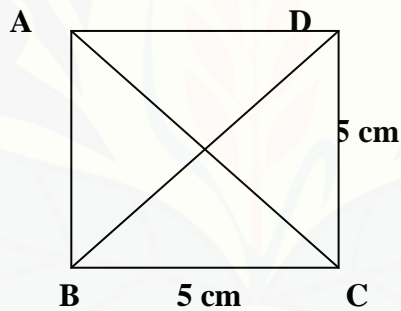


$$\begin{aligned}
 AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\
 (5\sqrt{2})^2 &= a^2 + a^2 \\
 (25 \times 2) &= 2a^2 \\
 50 &= 2a^2 \\
 \frac{50}{2} &= a^2 \\
 25 &= a^2 \\
 \sqrt{25} &= a \\
 5 &= a
 \end{aligned}$$

Memeriksa kesahihan suatu argumen

Jadi, panjang AB dan panjang BC adalah 5 cm.

- **Alternatif 3**



Panjang sisi persegi adalah 5 cm.

$$\begin{aligned}
 L &= s^2 \\
 &= (5)^2 \\
 &= 25 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Memeriksa kesahihan suatu argumen

Jadi luas permukaan martabak telur yang disediakan khanza adalah 25 cm^2 .

B.4 Pedoman Penskoran**PEDOMAN PENSKORAN SOAL *OPEN ENDED* KEMAMPUAN PENALARAN**

Adapun pemberian skor untuk soal-soal penalaran sebagai berikut:

Soal Nomor 1

No	Respon siswa terhadap soal	Skor
1.	Respon (penyelesaian) pada proses salah, atau tidak menjawab sama sekali terkait luas atap kolam renang yang diminta.	0
2.	Respon (penyelesaian) tidak terselesaikan secara keseluruhan namun mengandung sekurang-kurangnya satu argument yang benar terkait luas atap kolam renang yang diminta..	1
3.	Respon (penyelesaian) benar secara parsial dengan lebih dari satu kesalahan/kekurangan yang signifikan terkait luas atap kolam renang yang diminta.	2
4.	Respon (penyelesaian) terdapat satu kesalahan/kekurangan yang signifikan terkait luas atap kolam renang yang diminta.	3
5.	Respon (penyelesaian) lengkap dan benar terkait luas atap kolam renang yang diminta.	4

Soal nomor 2

No	Respon siswa terhadap soal	Skor
1.	Respon (penyelesaian) mengenai penyusunan ukuran keramik berbentuk persegi yang dapat dipasang pada aula salah, atau tidak menjawab sama sekali.	0
2.	Respon (penyelesaian) mengenai penyusunan ukuran keramik berbentuk persegi yang dapat dipasang pada aula tidak terselesaikan secara keseluruhan namun mengandung sekurang-kurangnya satu argument yang benar.	1
3.	Respon (penyelesaian) mengenai penyusunan ukuran keramik berbentuk persegi yang dapat dipasang pada aula benar secara parsial dengan lebih dari satu kesalahan/kekurangan yang signifikan.	2

4.	Respon (penyelesaian) mengenai penyusunan ukuran keramik berbentuk persegi yang dapat dipasang pada aula terdapat satu kesalahan/kekurangan yang signifikan	3
5.	Respon (penyelesaian) mengenai penyusunan ukuran keramik berbentuk persegi yang dapat dipasang pada aula yang diberikan secara lengkap dan benar.	4

Soal nomor 3

No	Respon siswa terhadap soal	Skor
1.	Respon (penyelesaian) mengaplikasikan penggunaan luas daerah bangun datar dan teorema pythagoras dalam kehidupan sehari-hari pada proses atau yang argument salah, atau tidak menjawab sama sekali.	0
2.	Respon (penyelesaian) penggunaan luas daerah bangun datar dan teorema pythagoras dalam kehidupan sehari- hari dalam kehidupan sehari-hari yang diminta tidak terselesaikan secara keseluruhan namun mengandung sekurang-kurangnya satu argument yang benar.	1
3.	Respon (penyelesaian) dalam menerapkan aplikasi luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari benar secara parsial dengan lebih dari satu kesalahan/kekurangan yang signifikan.	2
4.	Respon (penyelesaian) terhadap kebenaran solusi penerapan penggunaan luas daerah bangun datar dan teorema pythagoras dalam kehidupan sehari-hari terdapat satu kesalahan/kekurangan yang signifikan	3
5.	Respon (penyelesaian) terhadap kebenaran solusi dalam pengaplikasian penggunaan luas daerah bangun datar dan teorema pythagoras dalam kehidupan sehari- hari diberikan secara lengkap dan benar.	4

C. Lembar Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI SOAL *OPEN ENDED* UNTUK MENGUKUR KAMMPUAN PENALARAN MATEMATIKA

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Bangun Datar

Kelas/Semester : VIII/Genap

Alokasi Waktu : 90 Menit

Petunjuk

Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu

Keterangan :

- 1: Tidak ada soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 2: Hanya ada satu soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 3: Ada dua soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 4: Tiga soal memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 5: Semua soal memenuhi kriteria aspek yang diamati

No	Aspek yang diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi Isi Maksud dari soal dituliskan dengan singkat dan jelas.					
	Materi yang digunakan sesuai dengan materi siswa kelas.					
2	Validasi konstruksi Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi dan dapat diselesaikan.					
3	Bahasa soal Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.					
	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda (ambigu).					
	Kalimat soal komunikatif, menggunakan					

	bahasa yang sederhana, mudah dipahami siswa, dan merupakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.					
4	Alokasi waktu Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang diberikan.					
5	Petunjuk Pengerjaan Petunjuk pengerjaan pada tes jelas dan tidak menimbulkan makna ganda.					

