



**PENGEMBANGAN PAKET SOAL BERDASARKAN
TIMSS 2015 MATHEMATICS FRAMEWORK
UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA
SMP KELAS VIII**

TESIS

Oleh
Lukman Jakfar Shodiq
NIM 140220101026

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MIPA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS JEMBER

2016



**PENGEMBANGAN PAKET SOAL BERDASARKAN
TIMSS 2015 MATHEMATICS FRAMEWORK
UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA
SMP KELAS VIII**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Magister Pendidikan Matematika (S2) dan mencapai gelar Magister Pendidikan Matematika

Oleh
Lukman Jakfar Shodiq
NIM 140220101026

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

2016

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya serta memberikan kekuatan dan pertolongan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Tesis ini Saya persembahkan untuk:

- 1. Kedua orang tuaku tersayang, Ibunda Satik dan Ayahanda Muhamad Anshori yang selalu mendo'akanku disetiap sujudnya, kakak-kakakku "M. Syaifullah, C. Khotimah, Faridatush S." serta keponakan-koponakanku "Rosidah, Uvi, Afif, Riqi dan Zain";*
- 2. Calon pendamping hidupku tercinta "Lila" yang senantiasa setia menemani, memotivasi, dan mendo'akanku dengan ketulusan hatinya;*
- 3. Bapak Prof. Dafik, M.Sc, Ph.D. dan Bapak Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D selaku pembimbing tesis yang telah mencurahkan waktu dan ilmunya dalam menyelesaikan tesis ini;*
- 4. Sahabat seperjuangan Magister Pend. Matematika angkatan 2014, terimakasih atas kebersamaannya selama ini;*
- 5. Bapak Yusuf dan Ibu Vivin dari SMP N 1 Lumajang, Rohmatullah S.Pd dari SMP N 1 Jember serta Bapak Didik, Bapak Erfan, Ibu Leony serta Ibu Ervin terimakasih atas bantuan dan support atas kelancaran penulisan tesis ini.*

HALAMAN MOTTO

“... Barang siapa yang bertaqwa kepada Allah, niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangkanya. Dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya...”

(Q.S. Ath-Thalaq: 2-3)

“Innamal ‘ilmu bitta’alum wal hilmu bittahallumi”**

*Ilmu itu didapat dengan belajar dan kesantunan didapat dengan berlatih

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Lukman Jakfar Shodiq

NIM : 140220101026

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan paket soal berdasarkan *TIMSS 2015 mathematics framework* untuk mengukur kemampuan Berpikir kritis siswa SMP kelas VIII” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2012

Lukman Jakfar Shodiq

NIM. 140220101026

TESIS

PENGEMBANGAN PAKET SOAL BERDASARKAN
TIMSS 2015 MATHEMATICS FRAMEWORK
UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA
SMP KELAS VIII

Oleh:

Lukman Jakfar Shodiq
NIM 140220101026

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Prof. Dafik, M.Sc, Ph.D

Dosen Pembimbing II : Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D

HALAMAN PENGAJUAN

Tesis oleh Lukman Jakfar Shodiq, NIM 140220101026, dengan judul *Pengembangan Paket Soal Berdasarkan TIMSS 2015 Mathematics Framework untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII* telah memenuhi syarat dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I

Tanggal

Prof. Dafik, M.Sc, Ph.D

.....

Pembimbing II

Tanggal

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D

.....

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Program Pascasarjana Universitas Jember

Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd.

NIP.197305061997021001

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis berjudul “*Pengembangan Paket Soal Berdasarkan TIMSS 2015 Mathematics Framework untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat :

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 196808021993031004

Prof.Drs. I Made Tirta M.Sc Ph.D
NIP. 195912201985031002

Anggota I,

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd.
NIP.197305061997021001

Dr. Nanik Yuliati, M.Pd
NIP.19610729 198802 2 001

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

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd
NIP. 19540501 198303 1 005

DAFTAR HASIL PUBLIKASI

Penelitian terkait penyusunan tesis ini telah dilakukan peneliti berupa kajian khusus tentang soal TIMSS yang dipublikasikan berupa artikel. Berikut ini merupakan daftar hasil publikasi peneliti dalam seminar nasional terkait penelitian tentang pengembangan soal TIMSS.

1. Judul: Analisis Soal Matematika Timss 2011 Dengan Indeks Kesukaran Tinggi Bagi Siswa SMP
Publikasi: Semnas Pendidikan dan Pameran Produk Akademik FKIP UNEJ 2015, Prosiding ISBN 978-602-1262-39-9 hlm.557-561
2. Judul: Model Creative Problem Solving Masalah Higher Order Thinking Konten Bilangan pada Sol Matematika SMP TIMSS 2011
Publikasi: Semnas Pendidikan dan Sains Prodi. Pend. Matematika FKIP UNEJ 2015, Prosiding ISBN 978-602-18397-3-7 hlm.163-169
3. Judul: Analisis Soal Buku Siswa Matematika Kelas 7 Kurikulum 2013 Menggunakan TIMSS 2015 Mathematics Frameworks Pokok Bahasan Bilangan dan Perbandingan
Publikasi: Semnas Matematika dan Pend. Matematika Jurusan Pend. Matematika FMIPA UNY 2015, Prosiding ISBN 978-602-73403-0-5 hlm.1073
4. Judul: Pengembangan Paket Soal Berdasarkan TIMSS 2015 *Mathematics Framework* Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII
Publikasi: Semnas Pend. Matematika Prodi Pend. Matematika FKIP Universitas Madura 2016, Prosiding ISBN 978-602-74238-7-9 hlm.273

**ANALISIS SOAL MATEMATIKA TIMSS 2011 DENGAN INDEKS
KESUKARAN TINGGI BAGI SISWA SMP**

¹Lukman Jakfar Shodiq, ²Dafik, ³I Made Tirta

^{1,2,3}Universitas Jember

¹lukmanjakfar@gmail.com, ²d.dafik@gmail.com, ³tirtaimade@gmail.com

ABSTRACT

The aims of this study to determine the characteristics of the TIMSS 2011, which is a problem with a high difficulty index for junior high school students in Indonesia. Data were collected through a qualitative study on the score TIMSS 2011 and through technical tests. The data were analyzed qualitatively, covering the aspects of content, cognitive, Indonesia's score at the international level on the results of TIMSS 2011. The descriptive analysis covering aspects of language comprehension and critical thinking process on the test results of TIMSS 2011 on students. Based on the analysis and discussion of the results of the test can be concluded that some of the TIMSS 2011 is the difficulty index High which the percentage of correct answers 0%, 1%, or the lowest score and the results of tests show that aspects of language comprehension greatly affect the score TIMSS 2011 at the International level.

Keywords: *High difficulty index, Scores TIMSS 2011.*

**MODEL CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) MASALAH
HIGHER ORDER THINKING (HOT) KONTEN BILANGAN
PADA SOAL MATEMATIKA SMP TIMSS 2011
CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) MODELS ON NUMBER
CONTENTS HIGHER ORDER THINKING (HOT) PROBLEM IN
MATHEMATICS**

Lukman Jakfar Shodiq, S.Pd
(S2 Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Jember)
e-mail: lukmanjakfar@gmail.com

Abstrak

Peserta didik memiliki tingkat berfikir yang berbeda, terutama saat menghadapi soal Matematika pada level HOT. Soal pada level HOT memiliki indikator berupa soal menganalisis (*Analysing*), evaluasi (*Evaluating*) dan mengkreasi (*Creating*). Untuk meningkatkan kemampuan koognitif peserta didik, salah satu cara yang dapat dilakukan ialah dengan menggunakan model CPS. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototype soal-soal Matematika SMP TIMSS 2011 dengan kategori HOT konten bilangan melalui model *Creative Problem Solving*. Tahap-tahap CPS yaitu (1) menemukan masalah dan fakta, (2) penemuan ide-ide, dan (3) penemuan solusi. Hasil analisis pada soal TIMSS 2011 ada 3 soal bilangan dengan kategori HOT dengan peringkat siswa Indonesia berada pada level terendah. Dengan adanya model soal sesuai tahap *Creative Problem Solving* yang valid dan praktis, peserta didik dapat meningkatkan level kognitif yang dimiliki yang akan berdampak pada meningkatnya prestasi matematika siswa SMP pada hasil survey TIMSS.

Kata kunci: *Creative Problem Solving, TIMSS 2011.*

Analisis Soal Buku Siswa Matematika Kelas 7 Kurikulum 2013 Menggunakan TIMSS 2015 Mathematics Frameworks

Pokok Bahasan Bilangan dan Perbandingan

Lukman Jakfar Shodiq¹

¹Magister Pendidikan Matematika (FKIP, Universitas Jember)

lukmanjakfar@gmail.com

Abstrak— Pada abad 21, kecakapan *critical thinking* dan *problem solving* sangat penting ditanamkan pada siswa sebagai bekal hidup. Buku Siswa Matematika merupakan salah satu sumber belajar siswa. Soal-soal yang tersedia dalam buku siswa menjadi sarana untuk mengembangkan kecakapan tersebut. TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) merupakan salah satu survey internasional yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan pembelajaran Matematika yang terdiri dari dimensi konten dan kognitif. Penelitian ini bertujuan mendiskripsikan soal-soal di Buku Siswa Matematika Kurikulum 2013 edisi revisi kelas 7 semester 1 berdasarkan TIMSS 2015 *Mathematics Frameworks*. Dalam menganalisa data, penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitis. Subjek penelitian berupa soal-soal Latihan dan Uji Kompetensi di Bab 1 dan 3 buku Matematika SMP/MTs kurikulum 2013 edisi revisi terbitan Kemendikbud. Hasil penelitian menunjukkan jumlah soal *frameworks* TIMSS 2015 pada buku siswa sebanyak 123 soal dari 163 soal (75,46%). Soal *non-frameworks* TIMSS ada 40 soal (24,54%). Ditinjau dari segi domain kognitif didominasi oleh soal *applying* yaitu 65 soal (52,85%) kemudian soal *reasoning* 41 soal (33,33%) dan 17 soal *knowing* (13,82%). Sedangkan apabila dianalisa dari segi konten, ada 47 soal (38,21%) dengan pokok bahasan pecahan, desimal dan bilangan bulat, 42 soal (34,15%) rasio, perbandingan dan persentase, serta terdapat 34 soal (27,64%) bilangan cacah. Secara umum soal sudah baik dan memenuhi indikator TIMSS, namun tema soal masih kurang variatif, soal level *reasoning* dan *applying* terlalu banyak, soal dan materi bilangan berpangkat masih belum ada, sehingga buku siswa masih perlu ada perbaikan untuk memunculkan kecakapan *critical thinking* dan *problem solving* siswa.

Kata kunci: *Buku Siswa, Kurikulum 2013, deskriptif analitis, TIMSS 2015 Mathematics Frameworks*

**PENGEMBANGAN PAKET SOAL BERDASARKAN TIMSS 2015
MATHEMATICS FRAMEWORK UNTUK MENGUKUR
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMP KELAS VIII**

Lukman Jakfar Shodiq¹, Dafik², IMade Tirta³

¹ Mahasiswa Magister Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Jember

^{2,3} Dosen Magister Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Jember

Alamat : Jalan Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121

Email: lukmanjakfar@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan paket tes dan memperoleh hasil pengembangan paket soal berdasarkan TIMSS 2015 *Mathematics Framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII. Proses pengembangan paket tes disesuaikan dengan model 4D yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Setiap paket tes terdiri dari 10 butir soal uraian untuk mengukur kecakapan berpikir kritis analisis, interpretasi, evaluasi, *inference*, dan regulasi diri. Dimensi konten yang dikembangkan ialah bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang. Kriteria penskoran berdasarkan langkah *IDEALS (Identify, Difine, Enumerate, Analyze, List, Self-Correct)* dengan respon tes berupa politomus ordinal skor 1-5. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif kualitatif dan analisis kemampuan berpikir kritis dengan pendekatan *Grade Response Model (GRM)*. Proses pengambilan data dilakukan melalui validitas item kepada pakar, uji *one-to-one*, uji *small group*, serta uji lapangan (*field test*) dengan subjek penelitian 50 siswa kelas VIII SMPN 1 Lumajang. Dari hasil analisis diperoleh suatu kesimpulan bahwa instrument penelitian valid dan reliabel. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada siswa dengan level berpikir kritis sangat rendah, 10% level rendah, 78% level rata-rata, 4% level tinggi, dan 8% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sangat tinggi.

Kata Kunci : *TIMSS 2015 Mathematics Frameworks, berpikir kritis, Grade Response Model.*

RINGKASAN

Pengembangan Paket Soal Berdasarkan TIMSS 2015 Mathematics Framework untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis siswa SMP Kelas VIII: Lukman Jakfar Shodiq, 140220101026; 2014; 104 halaman; Program Magister Prodi. Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kecakapan *critical thinking* sangat penting ditanamkan pada peserta didik sebagai bekal hidup. Matematika sebagai salah satu mata pelajaran wajib dalam sekolah merupakan sarana tepat untuk melatih berpikir kritis siswa melalui latihan soal. TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) merupakan salah satu survey internasional yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan pembelajaran Matematika yang terdiri dari dimensi konten dan kognitif. Di dalam soal TIMSS 2015 *Mathematics Framework* terdapat indikator soal dengan level *reasoning* yaitu soal dengan indikator analisis, sintesis, evaluasi, generalisasi, menyimpulkan dan menjustifikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan paket tes dan memperoleh hasil pengembangan paket soal berdasarkan TIMSS 2015 *Mathematics Framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII. Proses pengembangan paket tes disesuaikan dengan model 4D yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Setiap paket tes terdiri dari 10 butir soal uraian untuk mengukur kecakapan berpikir kritis analisis, interpretasi, evaluasi, *inference*, dan regulasi diri. Dimensi konten yang dikembangkan ialah bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang. Kriteria penskoran berdasarkan langkah *IDEALS (Identify, Define, Enumerate, Analyze, List, Self-Correct)* dengan respon tes berupa politomus ordinal skor 1-5.

Tabel 1. Kriteria validitas, reliabilitas, kemampuan berpikir kritis dan total information curve paket soal

Kriteria	Keterangan
Validitas Item	Nomor soal dengan kategori valid pada Paket Soal A, B, dan C berturut-turut ialah soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9; 2, 5, 6, 9; dan 7; 8; 9; 10, serta nomor soal lainnya valid dengan revisi.
Reliabilitas (Nilai <i>Alpha Cronbach</i>)	Reliabilitas Paket Soal A, B, dan C berturut-turut adalah 0,85; 0,54; dan 0,76
<i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i> Paket Soal A, B, dan C berturut-turut 0,82 dan 0,86; 0,48 dan 0,46; serta 0,76 dan 0,75.

Kriteria	Keterangan
Kemampuan berpikir kritis	8% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematik sangat tinggi, 4% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi, 78% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sedang, serta 10% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis rendah.
<i>Total Information Curve</i>	Hasil kalibrasi dengan <i>GRM</i> menghasilkan tes cukup akurat untuk menaksir peserta dengan kemampuan -1,6 sampai 2

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif kualitatif dan analisis kemampuan berpikir kritis dengan pendekatan *Grade Response Model (GRM)*. Proses pengambilan data dilakukan melalui validitas item kepada pakar, uji *one-to-one*, uji *small group*, serta uji lapangan (*field test*) dengan subjek uji coba penelitian siswa kelas VIII SMPN 1 Lumajang.

Dalam pencapaian indikator berpikir kritis, indikator regulasi diri dan evaluasi merupakan indikator yang belum maksimal hal ini dibuktikan dengan masih tingginya indek kesukaran pada indikator ini, sekitar 1,3 dan dan 1,4 dari indeks maksimum 2. Hal ini dikarenakan: (1) siswa tidak terbiasa dengan langkah-langkah berpikir kritis, (2) siswa tidak terbiasa dengan soal model TIMSS), (3) siswa tidak mampu menentukan informasi penting yang implisit dan cara terbaik yang dapat dilakukan, dan (4) mayoritas siswa tidak mampu melakukan *self correct* (mengoreksi jawaban. Berdasarkan temuan di atas maka solusi untuk mengatasi permasalahan tidak tercapainya indikator berpikir kritis antara lain: (1) membiasakan siswa mengerjakan soal uraian sesuai dengan langkah-langkah berpikir kritis yaitu *Identify, Define, Enumerate, Analyze, List, Self Correct*, (2) mengenalkan dan membiasakan siswa dengan latihan soal-soal TIMSS, salah satunya dengan memperbanyak bank soal hasil pengembangan tipe TIMSS, (3) melatih siswa untuk mencari informasi penting di luar konteks permasalahan dan memperkenalkan beberapa alternatif solusi untuk dapat dipilih alternatif solusi yang terbaik, dan (4) membiasakan siswa untuk selalu mengecek kembali solusi dari permasalahan secara tertulis.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya serta memberikan kekuatan dan pertolongan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Tesis yang berjudul “Pengembangan paket soal berdasarkan *TIMSS 2015 mathematics framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII” ini disusun dalam rangkai memenuhi salah satu persyaratan untuk mengikuti ujian tesis pada Program Pascasarjana Universitas Jember Program Studi S-2 Pendidikan Matematika.

Dalam menyelesaikan penulisan tesis ini, penulis menyampaikan terimakasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Jember;
2. Bapak Prof. Dafik, M.Sc, Ph.D. selaku pembimbing I dan Bapak Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis dengan penuh kesabaran hingga terselesaikannya tesis ini;
3. Bapak dan Ibu dosen Pascasarjana Universitas Jember yang telah memberikan pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis;
4. Kepala Sekolah dan Bapak Ibu Guru SMPN 1 Lumajang terima kasih atas segala bantuan dan support yang diberikan.

Dengan besar hati penulis menerima kritik dan saran dari pembaca karena penulis percaya bahwa usaha maksimal yang telah penulis lakukan dalam penyusunan tesis ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Penulis berharap agar tesis ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi para pembaca, dan khususnya bagi penulis.

Jember, 04 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGAJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
DAFTAR HASIL PUBLIKASI	viii
RINGKASAN	xiii
PRAKATA	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	6
2.2 Kurikulum Matematika SMP/MTs	6
2.3 <i>Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)</i> ..	11
2.4 <i>TIMSS 2015 Mathematics Framework</i>	14
2.4.1 Domain Konten	14
2.4.2 Domain Kognitif	19
2.4.3 Jenis Soal TIMSS dan Penskorannya	23
2.5 Kemampuan Berpikir Kritis	26
2.6 Pengembangan Soal	32

2.7 Karakteristik Butir Soal	35
2.7.1 Tingkat Kesukaran	35
2.7.2 Daya Beda	37
2.8 Analisis Instrumen Penilaian	39
2.9 Karakteristik Paket Tes	40
2.10 Analisis Soal dengan <i>Grade Response Models</i> (GRM)	41
2.11 PARSCALE	43
BAB 3. METODE PENELITIAN	46
3.1 Jenis Penelitian	46
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	46
3.3 Definisi Operasional	46
3.4 Desain Penelitian	48
3.4.1 <i>Preliminary</i>	48
3.4.2 <i>Prototyping</i>	49
3.4.3 Uji Kelompok Kecil	50
3.4.4 Uji Lapangan	50
3.5 Data dan Sumber Data	53
3.6 Teknik dan Alat Perolehan Data	53
3.6.1 Dokumentasi	53
3.6.2 Walkthrough	54
3.6.3 Tes	55
3.6.4 Wawancara	55
3.7 Teknik Penyajian dan Analisis Data	55
3.7.1 Analisis Dokumentasi	55
3.7.2 Analisis Walkthrough	56
3.7.3 Analisis Hasil Tes	56
3.7.4 Analisis Angket Uji Kepraktisan	56
3.7.5 Analisis Validitas dan Reliabilitas	56
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Proses Pengembangan Paket Soal TIMSS	59
4.1.1 Tahap <i>preliminary</i>	60

4.1.2 Tahap <i>Prototyping</i>	63
4.1.3 Uji <i>One-to-one</i>	68
4.1.4 Uji <i>Small Group</i>	69
4.1.5 <i>Field Test</i>	70
4.2 Hasil Pengembangan Paket Soal TIMSS	71
4.2.1 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas dengan Anajohn dan Winsteps	71
4.2.2 Hasil Analisis Aspek Praktis dan Efektif.....	76
4.2.3 Hasil <i>Field Test</i>	77
4.3 Analisis Item dengan Graded Respons Model	84
4.3.1 Hasil Analisa Item dengan <i>Grade Response Model</i>	86
4.3.2 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dengan PARSCALE	93
4.3.3 Hasil Wawancara	96
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	99
5.1 Kesimpulan	100
5.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN	105

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 KD Matematika SMP/MTs Kurikulum 2013	7
Tabel 2.2 Domain Konten dan Kognitif TIMSS	14
Tabel 2.3 Indikator Pengembangan Soal	18
Tabel 2.4 Domain Kognitif Matematika TIMSS 2015	19
Tabel 2.5 Indikator level <i>knowing</i> TIMSS 2015	20
Tabel 2.6 Indikator level <i>applying</i> TIMSS 2015	22
Tabel 2.7 Indikator level <i>reasoning</i> TIMSS 2015	23
Tabel 2.9 Langkah-langkah dan indikator berpikir kritis	30
Tabel 2.10 Kriteria tingkat kesukaran	36
Tabel 2.11 Kriteria tingkat kesukaran berdasarkan data analisis	36
Tabel 3.1 Definisi operasional	47
Tabel 3.2 Pedoman validasi soal	54
Tabel 3.3 Saran dan keputusan revisi	54
Tabel 3.4 Kriteria reliabilitas berdasarkan nilai Alpha Cronbach	57
Tabel 3.5 Kriteria <i>person reliability</i> dan <i>item reliability</i>	57
Tabel 4.1 Kerangka Soal	60
Tabel 4.2 Kisi-kisi soal	61
Tabel 4.3 Hasil validasi bahasa	63
Tabel 4.4 Hasil <i>self evaluation</i>	63
Tabel 4.5 Revisi petunjuk pengerjaan soal	64
Tabel 4.6 Validasi soal paket A	65
Tabel 4.7 Validasi Kriteria Penskoran	65
Tabel 4.8 Validasi uji kepraktisan	67
Tabel 4.9 Validasi pedoman wawancara	67
Tabel 4.10 Validitas item dan reliabilitas paket A dengan Anajohn	72
Tabel 4.11 Validitas item dan reliabilitas paket B dengan Anajohn	72
Tabel 4.12 Validitas item dan reliabilitas paket C dengan Anajohn	73
Tabel 4.13 Hasil Uji Kepraktisan	76
Tabel 4.14 Indikator berpikir kritis yang tidak tercapai	78