Saran revisi :

.....

....., 2017

Validator

(.....)

D. HASIL VALIDASI AHLI

**LEMBAR VALIDASI
PAKET TES SOAL KAMMPUAN PENALARAN**

Mata Pelajaran : Matematika
Sistem Pendidikan : SMP
Semester : Genap

Petunjuk

Berilah tanda () dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu

Keterangan :

- 1: Tidak ada soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 2: Hanya ada satu soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 3: Ada dua soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 4: Tiga soal memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 5: Semua soal memenuhi kriteria aspek yang diamati

No	Aspek yang diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi Isi Maksud dari soal dituliskan dengan singkat dan jelas.					✓
	Materi yang digunakan sesuai dengan materi siswa kelas.					✓
2	Validasi konstruksi Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi dan dapat diselesaikan.				✓	
3	Bahasa soal Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.				✓	
	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda (ambigu).					✓
	Kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dipahami siswa, dan merupakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.				✓	
4	Alokasi waktu Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang diberikan.					✓
5	Petunjuk Pengerjaan Petunjuk pengerjaan pada tes jelas dan tidak menimbulkan makna ganda.			✓		

Saran revisi :

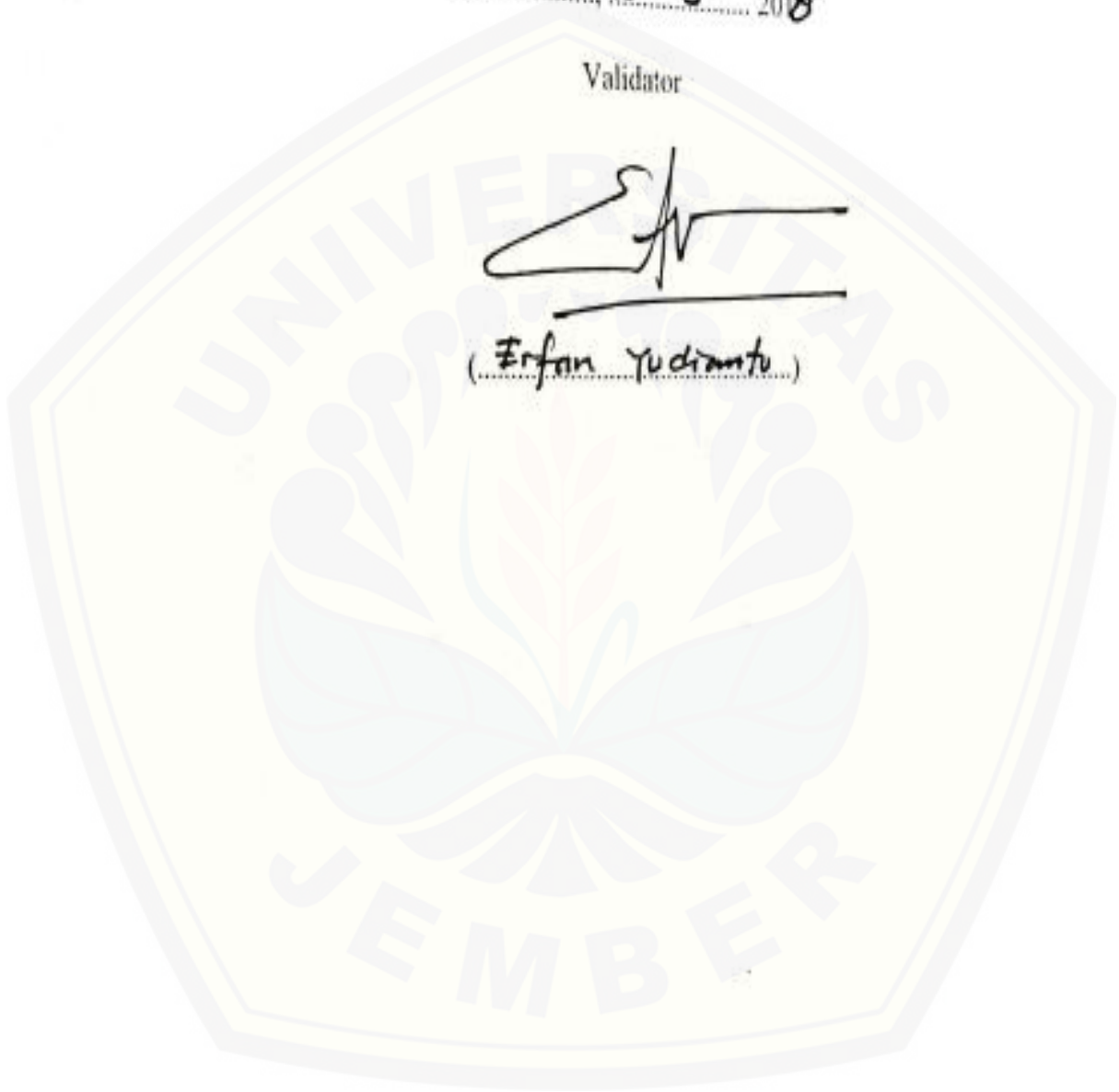
.....
Tambahkan petunjuk pengerjaan

Jember 18-9-2018

Validator



(Erfan Yudianto)



**LEMBAR VALIDASI
PAKET TES SOAL KAMIMPUAN PENALARAN**

Mata Pelajaran : Matematika
Sistem Pendidikan : SMP
Semester : Genap

Petunjuk

Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu

Keterangan :

- 1: Tidak ada soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 2: Hanya ada satu soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 3: Ada dua soal yang memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 4: Tiga soal memenuhi kriteria aspek yang diamati
- 5: Semua soal memenuhi kriteria aspek yang diamati

No	Aspek yang diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi Isi Maksud dari soal dituliskan dengan singkat dan jelas.				√	
	Materi yang digunakan sesuai dengan materi siswa kelas.				√	
2	Validasi konstruksi Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi dan dapat diselesaikan.				√	
3	Bahasa soal Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.				√	
	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda (ambigu).				√	
	Kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dipahami siswa, dan merupakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.				√	
4	Alokasi waktu Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang diberikan.				√	
5	Petunjuk Pengerjaan Petunjuk pengerjaan pada tes jelas dan tidak menimbulkan makna ganda.				√	

Saran revisi :

.....

.....

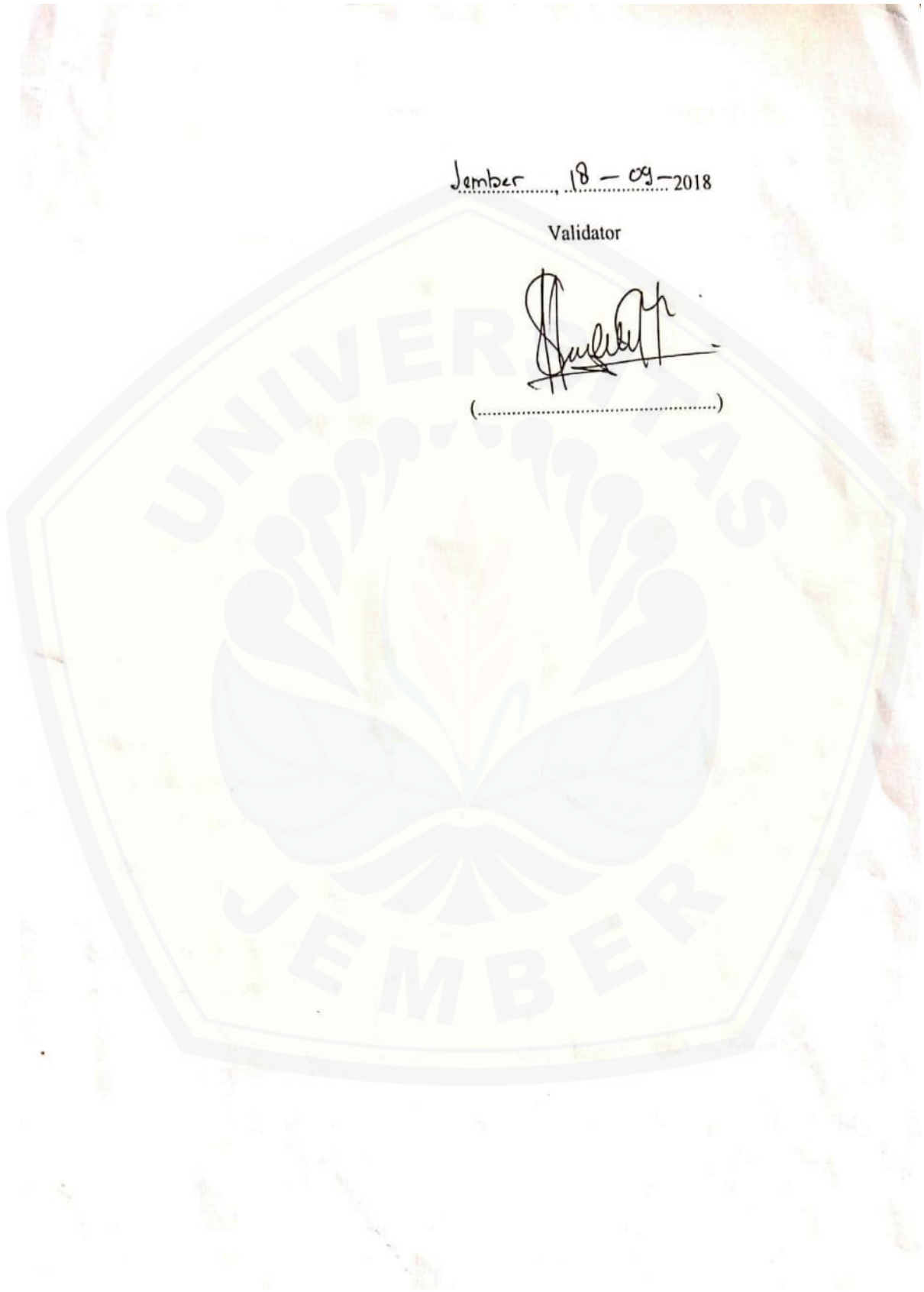
.....