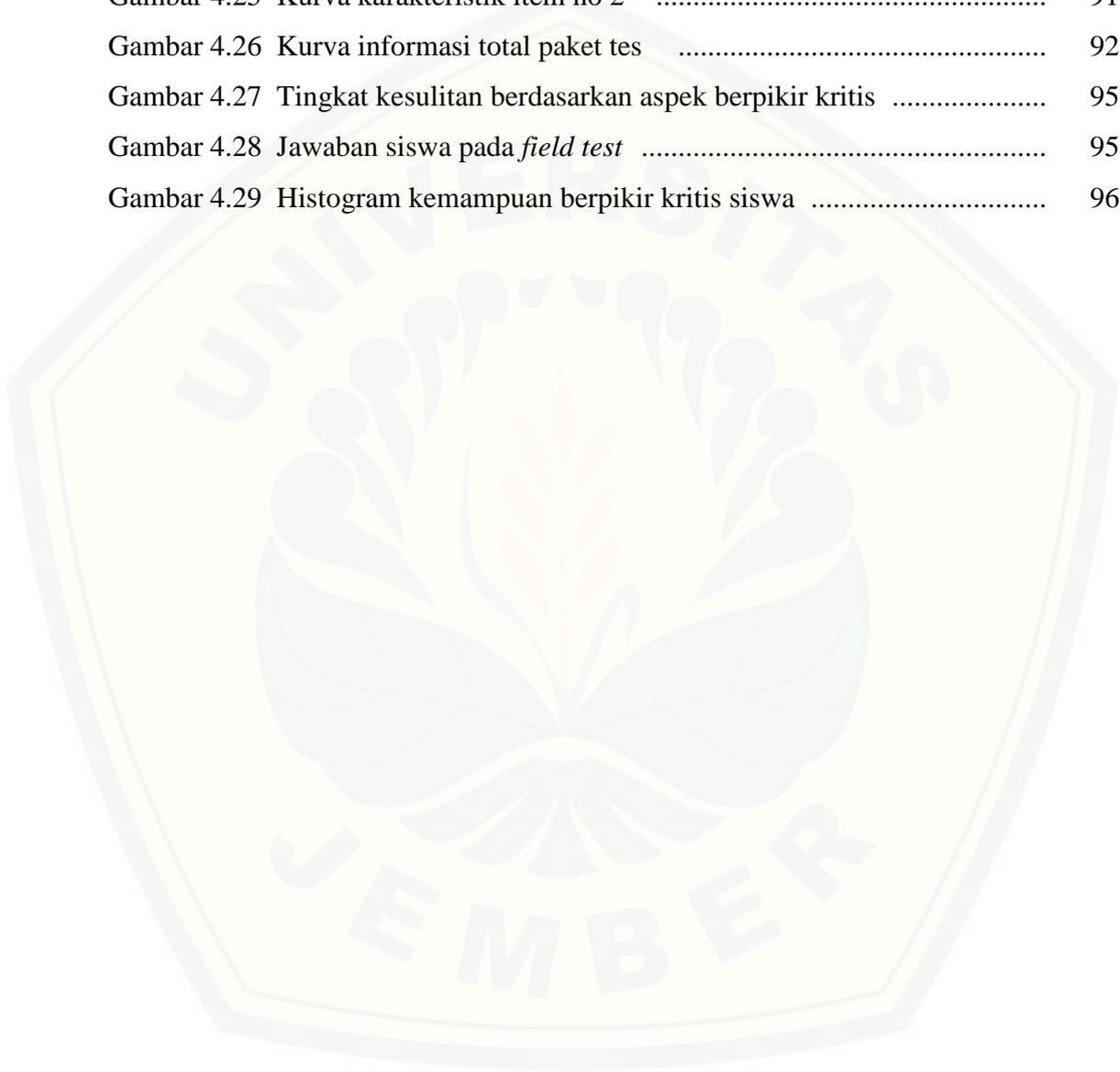
Tabel 4.15 Daya beda dan indeks kesukaran	88
Tabel 4.16 Parameter tingkat kesulitan dengan GRM	88
Tabel 4.17 Estimasi reliabilitas paket A	92
Tabel 4.18 Kerangka soal paket A	93
Tabel 4.19 Kriteria berpikir kritis	96



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rata-rata % jawaban benar pada domain konten	13
Gambar 2.2 Rata-rata % jawaban benar pada domain kognitif	13
Gambar 2.3 Keterampilan inti berpikir kritis	29
Gambar 2.4 File input dan output <i>PARSCALE</i>	43
Gambar 2.5 Contoh file input pada <i>PARSCALE</i>	44
Gambar 2.6 Skrip programming <i>GRM</i> pada <i>PARSCALE</i>	45
Gambar 2.7 Tampilan awal <i>PARSCALE 4</i>	45
Gambar 3.1 Diagram alir pengembangan soal	48
Gambar 3.2 Prosedur penelitian	52
Gambar 4.1 Hasil uji <i>one-to-one</i>	68
Gambar 4.2 Jawaban siswa soal no 8	70
Gambar 4.3 Jawaban siswa soal no 5	70
Gambar 4.4 Posisi meja ruang kelas	71
Gambar 4.5 Hasil analisa Winstpes Paket A	74
Gambar 4.6 Hasil analisa Winstpes Paket B	74
Gambar 4.7 Hasil analisa Winstpes Paket C	75
Gambar 4.8 Grafik ketercapaian kemampuan berpikir kritis	77
Gambar 4.9 Grafik ketercapaian kemampuan domain konten	80
Gambar 4.10 Jawaban siswa K1	80
Gambar 4.11 Jawaban siswa K3	80
Gambar 4.12 Grafik ketercapaian domain konten setiap paket	81
Gambar 4.13 Grafik ketercapaian kemampuan berpikir kritis setiap siswa	82
Gambar 4.14 Grafik level berpikir kritis siswa	83
Gambar 4.15 Skor siswa pada paket A, B, dan C	83
Gambar 4.16 Skor soal pada paket A, B, dan C	84
Gambar 4.17 File input dan output pada Parscale	84
Gambar 4.18 Data input pada parscale	85
Gambar 4.19 Draft programming <i>GRM</i> pada Parscale	85
Gambar 4.20 Summary statistic jawaban siswa	86

Gambar 4.21	Estimasi parameter	87
Gambar 4.22	Kurva karakteristik item no 1	89
Gambar 4.23	Kurva informasi item no 1	90
Gambar 4.24	Kurva karakteristik item no 2	90
Gambar 4.25	Kurva karakteristik item no 2	91
Gambar 4.26	Kurva informasi total paket tes	92
Gambar 4.27	Tingkat kesulitan berdasarkan aspek berpikir kritis	95
Gambar 4.28	Jawaban siswa pada <i>field test</i>	95
Gambar 4.29	Histogram kemampuan berpikir kritis siswa	96



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	105
Lampiran B. Kisi-kisi Soal	106
Lampiran C. Sampel Soal TIMSS yang dikembangkan	108
Lampiran D. Validasi Indikator Soal	110
Lampiran E. Paket Soal dan Jawabannya	114
A. Paket Soal A	122
B. Paket Soal B	142
C. Paket Soal C	164
Lampiran F. Lembar kriteria penskoran	188
Lampiran G. Lembar Validasi Paket Soal Model TIMSS	190
Lampiran H. Lembar validasi kriteria penskoran	196
Lampiran I. Lembar Uji Kepraktisan Soal	197
Lampiran J. Pedoman Wawancara	199
Lampiran K. Skor Total Siswa	201
Lampiran L. Transkrip Wawancara	203
Lampiran M. Data Validator	206
Lampiran N. Pengajuan Judul	207
Lampiran O. Permohonan Ijin Penelitian	208
Lampiran P. Keterangan Telah Melakukan Penelitian	209
Lampiran Q. Sampel Jawaban Siswa	210
Lampiran R. Foto Kegiatan	213
Lampiran S. Lembar Revisi	214

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) dari tahun ke tahun mengeluarkan daftar peringkat negara-negara di tingkat Internasional dan menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih rendah. Hal ini berdasarkan skor Indonesia yang selalu di bawah standar Internasional. Padahal Indonesia sudah bergabung dalam TIMSS sejak tahun 1999. Pemerintah telah melakukan beberapa upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa, diantaranya dengan adanya perubahan kurikulum. Namun perubahan kurikulum saja masih tidak cukup, terbukti skor TIMSS terbaru Indonesia masih berada di bawah rata-rata Internasional

Dalam TIMSS 2011 *Assessment Framework* (Mullis *et al*, 2011: 19) ada dua domain yang diujikan dalam soal TIMSS yaitu domain konten dan domain kognitif. Domain Konten matematika yang diujikan terdiri dari Bilangan (30%), Aljabar (30%), Geometri (20%), data dan peluang (20%). Adapun domain kognitif terdiri dari *Knowing* (35%) yaitu mengingat, mengenali, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mengurutkan, *Applying* (40%) yaitu memilih, merepresentasi, memodelkan, menerapkan, memecahkan masalah rutin. dan *Reasoning* (25%) antara lain menganalisa, menggeneralisasi/menspesialisasi, mengintegrasikan/mensintesis, memberi alasan, memecahkan soal non-rutin. Instrumen yang digunakan dalam TIMSS 2011 berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) dan isian (*construct-response*) dengan peserta tes merupakan siswa kelas VIII.

Salah satu penyebab rendahnya skor TIMSS 2011 Indonesia pada level SMP dikarenakan siswa kurang dikenalkan dengan soal-soal tipe TIMSS dan kemampuan pemahaman bahasa yang masih rendah, hal ini sesuai dengan temuan Shodiq *et al* (2015:561). Sehingga diperlukan suatu upaya pengembangan soal tipe TIMSS dalam konteks lokal.

Dilihat dari aspek domain kognitif pada soal-soal yang dikembangkan dalam TIMSS (*Knowing, Applying dan Reasoning*) serta dari aspek domain konten soal (Bilangan, Aljabar, Geometri, Data dan Peluang), soal-soal TIMSS sangat mewakili level Taksonomi Bloom dan pengetahuan dasar matematika. Soal-soal TIMSS mengukur tingkatan kemampuan siswa dalam keempat domain konten, dari mengetahui fakta, prosedur, atau konsep hingga menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah, dari yang paling sederhana hingga yang rumit dan/atau memerlukan penalaran sistematis (Gunawan, 2010: 3). Hal ini sangat sesuai untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Sehingga apabila dikembangkan suatu soal tipe TIMSS akan memberikan dampak yang sangat positif bagi perkembangan pendidikan di Indonesia.

Hasil pengembangan yang valid dan praktis dapat diterapkan kepada siswa sehingga identifikasi kemampuan matematika siswa menjadi lebih mudah serta siswa menjadi terbiasa dengan soal-soal tipe TIMSS. Selain itu, perlu diketahui juga faktor pendukung dan penghambat dari prestasi masing-masing peserta didik serta mencari solusi dari kendala tersebut. Dengan dikembangkannya paket soal TIMSS dan hasil analisa yang mendalam pada setiap domain konten (Bilangan, Aljabar, Geometri, data dan peluang) maka akan memberikan sebuah kontribusi dalam keilmuan pendidikan matematika.

Morgan (1999) mengutip pendapat Marzano (1992) (dalam Mahmud, 2013) memberikan kerangka tentang pentingnya pembelajaran berpikir yaitu: (1) berpikir diperlukan untuk mengembangkan sikap dan persepsi, (2) berpikir perlu untuk memperoleh dan mengintegrasikan pengetahuan, (3) memperluas wawasan pengetahuan, (4) mengaktualisasikan kebermaknaan pengetahuan dan (5) untuk mengembangkan perilaku berpikir yang menguntungkan. Beberapa keterampilan berpikir yang dapat meningkatkan kecerdasan memproses dalam *life skill* adalah keterampilan berpikir kritis. Kemampuan ini sangat diperlukan dalam kehidupan. Kemampuan berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang dapat diterima akal reflektif yang diarahkan untuk memutuskan apa yang dikerjakan atau diyakini, dalam hal ini tidak sembarangan, tidak membawa ke sembarang kesimpulan tetapi kepada kesimpulan terbaik. Berdasarkan kerangka kerja TIMSS 2015, level

kognitif soal yang diberikan dalam TIMSS ialah level pengetahuan, penerapan dan penalaran. Pada soal penalaran dan penerapan dapat digunakan untuk mengukur tingkat berpikir kritis peserta didik. Sehingga pengembangan paket soal ini, selain dapat mengukur kemampuan berpikir kritis matematika, dapat digunakan juga untuk mengukur tingkat berpikir kritis peserta didik.

Dalam pengembangan suatu soal terutama paket tes diperlukan suatu analisis statistik untuk menguji validitas dan realibilitas soal serta tingkat kesukaran soal, daya pembeda dan analisa setiap item soal. Pengembangan soal dengan berupa data *politonus* masih sangat jarang dilakukan di Indonesia sehingga alat untuk menganalisa data tersebut juga masih kurang familiar. Ada dua macam alat ukur untuk menganalisis data, yaitu pendekatan teori klasik dan pendekatan teori modern (model *latent trait*). Istilah lain untuk merujuk *latent trait* adalah *Item Response Theory* (IRT) selain itu terdapat juga pendekatan *Grade Response Model* yang merupakan salah satu pendekatan yang tepat untuk menganalisa data *politonus*. Meskipun pendekatan *Grade Response Model* sudah lama dikenalkan, namun penggunaannya di Indonesia masih belum populer. Hal ini terkait dengan sulitnya referensi berbahasa Indonesia dan ketersediaan perangkat analisa yang masih sulit di akses, serta kurangnya sosialisasi terkait pemanfaatan aplikasi ini. Sehingga berdasarkan fakta dan data di atas, diperlukan sebuah penelitian “*Pengembangan Paket Soal Berdasarkan TIMSS 2015 Mathematics Framework untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMP Kelas VIII*”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1) bagaimanakah proses pengembangan paket soal berdasarkan *TIMSS 2015 Mathematics Framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP kelas VIII?
- 2) bagaimanakah hasil pengembangan dan hasil uji lapang pengembangan soal berdasarkan *TIMSS 2015 Mathematics Framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP kelas VIII?
- 3) bagaimana hasil kemampuan berpikir kritis dengan analisis *Grade Respon Model* dari soal-soal hasil pengembangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

- 1) menghasilkan cara pengembangan soal yang valid dan praktis berdasarkan *TIMSS 2015 Mathematics Framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP kelas VIII,
- 2) menghasilkan soal-soal model TIMSS yang valid, praktis, efektif dan menghasilkan hasil analisa penerapan soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP kelas VIII
- 3) menghasilkan analisa kemampuan berpikir kritis dengan *Grade Respon Model* dari soal-soal hasil pengembangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat berupa:

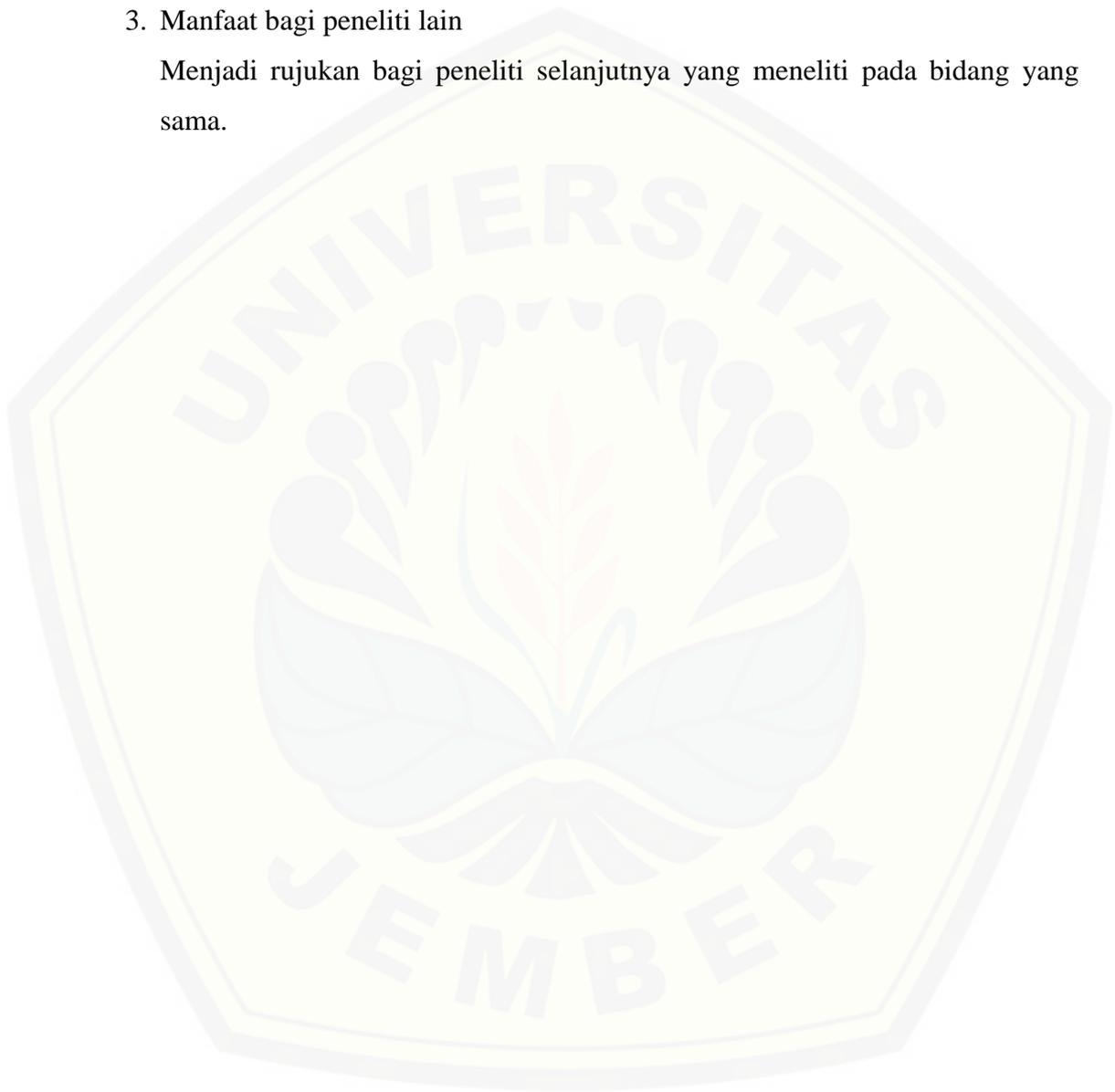
1. Manfaat bagi guru
 - a. Menghasilkan produk berupa paket tes berdasarkan *TIMSS 2015 Mathematics Framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP kelas VIII.
 - b. Menjadi model untuk mengembangkan soal-soal pada pokok bahasan lain.
 - c. Sebagai perangkat dalam evaluasi pembelajaran.

2. Manfaat bagi siswa

- a. Menambah pengalaman siswa mengenai soal-soal rutin dan non rutin yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis matematika.
- b. Sebagai alat ukur untuk mengetahui level berpikir kritis siswa.

3. Manfaat bagi peneliti lain

Menjadi rujukan bagi peneliti selanjutnya yang meneliti pada bidang yang sama.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) dan PISA (*The Programme for International Student Assessment*) adalah studi internasional tentang prestasi literasi membaca, matematika dan sains siswa sekolah berusia 15 tahun.

Penelitian terkait pengembangan soal berdasarkan PISA sudah banyak dilakukan. Dalam Dewantara (2015) mengindikasikan 10 butir soal model PISA yang dikembangkan berpotensi mampu meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa. Penelitian lain yaitu dalam Ismailmuza (2013) menghasilkan instrumen kemampuan berpikir kritis yang valid dan reliabel dan dapat digunakan untuk mengumpulkan data. Silva (2011) dengan judul penelitian “Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada konten Uncertainty untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah menengah pertama” menghasilkan prototip soal yang memenuhi kriteria valid dan praktis serta memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP.

Studi tentang TIMSS lebih menekankan pada pengukuran prestasi matematis siswa sehingga hasil dari penelitian tersebut dapat menjadi masukan bagi pengembang kurikulum. Pengembangan soal berdasarkan TIMSS masih perlu dilakukan karena penelitian terkait masih belum banyak dilakukan.

2.2 Kurikulum Matematika SMP/MTs

Dalam Setiadi *et al* (2012: 8-9), kurikulum adalah operasionalisasi dari posisi dan fungsi lembaga pendidikan yang diinginkan masyarakat. Posisi dan fungsi suatu lembaga pendidikan di suatu masyarakat tertentu menentukan kurikulum mana yang akan digunakan, oleh sebab itu kurikulum adalah respon dari apa yang dibutuhkan oleh masyarakat. Posisi kurikulum yang demikian dapat

dilakukan apabila kurikulum mengajukan pertanyaan yang tepat yaitu mengenai manusia dengan kualitas apa yang ingin dihasilkan oleh suatu lembaga pendidikan. Tantangan yang muncul di masyarakat dapat dikategorikan dalam berbagai jenjang tantangan seperti jenjang nasional, lokal, dan lingkungan terdekat (daerah).

Salah satu kajian dalam kurikulum adalah konten materi, dimana di Indonesia untuk sekolah menengah sudah menetapkan standar isi yang akan menjadi acuan bagi setiap sekolah yang akan mengembangkan kurikulum tingkat satuan pelajaran (KTSP). Standar yang sudah ditetapkan secara nasional merupakan standar kompetensi minimal yang ditetapkan, hal ini yang tentunya akan mewarnai pengembangan keluasan materi matematika untuk tiap pengembang kurikulum.. Berdasarkan standar isi mata pelajaran matematika SMP/MTs, dinyatakan bahwa pemberian mata pelajaran matematika kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Pencantuman kompetensi dasar itu telah menunjukkan pengakuan akan pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi mulai dikenalkan sejak dini, sejak para peserta didik duduk di bangku SMP bahkan sejak SD.

Lebih rinci dalam standar isi dijabarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik . Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Selain itu dimaksudkan pula untuk mengembangkan kemampuan menggunakan matematika dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, Tabel, diagram, dan media lain.

Secara khusus dalam Permendiknas No 22 tahun 2006 dinyatakan bahwa tujuan pemberian mata pelajaran matematika di tingkat SMP adalah agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut :

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, Tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika adalah penguasaan kemampuan penalaran. Penalaran dapat dikatakan sebagai suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Kemampuan penalaran berarti kemampuan menarik konklusi atau kesimpulan yang tepat dari bukti-bukti yang ada dan menurut aturan-aturan tertentu. Penalaran termasuk dalam keterampilan berpikir/kognitif. Domain kognitif menunjukkan tujuan pendidikan yang terarah kepada kemampuan-kemampuan intelektual, kemampuan berpikir maupun kecerdasan yang akan dicapai. Kognisi setiap orang akan mengalami perkembangan seiring berjalan waktu dan pengalaman. Menurut Piaget, setiap individu akan mengalami tingkat-tingkat perkembangan kognitif selalu tetap, dan tidak melompat atau mundur, hal ini dikarenakan adanya penyesuaian diri dengan lingkungan serta adanya pengorganisasian struktur berpikir.