Jember, 18 - 09 - 2018

Validator

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sulistyawati', written over a horizontal line.

(.....)





E. HASIL ANALISIS DATA

E.1 HASIL UJI VALIDASI PAKET SOAL *OPEN ENDED*

Tabel E.1 Hasil validasi paket soal *open ended*

NO	ASPEK YANG DIAMATI	NILAI DARI VALIDATOR				I_i
		V1	V2	V3	RATA - RATA	
1	Validitas Isi Maksud dan soal dituliskan dengan singkat dan jelas	4	5	4	4,33	4,5
	Materi yang digunakan sesuai dengan materi siswa kelas	4	5	5	4,67	
2	Validitas Konstruksi Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi dan dapat diselesaikan	4	4	5	4,33	4,33
3	Bahasa Soal Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	5	4,33	4,22
	Kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda (ambigu)	4	5	4	4,33	
	Kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dipahami siswa, dan merupakan permasalahan dalam kehidupan sehari – hari	4	4	4	4	
4	Alokasi Waktu Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang diberikan	4	5	5	4,67	4,67
5	Petunjuk Pengerjaan Petunjuk pengerjaan pada tes jelas dan tidak menimbulkan makna ganda	4	3	5	4	4
V_a						4,344

- c. Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap aspek (I_i) setelah semua hasil penilaian dimuat dalam tabel hasil validasi dengan persamaan berikut:

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

Keterangan :

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

V_{ji} : data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n : banyaknya validator

$$I_{1a} = \frac{4 + 5 + 4}{3} = 4,33$$

$$I_{1b} = \frac{4 + 5 + 5}{3} = 4,67$$

$$\frac{I_{1a} + I_{1b}}{2} = \frac{4,33 + 4,67}{2} = 4,5$$

$$I_2 = \frac{4 + 4 + 5}{3} = 4,33$$

$$I_{3a} = \frac{4 + 4 + 5}{3} = 4,33$$

$$I_{3b} = \frac{4 + 4 + 5}{3} = 4,33$$

$$I_{3c} = \frac{4 + 4 + 4}{3} = 4$$

$$\frac{I_{3a} + I_{3b} + I_{3c}}{3} = \frac{4,33 + 4,33 + 4}{3} = 4,22$$

$$I_4 = \frac{4 + 5 + 5}{3} = 4,67$$

$$I_5 = \frac{4 + 3 + 5}{3} = 4$$

- d. Setelah menentukan nilai I_i , kemudian ditentukan nilai rerata total untuk semua aspek V_a dengan persamaan :

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

Keterangan :

V_a : nilai rata-rata total untuk semua aspek

I_i : rerata nilai untuk aspek ke-i

n : banyaknya aspek

$$V_a = \frac{4,5 + 4,33 + 4,22 + 4,67 + 4}{5} = 4,34$$

Untuk mengetahui predikat kevalidan paket tes, tersaji dalam Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen

Besar V_a	Interpretasi Validitas
$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$V_a = 5$	Sangat valid

Jadi, tingkat kevalidan soal *open ended* kemampuan penalaran ini adalah 4,34 dengan interpretasi valid.