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs Kurikulum 2013

Kelas	Kompetensi Dasar
VII	2.1 Menunjukkan perilaku konsisten dan teliti dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi pemahaman tentang operasi hitung bilangan bulat

Kelas	Kompetensi Dasar
-------	------------------

- | | |
|------|--|
| | dan pecahan |
| 2.2 | Menunjukkan perilaku ingin tahu dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi penyelidikan operasi bilangan bulat |
| 2.3 | Menunjukkan perilaku jujur dan bertanggung jawab sebagai wujud implementasi kejujuran dalam melaporkan data pengamatan |
| 2.4 | Menunjukkan perilaku disiplin dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi melaksanakan prosedur dalam menggambar segitiga, garis tinggi, garis bagi, garis berat, dan garis sumbunya menggunakan penggaris, jangka, dan busur |
| 3.1 | Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi |
| 3.2 | Memahami pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan dan menunjukkan contoh dan bukan contoh |
| 3.3 | Menentukan nilai variabel dalam persamaan dan pertaksamaan linear satu variable |
| 3.4 | Memahami konsep perbandingan dan menggunakan bahasa perbandingan dalam mendeskripsikan hubungan dua besaran |
| 3.5 | Memahami pola dan menggunakannya untuk menduga dan membuat generalisasi (kesimpulan) |
| 3.6 | Memahami sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas |
| 3.7 | Mendeskripsikan lokasi benda dalam koordinat Kartesius |
| 3.8 | Menaksir dan menghitung luas permukaan bangun datar yang tidak beraturan dengan menerapkan prinsip-prinsip geometri |
| 3.9 | Memahami konsep transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan objek-objek geometri |
| 3.10 | Menemukan peluang empirik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data |
| 3.11 | Memahami teknik penataan data dari dua variabel menggunakan Tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis |
| 4.1 | Menggunakan konsep aljabar dalam menyelesaikan masalah aritmatika sosial sederhana |
| 4.2 | Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variable |
| 4.3 | Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah |
| 4.4 | Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan Tabel dan grafik |
| 4.5 | Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak |

Kelas	Kompetensi Dasar
	<p>diketahui menggunakan grafik</p> <p>4.6 Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) dalam memecahkan permasalahan nyata</p> <p>4.7 Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang</p> <p>4.8 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk Tabel, diagram, dan grafik</p> <p>4.9 Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta menyajikannya dalam bentuk Tabel dan grafik</p>
VIII	<p>2.1 Menunjukkan perilaku teliti dan sesuai prosedur dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi menggambar sketsa grafik fungsi aljabar sederhana pada sistem koordinat Kartesius mengikuti prosedur</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku ingin tahu dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi penyelidikan sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian-bagiannya melalui alat peraga</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku jujur dan bertanggung jawab sebagai wujud implementasi kejujuran dalam melaporkan data pengamatan</p> <p>3.1 Menerapkan operasi aljabar yang melibatkan bilangan rasional dan pecahan</p> <p>3.2 Menentukan nilai variabel persamaan linear dua variabel dalam konteks nyata</p> <p>3.3 Menentukan nilai persamaan kuadrat dengan satu variabel yang tidak diketahui</p> <p>3.4 Menentukan gradien persamaan dari grafik garis lurus</p> <p>3.5 Menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk relasi, pasangan berurut, rumus fungsi, Tabel, grafik, dan diagram</p> <p>3.6 Memahami unsur, keliling, dan luas dari lingkaran</p> <p>3.7 Memahami hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring</p> <p>3.8 Memahami Teorema Pythagoras melalui alat peraga dan penyelidikan berbagai pola bilangan</p> <p>3.9 Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas</p> <p>3.10 Menerapkan lokasi benda dalam koordinat Kartesius dalam menjelaskan posisi relatif terhadap acuan tertentu</p> <p>3.11 Menaksir dan menghitung volume permukaan bangun ruang yang tidak beraturan dengan menerapkan geometri dasarnya</p> <p>3.12 Memahami konsep perbandingan dengan menggunakan Tabel, grafik, dan persamaan</p> <p>3.13 Menemukan peluang empirik dan teoritik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data</p>

Kelas	Kompetensi Dasar
-------	------------------

- nyata
- 3.14 Memahami teknik penataan data dari dua variabel menggunakan Tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis dengan komputer serta menganalisis hubungan antar variabel
 - 4.1 Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel
 - 4.2 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan Tabel, grafik, dan persamaan
 - 4.3 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah nyata
 - 4.4 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik, aljabar, dan aritmatika
 - 4.5 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah
 - 4.6 Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring
 - 4.7 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menampilkan data hasil pengamatan dalam bentuk Tabel, diagram, dan grafik dari dua variabel serta mengidentifikasi hubungan antar variabel
 - 4.8 Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta membandingkannya dengan peluang teoritik

Sumber : Kemendikbud (2013)

2.3 *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*

TIMSS merupakan evaluasi berskala internasional yang paling mutakhir yang diselenggarakan di 50 negara untuk mengukur kemajuan dalam pembelajaran matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). TIMSS adalah studi internasional tentang kecenderungan atau arah dan perkembangan matematika dan sains. Studi ini diselenggarakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)* yaitu suatu badan asosiasi internasional untuk menilai prestasi dalam pendidikan. TIMSS berpusat di *Lynch School of Education*, Boston College, USA. Kemampuan yang diukur dalam TIMSS adalah kemampuan pengetahuan dan keterampilan dalam dua mata pelajaran yaitu matematika (*mathematics*) dan IPA (*science*).

Tujuan utama TIMSS adalah meningkatkan pengajaran dan pembelajaran matematika dan IPA dengan cara menyediakan data tentang prestasi siswa dalam kaitannya dengan bentuk kurikulum, praktik pengajaran, dan lingkungan sekolah

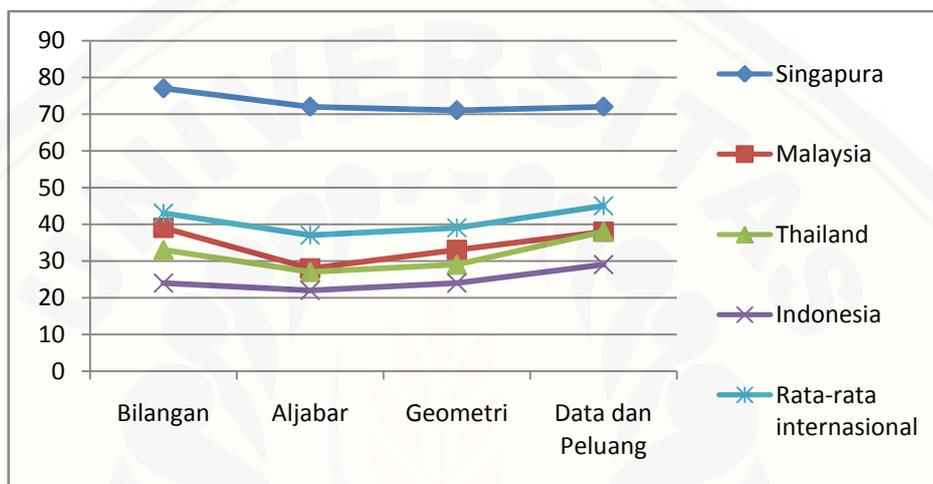
yang berbeda-beda. Selain itu, TIMSS juga bertujuan untuk mengetahui peningkatan pembelajaran matematika dan IPA. TIMSS merupakan kegiatan utama IEA, di mana IEA mendelegasikan tanggung jawab dalam kepemimpinan dan manajemen kegiatan kepada pusat kajian internasional TIMSS di Boston College. Pusat kajian ini dipimpin oleh Michael O. Marting dan Ina V.S. Mullis yang berada di *Lynch School of Education*.

Dalam melaksanakan tugasnya, pusat kajian internasional TIMSS bekerja sama dengan sekretariat IEA di Belanda, Pusat Pengolahan Data IEA di Hamburg, Pusat Statistik di Ottawa Kanada, dan Layanan Evaluasi Pendidikan di Princenton, New Jersey. TIMSS diselenggarakan setiap empat tahun sekali. Pertama kali diselenggarakan pada tahun 1995, kemudian berturut-turut pada tahun 1999, 2003, 2007, dan 2011. Salah satu kegiatan TIMSS adalah menguji kemampuan matematika siswa kelas 4 Sekolah Dasar (SD) dan kelas 8 Sekolah Menengah Pertama (SMP). Hasil studi TIMSS dapat dijadikan bahan evaluasi untuk mengambil kebijakan guna meningkatkan mutu pendidikan oleh para ahli dan pengambil kebijakan di masing-masing negara peserta, sebab hasil dari studi TIMSS sangat valid dan dapat menggambarkan kualitas atau mutu pendidikan di negara tersebut.

Skor TIMSS 2011 dari Negara-negara anggota telah dipublikasikan. Dari data tersebut, dapat dilihat berupa soal, konten, kevel kognitif dan persentase jawaban benar dari masing-masing Negara. Data TIMSS 2011 menunjukkan bahwa Indonesia berada di bawah rata-rata skor Internasional, sedangkan Negara-negara yang sering menempati posisi 5 besar ialah Singapura, Korea, China, Jepang dan Hongkong. Negara-negara tersebut adalah Negara-negara yang saat ini sedang mengalami kemajuan yang pesat.

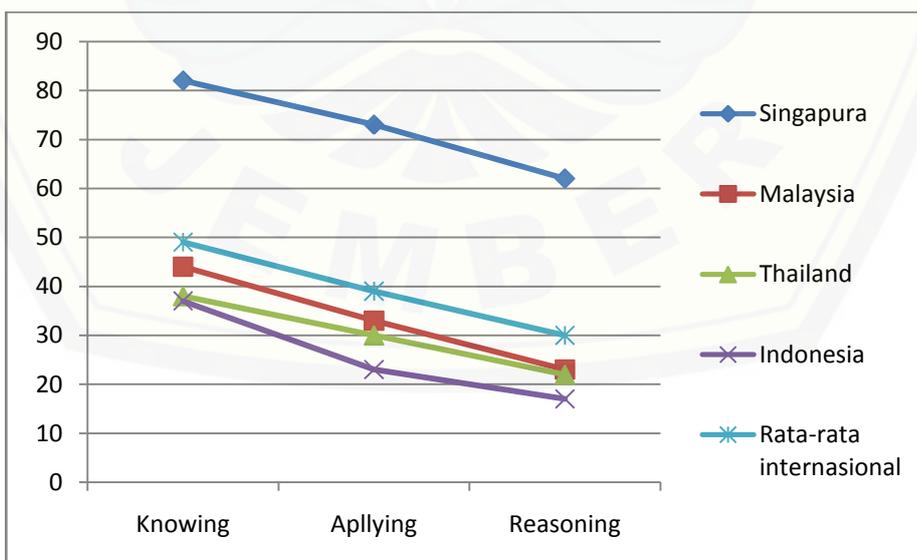
Indonesia mulai sepenuhnya berpartisipasi sejak tahun 1999. Pada TIMSS 1999, siswa Indonesia menduduki peringkat 34 dari 38. Skor rata-rata yang diperoleh adalah 403, skor rata-rata internasional 487 (Mullis *et al.*, 2000: 32). Selanjutnya pada TIMSS 2003, siswa Indonesia menduduki peringkat 34 dari 45 negara. Skor rata-rata yang diperoleh adalah 422, skor rata-rata internasional 467 (Mullis *et al.*, 2005: 18). Dan pada TIMSS 2007, siswa Indonesia menduduki

peringkat 36 dari 49 negara. Skor rata-rata yang diperoleh adalah 397, skor rata-rata internasional 500 (Mullis *et al.*, 2008: 35; Tjalla, 2009:17). Terakhir pada TIMSS 2011, siswa Indonesia menduduki peringkat 40 dari 42 negara. Skor rata-rata yang diperoleh adalah 406, skor rata-rata internasional 500 (<http://timssandpirls.bc.edu>). Berikut ini data Persentase jawaban benar pada Dimensi Konten dan Kognitif.



Sumber: (Mullis *et all.*, 2012)

Gambar 2.1 Rata-rata Persentase jawaban benar pada Dimensi Konten



Sumber: (Mullis, at all, 2012)

Gambar 2.2 Rata-rata Persentase jawaban benar pada Dimensi Kognitif

2.4 TIMSS 2015 Mathematics Framework

Pada bab ini akan dijelaskan kerangka kerja khususnya untuk matematika TIMSS 2011, yang tidak jauh berbeda dengan kerangka kerja TIMSS 2007. Pengkajian matematika di kelas delapan masing-masing mengukur dua dimensi: dimensi konten yang menentukan materi pelajaran, dan dimensi kognitif menentukan proses berpikir yang digunakan peserta didik saat terkait dengan konten. Di kelas delapan, ada empat domain yang berkaitan dengan dimensi konten yaitu: Bilangan, Aljabar, Geometri, serta Data dan Peluang. Sedangkan domain kognitif adalah pengetahuan (*knowing*), penerapan (*applying*) dan penalaran (*reasoning*). Distribusi persentase domain konten dan kognitif disajikan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Domain Konten dan Domain Kognitif

Domain Konten	
30 %	Bilangan
30%	Aljabar
20%	Geometri
20%	Data dan peluang
Domain Kognitif	
35%	Mengetahui (<i>knowing</i>)
40%	Aplikasi (<i>applying</i>)
25%	Penalaran (<i>reasoning</i>)

2.4.1 Domain Konten

Dalam TIMSS 2015 dimensi konten terdiri atas empat domain, yaitu: Bilangan, Aljabar, Geometri, Data dan Peluang, hal ini sama dengan TIMSS sebelumnya. Tiap domain konten diperinci lebih lanjut dalam beberapa topik, misalnya domain konten Bilangan meliputi topik bilangan cacah, pecahan dan desimal, bilangan bulat, perbandingan, proporsi, dan persentase. Tabel 2.2 berikut ini menunjukkan proporsi kemampuan yang diuji dalam tiap domain yang dinilai pada dimensi konten.

Tabel 2.2. Domian Konten Matematika TIMSS 2015

Domain	Proporsi	Topik
Bilangan	30%	Bilangan cacah
		Pecahan, desimal dan bilangan bulat

Domain	Proporsi	Topik
Aljabar	30%	Rasio, perbandingan dan persen
		Ekspresi dan operasi
		Persamaan dan pertidaksamaan
		Relasi dan fungsi
Geometri	20%	Bentuk-bentuk geometri
		Pengukuran
		Letak dan perpindahan
Data dan peluang	20%	Karakteristik himpunan data
		Interpretasi data
		Peluang

Berikut adalah rincian dari domain konten.

A. Bilangan

Domain konten bilangan meliputi pemahaman bilangan, representasi dari bilangan, hubungan antara bilangan, dan sistem bilangan. Di kelas delapan, peserta didik harus telah mengembangkan sense bilangan dan kefasihan komputasi, memahami makna operasi dan bagaimana mereka berhubungan satu sama lain, dan dapat menggunakan bilangan dan operasi untuk memecahkan masalah. Domain bilangan terdiri dari pemahaman dan keterampilan yang berkaitan dengan bilangan cacah, pecahan, desimal dan bilangan bulat, rasio, perbandingan dan persen.

Penekanan pada domain bilangan adalah pada perhitungan dalam pecahan dan desimal daripada bilangan bulat. Dalam pecahan dan desimal, penekanannya adalah pada representasi dan terjemahan antara bentuk, memahami simbol dari representasi jumlah, perhitungan, dan pemecahan masalah. Pada kelas delapan, peserta didik harus mampu menggunakan berbagai strategi di antara pecahan setara, desimal, dan persen. Peserta didik Kelas delapan kelas seharusnya memahami bilangan cacah dan bilangan bulat, serta operasi dengan bilangan bulat. Peserta didik juga harus mampu bekerja dengan persen dan proporsi dan menggunakan penalaran proporsional untuk memecahkan masalah. Peserta didik akan diminta untuk memecahkan masalah mencakup masalah rutin dan non-rutin, yang diatur dalam konteks sehari-hari. Beberapa masalah melibatkan perhitungan dengan berbagai ukuran dan unit pengukuran.

B. Aljabar

Domain aljabar termasuk mengenali pola, menggunakan simbol-simbol aljabar untuk merepresentasikan situasi matematika, dan mengembangkan kefasihan dalam mengekspresikan dan menyelesaikan persamaan linear. Topik utama dalam aljabar adalah ekspresi dan operasi, persamaan dan pertidaksamaan, relasi dan fungsi.

Konsep aljabar formal sudah ditunjukkan pada kelas delapan, dan peserta didik telah mengembangkan pemahaman tentang hubungan linier dan konsep variabel. Peserta didik pada tingkat ini diharapkan untuk menggunakan dan menyederhanakan rumus aljabar, memecahkan persamaan linier, pertidaksamaan, sistem persamaan linear yang melibatkan dua variabel, dan menggunakan berbagai fungsi. Mereka harus mampu memecahkan masalah dunia nyata dengan menggunakan model aljabar untuk menjelaskan hubungan yang melibatkan konsep-konsep aljabar.

C. Geometri

Peserta didik kelas harus mampu menganalisis sifat dan karakteristik dari berbagai macam bentuk geometri dua dimensi dan tiga dimensi, termasuk panjang sisi dan ukuran sudut, dan memberikan penjelasan berdasarkan pada hubungan geometris. Mereka harus mampu menerapkan Teorema Pythagoras untuk memecahkan masalah. Fokusnya harus pada menggunakan sifat geometris.

Peserta didik juga harus memiliki kompetensi dalam pengukuran geometris, dengan menggunakan alat ukur akurat, memperkirakan mana yang tepat, dan memilih dan menggunakan rumus untuk keliling, luas, dan volume. Konten geometri juga mencakup pemahaman representasi koordinat dan menggunakan keterampilan visualisasi spasial untuk melihat hubungan di antara representasi bentuk dua dan tiga dimensi. Peserta didik harus dapat menggunakan simetri dan menerapkan transformasi untuk menganalisis situasi matematika. Tiga topik geometri adalah bentuk-bentuk geometri, pengukuran, lokasi dan perpindahan.

Pada rentang domain kognitif pada dimensi penalaran mulai dari membuat gambar dan konstruksi kombinasi bentuk bangun geometri dan transformasi.

Peserta didik akan diminta untuk menjelaskan, memvisualisasikan, menggambar, dan membangun berbagai bentuk geometris, termasuk sudut, garis, segitiga, segiempat, dan segi banyak beraturan (poligon) lainnya. Peserta didik harus mampu menggabungkan, menguraikan, dan menganalisis bentuk geometri. Mereka harus mampu menafsirkan atau membuat pandangan dari perspektif atas atau samping dari benda tiga dimensi dan menggunakan pemahaman mereka tentang kesamaan dan keselarasan untuk memecahkan masalah.

Peserta didik harus dapat menggunakan kordinat Cartesius untuk menemukan titik dan garis. Mereka harus mampu mengenali simetri garis dan menggambar bentuk simetris. Mereka harus memahami dan dapat menjelaskan rotasi, translasi, dan refleksi dalam istilah matematika (misalnya, pusat, arah, dan sudut).

Menggunakan pemikiran proporsional dalam konteks geometrik merupakan hal yang sangat penting, seperti membuat beberapa hubungan awal antara geometri dan aljabar. Peserta didik harus mampu memecahkan masalah dengan menggunakan model geometrik dan menjelaskan hubungan yang melibatkan konsep geometrik.

D. Data dan Peluang

Domain konten yang termasuk data dan peluang konten adalah mengetahui bagaimana mengatur data yang telah dikumpulkan oleh diri sendiri atau orang lain dan bagaimana menampilkan data dalam grafik dan diagram yang akan berguna dalam menjawab pertanyaan yang mendorong pengumpulan data. Ini domain konten termasuk isu-isu yang berkaitan dengan pemahaman kesalahan penafsiran data.

Peserta didik dapat terlibat dalam pengumpulan data sederhana rencana atau bekerja dengan data yang telah dikumpulkan oleh orang lain atau yang dihasilkan oleh simulasi. Mereka harus memahami berbagai simbol bilangan, simbol dalam menampilkan data. Misalnya, mereka harus memahami bahwa beberapa angka mewakili nilai-nilai dari data dan lain-lain merupakan nilai frekuensi yang terjadi. Peserta didik harus mengembangkan keterampilan dalam mewakili data mereka menggunakan grafik batang, Tabel, atau grafik garis. Mereka harus mampu

mengenali dan membandingkan manfaat relatif dari berbagai jenis tampilan data. Peserta didik harus mampu menjelaskan dan membandingkan karakteristik data (bentuk, penyebaran, dan tendensi sentral), dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang menampilkan. Peserta didik harus mampu mengidentifikasi tren dalam data, membuat prediksi berdasarkan data, dan mengevaluasi kewajaran interpretasi. Domain data dan peluang terdiri dari tiga bidang topik utama yaitu karakteristik himpunan data, interpretasi data, dan peluang.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengambil 10 indikator sebagai dasar pengembangan soal berdasarkan TIMSS 2015 *Mathematics Framework* yang disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Pengembangan Soal

Topik	No Soal	Indikator
Bilangan	1	Menghitung dengan bilangan cacah pada situasi masalah
	2	Menghitung bilangan rasional dalam permasalahan sehari-hari.
	3	Menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan persen atau perbandingan
Aljabar	4	Mengeneralisasi pola dalam barisan menggunakan bilangan, kata-kata atau ekspresi aljabar.
	5	Interpretasi, menghubungkan dan generalisasi fungsi dalam Tabel, gambar atau kata-kata.
	6	Mengidentifikasi fungsi sebagai fungsi linier atau bukan fungsi linier, membedakan sifat-sifat fungsi dari Tabel, grafik atau persamaan; menginterpretasikan arti dari gradient/kemiringan dari fungsi linier melalui sumbu y.
Geometri	7	Menggunakan sifat geometri, Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah
	8	Menggambar dan mengestimasi ukuran sudut, segmen garis, keliling, luas dan volume
Data dan Peluang	9	Diberikan proses random, dan tetukan peluang yang mungkin
	10	Identifikasi dan menjelaskan pendekatan untuk mengorganisasi dan menampilkan data yang tidak terinterpretasi

2.4.2 Domain Kognitif

Dimensi kognitif dimaknai sebagai perilaku yang diharapkan dari peserta didik ketika mereka berhadapan dengan matematika yang tercakup dalam dimensi konten. Dalam domain kognitif, pemecahan masalah merupakan fokus utama dan muncul dalam soal-soal tes yang terkait dengan hampir semua topik dalam tiap domain konten. Dalam perkembangan keterampilan kognitif merupakan salah satu perkembangan manusia yang berkaitan dengan pengetahuan, yakni semua proses psikologis yang berkaitan dengan bagaimana individu mempelajari dan memikirkan lingkungannya.

Mengingat pentingnya penalaran, sehingga penilaian penalaran merupakan salah satu komponen dalam penilaian keterampilan kognitif dari TIMSS. Lebih rinci dalam kerangka kerja TIMSS 2015, dimensi kognitif terdiri atas tiga domain yaitu mengetahui fakta dan prosedur (*knowing*), menggunakan konsep dan memecahkan masalah rutin (*applying*) dan penalaran (*reasoning*). Ketiga domain dalam dimensi kognitif merupakan perilaku yang diharapkan dari peserta didik ketika mereka berhadapan dengan matematika yang tercakup dalam dimensi konten. Masing-masing aspek dalam domain kognitif memiliki indikator yang membedakan secara jelas cakupan dari masing-masing aspek domain kognitif TIMSS 2015.

Tabel 2.4 Domain Kognitif Matematika TIMSS 2015

<i>Knowing</i>	<i>Applying</i>	<i>Reasoning</i>
<i>Recall</i>	<i>Determine</i>	<i>Analyze</i>
<i>Recognize</i>	<i>Represent/ Model</i>	<i>Integrate/Synthesize</i>
<i>Compute</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
<i>Retrieve</i>		<i>Draw Conclusions</i>
<i>Measure</i>		<i>Generalize</i>
<i>Classify/Order</i>		<i>Justify</i>

A. Pengetahuan (*Knowing*)

Dalam menggunakan matematika, atau penalaran matematika tergantung pada pengetahuan matematika dan pemahaman dengan konsep-konsep matematika. *Knowing* lebih relevan dengan peserta didik mampu mengingat berbagai konsep dan lebih luas dipahami, semakin besar potensi untuk terlibat dalam berbagai situasi pemecahan masalah dan untuk mengembangkan pengertian matematika.

Tanpa akses ke basis pengetahuan yang memungkinkan memudahkan *recall* fakta-fakta dasar dan konvensi jumlah, representasi simbolik, dan hubungan spasial, memungkinkan peserta didik akan menemukan tujuan berpikir matematika. Fakta mencakup pengetahuan faktual yang menyediakan bahasa dasar matematika, fakta matematika dan sifat yang membentuk kumpulan untuk berpikir matematis. Prosedur membentuk jembatan antara pengetahuan dasar dan penggunaan matematika untuk masalah pemecahan rutin, terutama yang ditemui oleh banyak orang dalam kehidupan sehari-hari mereka. Pada dasarnya sebuah penggunaan prosedur yang fasih memerlukan *recall* dan bagaimana peserta didik memunculkan dalam ingatan mereka. Peserta didik harus efisien dan akurat dalam menggunakan berbagai prosedur dan keterampilan menggunakan operasi matematika (komputasi). Mereka perlu melihat bahwa prosedur tertentu dapat digunakan untuk memecahkan seluruh masalah, bukan hanya masalah individu.

Pengetahuan tentang konsep memungkinkan peserta didik untuk membuat koneksi antara unsur-unsur pengetahuan, atau akan sebaliknya dipertahankan sebagai fakta terisolasi. Hal ini memungkinkan mereka untuk membuat ekstensi melampaui pengetahuan yang ada, menilai validitas matematika pernyataan dan metode, dan menciptakan representasi matematika.

Tabel 2.5 Indikator level *Knowing* TIMSS 2015

<i>Recall</i>	<i>Recall definitions, terminology, number properties, units of measurement, geometric properties, and notation (e.g., $a \times b = ab$, $a + a + a = 3a$).</i>
<i>Recognize</i>	<i>Recognize numbers, expressions, quantities, and shapes. Recognize entities that are mathematically equivalent (e.g., equivalent familiar fractions, decimals, and percents; different orientations of simple geometric figures).</i>
<i>Classify/Order</i>	<i>Classify numbers, expressions, quantities, and shapes by</i>

	<i>common properties.</i>
Compute	<i>Carry out algorithmic procedures for +, −, ×, ÷, or a combination of these with whole numbers, fractions, decimals, and integers. Carry out straightforward algebraic procedures.</i>
Retrieve	<i>Retrieve information from graphs, tables, texts, or other sources.</i>
Measure	<i>Use measuring</i>

B. Penerapan (*Applying*)

Domain menerapkan melibatkan penerapan matematika sebagai alat dalam memecahkan masalah dalam berbagai konteks. Fakta, konsep, dan prosedur akan sering sangat akrab bagi peserta didik, dengan masalah yang disajikan adalah masalah yang rutin. Dalam beberapa item yang sesuai dengan domain ini, peserta didik perlu menerapkan pengetahuan matematika berupa : fakta, keterampilan, dan prosedur atau pemahaman konsep matematika untuk membuat representasi dari sebuah masalah.

Representasi ide membentuk inti dari pemikiran matematika dan komunikasi, dan kemampuan untuk membuat representasi yang setara merupakan kemampuan dasar untuk sukses dalam memahami dan menguasai matematika. Pemecahan masalah merupakan unsur utaman dalam domain menerapkan, tetapi masalah yang terkait untu domain penerapan adalah masalah yang rutin yang tidak selaras dengan masalah yang terkait dengan domain penalaran, yang berakar kuat dalam mengimplementasikan materi yang terkait kurikulum. Masalah rutin biasanya akan menjadi standar dalam latihan di dalam kelas yang dirancang untuk memberikan latihan secara khusus terkait metode atau teknik, sehingga mereka terampil dalam menyelesaikan masalah. Beberapa dari masalah ini mengatur situasi masalah yang sesuai dengan kontek yang dikuasai peserta didik. Meskipun mereka mungkin mengalami kesulitan, masing-masing jenis masalah dalam "buku tes soal" diharapkan menjadi cukup akrab bagi para peserta didik bahwa mereka pada dasarnya mereka akan selalu belajar untuk memilih dan menerapkan fakta, konsep, dan prosedur yang telah mereka pelajari.

Masalah dapat diatur dalam situasi kehidupan nyata, atau mungkin melibatkan pertanyaan matematika murni, misalnya, numerik atau ekspresi aljabar, fungsi, persamaan, geometri, atau kumpulan data statistik. Oleh karena itu, disertakannya pemecahan masalah (dalam hal ini ditekankan pada masalah rutin) tidak hanya dalam domain menerapkan, tetapi juga dalam domain penalaran dengan penekanan yang berbeda.

Tabel 2.6 Indikator level *Applying* TIMSS 2015

<i>Determine</i>	<i>Determine efficient/appropriate operations, strategies, and tools for solving problems for which there are commonly used methods of solution.</i>
<i>Represent/ Model</i>	<i>Display data in tables or graphs; create equations, inequalities, geometric figures, or diagrams that model problem situations; and generate equivalent representations for a given mathematical entity or relationship.</i>
<i>Implement</i>	<i>Implement strategies and operations to solve problems involving familiar mathematical concepts and procedures.</i>

C. Penalaran (*Reasoning*)

Penalaran matematis melibatkan kapasitas logis, berpikir sistematis. Dalam domain ini mencakup penalaran intuitif dan induktif berdasarkan pola dan keteraturan yang dapat digunakan untuk mendapatkan solusi masalah tidak rutin atau non-rutin. Masalah non-rutin adalah masalah yang sangat mungkin asing bagi peserta didik. Masalah-masalah non-rutin yang dimaksud terkait dengan masalah murni matematis atau mungkin permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata. Kedua jenis item melibatkan transfer pengetahuan dan keterampilan untuk menghadapi situasi baru, dan interaksi antara keterampilan penalaran.

Meskipun dari perilaku yang tercantum dalam domain penalaran adalah mereka yang dapat ditarik di dalam memikirkan dan memecahkan masalah baru atau kompleks, masing-masing dengan sendirinya merupakan hasil yang berharga dari pendidikan matematika, yang akan memberikan pengaruh pada peserta didik dalam hal kemampuan berpikir yang lebih umum. Sebagai contoh, penalaran melibatkan kemampuan untuk mengamati dan membuat dugaan. Hal ini juga

melibatkan membuat kesimpulan logis berdasarkan asumsi tertentu dan aturan, dan membenarkan hasil.

Masalah yang memerlukan penalaran dapat dilakukan dengan cara yang berbeda, karena konteks atau kompleksitas dari situasi baru, atau karena ada solusi untuk masalah ini harus melibatkan beberapa langkah, mungkin menggambar pada pengetahuan dan pemahaman dari berbagai bidang matematika.

Meskipun dari perilaku yang tercantum dalam domain penalaran adalah mereka yang dapat ditarik di dalam memikirkan dan memecahkan masalah baru atau kompleks, masing-masing dengan sendirinya merupakan hasil yang berharga dari pendidikan matematika, yang akan memberikan pengaruh pada peserta didik dalam hal kemampuan berpikir yang lebih umum. Misalnya, penalaran memuat kemampuan untuk mengamati dan membuat dugaan. Hal ini juga melibatkan membuat kesimpulan logis berdasarkan asumsi tertentu dan aturan, dan memberikan penilaian. Berikut adalah domain yang terkait penalaran

Tabel 2.7 Indikator level *Reasoning* TIMSS 2015

Analyze	<i>Determine, describe, or use relationships among numbers, expressions, quantities, and shapes.</i>
Integrate/ Synthesize	<i>Link different elements of knowledge, related representations, and procedures to solve problems.</i>
Evaluate	<i>Evaluate alternative problem solving strategies and solutions.</i>
Draw Conclusions	<i>Make valid inferences on the basis of information and evidence.</i>
Generalize	<i>Make statements that represent relationships in more general and more widely applicable terms.</i>
Justify	<i>Provide mathematical arguments to support a strategy or solution.</i>

Pada domain kognitif, peneliti hanya mengambil soal dengan level penalaran dan indikator level yang digunakan sebanyak lima, yaitu analisis, sintesis, evaluasi, membuat kesimpulan dan generalisasi.

2.4.3 Jenis Soal TIMSS dan Penskorannya

Bentuk soal-soal dalam TIMSS adalah pilihan ganda dengan 4 atau pilihan jawaban, isian singkat, dan uraian. Isian singkat dan uraian sering disebut (*constructed response*). Untuk soal pilihan ganda akan diberi skor 1 jika benar dan skor 0 jika salah. Sedangkan untuk soal bentuk uraian akan diberi skor 2 untuk jawaban yang lengkap dan benar, skor 1 untuk jawaban yang benar namun kurang lengkap dan skor 0 untuk jawaban yang salah atau tidak menjawab. Pada tahun 2011 ada sebanyak 120 soal dengan waktu yang diberikan 90 menit. Populasi dalam TIMSS 2011 di Indonesia ialah seluruh siswa kelas VIII sekolah lanjutan tingkat pertama. Penentuan sampel dilakukan berdasarkan tiga strata, yaitu jenis sekolah (SMP/MTs), Status sekolah (Negeri/Swasta) dan *performance* sekolah (Baik/Sedang/Kurang). Secara keseluruhan sebanyak 150 SMP/MTs negeri dan swasta dengan kategori baik, sedang dan kurang terpilih menjadi sampel (litbang.kemdikbud.go.id).

Adapun pengembangan soal yang peneliti kembangkan ialah berupa soal uraian terstruktur sesuai dengan langkah-langkah berpikir kritis. Dasa Ismailmuza (2013) telah mengembangkan instrument kemampuan berpikir kritis yang sudah valid dan reliable, serta dapat digunakan untuk mengumpulkan data. Instrument tersebut disajikan pada Tabel 2.8. Kriteria penskoran kemampuan berpikir kritis yang peneliti kembangkan, merupakan model instrument penskoran holistic dengan cara memodifikasi hasil pengembangan Dasa Ismailmuza (2013) sesuai dengan aspek kemampuan beripikir kritis yang di ukur.

Tabel 2.8 Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa (Ismailmuza, 2013)

Aspek yang di ukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
<i>Mengevaluasi</i>	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	0
	Menemukan representasi matematis dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan.	1
	Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting, tetapi membuat kesimpulan yang salah.	2
	Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang	3

Aspek yang di ukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
	penting serta membuat kesimpulan yang benar, tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan.	
	Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting, serta membuat kesimpulan yang benar, serta melakukan perhitungan yang benar.	4
	Tidak menjawab, atau memberikan jawaban yang salah	0
	Bisa menentukan fakta, data, dan konsep, tetapi belum bisa Menghubungkannya	1
	Bisa menentukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkannya antara fakta, data, konsep yang didapat tetapi salah dalam melakukan perhitungan	2
<i>Mengidentifikasi</i>	Bisa menentukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat dan benar dalam melakukan perhitungan	3
	Bisa menentukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat dan benar dalam melakukan perhitungan serta menguji kebenaran dari jawaban	4
	Tidak menjawab; atau memberikan jawaban yang salah	0
	Bisa menemukan fakta, data, dan konsep tetapi belum bisa menghubungkan antara fakta, data, konsep yang didapat.	1
<i>Menghubungkan</i>	Bisa menemukan fakta, data, dan konsep serta bisa menghubungkan antara fakta, data, dan konsep, tetapi salah dalam perhitungannya	2
	Bisa menemukan fakta, data, konsep dan bisa bisa menghubungkannya, serta benar dalam melakukan perhitungannya	3
	Bisa menemukan fakta, data, konsep dan bisa bisa menghubungkannya, serta benar dalam	4

Aspek yang di ukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
<i>Menganalisis</i>	melakukan perhitungannya, dan mengecek kebenaran hubungan yang terjadi	
	Tidak menjawab, atau memberikan jawaban yang salah.	0
	Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, tetapi belum bisa memilih informasi yang penting	1
	Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, dan bisa memilih informasi yang penting	2
	Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, dan memilih strategi yang benar dalam menyelesaikannya, tetapi melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan.	3
	Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, serta memilih strategi yang benar dalam menyelesaikannya, dan benar dalam melakukan perhitungan	4
<i>Memecahkan masalah</i>	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	0
	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar tetapi model matematika yang dibuat salah	1
	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar dan membuat model matematikanya dengan benar, tetapi penyelesaiannya salah	2
	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar dan membuat model matematika dengan benar serta benar dalam penyelesaiannya.	3
	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) membuat dan menyelesaikan model matematika dengan benar, dan mengecek kebenaran jawaban yang diperolehnya.	4

2.5 Kemampuan Berpikir Kritis

Terdapat tiga istilah yang berkaitan dengan keterampilan berfikir yang sebenarnya cukup berbeda; yaitu berpikir tingkat tinggi (*hight order thinking*),

berpikir kompleks (*complex thinking*), dan berpikir kritis (*critical thinking*). Berpikir tingkat tinggi adalah operasi kognitif yang banyak dibutuhkan pada proses-proses berpikir yang terjadi dalam short-term-memory. Jika dikaitkan dengan taksonomi blom, berpikir tingkat tinggi meliputi evaluasi, sintesis dan analisis. Berpikir kompleks adalah proses kognitif yang melibatkan banyak tahapan dan bagian-bagian. Berpikir kritis merupakan salah satu jenis berpikir yang konvergen, yaitu menuju ke satu titik.

Ada beberapa definisi berpikir kritis yang dikemukakan oleh para ahli, diantaranya oleh John Dewey, Edward Glaser, Robert Ennis, Richard Paul dan Michael Scriven. Menurut Dewey dalam Fisher (2008) berpikir kritis merupakan perkembangan yang aktif, terus menerus dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya.

Picket dan Foster (1996) menyatakan berpikir kritis adalah jenis berpikir yang lebih tinggi yang bukan hanya menghafal materi tetapi penggunaan dan manipulasi bahan-bahan yang dipelajari dalam situasi baru. Berpikir kritis lebih lanjut melibatkan jenis pemikiran reflektif yaitu berpikir tentang aktivitas yang akan kita lakukan (Dantas-Whitney, 2002).

Definisi lain diberikan oleh Ennis yang mendefinisikan berpikir kritis sebagai pemikiran wajar, reflektif yang difokuskan pada memutuskan apa yang harus dilakukan (Ennis, 1989 di Fisher 2001). Berpikir kritis melibatkan tujuan, goal-directed berpikir dalam proses pembuatan keputusan berdasarkan bukti dan bukan menebak dalam proses pemecahan masalah ilmiah (Nugent dan Vitale, 2008). Kemampuan berpikir kritis menurut Ennis terdiri atas dua belas indikator, yaitu: 1) merumuskan masalah, 2) menganalisis argument, 3) menanyakan dan menjawab pertanyaan, 4) menilai kredibilitas sumber informasi, 5) melakukan observasi dan menilai laporan hasil observasi, 6) membuat deduksi dan menilai deduksi, 7) membuat induksi dan menilai induksi, 8) mengevaluasi, 9) mendefinisikan dan menilai definisi, 10) mengidentifikasi asumsi, 11) memutuskan dan melaksanakan dan 12) berinteraksi dengan orang lain.

Menurut Ennis, orang yang berpikir kritis memiliki beberapa criteria (elemen dasar) yang disingkat dengan *FRISCO* (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, and Overview*) yaitu: **F (Focus)**, mengetahui focus permasalahan dengan bertanya pada diri sendiri. **R (Reason)**, mengetahui alasan berdasarkan situasi dan fakta yang relevan. **I (Inference)**, membuat kesimpulan berdasarkan alasan yang benar dan relevan. **S (Situation)**, memahami dan menjaga situasi dalam berpikir sehingga membantu memperjelas istilah kunci yang relevan. **C (Clarity)**, menjelaskan arti atau istilah yang digunakan. **O (Overview)**, melangkah kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan yang diambil. Sehingga pada *overview* harus dilakukan pemeriksaan untuk kelima hasil yang diperoleh pada proses *FRISCO*.

Krulik (1980) mengemukakan bahwa berpikir kritis itu adalah suatu cara berpikir yang menguji, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek dari suatu situasi masalah, termasuk di dalamnya kemampuan untuk mengumpulkan informasi, mengingat, menganalisis situasi, membaca serta memahami dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan. Berdasarkan pengertian berpikir kritis maka berpikir kritis merupakan berpikir analitis. Hal ini disebabkan oleh karena dalam berpikir kritis, kita melakukan selangkah demi selangkah, dilakukan dengan menghubungkan semua informasi yang ada. Berpikir analitis adalah proses berpikir untuk mengklarifikasi, membandingkan, menarik kesimpulan dan mengevaluasi. Berpikir kritis dapat diinterpretasikan dalam berbagai cara. Menurut Fisher(1995) berpikir kritis adalah menjelaskan apa yang dipikirkan. Belajar untuk berpikir kritis berarti: belajar bagaimana bertanya, kapan bertanya, apa pertanyaannya, bagaimana nalarnya, kapan menggunakan penalaran, dan metode penalaran apa yang dipakai. Seorang siswa dapat dikatakan berpikir kritis bila siswa tersebut mampu menguji pengalamannya, mengevaluasi pengetahuan, ide-ide, dan mempertimbangkan argument sebelum mendapatkan justifikasi. Agar siswa menjadi pemikir kritis maka harus dikembangkan sikap-sikap keinginan untuk bernalar, ditantang, dan mencari kebenaran. Sehubungan dengan pembelajaran matematika pada siswa SMP, maka penulis meninjau berpikir kritis siswa dari aspek mengidentifikasi, menghubungkan, mengevaluasi, menganalisis, dan memecahkan masalah.

Ide tentang tingkat kemampuan berpikir kritis telah dikemukakan oleh elder dan paul. Tingkat berpikir kritis elder dan paul ini memuat komponen karakter

intelektual bernalar yang susah di ukur, tidak dapat ditranfer namun harus digali dan membutuhkan waktu yang lama untuk mengamatinya. Berpikir kritis dalam matematika meupakan proses mental yang melibatkan pengetahuan, keterampilan bernalar dan karakter intelektual bernalar untuk untuk menyelesaikan masalah matematika. Bagian berpikir yang dinilai adalah elemen bernalar (informasi, konsep dan ide, penyimpulan dan sudut pandang) dengan standar penilaiannya adalah standar intelektual bernalar (kejelasan, ketepatan, ketelitian, relevansi, kelogisan, kedalaman dan keluasan).

Core Critical Thinking Skills



Sumber: <http://bit.ly/Yxz6jG>

Gambar 2.3 Keterampilan Inti Berpikir Kritis

Menurut Facione, ada enam kecakapan berpikir kritis utama yang terlibat di dalam proses berpikir kritis. Kecakapan-kecakapan tersebut adalah interpretasi, analisis, evaluasi, inference, penjelasan dan regulasi diri.

Berikut adalah deskripsi dari ke enam kecakapan berpikir kritis utama:

- Interpretasi, adalah memahami dan mengekspresikan makna atau signifikansi dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, kejadian-kejadian, penilaian, kebiasaan atau adat, kepercayaan-kepercayaan, aturan-aturan, prosedur atau kriteria-kriteria.
- Analisis, adalah mengidentifikasi hubungan-hubungan inferensial yang dimaksud dan aktual diantara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, deskripsi-deskripsi.
- Evaluasi, adalah menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi-representasi yang merupakan laporan-laporan atau deskripsi-deskripsi dari

persepsi, pengalaman, penilaian, opini dan menaksir kekuatan logis dari hubungan-hubungan inferensial atau dimaksud diantara pernyataan-pernyataan, deskripsi-deskripsi, pertanyaan-pertanyaan atau bentuk-bentuk representasi lainnya.

- d. Inference, mengidentifikasi dan memperoleh unsur-unsur yang masuk akal, membuat dugaan-dugaan dan hipotesis, dan menyimpulkan konsekuensi-konsekuensi dari data.
- e. Penjelasan, mampu menyatakan hasil-hasil dari penjelasan seseorang, mempresentasikan penalaran seseorang dalam bentuk argumen-argumen yang kuat.
- f. Regulasi diri, berarti secara sadar diri memantau kegiatan-kegiatan kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam kegiatan-kegiatan tersebut dan hasil-hasil yang diperoleh, terutama dengan menerapkan kecakapan-kecakapan di dalam analisis dan evaluasi untuk penelitian penilaian inferensial sendiri dengan memandang pada pertanyaan, konfirmasi, validitas atau mengoreksi baik penalarannya atau hasil-hasilnya.

Facione (dalam Peter, 2012) terdapat enam langkah membangun berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang disingkat dengan IDEALS yaitu: I (*Identify*), D (*Define*), E (*Enumerate*), A (*Analyze*), L (*List*), S (*Self-Correct*).

- I – Identify the problem: What is the real question we are facing?*
- D – Define the context: What are the facts that frame this problem?*
- E – Enumerate the choices: What are plausible options?*
- A – Analyze options: What is the best course of action?*
- L – List reasons explicitly: Why is this the best course of action?*
- S – Self correct: look at it again, what did we miss?*

Pendapat di atas menjelaskan bahwa terdapat enam langkah membangun berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah yaitu: (1) mengidentifikasi masalah; (2) mendefinisikan konteks (membatasi masalah); (3) mendaftar pilihan jawaban yang masuk akal; (4) menganalisis pilihan; (5) memberikan alasan yang jelas; (6) mengoreksi diri sendiri.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dapat ditentukan indikator berpikir kritis yang disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2.9 Langkah-langkah dan Indikator Berpikir Kritis

Langkah- Langkah Berpikir Kritis	Indikator
I (<i>Identify</i>)	▪ Menentukan pokok permasalahan
D (<i>Define</i>)	▪ Mendefinisikan fakta-fakta sesuai dengan permasalahan (membatasi masalah) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Menentukan apa saja yang diketahui dalam soal ➢ Menentukan apa saja yang ditanyakan dalam soal ➢ Menentukan informasi apa yang tidak digunakan dalam soal
E (<i>Enumerate</i>)	▪ Mendaftar pilihan jawaban yang masuk akal
A (<i>Analyze</i>)	▪ Menganalisis pilihan jawaban (tindakan apa yang terbaik)
L (<i>List</i>)	▪ Memberikan alasan yang jelas mengapa tindakan yang terbaik
S (<i>Self-Correct</i>)	▪ Meneliti/mengecek kembali secara menyeluruh apakah ada yang terlewat.

Sumber: Adaptasi (Peter, 2012)

Hubungan berpikir kritis dengan Taksonomi Bloom (dalam Morrison, 2001) menyebutkan bahwa “*critical thinking test items should be written at the application level and above*”. Adapun domain kognitif Taksonomi Bloom versi terbaru ialah *Remember, Understand, Apply, Analyze, Evaluate, Create*.

Hubungan tersebut apabila disusun dalam bentuk Tabel, maka akan terlihat bahwa antara Taksonomi Bloom Revisi, Domain Kognitif TIMSS dan Keterampilan berpikir kritis memiliki keterkaitan. Sehingga pada pengembangan soal dalam penelitian ini, soal dengan domain kognitif *Reasoning* dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.

Pada penelitian ini kemampuan berpikir kritis yang dimaksud peneliti adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika *reasoning* yang dikembangkan berdasarkan indikator TIMSS 2015 pada level siswa SMP kelas VIII dengan meninjau langkah berpikir kritis siswa berdasarkan teori IDEALS dari aspek mengidentifikasi, menghubungkan, mengevaluasi, menganalisis, dan

memecahkan masalah. Selanjutnya hasil uji coba soal di analisa menggunakan *Grade Response Model* (untuk soal dengan skor 5 kriteria).

Tahap selanjutnya ialah memilih siswa dengan prestasi matematika tinggi, yaitu peraih skor tertinggi di masing-masing bidang Bilangan, Aljabar, Geometri, Data dan Peluang yang selanjutnya dilakukan wawancara menggunakan kerangka IDEALS (*Identify, Define, Enumerate, Analyze, List Reason, Self-Correct*) berdasarkan 1 soal berpikir kritis yang dipilih dalam pengembangan soal TIMSS.