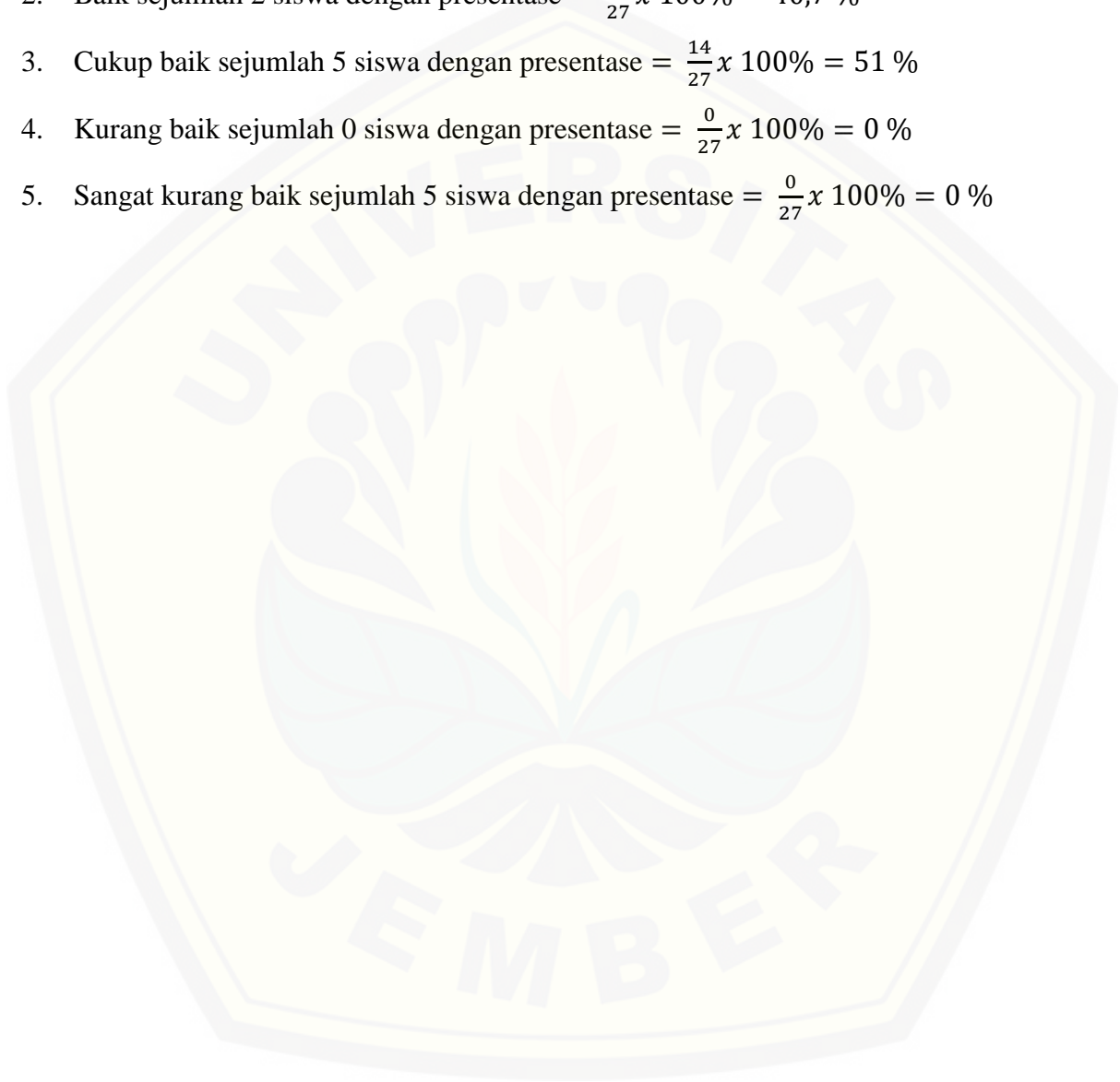
E. 2 Analisis Hasil Uji Coba Lapangan Soal *Open Ended* untuk Mengetahui Tingkat Kemampuan Penalaran

Tabel E.2.1 Hasil uji lapangan soal *open ended*

NO	NAMA	SKOR TIAP NOMOR			NILAI	TINGKAT KEMAMPUAN PENALARAN SISWA
		1	2	3		
1	ADELIA PUTRI ARTHANA J.R	2	2	4	66	Baik
2	ADRIANO DAFFA FIRDAUS	3	3	3	75	Baik
3	ARISKA SALSABILA RIYADI	4	2	3	75	Baik
4	ATIKA HAIRUNNISA FADILA	1	3	3	58	Cukup
5	AZZAM JAMILURRAHMAN	2	3	2	58	Cukup
6	CHIQUITA KHARISMA PUTRI	3	3	3	75	Baik
7	CLARISSA MYRA ANANTA	0	2	4	50	Cukup
8	DASHILLA DIYAH R	3	2	2	58	Cukup
9	DIMAS SEPTA M	3	2	2	58	Cukup
10	DINDA PUTRI Y	4	2	4	83	Sangat baik
11	DIVA KHOLISHAH HURIN DIRJA	1	1	3	41	Cukup
12	FIKRI AULIA AS SAIADI	3	3	3	75	Baik
13	FITRI DWI ASTUTI	2	4	3	75	Baik
14	GUSTAF NAFI ISBAT	3	3	3	75	Baik
15	HERDIYAH MAULY N.B	2	3	2	58	Cukup
16	KUMALA NAYAKA NASHRULLAH	2	3	2	58	Cukup
17	MOH. FAHRUR ROZY	3	2	2	58	Cukup
18	M. TAZAKKA F	2	3	2	58	Cukup
19	NASYWAA ZAKIYAH SALSABILA	3	2	3	66	Baik
20	NATASHA ROMADHANI KHUMAIRA H	3	2	3	66	Baik
21	PAMELA SALVA LAKSANA	4	3	2	75	Baik
22	RAFI ALLBAR MAULANA	3	2	2	58	Cukup
23	RHODATUL JANNAH JUNI FAUZI	2	3	2	58	Cukup
24	ROYHAN AMRYL GHOZY	3	2	1	50	Cukup
25	SYAHIDAH FIRLYANDES ZAHRA	2	4	3	75	Baik
26	WILDAN ISDAQ ZIDANE	4	4	3	91	Sangat baik
27	ZUYYINA SAMHA AKMALIA	3	2	1	50	Cukup