2.6 Pengembangan Soal

Instrumen soal yang dikembangkan memiliki tiga karakteristik yaitu valid dalam segi konten, konstruk dan bahasa. Soal ini kemudian divalidasi oleh pakar dan teman sejawat. Cara ini dikenal dengan teknik triangulasi yaitu suatu teknik validasi data yang memanfaatkan sesuatu yang lain diluar itu (teman sejawat dan pakar) untuk keperluan pengecekan dan sebagai dasar merevisi instrumen penilaian.

Menurut Akker (1999), suatu perangkat pembelajaran dalam hal ini soal-soal yang dikembangkan dikatakan baik jika memenuhi tiga kriteria, yaitu valid, praktis dan efektif.

Aspek validitas dikaitkan dengan dua hal, yaitu:

1. apakah perangkat soal yang dikembangkan didasarkan pada rasional teoritik yang kuat;
2. apakah terdapat konsistensi internal.

Aspek praktis hanya dapat dipenuhi jika:

1. para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan;
2. kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan.

Aspek efektif (mempunyai efek potensial), Akker memberikan parameter:

1. ahli dan praktisi berdasarkan pengalamannya menyatakan bahwa perangkat soal, dalam hal ini soal-soal tersebut mempunyai efek potensial terhadap hasil belajar;
2. secara operasional soal-soal tersebut memberikan hasil sebagaimana yang diharapkan.

Salah satu model penelitian pengembangan ialah model Thiagarajan. Model Thiagarajan (1974:5) dalam Hobri (2010) terdiri dari 4 tahap yang dikenal dengan 4-D (*four D Model*). Keempat tahap tersebut adalah tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis kebutuhan dan batasan materi.

a. Analisis Awal akhir

Kegiatan analisis awal akhir digunakan untuk menetapkan masalah dasar yang dibutuhkan dalam pengembangan. Pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum matematika, teori belajar, tuntutan dan tantangan masa depan sehingga diperoleh pola pembelajaran yang sesuai.

b. Analisis Siswa

Telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran. Meliputi latar belakang pengetahuan, perkembangan kognitif siswa dan pengalaman siswa.

c. Analisis Konsep

Kegiatan ini ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal-akhir.

d. Analisis Tugas

Kegiatan ini merupakan pengidentifikasian keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan konsep menjadi tujuan pembelajaran khusus yang dinyatakan dengan tingkah laku. Perincian tujuan pembelajaran khusus tersebut menjadi dasar dalam penyusunan tes hasil belajar dan rancangan perangkat pembelajaran.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini ialah merancang perangkat sehingga diperoleh prototype (contoh perangkat pembelajaran).

a. Penyusunan tes

Dasar penyusunan tes adalah analisis tugas dan analisis konsep yang dijabarkan dalam spesifikasi tujuan pembelajaran.

b. Pemilihan media

Pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang tepat untuk penyajian materi pembelajaran. Proses pemilihan media disesuaikan dengan hasil analisis tugas dan analisis konsep serta karakteristik siswa.

c. Pemilihan format

Mencakup format pemilihan isi, pemilihan strategi dan sumber belajar.

d. Perancangan awal

Rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum uji coba dilaksanakan. Adapun rancangan awal perangkat pembelajaran yang akan melibatkan aktivitas siswa dan guru yaitu rencana pembelajaran, buku siswa, buku guru, lembar kerja siswa, tes hasil belajar, dan instrument penelitian lembar observasi aktivitas siswa, lembar observasi pengelolaan pembelajaran, angket respon siswa dan lembar validasi perangkat pembelajaran.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draft perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan ahli dan data yang

diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini meliputi penilaian para ahli dan uji coba lapang.

a. Penilaian para ahli

Penilaian ahli meliputi validasi isi yang mencakup semua perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada tahap perancangan. Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran. Secara umum validasi mencakup:

- 1) Isi perangkat pembelajaran, apakah isi perangkat pembelajaran sesuai dengan materi pelajaran dan tujuan yang akan diukur.
 - 2) Bahasa
 - a) Apakah kalimat pada perangkat pembelajaran menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
 - b) Apakah kalimat pada perangkat pembelajaran tidak menimbulkan penafsiran ganda.
- b. Uji coba lapangan

Uji coba lapangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Dalam uji coba dicatat semua respon dari guru, siswa dan pengamat.

4. Tahap Desiminasi (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Missal dikelas lain, sekolah lain, oleh guru lain. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran dalam KBM.

2.7 Karakteristik Butir Soal

Dalam Setiadi (2012: 25-27), karakteristik butir soal merupakan parameter kuantitatif butir soal, yang dinyatakan sebagai aspek tingkat kesukaran (*difficulty value*), aspek daya pembeda (*discrimination value*), dan aspek berfungsi tidaknya pilihan jawaban (*answer distribution*) untuk soal pilihan ganda.

2.7.1 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu soal yang biasa disimbolkan P merupakan salah satu parameter butir soal yang sangat berguna dalam analisis suatu tes. Hal ini disebabkan dengan melihat parameter tingkat kesukaran, akan diketahui seberapa baiknya kualitas suatu butir soal. Allen & Yen (1979: 122) menyatakan bahwa secara umum indeks kesukaran suatu butir soal sebaiknya terletak pada interval 0,3 – 0,7. Pada interval ini informasi tentang kemampuan peserta didik akan diperoleh secara maksimal. Dalam merancang indeks kesukaran suatu perangkat tes perlu dipertimbangkan tujuan penyusunan perangkat tes tersebut. Pada tes seleksi, diperlukan suatu perangkat tes yang memiliki indeks kesukaran yang tidak terlalu tinggi, agar diperoleh hasil seleksi yang memuaskan.

Tingkat kesukaran suatu butir soal objektif (misal pilihan ganda) adalah proporsi peserta didik yang menjawab benar butir soal tersebut. Untuk menentukan indeks kesukaran dari suatu butir soal pada perangkat tes pilihan ganda digunakan persamaan:

$$P = \frac{\sum B}{N}$$

dengan:

P = proporsi menjawab benar pada butir soal tertentu

$\sum B$ = banyaknya peserta tes yang menjawab benar pada butir soal tertentu

N = banyaknya peserta tes yang menjawab

Secara umum kriteria tingkat kesukaran yang biasa digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.10 berikut ini.

Tabel 2.10 Kriteria Tingkat Kesukaran

No.	Harga P	Kriteria
1.	0,00 - 0,25	Sukar
2.	0,25 - 0,75	Sedang
3.	0,75 - 1,00	Mudah

Pada umumnya pengklasifikasian butir soal berdasarkan tingkat kesukaran untuk soal-soal standar internasional tidak menggunakan kriteria seperti pada Tabel 2.11, melainkan memiliki kritwria tersendiri, karena banyak data yang

menghasilkan harga P di luar kriteria yang umum digunakan. Adapun kriteria yang dimaksud disajikan pada Tabel 2.11 berikut ini.

Tabel 2.11. Kriteria Tingkat Kesukaran Berdasarkan Data Hasil Analisis

No.	P	Kriteria
1.	1,25 - 2,75	Sukar
2.	(-1,25) - 1,25	Sedang
3.	(- 2,75) – (-1,25)	Mudah

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Indeks tingkat kesukaran ini pada umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya berkisar 0,00 - 1,00 (Aiken (1994: 66). Semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari hasil hitungan, berarti semakin mudah soal itu. Suatu soal memiliki TK= 0,00 artinya bahwa tidak ada siswa yang menjawab benar dan bila memiliki TK= 1,00 artinya bahwa siswa menjawab benar. Perhitungan indeks tingkat kesukaran ini dilakukan untuk setiap nomor soal. Pada prinsipnya, skor rata-rata yang diperoleh peserta didik pada butir soal yang bersangkutan dinamakan tingkat kesukaran butir soal itu. Rumus ini dipergunakan untuk soal obyektif. Rumusnya adalah seperti berikut ini (Nitko, 1996: 310).

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab benar butir soal}}{\text{Jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat dicontohkan seperti berikut ini.

0,00 - 0,30 soal tergolong sukar

0,31 - 0,70 soal tergolong sedang

0,71 - 1,00 soal tergolong mudah

2.7.2 Daya Beda

Daya beda soal yang biasa disimbolkan D merupakan parameter tes yang memberikan informasi seberapa besar daya soal itu untuk dapat membedakan peserta tes yang skornya tinggi dan peserta tes yang skornya rendah (Allen & Yen, 1979: 122). Dengan demikian besaran ini akan dapat digunakan untuk

melihat kemampuan butir soal dalam membedakan peserta didik yang mampu dan peserta didik yang tidak mampu memahami materi yang ditanyakan dalam butir tes tersebut. Semakin besar indeks daya beda butir soal, maka semakin besar kemampuan butir soal dalam membedakan peserta didik yang mampu dan peserta didik yang tidak mampu.

Untuk menentukan daya beda, dapat digunakan indeks diskriminasi, indeks korelasi biserial, indeks korelasi point biserial, dan indeks keselarasan. Pada analisis daya beda hanya akan digunakan indeks korelasi *point biserial* yang ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$r_p \text{ bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{SB_{tot}} \sqrt{\frac{p}{1-p}}$$

dengan:

$r_p \text{ bis}$ = koefisien korelasi point biserial

\bar{X}_p = rerata skor total peserta didik untuk peserta didik dengan X = 1

\bar{X}_t = rerata skor total seluruh peserta didik.

SB_{tot} = standar deviasi

p = proporsi peserta didik dengan X = 1

Harga D butir soal objektif berkisar dari -1 sampai dengan +1, butir soal objektif baik bila daya beda $\geq 0,25$ dan tidak baik jika butir soal memiliki daya beda kurang dari ($< 0,25$). Butir soal yang memiliki harga daya beda negatif dikategorikan tidak baik, sebab kelompok bawah (peserta didik kurang pandai) dapat menjawab butir soal objektif tersebut lebih baik daripada kelompok atas (peserta didik pandai), yang seharusnya adalah sebaliknya.

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara warga belajar/siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan warga belajar/siswa yang tidak/kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan. Untuk mengetahui daya pembeda soal

$$DP = \frac{BA - BB}{\frac{1}{2}N}$$

- DP = daya pembeda soal,
BA = jumlah jawaban benar pada kelompok atas,
BB = jumlah jawaban benar pada kelompok bawah,
N = jumlah siswa yang mengerjakan tes.

Untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk uraian adalah dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Adapun klasifikasinya adalah seperti berikut ini (Crocker dan Algina, 1986: 315).

- 0,40 - 1,00 : soal diterima baik
0,30 - 0,39 : soal diterima tetapi perlu diperbaiki
0,20 - 0,29 : soal diperbaiki
0,19 - 0,00 : soal tidak dipakai/dibuang

2.8 Analisis Instrumen Penilaian

Dalam Setiadi (2012: 24-25) instrumen penilaian hasil belajar dapat berupa soal, non-soal, atau tugas-tugas. Soal ada dua bentuk, yaitu soal bentuk objektif dan soal bentuk uraian. Non-soal dapat berbentuk pedoman observasi, daftar cek, dan skala laju; pedoman wawancara; lembar angket dan skala sikap; penugasan dapat berupa tugas menyusun portofolio, mengembangkan suatu produk, melaksanakan suatu proyek, atau melakukan suatu unjuk kerja.

Syarat utama soal yang baik ialah valid, reliabel, dan objektif. Suatu soal selalu tersusun atas sejumlah butir soal. Soal bersifat baik apabila butir-butir penyusunnya bersifat baik. Validitas teoretis juga reliabilitas soal dipenuhi apabila butir soal dikonstruksi atas dasar kisi-kisi soal. Di samping memenuhi validitas, butir soal harus benar dari segi materi, konstruksi, dan kebahasaan.

Analisis soal meliputi analisis butir soal dan analisis soal (perangkat soal), baik soal objektif maupun soal uraian. Pendekatan yang digunakan dapat pendekatan cara klasik atau pendekatan cara modern (teori respons butir). Analisis butir soal secara klasik mudah dilakukan oleh guru oleh karena statistik yang dipergunakan adalah statistik sederhana, yaitu berkaitan dengan analisis korelasi.

Analisis butir soal sangat bermanfaat untuk mengetahui secara empiris:

- a. kekuatan dan kelemahan butir soal;
- b. informasi spesifikasi butir soal;
- c. masalah yang ada dalam butir soal;
- d. butir soal yang baik sebagai bahan pembuatan bank soal.

2.9 Karakteristik Perangkat Tes

Terdapat dua karakteristik yang memerlukan suatu perangkat tes, yaitu reliabilitas dan validitas.

Reliabilitas dalam arti stabilitas, dapat diperoleh dengan menghitung korelasi antar dua skor dari satu tes yang diadministrasikan dua kali kepada kelompok peserta tes yang sama. Reliabilitas dalam arti ekuivalensi dari dua tes yang parallel. Untuk memperoleh koefisien korelasi dari dua tes tersebut maka perlu dikonstruksi dua perangkat tes yang parallel. Kemudian dua perangkat tes tersebut diadministrasikan kepada satu kelompok peserta tes yang sama secara berurutan. Kemudian skor dari kedua tes tersebut dikorelasikan. Reliabilitas dalam arti konsistensi atau homogenitas tes, merupakan koefisien korelasi yang menunjukkan seberapa jauh suatu perangkat tes homogeny, dalam arti mengukur suatu mata kuliah yang sama.

Validitas tes dapat didefinisikan sebagai seberapa jauh perangkat tes itu berguna untuk mengambil keputusan yang relevan dengan tujuan yang telah ditentukan (Sutama, 2011: 8.18).

Untuk mengetahui koefisien reliabilitas tes soal bentuk pilihan ganda digunakan rumus Kuder Richadson 20 (KR-20) seperti berikut ini.

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p(1-p)}{(SD)^2} \right]$$

Untuk mengetahui reliabilitas soal pada soal uraian menggunakan rumus koefisien alfa (*Cranbach's Alpha*) dalam Suharsimi (2006:109) berikut :

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

Pengujian reliabilitas dengan cara membandingkan koefisien korelasi r -hitung dengan r -tabel. Jika r -hitung lebih besar dari r -tabel, maka disimpulkan bahwa instrumen (soal) yang digunakan reliabel (Riduan,2007: 235)

Untuk mengetahui koefisien validitas item soal digunakan rumus product moment.

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

Pengujian validitas dengan cara membandingkan koefisien korelasi r -hitung dengan r -tabel. Jika r -hitung lebih besar dari r -tabel, maka disimpulkan bahwa soal tersebut valid (Riduan,2007: 235)

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan reliabilitas ialah reliabilitas dalam arti konsistensi tes. Untuk mencari koefisien reliabilitas dan validitas item menggunakan perangkat berupa Aplikasi ANJOHN dengan menggunakan *software excel* selain itu untuk menentukan nilai reliabilitas, digunakan juga aplikasi *Winstep* untuk menguatkan hasil pengukuran.

2.10 Analisis Soal dengan *Grade Response Models (GRM)*

Dalam penelitian ini digunakan aplikasi Rasch Model untuk menganalisis item soal. Item soal yang dianalisis berkaitan dengan parameter tingkat kesukaran soal, daya pembeda soal dan peluang menebak (*guessing*).

Pada umumnya, model ogive normal adalah model yang paling dominan digunakan dalam pengembangan teori respon butir. Namun model tersebut saat ini sudah jarang digunakan dan digantikan dengan model-model logistik. Model logistik lebih sering digunakan karena prosedur komputasinya lebih mudah dan sederhana dibandingkan model ogive normal.

Ada tiga model logistic yang sering digunakan saat ini (Humbleton, 1991) yaitu:

1. model logistik 1 parameter (model rasch) atau item respon theory 1-parameter logistik (IRT 1PL) yaitu untuk menganalisis data yang hanya menitikberatkan pada parameter tingkat kesukaran. Kurva karakteristik butir soal model satu parameter diberikan oleh persamaan:

$$P_i(\theta) = \frac{e^{(\theta-b_i)}}{1 + e^{(\theta-b_i)}}$$

2. model logistik dua parameter atau item respon theory 2-parameter logistik (IRT 2PL) yaitu menganalisis data yang hanya menitikberatkan pada parameter tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Kurva karakteristik butir soal untuk model dua parameter diberikan oleh persamaan:

$$P_i(\theta) = \frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

3. model logistik tiga parameter atau item response theory 3-parameter logistik (IRT 3PL) yaitu menganalisis data yang menitikberatkan pada parameter tingkat kesukaran soal, daya pembeda soal dan peluang menebak (guessing). Kurva karakteristik butir soal untuk model tiga parameter diberikan oleh persamaan :

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

4. GRM (*Grade Response Model*). GRM adalah modeling untuk item dengan respon politomus (lebih dari dua kriteria, misalnya: sangat setuju, setuju, netral, kurang setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju, dan lain-lain) (Tirta, 2015). Adapun persamaan GRM yang digunakanialah *Samejima's Graded Response Model*:

$$P(X_{ij} = x_{ij} | \theta_i) = P_{x_{ij}}^*(\theta_i) - P_{x_{ij}+1}^*(\theta_i)$$

dimana

$$P_{x_{ij}}^*(\theta_i) = P(X_{ij} \geq x_{ij} | \theta_i) = \frac{e^{Da_j(\theta_i-b_j-c_{x_{ij}})}}{1+e^{Da_j(\theta_i-b_j-c_{x_{ij}})}}$$

Keterangan:

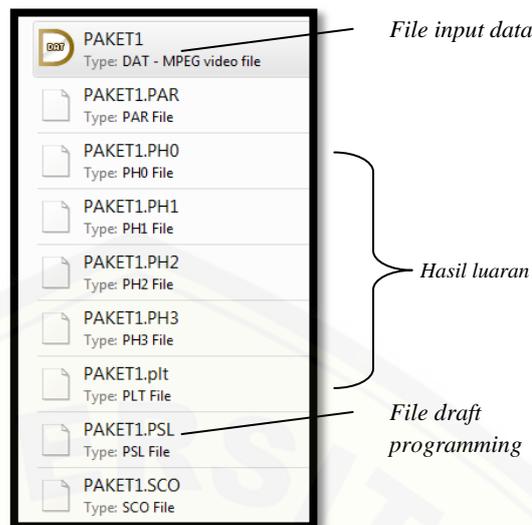
- $P_i(\theta)$ = peluang bahwa peserta tes dengan kemampuan menjawab butir soal ke-i dengan benar.
- a_i = parameter daya pembeda soal butir ke-i,
- b_i = parameter tingkat kesukaran, yaitu satu titik pada skala ability dimana kemungkinan untuk menjawab benar sebesar 0,5.

- c_i = peluang tebak benar butir ke- i ,
 θ = parameter kemampuan peserta tes,
 D = faktor penskalaan yang diikutkan untuk menjadikan fungsi logistikserupa mungkin dengan dengan fungsi ogive normal ($D = 1,702$)

Peneliti mengembangkan soal dengan lima kriteria sesuai dengan langkah-langkah berpikir kritis. Oleh karena itu, pada tipe kedua ini dilakukan analisa menggunakan *Grade Response Model (GRM)*. PARSCALE adalah salah satu software yang menyediakan listing programming untuk menganalisa item soal dengan GRM. Pengaplikasiannya cukup mudah dan akurat sehingga peneliti menggunakan aplikasi tersebut dalam mengolah data.

2.11 PARSCALE

Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif dan model IRT dengan pendekatan *Graded Response Model (GRM)*. Dalam Manfaat, B (2013:121) GRM adalah salah satu model IRT untuk data politomus. GRM digunakan dengan tujuan untuk menampilkan estimasi parameter butir dan kemampuan siswa (Matteucci dan Stacqualursi, 2006). GRM (Samejima, 1969) adalah model IRT untuk data politomi yang dikembangkan untuk respon item yang dikarakteristikkan berdasarkan urutan kategori. Dalam proses pengolahan data, proses komputasi dilakukan dengan program *software* PARSCALE. Data hasil jawaban siswa pada paket soal selanjutnya dianalisis dengan pendekatan *Grade Response Model (GRM)* dengan menggunakan *software* PARSCALE 4. Tahap awal dalam melakukan analisis dengan PARSCALE ialah dengan cara membuat file input yang berupa file.DAT dengan konten berupa kolom nomor item dan selanjutnya kolom skor respon siswa. Berikut ini disajikan gambar *input, file* programming dan luaran (*output*) hasil pengolahan data jawaban siswa.



Gambar 2.4 file input dan output PARSCALE

Pada file PAKET1.DAT merupakan data input dengan konten nomor soal dan jawaban siswa. Konten tersebut dikonstruksi melalui aplikasi notepad dan peletakan nomor soal dan jawaban harus sesuai dengan definisi pada draft *programming*.

Gambar 2.5 file input pada PARSCALE

Data pada file PAKET1.DAT selanjutnya ditulis pada skrip *programming* seperti pada gambar 2.6. Pada baris file, DFNAME ditulis PAKET1.DAT sebagai data input dan selanjutnya *software PARSCALE* akan menyimpan data tersebut dalam bentuk format .PAR dan .SCO. Pada baris input, NIDW merupakan banyak

kolom untuk nomer item soal pada file input, NTOTAL merupakan banyak soal item test, NTEST artinya banyak tes yang dilakukan serta LENGTH merupakan banyak kolom jawaban siswa. (14A1, 20A1) merupakan skrip pada file input yang artinya 4 kolom pertama untuk nomor soal, 10 kolom berikutnya sebagai spasi dan 20 kolom berikutnya merupakan kolom jawaban siswa. NCAT = 4 memiliki makna bahwa skor siswa ada sebanyak 4 tingkat yaitu skor 1, 2, 3, dan 4 sedangkan untuk Newton = 5 maksudnya adalah maksimum iterasi dari GAUSS-NEWTON yang digunakan dalam *programming*.

```
EXAMPL01.PSL - ARTIFICIAL EXAMPLE (MONTE CARLO DATA)
GRADED MODEL - NORMAL REPOSENSE FUNCTION: EAP SCALE SCORES
>COMMENTS

Example Graded Response Model Analysis

>FILE  DFNAME='EXAMPL01.DAT', SAVE;
>SAVE  PARM='EXAMPL01.PAR', SCORE='EXAMPL01.SCO';
>INPUT  NIDW=14, NTOTAL=20, NTEST=1, LENGTH=(20), NFMT=1;
(14A1,20A1)
>TEST1  TNAME=SCALE1, ITEM=(1(1)20), NBLOCK=20;
>BLOCK1  BNAME=SBLOCK1, NITEMS=1, NCAT=4, CADJUST=0.0;
>BLOCK2  BNAME=SBLOCK2, NITEMS=1, NCAT=4, CADJUST=0.0;
>BLOCK3  BNAME=SBLOCK3, NITEMS=1, NCAT=4, CADJUST=0.0;
.
.
.
>CALIB  GRADED, LOGISTIC, SCALE=1.7, NQPTS=30, CYCLES=(2500,2,2,2,2),
        NEWTON=5, CRIT=0.005, ITEMFIT=10;
>SCORE  EAP, NQPTS=30, SMEAN=0.0, SSD=1.0, NAME=EAP, PFQ=5;
```

Gambar 2.6 Skrip programming GRM dengan PARSCALE



Gambar 2.7 Tampilan awal PARSCALE 4

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *development research* tipe *formative research* (Tessmer, 1999 dalam Zulkardi, 2002) dengan analisis deskriptif, yaitu dengan mengembangkan soal-soal matematika SMP model TIMSS berdasarkan *framework 2015* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa kelas VIII. Menurut Seels & Richey (dalam Hobri, 2010:1) penelitian pengembangan (*development research*) berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi. Produk hasil pengembangan tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif dan analisis empiris dengan pendekatan *Graded Response Model* dengan menggunakan formulasi program *PARSCALE 4* untuk menganalisa tingkat kesukaran, daya beda, item soal dan kemampuan berpikir kritis siswa. Sedangkan validitas dan reliabilitas dihitung dengan aplikasi Anajohn dan Winsteps.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kabupaten Lumajang pada semester Genap tahun ajaran 2015/2016 yaitu SMP Negeri 1 Lumajang. SMP tersebut dipilih sebagai tempat penelitian dengan pertimbangan sebagai berikut.