Presentase tingkat kemampuan penalaran siswa terbagi menjadi 5 kategori sebagai berikut:

1. Sangat baik sejumlah 0 siswa dengan presentase = $\frac{2}{27} \times 100\% = 7,4\%$
2. Baik sejumlah 2 siswa dengan presentase = $\frac{11}{27} \times 100\% = 40,7\%$
3. Cukup baik sejumlah 5 siswa dengan presentase = $\frac{14}{27} \times 100\% = 51\%$
4. Kurang baik sejumlah 0 siswa dengan presentase = $\frac{0}{27} \times 100\% = 0\%$
5. Sangat kurang baik sejumlah 5 siswa dengan presentase = $\frac{0}{27} \times 100\% = 0\%$



E.3 Hasil uji reliabilitas paket soal *open ended*Tabel F.2 Hasil uji reliabilitas paket soal *open ended*

N O	NAMA	SKOR TIAP NOMOR (X)			SKOR TOTAL	KUADRAT SKOR TIAP NOMOR (X ²)			KUADRA T SKOR TOTAL X ²
		1	2	1		1	2	3	
1	ADELIA PUTRI ARTHANA J.R	2	2	4	8	4	4	16	64
2	ADRIANO DAFFA FIRDAUS	3	3	3	9	9	9	9	81
3	ARISKA SALSABILA RIYADI	4	2	3	9	16	4	9	81
4	ATIKA HAIRUNNISA FADILA	1	3	3	7	1	9	9	49
5	AZZAM JAMILURRAHMAN	2	3	2	7	4	9	4	49
6	CHIQUITA KHARISMA PUTRI	3	3	3	9	9	9	9	81
7	CLARISSA MYRA ANANTA	0	2	4	6	0	4	16	36
8	DASHILLA DIYAH R	3	2	2	7	9	4	4	49
9	DIMAS SEPTA M	3	2	2	7	9	4	4	49
10	DINDA PUTRI Y	4	2	4	10	16	4	16	100
11	DIVA KHOLISHAH HURIN DIRJA	1	1	3	5	1	1	9	25
12	FIKRI AULIA AS SAIADI	3	3	3	9	9	9	9	81
13	FITRI DWI ASTUTI	2	4	3	9	4	16	9	81
14	GUSTAF NAFI ISBAT	3	3	3	9	9	9	9	81
15	HERDIYAH MAULY N.B	2	3	2	7	4	9	4	49
16	KUMALA NAYAKA NASHRULLAH	2	3	2	7	4	9	4	49
17	MOH. FAHRUR ROZY	3	2	2	7	9	4	4	49
18	M. TAZAKKA F	2	3	2	7	4	9	4	49
19	NASYWAA ZAKIYAH SALSABILA	3	2	3	8	9	4	9	64
20	NATASHA ROMADHANI KHUMAIRA H	3	2	3	8	9	4	9	64
21	PAMELA SALVA LAKSANA	4	3	2	9	16	9	4	81
22	RAFI ALLBAR MAULANA	3	2	2	7	9	4	4	49

23	RHODATUL JANNAH JUNI FAUZI	2	3	2	7	4	9	4	49
24	ROYHAN AMRYL GHOZY	3	2	1	6	9	4	1	36
25	SYAHIDAH FIRLYANDES ZAHRA	2	4	3	9	4	16	9	81
26	WILDAN ISDAQ ZIDANE	4	4	3	11	16	16	9	121
27	ZUYYINA SAMHA AKMALIA	3	2	1	6	9	4	1	36
	Jumlah pada setiap soal (ΣX_i)	70	70	70	210	218	196	198	1714
	Jumlah semua soal	210			582				
	Kuadrat jumlah pada tiap soal (ΣX_i^2)	49	49	49	44100	475	384	392	293796
		00	00	00		24	16	04	

Perhitungan varians skor setiap soal menggunakan rumus:

$$\sigma_i^2 = \frac{\Sigma X_i^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

σ_i^2 : Varians skor tiap-tiap item

N : Jumlah peserta tes

X_i : Skor butir soal

Soal no 1

$$\sigma_1^2 = \frac{206 - \frac{(70)^2}{27}}{27} = \frac{206 - \frac{4900}{27}}{27} = \frac{206 - 181,48}{27} = \frac{24,52}{27} = 0,90$$

Soal no 2

$$\sigma_2^2 = \frac{196 - \frac{(70)^2}{27}}{27} = \frac{196 - \frac{4900}{27}}{27} = \frac{196 - 181,48}{27} = \frac{14,52}{27} = 0,54$$

Soal no 3

$$\sigma_3^2 = \frac{198 - \frac{(70)^2}{27}}{27} = \frac{198 - \frac{4900}{27}}{27} = \frac{198 - 181,48}{27} = \frac{16,52}{27} = 0,61$$

$$\Sigma\sigma^2 = 0,90 + 0,54 + 0,61 = 2,05$$

Perhitungan varians total digunakan rumus:

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

 σ_t^2 : Varians total

N : Jumlah peserta tes

Y : Skor total

$$\sigma_t^2 = \frac{1714 - \frac{(210)^2}{27}}{27} = \frac{1714 - \frac{44100}{27}}{27} = \frac{1714 - 1633,3}{27} = \frac{80,67}{27} = 2,98$$

Reliabilitas dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas yang dicari

$\Sigma \sigma_i^2$: Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 : Varians total

n : Jumlah item soal

$$r_{11} = \left(\frac{3}{3-1} \right) \left(\frac{1-2,05}{2,98} \right) = \left(\frac{3}{2} \right) (1 - 0,68) = \left(\frac{3}{2} \right) (0,32) = (1,5)(0,32) = 0,48.$$

Suherman (dalam Zulaekha, 2010:33) menyatakan bahwa tingkat reliabilitas soal diberikan oleh harga r_{11} dengan kriteria pada Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kategori Interval Tingkat Reliabilitas

Besarnya r_{11}	Kategori
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi

Jadi, tingkat reliabilitas soal *open ended* kemampuan penalaran siswa SMP adalah dengan interpretasi reliabilitas sedang. 0,48.

E.4 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal *Open Ended*

Tabel E.4 Hasil analisis tingkat kesukaran soal *open ended* kemampuan penalaran

NO	NAMA	SKOR TIAP NOMOR			SKOR
		1	2	3	TOTAL
1	ADELIA PUTRI ARTHANA J.R	2	2	4	8
2	ADRIANO DAFFA FIRDAUS	3	3	3	9
3	ARISKA SALSABILA RIYADI	4	2	3	9
4	ATIKA HAIRUNNISA FADILA	1	3	3	7
5	AZZAM JAMILURRAHMAN	2	3	2	7
6	CHIQUITA KHARISMA PUTRI	3	3	3	9
7	CLARISSA MYRA ANANTA	0	2	4	6
8	DASHILLA DIYAH R	3	2	2	7
9	DIMAS SEPTA M	3	2	2	7
10	DINDA PUTRI Y	4	2	4	10
11	DIVA KHOLISHAH HURIN DIRJA	1	1	3	5
12	FIKRI AULIA AS SAIADI	3	3	3	9
13	FITRI DWI ASTUTI	2	4	3	9
14	GUSTAF NAFI ISBAT	3	3	3	9
15	HERDIYAH MAULY N.B	2	3	2	7
16	KUMALA NAYAKA NASHRULLAH	2	3	2	7
17	MOH. FAHRUR ROZY	3	2	2	7
18	M. TAZAKKA F	2	3	2	7
19	NASYWAA ZAKIYAH SALSABILA	3	2	3	8
20	NATASHA ROMADHANI KHUMAIRA H	3	2	3	8
21	PAMELA SALVA LAKSANA	4	3	2	9
22	RAFI ALLBAR MAULANA	3	2	2	7
23	RHODATUL JANNAH JUNI FAUZI	2	3	2	7
24	ROYHAN AMRYL GHOZY	3	2	1	6
25	SYAHIDAH FIRLYANDES ZAHRA	2	4	3	9
26	WILDAN ISDAQ ZIDANE	4	4	3	11
27	ZUYYINA SAMHA AKMALIA	3	2	1	6
Jumlah pada setiap soal		70	70	70	210

- d. Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{jumlah siswa}}$$

$$\text{Rata-rata skor nomor 1} = \frac{70}{27} = 2,59$$

$$\text{Rata-rata skor nomor 2} = \frac{70}{27} = 2,59$$

$$\text{Rata-rata skor nomor 3} = \frac{70}{27} = 2,59$$

- e. Menghitung derajat kesukaran dengan rumus:

$$\text{tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata - rata}}{\text{skor maksimum tiap siswa}}$$

$$\text{Tingkat kesukaran soal nomor 1} = \frac{2,59}{4} = 0,64$$

$$\text{Tingkat kesukaran soal nomor 2} = \frac{2,59}{4} = 0,64$$

$$\text{Tingkat kesukaran soal nomor 3} = \frac{2,59}{4} = 0,64$$

- f. Mmembuat penafsiran derajat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien derajat kesukaran dengan kriterianya yang disajikan pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran Suatu Tes

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

Berdasarkan Tabel 3.2 diketahui bahwa kriteria tingkat kesukaran setiap soal adalah sebagai berikut: Soal nomor 1,2 dan 3 memiliki tingkat kesukaran berturut-turut 0,64, 0,64 dan 0,64 dengan kriteria “sedang”. Tingkat kesukaran soal *open ended* yang digunakan pada penelitian ini adalah $0,30 < TK \leq 1,00$.