- a. Telah menggunakan kurikulum 2013
- b. Adanya kesediaan dari pihak sekolah
- c. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII.

3.3. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti atau menspesifikasikan

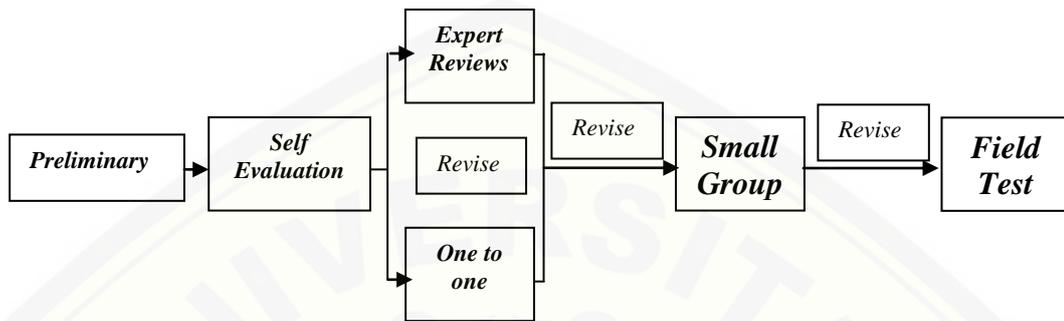
kegiatan, ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut (Nazir, 2003). Suatu definisi operasional digunakan untuk memperjelas maksud dan definisi istilah dalam penelitian. Definisi operasional, variabel, cara pengumpulan data, skala data dan kriteria penilaian dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Variabel, Definisi Operasional, Cara Pengumpulan Data, Skala Data dan Kriteria Penilaian.

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengumpulan Data	Skala Data	Kriteria Penilaian
1.	TIMSS Mathematics Framework 2015	kerangka kerja TIMSS 2015 Khusus matematika yang memuat indikator soal, domain kognitif dan domain konten (Bilangan, Aljabar, Geometri, data dan peluang)	Mencari sumber data di website resmi http://timssandpirs.bc.edu tentang framework TIMSS 2015 dan menganalisis menjadi indikator.	Ordinal	Analisis kesesuaian dengan sumber asli TIMSS Mathematics Framework 2015
2.	Soal TIMSS	soal-soal matematika tipe <i>reasoning</i> yang dikembangkan oleh <i>International Association for the Evaluation of Educational Achievement</i> (IEA) pada level kelas VIII SMP tahun 1999, 2003, 2007 dan 2011	Download soal TIMSS dari tahun 1995, 1999, 2003, 2007 dan 2011	Ordinal	Diukur berdasarkan validitas isi, konstruk dan bahasa melalui teman sebaya dan ahli. Analisis soal berdasar pedoman penskoran.
3.	<i>Grade Response Model</i>	alat analisis untuk menguji validitas dan reliabelitas pengembangan soal-soal tipe TIMSS.	Mengolah data hasil tes siswa	Numerik	Analisis dari aplikasi Rasch Model.
4.	<i>Berpikir Kritis</i>	kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dikembangkan dengan meninjau langkah berpikir kritis siswa berdasarkan teori IDEALS .	Test	Numerik	Analisa berdasarkan kriteria penskoran berpikir kritis

3.4. Desain Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu *preliminary* dan tahap *formative evaluation* yang meliputi *self evaluation*, *expert review* dan *one-to-one*, *small group* dan *field test*.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengembangan Soal (Zulkardi, 2006)

3.4.1. Tahap *Preliminary*

a. Persiapan

Pada tahap ini yaitu menentukan tempat dan subjek penelitian dengan cara menghubungi Kepala sekolah dan guru mata pelajaran matematika di sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian serta mengadakan persiapan-persiapan lainnya, seperti mengatur jadwal penelitian dan prosedur kerjasama dengan guru kelas yang akan dijadikan tempat penelitian.

b. Analisis

Pada tahap ini peneliti mengadakan analisis terhadap siswa, kurikulum dan soal-soal model TIMSS untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

c. Pendesainan

Pada tahap ini dilakukan pendesainan kisi-kisi dan soal-soal model TIMSS berdasarkan TIMSS *Mathematics Framework 2015* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Desain instrument penilaian meliputi kegiatan membuat kisi-kisi penulisan indikator, penulisan instrument dengan didasarkan pada kriteria soal-soal matematika model TIMSS. Hasil dari pendesainan ini antara lain berupa kisi-kisi paket test sesuai kerangka kerja TIMSS

2015, Desain awal paket Test berupa 10 butir soal dan ada 3 paket tes, lembar validasi isi dan konstruk, lembar penskoran dan lembar respon siswa.

3.4.2. Tahap *Prototyping*

Pada tahap ini peneliti mengadakan evaluasi terhadap soal-soal yang dikembangkan. Berikut tahapan evaluasi soal:

a. *Self evaluation*

Pada tahap ini peneliti mengadakan penilaian sendiri terhadap soal-soal model TIMSS yang telah dikembangkan sebelumnya. Sebelum di evaluasi selanjutnya soal-soal yang telah dikembangkan disebut *Prototype 1* kemudian akan di validasi oleh para ahli dan teman sejawat dan sebelum di uji cobakan pada beberapa siswa (*ono-to-one*) untuk memperoleh masukan dari pakar dan respon dari siswa.

b. *Expert Reviews* dan *one-to-one*.

Pada tahap ini *prototype 1* yang telah dikembangkan pada tahap sebelumnya diberikan pada pakar (*Expert Reviews*) dan siswa (*one-to-one*.) secara bersamaan (parallel). Kemudian hasil dari *Expert Reviews* dan *one-to-one* dijadikan bahan bahan untuk merevisi *prototype 1*. *Prototype 1* yang telah direvisi dinamakan *prototype 2*.

1) *Expert Reviews*

Pada tahap ini peneliti berkonsultasi kepada para ahli atau pakar dan pembimbing tentang *Prototype 1* untuk kemudian dilihat, dinilai dan di evaluasi. Uji validitas yang dilakukan adalah uji validitas konten, uji validitas konstruk dan uji validitas bahasa. Jadwal pertemuan dengan pakar dikonsultasikan dengan pakar tersebut. Saran-saran dari pakar atau validator digunakan untuk merevisi desain soal yang telah dikembangkan peneliti. Tanggapan dan saran dari validator tentang desain yang telah dibuat ditulis pada lembar validasi sebagai bukti validasi yang harus dilampirkan. Hasil dari validasi tersebut juga digunakan dasar dan bahan untuk merevisi *prototype 1*.

2) *One-to-one*

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba *prototype 1* pada dua orang siswa dengan kemampuan matematika yang tinggi berdasarkan data dari guru kelas. Satu orang siswa mengerjakan 3 paket, yaitu paket A, B dan C. Temuan

atau hasil yang diperoleh pada tahap ini berupa waktu pengerjaan yang dibutuhkan, kejelasan soal dan komentar dari siswa untuk berikutnya dijadikan bahan untuk merevisi *prototype 1* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Setelah diperbaiki, selanjutnya dikonsultasikan kembali dengan pembimbing atau pakar.

c. Revisi

Saran-saran dari *Expert Reviews* dan hasil dari *one-to-one* dijadikan dasar untuk merevisi *prototype 1*. Selanjutnya hasil dari revisi pada tahap ini disebut *prototype 2*.

3.4.3. Uji Kelompok Kecil

Pada tahap ini *prototype 2* di uji cobakan pada siswa kelompok kecil (*small group*) yaitu 9 siswa kelas VIII. *Prototype 2* yang di ujitobakan adalah *prototype* yang telah direvisi sebelumnya. Teknis pembagiannya ialah dengan cara membagi siswa menjadi tiga kelompok yang masing-masing heterogen sesuai dengan data yang dimiliki oleh guru kelas. Selanjutnya masing-masing siswa dalam kelompok mengerjakan soal paket A, B atau C sesuai dengan pembagiannya. Hasil uji coba ini di analisis dan dibahas, sehingga menghasilkan masukan-masukan dan saran untuk kemudian direvisi lebih lanjut.

a. Analisis validitas dan reliabilitas

Setelah diujikan pada *small group prototype 2* juga di uji validitas butir soal dan reliabilitas secara kualitatif kepada siswa non subjek penelitian yang bertujuan untuk melihat apakah *prototype 2* sudah valid secara kualitatif atau belum. Tujuan lainnya ialah untuk mengetahui tingkat reliabilitas paket tes.

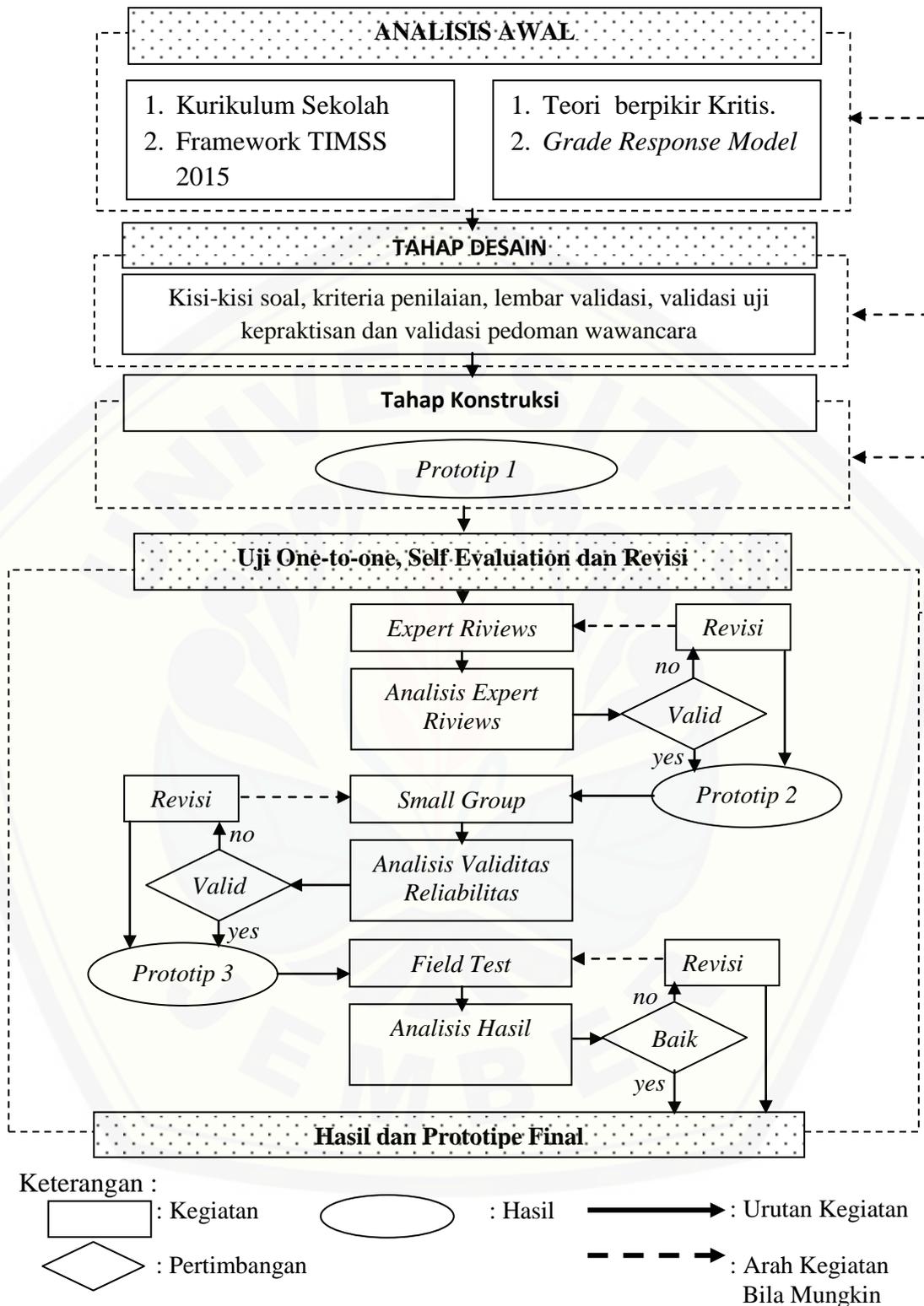
b. Revisi

Saran-saran serta hasil jawaban siswa pada *small group* dijadikan dasar untuk merevisi *prototype 2*. Hasil revisi pada tahap ini disebut *prototype 3* yang merupakan soal matematika model TIMSS untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa.

3.4.4. Uji Lapangan

Pada tahap ini hasil uji coba dilakukan pada *small group* yang sudah direvisi merupakan *prototype* yang sudah valid dan praktis sehingga *prototype* sudah dapat digunakan oleh guru SMP. Selanjutnya *prototype* yang sudah valid dan praktis di uji cobakan pada subjek penelitian. Tujuan pada tahap ini adalah untuk mengetahui efek potensial dari *prototype 3*. Hasil *field Test* selanjutnya dianalisis untuk mengetahui apakah *prototype 3* sudah memenuhi criteria kualitas. Akker (1999: 126) mengemukakan bahwa tiga criteria kualitas adalah : validitas (dari pakar, teman sejawat, dan guru matematika), kepraktisan (penggunaannya mudah dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran) dan efektifitas (memiliki efek potensial). Hasil dari *field test* selanjutnya di analisis menggunakan *Rasch Model* dan data yang diperoleh di deskripsikan secara kualitatif.

Bagan penelitian digunakan untuk mempermudah melihat laur penelitian yang dilakukan. Adapun bagan penelitian secara lengkap disajikan pada alur prosedur penelitian sebagai berikut.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

3.5. Data dan Sumber Data

Data berupa paket tes dan lembar jawaban siswa. Adapun sumber data diperoleh dari pengembangan soal-soal yang dikembangkan oleh peneliti dan lembar jawaban siswa diperoleh berdasarkan hasil uji coba dan tes terhadap siswa kelas 8.

3.6. Teknik dan Alat Perolehan Data

Teknik penyajian data merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan dalam pembuatan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan agar dapat dipahami, dianalisis sesuai dengan tujuan yang diinginkan dan kemudian ditarik kesimpulan sehingga menggambarkan hasil penelitian (Suyanto, 2005). Untuk memperoleh data dalam penelitian ini ialah melalui teknik pengembangan butir soal dan tes. Berdasarkan metode dan prosedur penelitian di atas, teknik perolehan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dokumentasi, *walkthrough*, tes, dan wawancara.

3.6.1 Dokumentasi

Pengumpulan data pada tahap ini ialah melalui dokumentasi. Dokumen tersebut berupa silabus matematika kelas VII dan VIII. Kerangka kerja TIMSS 2015 untuk menentukan indikator soal. Kumpulan soal-soal TIMSS tahun 1999, 2003, 2007 dan 2011 sebagai dasar pengembangan soal. Kemudian peneliti mendesain perangkat soal yang meliputi kerangka soal, kisi-kisi pengembangan soal dan rubrik penilaian. Setelah semua dokumen terkumpul, peneliti membuat desain soal matematika yang berkarakteristik TIMSS 2015 pada konten Bilangan, Aljabar, Geometri, data dan peluang dengan level kognitif penalaran. Soal yang dibuat dimaksudkan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil perangkat soal dari tahap ini kemudian disebut prototipe 1. Jadi pada tahap ini diperoleh data perangkat soal model TIMSS *prototype 1* untuk mengukur kemampuan kritis siswa SMP.

3.6.2 Walkthrough

Prosedur yang dilakukan ialah:

- a. peneliti memberikan *prototype 1* yang telah dikembangkan kepada pakar/ validator;
- b. pakar/ validator mengevaluasi semua soal kemudian melakukan *walkthrough* dengan memberikan saran perbaikan melalui instrument validasi.

Tabel 3.2 Pedoman validasi pengembangan soal

Instrumen		
Konstruk	a. Indikator soal sesuai TIMSS frameworks 2015	Y
		T
	b. Soal pengembangan sesuai Indikator	Y
		T
	c. Soal sesuai dengan indikator level <i>reasoning</i>	Y
		T
	d. Lembar jawaban sesuai indikator berpikir kritis IDEALS	Y
		T
Materi	e. Materi sesuai KD	Y
		T
	f. Sesuai jenjang sekolah dan kelas	Y
		T
	g. Soal sesuai dengan indikator	Y
		T
Bahasa	h. Sesuai dengan EYD/ gambar terbaca	Y
		T
	i. Soal tidak berbelit-belit	Y
		T
	j. Soal tidak mengandung penafsiran ganda	Y
		T

- c. Peneliti melakukan perbaikan/revisi.

Dengan mempertimbangkan masukan dari pakar dan hasil uji pada tahap *one-to-one*, peneliti merevisi prototipe 1 menjadi prototipe 2. Saran dan masukan para ahli disajikan dalam bentuk Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Saran dan keputusan revisi dari pakar.

Keputusan	Valid
	Revisi
	Ganti
Saran Validator (Saran dapat ditulis langsung pada soal)	

3.6.3 Tes

Uji coba paket tes dilakukan pada tahap *one-to -one*, *small group* , dan *field test*. Pada tahap *one to one*, fokus dari tes adalah untuk melihat komentar siswa terhadap kepraktisan dari paket soal, sedangkan pada tahap *small group* selain data kepraktisan, tes juga dimaksudkan untuk melihat pencapaian siswa dalam mengerjakan soal untuk diuji validitas butir soalnya secara kuantitatif. Sementara itu, fokus tes pada tahap *field test* adalah untuk mengetahui efek potensial siswa berupa kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal-soal matematika berdasarkan TIMSS *Framework* 2015

3.6.4 Wawancara

Wawancara dilakukan pada 6 orang siswa pada kelas *Field Test*. Wawancara digunakan untuk mengetahui mengapa soal TIMSS memiliki efek potensial untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa serta untuk mengetahui kesulitan apa yang di alami oleh siswa. Selain itu, dengan adanya wawancara, level berpikir kritis siswa dapat diketahui lebih detail.

3.7. Teknik Penyajian dan Analisis Data

Data disajikan dalam bentuk paket tes dan hasil dari pengolahan data ditampilkan dalam bentuk Tabel. Untuk data hasil analisis GRM, disajikan dalam bentuk Tabel yang merupakan output dari aplikasi tersebut. Analisa data disesuaikan dengan alat perolehan data yaitu analisa dokumen, *walkthrough*, analisa hasil tes, analisa angket uji kepraktisan, serta analisa validitas dan reliabilitas,

3.7.1 Analisis dokumen

Dokumen TIMSS dan hasil pengembangan paket tes dianalisa secara langsung oleh peneliti sebelum divalidasi kepada validator. Dalam hal ini termasuk juga *self evaluation* dan uji *one-to-one*.

3.7.2 Analisis *walkthrough*

Lembar *Walk through* yang diberikan kepada pakar dianalisis secara deskriptif dengan mempertimbangkan komentar/saran yang ada. Hasil dari analisis ini digunakan untuk merevisi soal sehingga didapatkan soal yang valid secara kualitatif.

3.7.3 Analisis hasil tes

Untuk menilai pencapaian siswa sebagai subjek penelitian, terdapat dua macam hasil tes uji coba soal, yaitu (1) tes pada tahap *small group*, dan (2) tes pada tahap *field test*. Pada tahap *small group*, hasil tes dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan pemodelan *GRM* untuk dilihat reliabilitas soal. Sementara itu, pada tahap *field test*, hasil tes dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung skor pencapaian setiap subjek untuk setiap butir soal berdasarkan rubrik penskoran yang telah dibuat. Skor siswa yang didapat akan dimasukkan dan diolah dengan program komputer *PARSCALE*.

3.7.4 Analisis angket uji kepraktisan

Angket pada *Field Test* dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui gambaran umum terkait pengembangan paket tes.

3.7.5 Analisis Validitas dan Reliabilitas

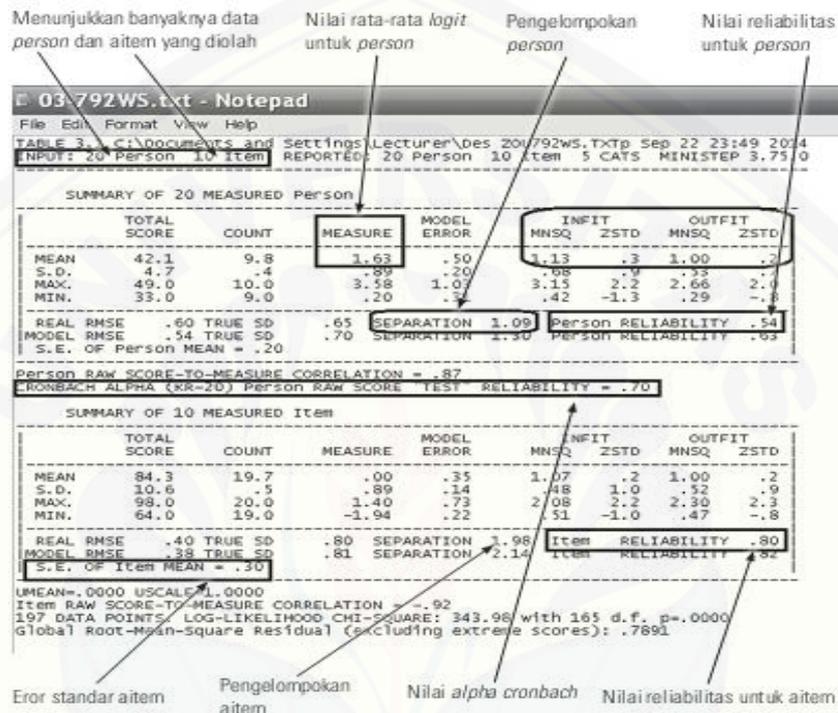
Berikut disajikan contoh hasil pengolahan data berdasarkan pemodelan Rasch dengan menggunakan program komputer *Ministep (Winsteps Rasch)*. Tabel 3.2 *Summary Statistics* memberikan info secara keseluruhan tentang kualitas responden secara keseluruhan, kualitas instrumen yang digunakan maupun interaksi antara *person* dan *aitem*.

Keterangan:

- a. *Person measure* menunjukkan rata-rata nilai responden dalam instrumen. Nilai rata-rata yang lebih dari logit 0,0 menunjukkan kecenderungan responden yang lebih banyak menjawab benar di berbagai aitem.

- b. Nilai *alpha Cronbach* (mengukur reliabilitas, yaitu interaksi antara *person* dan *item* secara keseluruhan)
- c. Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Tabel 3.2 Ringkasan Statistik Hasil Pengolahan Data *Ministeps*



Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas Berdasarkan Nilai *alpha Cronbach*

Nilai <i>alpha Cronbach</i>	Keterangan
< 0,5	Buruk
0,5–0,6	Jelek
0,6–0,7	Cukup
0,7–0,8	Bagus
> 0,8	Bagus sekali

Tabel 3.5 Kriteria Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	Keterangan
< 0,67	Lemah
0,67 – 0,80	Cukup
0,81 – 0,90	Bagus
0,91 – 0,94	Bagus sekali
> 0,94	Istimewa

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Proses pengembangan soal berdasarkan *TIMSS 2015 Mathematics Framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP kelas VIII secara praktis dapat dilakukan melalui 4 tahap yaitu tahap analisis, desain, konstruksi, uji coba dan revisi. Paket tes terdiri atas dua 3 paket tes yang masing-masing memiliki 10 *item* soal dan telah divalidasi oleh ahli pendidikan matematika SMP, ahli Pendidikan Matematika, dan 2 praktisi. Paket soal yang telah divalidasi diujicobakan kepada siswa kelas VIII.

Pengembangan soal yang dilakukan telah menghasilkan paket soal dengan reliabilitas Paket Soal A, B, dan C berturut-turut adalah 0,85; 0,54; dan 0,76. Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability* Paket Soal A, B, dan C berturut-turut 0,82 dan 0,86; 0,48 dan 0,46; serta 0,76 dan 0,75. Adapun nomor soal dengan kategori valid pada Paket Soal A, B, dan C berturut-turut ialah soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9; 2, 5, 6, 9; dan 7; 8; 9; 10. Berdasarkan hasil angket paket soal juga termasuk paket soal yang efektif. Paket soal dapat diterapkan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis sehingga paket soal merupakan paket yang praktis. Berdasarkan aspek berpikir kritis analisis, interpretasi, evaluasi, *inference*, dan regulasi diri, siswa masih lemah pada aspek regulasi diri topik geometri dan evaluasi pada topik bilangan.

Data politomus dianalisis menggunakan *Grade Response Model* (GRM). Hasil uji coba menunjukkan bahwa indeks kesukaran *item* mulai -0,607 sampai 1,337 yang berarti semua *item* dalam kategori baik. Hasil kalibrasi dengan *GRM* menghasilkan tes cukup akurat untuk menaksir peserta dengan kemampuan -1,6 sampai 2. Estimasi parameter kemampuan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa 8% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematik sangat tinggi, 4% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi, 78% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sedang, serta 10% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis rendah.

Berdasarkan hasil analisa dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa (1) siswa tidak terbiasa dengan langkah-langkah berpikir kritis, (2) siswa tidak terbiasa dengan soal model TIMSS), (3) siswa tidak mampu menentukan informasi penting yang implisit dan cara terbaik yang dapat dilakukan, dan (4) mayoritas siswa tidak mampu melakukan *self correct* (mengoreksi jawaban). Berdasarkan temuan di atas maka solusi untuk mengatasi permasalahan tidak tercapainya indikator berpikir kritis antara lain: (1) membiasakan siswa mengerjakan soal uraian sesuai dengan langkah-langkah berpikir kritis yaitu *Identify, Define, Enumerate, Analyze, List, Self Correct*, (2) mengenalkan dan membiasakan siswa dengan latihan soal-soal TIMSS, salah satunya dengan memperbanyak bank soal hasil pengembangan tipe TIMSS, (3) melatih siswa untuk mencari informasi penting di luar konteks permasalahan dan memperkenalkan beberapa alternatif solusi untuk dapat dipilih alternatif solusi yang terbaik, dan (4) membiasakan siswa untuk selalu mengecek kembali solusi dari permasalahan secara tertulis.

5.2. Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti menemukan subjek penelitian mayoritas berada pada level berpikir kritis sedang. Oleh karena itu diharapkan para pendidik senantiasa membiasakan siswa untuk terlatih dengan soal-soal berpikir kritis.
2. Penelitian ini hanya mengungkapkan 5 aspek berpikir kritis siswa menurut Facione berdasarkan soal TIMSS, sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan agar dapat mengungkapkan berpikir kritis siswa dari teori berpikir kritis lainnya ataupun teori berpikir kreatif.
3. Analisis data politomus menggunakan GRM dengan *software* PARSCALE, sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan model lain (Partial Credit Model, Generalized Grade Response Model, dll) dengan software lain (Multi-Log, Winsteps, dll)

Daftar Pustaka

- Anderson, L.W., and Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Akker, J.V.D. 1999. *Principles and Methods of Developments Research*. Dalam J.V.D Akker.
- Dasa Ismailmuza dan Selvi Musdalifah. 2013. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Matematika II .*Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Untuk Siswa SMP*. Sulawesi Tengah: Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNTAD. ISBN 978-602-8824-49-1.
- Emi Rofiah, Nonoh Siti Aminah dan Elvin Yusliana Ekawati. 2013. *Jurnal Pendidikan Fisika (2013) Vol.1 No.2.Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP* .Surakarta:Universitas Sebelas Maret.ISSN 2338-0691.
- Ennis, R.H. 1996. *Critical Thinking*. New Jersey: Printice-Hall Inc.
- Facione, A.P. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Diunduh pada 12 Pebruari 2015 dari <http://www.insightassessment.com/content/download/1176/7580/file/what&why2010.pdf>
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: PENA Salsabila.
- Istiyono, Edy. 2014. *Pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (pysthots) Peserta didik sma. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, UNY. Diunduh pada 1 Mei 2016.* <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpep/article/view/2120/1765>
- Lewy, Zulkardi dan Nyimas Aisyah. 2009. *Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3 No.2. Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpkir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang*.Palembang: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora,A. 2012. *TIMSS 2011 International Result in Mathematics*. Chesnut Hills, MA:TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

- Mullis, I.V.S., Gronmo, L.S., Lindquist, M., & Arora, A. 2015. *TIMSS 2015 Mathematics Framework*. Chesnut Hills, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Permendikbud. (2013). *Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama*.
- Peter, E.E. (2012). Critical thinking: Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *Departement of Mathematics and Computer Science Research*. Vol. 5(3), pp. 39-43. Diunduh tanggal 22 September 2013 dari <http://www.academicjournals.org/journal/AJMCSR/article-full-text-pdf/AD35F3D4458>
- Shodiq, L.J., Dafik dan Tirta, I.M .2015. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Pameran Produk Akademik. *Analisis Soal Matematika TIMSS 2011 Dengan Indeks Kesukaran Tinggi Bagi Siswa SMP*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Silva, Evy Yosita. 2011. *Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada konten Uncertainty untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah menengah pertama*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Susan Morrison dan Katheleen Walsh Free. 2001. *Journal of Nursing Education* Vol.40 No.1. *Writing Multiple-Choice Test Items that Promote and Measure Critical Thinking*. USA: ProQuest Central.
- Sutama & Gufron, A. 2011. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Ramos, J. L. S., Dolipas, B. B., & Villamor B. B. (2013). Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, ISSN 1839-90531 , p: 48-60. Diambil tanggal 20 Desember 2013 dari <http://www.auamii.com/jiir/Vol-01/issue-04/5ramos.pdf>
- Rebecca S. 2013. *Assessing Critical Thinking in Middle and High Schools*. New York: Routledge. Diunduh pada 02 pebruari 2015 dari <http://libgen.in/get.php?md5=e470825ee7d97d11070f6f68ebe37f49>
- Retnawati, Heri. 2011. *Mengestimasi kemampuan peserta tes uraian matematika Dengan pendekatan teori respons butir Dengan penskoran politomus*

Dengan Generalized partial credit model. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta: 53. Diunduh tanggal 1 mei 2016
<https://core.ac.uk/download/files/335/11064747.pdf>



Lampiran A. Matriks Penelitian

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Pengembangan Paket Soal Berdasarkan <i>TIMSS 2015 Mathematics Framework</i> untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP kelas VIII	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana mengembangkan soal berdasarkan <i>TIMSS 2015 Mathematics Framework</i> untuk mengukur Kemampuan Berpikir Kritis siswa SMP kelas VIII? 2. Bagaimana hasil pengembangan dan hasil uji lapang pengembangan soal berdasarkan <i>TIMSS 2015 Mathematics Framework</i> untuk mengukur Kemampuan Berpikir Kritis siswa SMP kelas VIII? 3. Bagaimana hasil analisa <i>Grade Respon Model</i> dari soal-soal hasil pengembangan? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal TIMSS 2. Kemampuan Berpikir Kritis 3. <i>Grade Respon Model</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pengembangan <i>Tessmer</i> 2. Hasil pengembangan valid dan reliabel 	Validator : Dosen dan Guru Pendidikan Matematika Subjek uji coba: siswa SMP kelas VIII	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian: Penelitian Pengembangan 2. Metode pengumpulan data: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lembar validasi ➤ Metode tes ➤ Metode angket ➤ Wawancara 3. Prosedur penelitian menggunakan modifikasi <i>tessmer</i>: <ol style="list-style-type: none"> a) Tahap <i>preliminary</i> b) <i>Prototyping</i> c) Uji <i>small group</i> d) Uji coba lapangan e) Analisa dengan <i>Grade Respon Model</i> 4. Subjek penelitian: Siswa kelas VIII SMP 5. Metode analisis data: Analisis deskriptif-kualitatif, analisa <i>Grade Respon Model</i>

LAMPIRAN B. KISI-KISI SOAL

Domain Konten	TIMSS Frameworks 2015	Indikator Berpikir Kritis	KD Kelas/ Semester	No Soal
Bilangan: Bilangan cacah	<i>Compute with whole numbers in problem situations.</i>	Analisis	3.1 Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.	1
Bilangan: Pecahan, desimal, dan bilangan bulat	<i>Compute with rational numbers (fractions, decimals, and integers) including those set in problem situations.</i>	Interpretasi	3.1 Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.	2
Bilangan: Rasio, perbandingan dan persen	<i>Solve problems involving percents or proportions.</i>	Evaluasi	4.5 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik	3
Aljabar: relasi dan fungsi	<i>Generalize pattern relationships in a sequence, or between adjacent terms, or between the sequence number of the term and the term, using numbers, words, or algebraic expressions.</i>	Regulasi diri	3.5. Memahami pola dan menggunakannya untuk menduga dan membuat generalisasi (kesimpulan)	4
	<i>Interpret, relate, and generate representations of functions in tables, graphs, or words.</i>	Evaluasi	3.12 Memahami teknik penyajian data dari dua variabel menggunakan tabel dan berbagai jenis grafik masalah nyata serta menentukan hubungan antar variabel untuk mengambil kesimpulan (8)	5
	<i>Identify functions as linear or non-linear; contrast properties of functions from tables, graphs, or equations; and interpret the meanings of slope and y-intercept in linear functions.</i>	Analisis	4.1 Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel, sistem persamaan linear dua variabel dan atau fungsi kuadrat	6

Geometri: bentuk geometris	<i>Use geometric properties, including the Pythagorean Theorem, to solve problems.</i>	Interpretasi	3.6. Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas;	7
Geometri: geometri pengukuran	<i>Draw and estimate the size of given angles, line segments, and perimeters; and estimate areas and volumes.</i>	Regulasi diri	4.7. Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang.	8
Data dan Peluang: Peluang	<i>Given a process designed to be random, determine the chances of possible outcomes.</i>	Inference	4.7 Menerapkan prinsip-prinsip peluang untuk menyelesaikan masalah nyata	9
Data dan Peluang: interpretasi data	<i>Identify and describe approaches to organizing and displaying data that could lead to misinterpretation (e.g., inappropriate grouping, and misleading or distorted scales).</i>	Inference	4.5. Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik	10

LAMPIRAN C. SOAL TIMSS 2011

TIMSS 2011 (SOAL NO1)

Content Domain	Main Topic	Cognitive Domain
NUMBER	Integers	Reasoning

Next line in the pattern

Here is a pattern:

$$3 - 3 = 0$$

$$3 - 2 = 1$$

$$3 - 1 = 2$$

$$3 - 0 = 3$$

What will the next line in the pattern be?

Answer: _____

Item Number: M042186

SCORING

Correct Response

- $3 - (-1) = 4$ or $3 + 1 = 4$

Incorrect Response

- Incorrect (including crossed out, erased, stray marks, illegible, or off task)

Overall Percent Correct

Education system	Percent correct
Singapore	80
Hong Kong-CHN	80
Chinese Taipei-CHN	79
Korea, Rep. of	74
Japan	70
Israel	67
Russian Federation	61
United States	58
Armenia	58
Australia	57
England-GBR	57
Hungary	52
Slovenia	51
New Zealand	50
United Arab Emirates	49
Finland	49
Lithuania	48
Romania	45
International average	42
Italy	42
Kazakhstan	42
Bahrain	41
Ukraine	40
Macedonia, Rep. of	40
Jordan	39
Norway	39
Sweden	34
Malaysia	33
Turkey	33
Qatar	30
Georgia	27
Oman	27
Lebanon	27
Iran, Islamic Rep. of	24
Thailand	24
Chile	21
Palestinian Nat'l Auth.	21
Saudi Arabia	21
Tunisia	17
Syrian Arab Republic	16
Ghana	14
Morocco	12
Indonesia	4

Benchmarking education system

Minnesota-USA	74
Massachusetts-USA	72
North Carolina-USA	69

LAMPIRAN C. SOAL TIMSS 2011

TIMSS 2011 (SOAL NO 2)

TIMSS 2011 8th-Grade Mathematics Concepts and Mathematics Items

Content Domain	Main Topic	Cognitive Domain
NUMBER	Fractions and Decimals	Reasoning

Location of N on number line

P and Q represent two fractions on the number line above.
 $P \times Q = N$.

Which of these shows the location of N on the number line?

A.

B.

C.

D.

Item Number: M032662

Correct Response:	D
-------------------	---

Overall Percent Correct	
Education system	Percent correct
Chinese Taipei-CHN	53
Hong Kong-CHN	47
Singapore	45
Korea, Rep. of	44
Japan	43
Russian Federation	31
Sweden	30
England-GBR	29
Finland	29
Palestinian Nat'l Auth.	28
Israel	27
Oman	26
Syrian Arab Republic	25
Saudi Arabia	25
Jordan	24
Australia	23
Hungary	23
International average	23
United States	22
Qatar	22
Slovenia	21
Bahrain	21
New Zealand	19
Ukraine	19
Lebanon	18
Malaysia	18
Lithuania	18
Macedonia, Rep. of	17
Iran, Islamic Rep. of	16
Morocco	16
Italy	16
Norway	15
Armenia	15
United Arab Emirates	15
Turkey	15
Tunisia	14
Kazakhstan	14
Chile	14
Georgia	13
Ghana	13
Romania	12
Thailand	12
Indonesia	10

Benchmarking

LAMPIRAN D. VALIDASI INDIKATOR

Identitas Validator

Nama :
 Jabatan :
 Instansi :

Petunjuk pengisian Tabel 1 dan 2.

1. Tentukanlah valid/tidak pada kolom terjemah penting dari kolom topik dengan member tanda *check list* (√) pada kolom Y untuk ya dan pada kolom T untuk tidak.
2. Berikan saran anda pada kolom saran.

Tabel 1. Domain konten dan topik kerangka kerja matematika TIMSS 2015

No	Topik	Terjemah penting	Valid		Saran
			Y	T	
1	Number a. <i>Whole numbers;</i> b. <i>Fractions, decimals, and integers;</i> c. <i>Ratio, proportion, and percent.</i>	Bilangan a. Bilangan Bulat; b. Pecahan, desimal, dan bilangan cacah; c. Rasio, perbandingan, dan persen.			
2	Algebra a. <i>Expressions and operations;</i> b. <i>Equations and inequalities;</i> c. <i>Relationships and functions.</i>	Aljabar a. Ekspresi dan operasi; b. Persamaan dan pertidaksamaan; c. Relasi dan fungsi.			
3	Geometry a. <i>Geometric shapes;</i> b. <i>Geometric measurement;</i> c. <i>Location and movement.</i>	Geometri a. Bentuk Geometris; b. Pengukuran Geometris; c. Lokasi dan perpindahan.			

No	Topik	Terjemah penting	Valid		Saran
4	Data and chance a. <i>Characteristics of data sets;</i> b. <i>Data interpretation;</i> c. <i>Chance.</i>	Data dan peluang a. Karakteristik himpunan data; b. Interpretasi data; c. Peluang.			

Tabel 2. Indikator soal berdasarkan kerangka kerta TIMSS Matematika 2015

No	TIMSS Frameworks 2015	Terjemah penting	Valid		Saran
			Y	T	
1	<i>Compute with whole numbers in problem situations.</i>	Menghitung dengan bilangan bulat pada situasi masalah			
2	<i>Compute with rational numbers (fractions, decimals, and integers) including those set in problem situations.</i>	Menghitung bilangan rasional dalam masalah.			
3	<i>Solve problems involving percents or proportions.</i>	menyelesaikan masalah persen atau perbandingan			
4	<i>Generalize pattern relationships in a sequence, or between adjacent terms, or between the sequence number of the term and the term, using numbers, words, or algebraic expressions.</i>	Mengeneralisasi pola dalam barisan menggunakan bilangan, kata-kata atau ekspresi aljabar.			
5	<i>Interpret, relate, and generate representations of functions in tables, graphs, or words.</i>	Interpretasi, menghubungkan dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata.			

No	TIMSS Frameworks 2015	Terjemah penting	Valid		Saran
			Y	T	
6	<i>Identify functions as linear or non-linear; contrast properties of functions from tables, graphs, or equations; and interpret the meanings of slope and y-intercept in linear functions.</i>	Identifikasi fungsi sebagai persamaan linier atau tidak linier, membedakan fungsi pada tabel, grafik atau persamaan dan arti dari kemiringan pada fungsi linier.			
7	<i>Use geometric properties, including the Pythagorean Theorem, to solve problems.</i>	Menggunakan sifat geometri, Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah			
8	<i>Draw and estimate the size of given angles, line segments, and perimeters; and estimate areas and volumes.</i>	Menggambar dan mengestimasi ukuran sudut, segmen garis, keliling, luas dan volume			
9	<i>Given a process designed to be random, determine the chances of possible outcomes.</i>	Diberikan proses random, dan tetukan peluang yang mungkin			
10	<i>Identify and describe approaches to organizing and displaying data that could lead to misinterpretation (e.g., inappropriate grouping, and misleading or distorted scales).</i>	Identifikasi dan menjelaskan pendekatan untuk mengorganisasi dan menampilkan data yang tidak terinterpretasi			

Tabel 2. Indikator Domain kognitif Knowing, Applying dan Reasoning berdasarkan TIMSS Frameworks 2015

Domain Kognitif	Indikator	Contoh		Valid		Saran
		TIMSS 2015	Terjemahan	Y	T	
Reasoning	Analyze	<i>Determine, describe, or use relationships among numbers, expressions, quantities, and shapes.</i>	Menentukan, mendiskripsikan atau menggunkana hubungan bilangan, ekspresi, kuantitas dan bentuk.			
	Integrate/Synthesize	<i>Link different elements of knowledge, related representations, and procedures to solve problems.</i>	Menghubungkan elemen pengetahuan lain, representasi yang sesuai dan sesuai prosedur pemecahan masalah.			
	Evaluate	<i>Evaluate alternative problem solving strategies and solutions.</i>	Mengevaluasi alternative strategi dan solusi pemecahan masalah			
	Draw Conclusions	<i>Make valid inferences on the basis of information and evidence.</i>	Membuat kesimpulan valid berdasarkan informasi			
	Generalize	<i>Make statements that represent relationships in more general and more widely applicable terms.</i>	Membuat pernyataan umum yang merepresentasikan hubungan lebih umum dan aplikatif.			

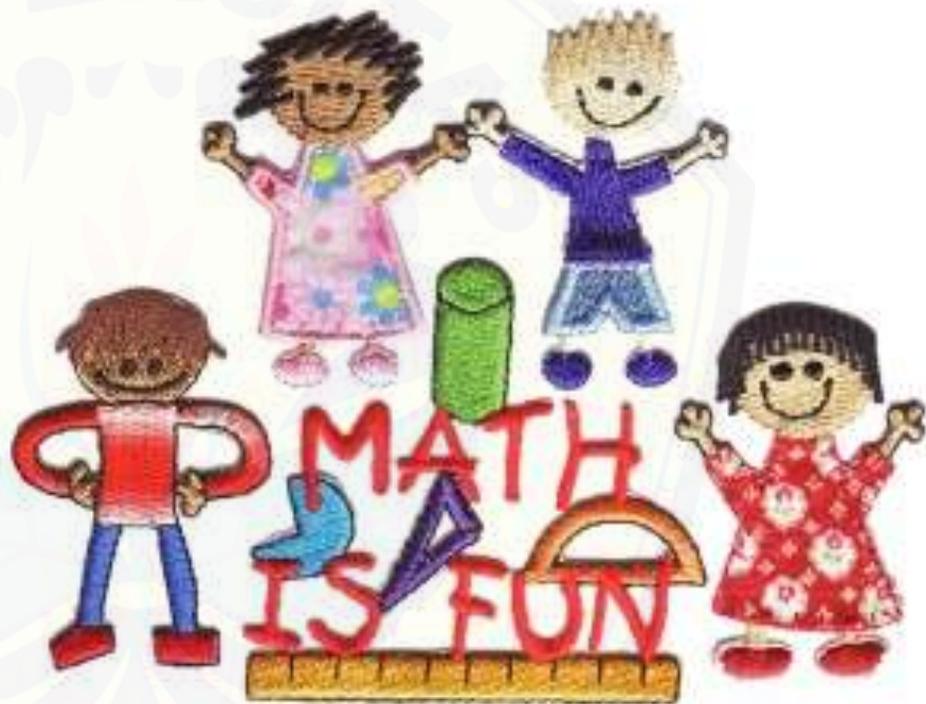
....., 2016

(.....)

Validator

2016

PAKET SOAL TIMSS BERPIKIR KRITIS



LUKMAN JAKFAR S.
MAGISTER PENDIDIKAN
MATEMATIKA
UNIVERSITAS JEMBER

5/2/2016

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah atas berkat rahmat dan karunia Allah SWT, kami dapat menyelesaikan penyusunan paket tes berdasarkan *TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2015 Mathematics Framework* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII.

Kecakapan *critical thinking* sangat penting ditanamkan pada peserta didik sebagai bekal hidup. Matematika sebagai salah satu mata pelajaran wajib dalam sekolah merupakan sarana tepat untuk melatih berpikir kritis siswa melalui latihan soal. TIMSS merupakan salah satu survey internasional yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan pembelajaran Matematika yang terdiri dari dimensi konten dan kognitif. Di dalam soal TIMSS 2015 *Mathematics Framework* terdapat indikator soal dengan level *reasoning* yaitu soal dengan indikator analisis, sintesis, evaluasi, generalisasi, menyimpulkan dan menjustifikasi. Tujuan dari pengembangan paket tes berpikir kritis ini ialah untuk menambah perbendaharaan soal tipe TIMSS untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang valid, reliabel, praktis, dan efektif.

Paket tes ini terdiri dari kisi-kisi soal, kriteria penskoran, lembar soal, kunci jawaban dan angket uji kepraktisan paket tes. Soal yang dikembangkan merupakan soal berdasarkan indikator soal TIMSS 2015 dengan materi Bilangan, Aljabar, Geometri, Data dan Peluang. Item soal yang dikembangkan menggunakan acuan dari soal-soal tipe *reasoning* TIMSS tahun 2007 dan 2011 disesuaikan dengan 5 aspek berpikir kritis menurut Facione yaitu analisis, interpretasi, evaluasi, inference dan regulasi diri. Berdasarkan teori yang dikembangkan Facione, ada 6 aspek berpikir kritis, namun dalam penelitian ini hanya digunakan 5 aspek saja, 1 aspek yang tidak digunakan ialah aspek menjelaskan karena keterbatasan waktu penelitian. Kriteria penskoran dalam paket ini menggunakan langkah-langkah berpikir kritis IDEALS yaitu *Identify, Define, Enumerate, Analyze, List and Self Correct*.

Akhir kata kami ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu kami, khususnya kepada Almamater tercinta Universitas Jember. Saran dan kritik yang membangun dengan terbuka kami terima untuk meningkatkan kualitas dari paket tes ini.