E.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal *Open Ended*

Langkah-langkah menentukan kelompok atas atau bawah dalam suatu kelas yaitu:

1. Mengurutkan daftar skor beserta siswa dari skor tertinggi hingga skor terendah.
2. Menentukan kelompok atas dan bawah yaitu 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 termasuk kelas seragam.

$$27\% \text{ dari siswa kelas} = \frac{27}{100} \times 27 = 7,29 = 7$$

Tabel F.4 Daftar skor soal *open ended* kemampuan penalaran

Data Kelompok Atas

NO	NAMA	SKOR TIAP NOMOR			JUMLAH
		1	2	3	
1	WILDAN ISDAQ ZIDANE	4	4	3	11
2	DINDA PUTRI Y	4	2	4	10
3	ADRIANO DAFFA FIRDAUS	3	3	3	9
4	ARISKA SALSABILA RIYADI	4	2	3	9
5	CHIQUITA KHARISMA PUTRI	3	3	3	9
6	FITRI DWI ASTUTI	2	4	3	9
7	SYAHIDAH FIRLYANDES ZAHRA	2	4	3	9
	Jumlah skor setiap soal	22	22	22	
	Jumlah siswa	7	7	7	
	Rata-rata skor tiap soal	3,14	3,14	3,14	

Data Kelompok Bawah

NO	NAMA	SKOR TIAP NOMOR			JUMLAH
		1	2	3	
1	DASHILLA DIYAH R	3	2	2	7
2	AZZAM JAMILURRAHMAN	2	3	2	7
3	RAFI ALLBAR MAULANA	3	2	2	7
4	ZUYYINA SAMHA AKMALIA	3	2	1	6
5	ROYHAN AMRYL GHOZY	3	2	1	6
6	CLARISSA MYRA ANANTA	0	2	4	6
7	DIVA KHOLISHAH HURIN DIRJA	1	1	3	5
	Jumlah skor tiap soal	15	14	15	
	Jumlah siswa	7	7	7	
	Rata-rata skor tiap soal	2,14	2,00	2,14	

Rumus untuk mencari daya pembeda pada setiap butir soal uraian adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{XKA - XKB}{\text{skor maksimal tiap soal}}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

XKA : rata-rata kelompok atas

XKB : rata-rata kelompok bawah

$$\text{Daya pembeda soal nomor 1} = \frac{3,14 - 2,14}{4} = \frac{1,00}{4} = 0,25$$

$$\text{Daya pembeda soal nomor 2} = \frac{3,14 - 2,00}{4} = \frac{1,14}{4} = 0,285$$

$$\text{Daya pembeda soal nomor 3} = \frac{3,14 - 2,14}{4} = \frac{1,00}{4} = 0,25$$

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori
Negatif < $DP \leq 0,9$	Sangat buruk, dibuang
$0,9 < DP \leq 0,19$	Buruk
$0,19 < DP \leq 0,29$	Cukup baik
$0,29 < DP \leq 0,39$	Baik
$0,39 < DP \leq 1$	Baik sekali

(Arikunto, 2009:218)

Berdasarkan Tabel 3.5, diketahui bahwa kriteria daya pembeda soal *open ended* adalah sebagai berikut:

Daya pembeda soal nomor 1, 2, 3 berturut-turut memiliki daya pembeda 0,25, 0,285, 0,25 dengan kriteria “Cukup baik”.

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

F. CONTOH HASIL KERJA SISWA

1. Seorang Arsitex akan membuat sebuah atap kolam renang berbentuk persegi panjang dengan keliling 80 meter. Atap kolam renang tersebut memiliki ketentuan bahwa panjang maksimum 35 meter dan panjang minimum 25 meter serta untuk lebar maksimum 20 meter dan lebar minimum 5 meter. Jika ukuran panjang dan lebar atap kolam renang tersebut merupakan bilangan bulat, hitunglah alternatif ukuran atap kolam renang dan tentukan minimal dua luas atap kolam renang yang mungkin!

Jawaban:

$$\begin{aligned}
 \text{Kl atap} &= 80 \text{ m} = 2 \times (p + l) \\
 \frac{80 \text{ m}}{2} &= p + l \\
 40 \text{ m} &= p + l \quad \checkmark \\
 25 \leq p \leq 35 & \quad 5 \leq l \leq 20 \\
 \text{alternatif ukuran kolam} &: p = 35 \quad l = 5 \\
 \text{or } 1 &: p = 30 \quad l = 10 \\
 \text{Luas} &= p \times l \\
 &= 30 \times 10 \\
 &= 300 \text{ m}^2 \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

(4)

$$\begin{aligned}
 \text{or } 2 &: p = 25 \quad l = 15 \\
 \text{Luas} &= p \times l \\
 &= 25 \times 15 \\
 &= 375 \text{ m}^2 \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

3. Khanza bersama 3 orang temannya akan belajar kelompok. Khanza menyediakan martabak telur yang permukaannya berbentuk persegi. Martabak telur tersebut dipotong menyilang hingga terbagi menjadi 4 potongan berbentuk segitiga. Jika panjang salah satu sisi potongan martabak telur tersebut $5\sqrt{2}$ cm. Berapakah luas permukaan martabak telur yang disediakan khanza?

Jawaban :

$S = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2}$
 $= \sqrt{100}$
 $= 10 \checkmark$

Luas permukaan = 5^2
 $= 10^2$
 $= 100 \text{ cm}^2 \checkmark$

(2)

G. SURAT IJIN PENELITIAN