Jember, Juni 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER PAKET TES	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
KISI-KISI SOAL	iv
KRITERIA PENSKORAN	vi
PETUNJUK PENGISIAN	viii
LEMBAR SOAL	1
KUNCI JAWABAN	11
ANGKET UJI KEPRAKTIKAN	21
DAFTAR PUSTAKA	22

KISI-KISI SOAL

Domain Konten	TIMSS Frameworks 2015	Kemampuan Berpikir Kritis	KD Kelas/ Semester	No Soal
Bilangan: Bilangan cacah	<i>Compute with whole numbers in problem situations.</i>	Analisis	3.1 Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.	1
Bilangan: Pecahan, desimal, dan bilangan bulat	<i>Compute with rational numbers (fractions, decimals, and integers) including those set in problem situations.</i>	Interpretasi	3.1 Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.	2
Bilangan: Rasio, perbandingan dan persen	<i>Solve problems involving percents or proportions.</i>	Evaluasi	4.5 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik	3
Aljabar: relasi dan fungsi	<i>Generalize pattern relationships in a sequence, or between adjacent terms, or between the sequence number of the term and the term, using numbers, words, or algebraic expressions.</i>	Regulasi diri	3.5. Memahami pola dan menggunakannya untuk menduga dan membuat generalisasi (kesimpulan)	4
	<i>Interpret, relate, and generate representations of functions in tables, graphs, or words.</i>	Evaluasi	3.12 Memahami teknik penyajian data dari dua variabel menggunakan tabel dan berbagai jenis grafik masalah nyata serta menentukan hubungan antar variabel untuk mengambil kesimpulan (8)	5
	<i>Identify functions as linear or non-linear; contrast properties of functions from tables, graphs, or equations; and interpret the meanings of slope and y-intercept in linear functions.</i>	Analisis	4.1 Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel, sistem persamaan linear dua variabel dan atau fungsi kuadrat	6

Geometri: bentuk geometris	<i>Use geometric properties, including the Pythagorean Theorem, to solve problems.</i>	Interpretasi	3.6. Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas;	7
Geometri: geometri pengukuran	<i>Draw and estimate the size of given angles, line segments, and perimeters; and estimate areas and volumes.</i>	Regulasi diri	4.7. Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang.	8
Data dan Peluang: Peluang	<i>Given a process designed to be random, determine the chances of possible outcomes.</i>	Inference	4.7 Menerapkan prinsip-prinsip peluang untuk menyelesaikan masalah nyata	9
Data dan Peluang: interpretasi data	<i>Identify and describe approaches to organizing and displaying data that could lead to misinterpretation (e.g., inappropriate grouping, and misleading or distorted scales).</i>	Inference	4.5. Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik	10

Kerangka soal berdasarkan aspek berpikir kritis

Aspek Kritis	Topik TIMSS	Domain Konten			
		Bilangan	Aljabar	Geometri	Data dan Peluang
Analisis	Bilangan Bulat	1			
	Pertidaksamaan		6		
Evaluasi	Perbandingan	3			
	Ekspresi dan operasi		5		
Interpretasi	Pecahan	2			
	Bentuk Geometris			7	
Inference	Peluang				9
	Interpretasi data				10
Regulasi diri	Relasi dan fungsi		4		
	Pengukuran Geometris			8	

KRITERIA PENSKORAN

Aspek Soal Reasoning TIMSS					SKOR
ANALISIS	EVALUASI	SINTESIS	GENERALISASI	MENYIMPULKAN	
<i>Aspek Berpikir kritis Facione</i>					
Analisis	Evaluasi	Interpretasi	Regulasi Diri	Inference	
Tidak menjawab, atau memberikan jawaban yang salah.	Tidak menjawab; atau memberikan jawaban yang salah	Tidak menjawab; atau memberikan jawaban yang salah	Tidak menjawab, atau memberikan jawaban yang salah	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	1
Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, tetapi belum bisa memilih informasi yang penting	Menemukan representasi matematis dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan.	Bisa menemukan fakta, data, dan konsep tetapi belum bisa menghubungkan antara fakta, data, konsep yang didapat.	Bisa menentukan fakta, data, dan konsep, tetapi belum bisa Menghubungkannya	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar tetapi model matematika yang dibuat salah	2
Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, dan bisa memilih informasi yang penting	Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting, tetapi membuat kesimpulan yang salah.	Bisa menemukan fakta, data, dan konsep serta bisa menghubungkan antara fakta, data, dan konsep, tetapi salah dalam perhitungannya	Bisa menentukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkannya antara fakta, data, konsep yang didapat tetapi salah dalam melakukan perhitungan	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar dan membuat model matematikanya dengan benar, tetapi penyelesaiannya salah	3
Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, dan memilih strategi yang benar dalam menyelesaikannya, tetapi melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan.	Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar, tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan.	Bisa menemukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan nya, serta benar dalam melakukan perhitungannya	Bisa menentukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat dan benar dalam melakukan perhitungan	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar dan membuat model matematika dengan benar serta benar dalam penyelesaiannya.	4

Aspek Soal Reasoning TIMSS					SKOR
ANALISIS	EVALUASI	SINTEISIS	GENERALISASI	MENYIMPULKAN	
Aspek Berpikir kritis <i>Facione</i>					
Analisis	Evaluasi	Interpretasi	Regulasi Diri	Inference	
Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, serta memilih strategi yang benar dalam menyelesaikannya, dan benar dalam melakukan perhitungan	Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting, serta membuat kesimpulan yang benar, serta melakukan perhitungan yang benar.	Bisa menemukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan nya, serta benar dalam melakukan perhitungannya, dan mengecek kebenaran hubungan yang terjadi	Bisa menentukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat dan benar dalam melakukan perhitungan serta menguji kebenaran dari jawaban	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) membuat dan menyelesaikan model matematika dengan benar, dan mengecek kebenaran jawaban yang diperolehnya.	

Berikut adalah deskripsi soal-soal dengan kecakapan berpikir kritis.

- Interpretasi**, adalah memahami dan mengekspresikan makna atau signifikan dari berbagai macam pengalaman matematis.
- Analisis**, adalah mengidentifikasi hubungan-hubungan inferensial yang dimaksud dalam soal dan aktual diantara konsep-konsep matematika.
- Evaluasi**, adalah menaksir kredibilitas representasi-representasi yang merupakan deskripsi-deskripsi dari persepsi matematis dan menaksir kekuatan logis dari hubungan-hubungan inferensial dalam masalah matematika diantara pernyataan-pernyataan, deskripsi-deskripsi, pertanyaan-pertanyaan atau bentuk-bentuk representasi lainnya.
- Inference**, mengidentifikasi dan memperoleh unsur-unsur yang masuk akal, membuat dugaan-dugaan dan hipotesis, dan menyimpulkan konsekuensi-konsekuensi dari data dalam soal matematika.
- Regulasi diri**, memantau kegiatan-kegiatan kognitif dalam soal matematika, unsur-unsur yang digunakan dalam kegiatan-kegiatan tersebut dan hasil-hasil yang diperoleh, terutama dengan menerapkan kecakapan-kecakapan di dalam analisis dan evaluasi untuk penilaian inferensial sendiri dengan memandang pada pertanyaan, konfirmasi, validitas atau mengoreksi baik penalarannya atau hasil-hasilnya.

Informasi paket Tes

1. Paket tes ini terdiri dari 10 soal dengan topik bilangan, aljabar, geometri, data, dan peluang
2. Waktu yang diberikan ialah 90 menit

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah nama dan kelasmu pada lembar identitas siswa.
2. Bacalah dan kerjakanlah soal dengan teliti, cepat, dan tepat.
3. Boleh mengerjakan tidak sesuai nomor urut soal.
4. Jawablah soal sesuai langkah yang telah ditentukan pada lembar jawaban seperti contoh berikut:

	Domain Konten	Topik	Indikator
	<i>Bilangan</i>	<i>Bilangan cacah</i>	<i>Analisis</i>
Indikator	<i>Menghitung dengan bilangan cacah pada masalah</i>		
Soal	Perhatikan pola berikut: $1 + 1 = 2$ $4 + 2 = 6$ $9 + 3 = 12$... Nilai pada pola bilangan ke-5 adalah... Tuliskan alasanmu!		
Apa pokok masalahnya?	<i>Mencari nilai pola atau suku ke-5</i>		
Informasi penting?	$2 = 1 \times 2$; <i>pola ke-1</i> $6 = 2 \times 3$; <i>pola ke-2</i> $12 = 3 \times 4$; <i>pola ke-3</i>		
Pilih 1 cara terbaik dan selesaikan! adakah cara lain?	<i>Nilai suku ke-5 ialah $5 \times 6 = 30$</i> <i>Ada, yaitu dengan cara $1^2 + 1 = 2$; $2^2 + 2 = 6$; $3^2 + 3 = 12$</i>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<i>Nilai pola ke-5 ialah $5^2 + 5 = 25 + 5$ $= 30$</i>		

Soal

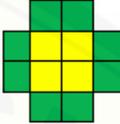
Jawaban

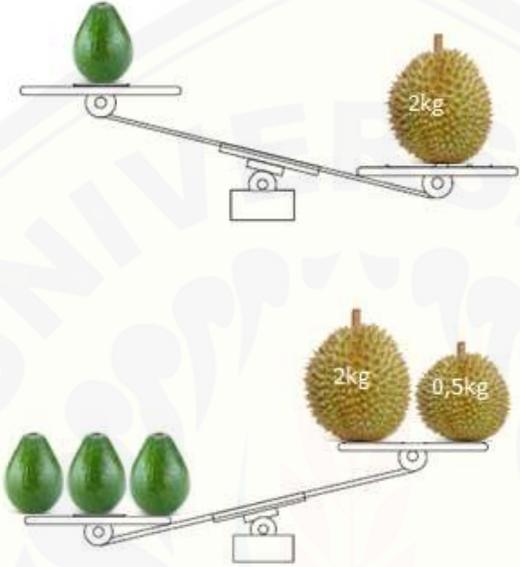
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
1	<i>Bilangan</i>	<i>Bilangan cacah</i>	<i>Analisis</i>
Indikator	<i>Menghitung dengan bilangan cacah pada permasalahan</i>		
Soal	Perhatikan pola berikut: $4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$... Pola bilangan berikutnya adalah... Tuliskan alasanmu!		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

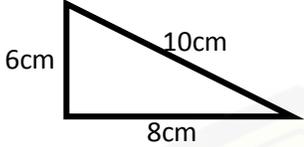
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
2	Bilangan	Pecahan, desimal, dan bilangan bulat	Interpretasi
Indikator	Menghitung bilangan pecahan, desimal, dan bilangan bulat dalam permasalahan.		
Soal	<p data-bbox="448 516 878 569"> </p> <p data-bbox="448 600 1341 705"> <i>P</i> dan <i>Q</i> merupakan bilangan pecahan pada baris bilangan di atas. $P \times Q = N$. Mana sajakah yang menunjukkan tempat kedudukan dari <i>N</i>? </p> <p data-bbox="448 747 878 800">i. </p> <p data-bbox="448 821 878 873">ii. </p> <p data-bbox="448 894 878 947">iii. </p> <p data-bbox="448 968 878 1020">iv. </p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

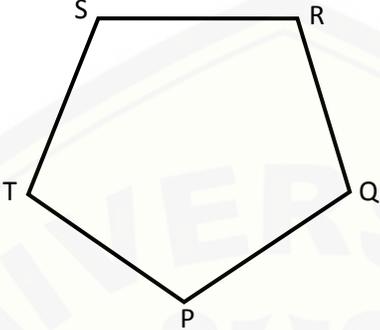
Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
3	Bilangan	Rasio, perbandingan dan persen
Indikator	Menyelesaikan masalah persen atau perbandingan	
Soal	Alumni SMP X membuat grup BBM dan 70% dari 100 anggotanya adalah perempuan. Kemudian, ada 12 alumni laki-laki yang bergabung menjadi anggota baru. Berapa persen alumni perempuan dalam grup itu sekarang?	
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?		
Apa saja yang perlu diketahui?		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?		

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
	4	Aljabar	Relasi dan fungsi
Indikator	Menggeneralisasi bentuk barisan		
Soal	$\frac{1}{3}, \frac{2}{4}, \frac{3}{5}, \frac{4}{6}, \frac{5}{7}, \dots$ Bentuk umum suku ke-n dari barisan bilangan di atas adalah...		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis																												
5	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Evaluasi</i>																												
Indikator	<i>Interpretasi, menghubungkan, dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata</i>																														
Soal	<p>Rio memiliki persegi satuan berwarna hitam dan putih. Dia menggunakannya untuk membuat bangun datar berbentuk tanda plus (+)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Bentuk (3×3) terdiri dari 1 persegi putih dan 4 persegi hitam.</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Bentuk (4×4) terdiri dari 4 persegi putih dan 8 persegi hitam.</i></p> </div> </div> <p>Tabel di bawah ini disusun berdasarkan 3 bentuk pertama. Rio membuat bentuk berikutnya menggunakan pola dibawah ini. Maka bentuk umum dari total persegi satuan yang dibutuhkan untuk bentuk $(n \times n)$ adalah ...</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Bentuk</th> <th>hitam</th> <th>putih</th> <th>total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(3×3)</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>(4×4)</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>(5×5)</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>(6×6)</td> <td>16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$(n \times n)$</td> <td></td> <td></td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>			Bentuk	hitam	putih	total	(3×3)	4	1	5	(4×4)	8	4	12	(5×5)	12	9	21	(6×6)	16			...				$(n \times n)$?
Bentuk	hitam	putih	total																												
(3×3)	4	1	5																												
(4×4)	8	4	12																												
(5×5)	12	9	21																												
(6×6)	16																														
...																															
$(n \times n)$?																												
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?																															
Apa saja yang perlu diketahui?																															
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!																															
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?																															

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
6	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Evaluasi</i>
Indikator	<i>Identifikasi persamaan linier, atau tidak linier, membedakan fungsi pada tabel, grafik, atau persamaan dan kemiringan.</i>		
Soal	 <p>Berapa kg perkiraan berat 1 buah alpukat?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
7	Geometri	Bentuk Geometris	Interpretasi
Indikator	Menggunakan sifat geometri, pythagoras untuk menyelesaikan masalah		
Soal	 <p>Manakah pernyataan berikut yang menunjukkan bahwa segitiga PQR adalah segitiga siku-siku? Tuliskan alasanmu!</p> <p>A. $10 < 8 + 6$ B. $8 + 6 = 24 - 10$ C. $10^2 = 6^2 + 8^2$ D. $6^2 < 10^2 + 8^2$</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
8	<i>Geometri</i>	<i>Geometri Pengukuran</i>	<i>Regulasi diri</i>
Indikator	<i>Menggambar dan mengestimasi ukuran sudut, segmen garis, keliling, luas dan volume</i>		
Soal	<p>Sebuah jendela berbentuk pentagon (segilima) sebarang seperti gambar berikut.</p>  <p>Berapa jumlah ukuran sudut dalam dari pentagon PQRST? Tulis cara kerjamu!</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
9	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Peluang</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Diberikan proses random, dan tentukan peluang yang mungkin</i>		
Soal	<p>Dalam sebuah box, terdapat 6 buah apel merah dan 6 buah apel hijau. Ardi mengambil satu apel tersebut secara acak. Pada pengambilan pertama, terambil sebuah apel merah, lalu dikembalikan lagi. Berapa peluang terambilnya apel merah pada pengambilan kedua?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

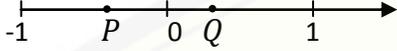
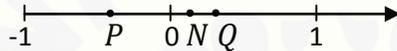
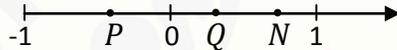
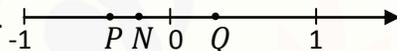
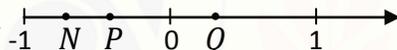
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis						
10	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Interpretasi Data</i>	<i>Inference</i>						
Indikator	<i>Identifikasi dan menjelaskan pendekatan untuk mengorganisasi dan menampilkan data yang tidak terinterpretasi.</i>								
Soal	<p>Data hasil lomba lari marathon ialah sebagai berikut:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rata-rata waktu (menit)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tim Zebra</td> <td>2,48</td> </tr> <tr> <td>Tim Jaguar</td> <td>2,34</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jumlah siswa dalam masing-masing tim sama. Dari data tersebut, diperoleh fakta umum bahwa... Tuliskan alasanmu!</p>				Rata-rata waktu (menit)	Tim Zebra	2,48	Tim Jaguar	2,34
	Rata-rata waktu (menit)								
Tim Zebra	2,48								
Tim Jaguar	2,34								
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?									
Apa saja yang perlu diketahui?									
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!									
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?									

Finish

Thanks for the Participant

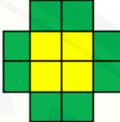
KUNCI JAWABAN PAKET A

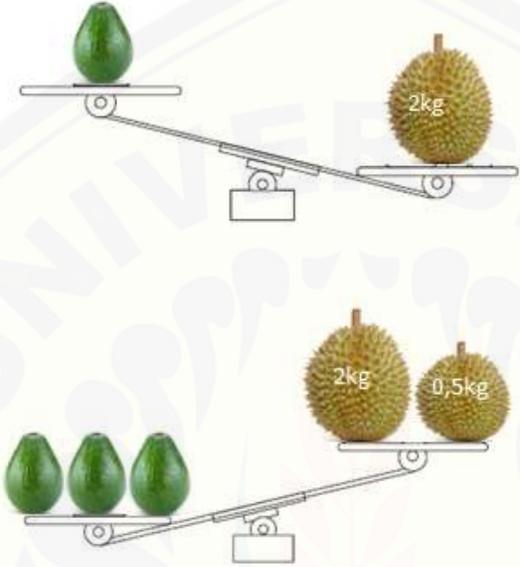
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
1	<i>Bilangan</i>	<i>Bilangan cacah</i>	<i>Analisis</i>
Indikator	<i>Menghitung dengan bilangan cacah pada permasalahan</i>		
Soal	Perhatikan pola berikut: $4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$... Pola bilangan berikutnya adalah... Tuliskan alasanmu!		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	<i>Mencari pola berikutnya</i>		
Apa saja yang perlu diketahui?	$4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$ Pola berikutnya?		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<i>Angka pertama tetap, yaitu 4</i> <i>Angka kedua berubah dari 2, 1, 0, ...</i> <i>Jadi pola berikutnya adalah dengan pengurangan -1 yaitu $4 - (-1) = 4 + 1 = 5$</i> <i>Cara lain, hasilnya urut dari 2, 3, 4 dan angka pertama tetap 4, jadi pola berikutnya $4 + 1 = 5$</i>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<i>Mengurutkan kembali</i> $4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$ $4 - (-1) = 4 + 1 = 5$		

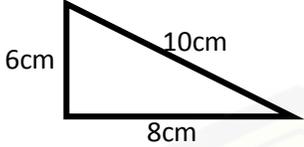
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
2	Bilangan	Pecahan, desimal, dan bilangan bulat	Interpretasi
Indikator	Menghitung bilangan pecahan, desimal, dan bilangan bulat dalam permasalahan.		
Soal	 <p>P dan Q merupakan bilangan pecahan pada baris bilangan di atas. $P \times Q = N$. Mana sajakah yang menunjukkan tempat kedudukan dari N?</p> <p>i. </p> <p>ii. </p> <p>iii. </p> <p>iv. </p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Mencari tempat kedudukan N		
Apa saja yang perlu diketahui?	Diketahui $-1 < P < 0, 0 < Q < 1$		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	N bilangan negatif karena P bilangan negatif.. P dan Q adalah bilangan pecahan antara -1 dan 0 , serta antara 0 dan 1 (bilangan $1/n$). Dalam perkalian antar bilangan $1/n$ hasilnya selalu lebih kecil dari yang dikalikan dan merupakan bilangan negatif, karena pembilang tetap yaitu 1 , penyebut upakan hasil perkalian. Sehingga. N yang benar antar P dan 0 (iii).		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<p>Misal $P \times Q = N$ $0,99 \times (-0,1) = -0,099$</p> <p>lalu negatif, $N < P, N > Q, N < 0$</p>		

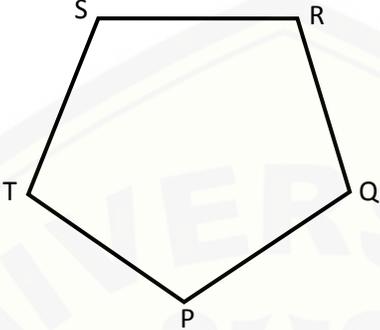
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
	3	<i>Bilangan</i>	<i>Rasio, perbandingan dan persen</i>
Indikator	<i>Menyelesaikan masalah persen atau perbandingan</i>		
Soal	Alumni SMP X membuat grup BBM dan 70% dari 100 anggotanya adalah perempuan. Kemudian, ada 12 alumni laki-laki yang bergabung menjadi anggota baru. Berapa persen alumni perempuan dalam grup itu sekarang?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Persentase alumni perempuan yang sekarang.		
Apa saja yang perlu diketahui?	<i>Sebelumnya 70% perempuan Sekarang bertambah 12 laki-laki. % alumni perempuan sekarang?</i>		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<p><i>Total alumni sekarang 112 (tambah 12 laki-laki) % alumni perempuan sekarang $(70/112) \times 100\% = 62,5\%$</i></p> <p><i>Cara lain Sebelumnya 30% laki-laki, yaitu 30 orang. Sekarang ada 42 laki-laki sehingga total ada $70+42$ alumni. % alumni perempuan sekarang $(70/108) \times 100\% = 64,8\%$</i></p>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	6		

Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
4	Aljabar	Regulasi diri
Indikator	Menggeneralisasi bentuk barisan	
Soal	$\frac{1}{3}, \frac{2}{4}, \frac{3}{5}, \frac{4}{6}, \frac{5}{7}, \dots$ Bentuk umum suku ke-n dari barisan bilangan di atas adalah...	
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Rumus suku ke-n	
Apa saja yang perlu diketahui?	Penyebutnya urut, 1, 2, 3, ... Pembilang urut 3, 4, 5, ...	
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	$U_1 = \frac{1}{3} = \frac{1}{1+2}$ $U_2 = \frac{2}{4} = \frac{2}{2+2}$ $U_3 = \frac{3}{5} = \frac{3}{3+2} \text{ maka } U_n = \frac{n}{n+2}$	
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	$U_n = \frac{n}{n+2}$ $U_5 = \frac{5}{5+2} = \frac{5}{7}$	

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis																												
5	Aljabar	Relasi dan fungsi	Evaluasi																												
Indikator	Interpretasi, menghubungkan, dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata																														
Soal	<p>Rio memiliki persegi satuan berwarna hitam dan putih. Dia menggunakannya untuk membuat bangun datar berbentuk tanda plus (+)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Bentuk (3×3) terdiri dari 1 persegi putih dan 4 persegi hitam.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bentuk (4×4) terdiri dari 4 persegi putih dan 8 persegi hitam.</p> </div> </div> <p>Tabel di bawah ini disusun berdasarkan 3 bentuk pertama. Rio membuat bentuk berikutnya menggunakan pola dibawah ini. Maka bentuk umum dari total persegi satuan yang dibutuhkan untuk bentuk (n × n) adalah ...</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Bentuk</th> <th>hitam</th> <th>putih</th> <th>total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(3×3)</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>(4×4)</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>(5×5)</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>(6×6)</td> <td>16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(n × n)</td> <td></td> <td></td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>			Bentuk	hitam	putih	total	(3×3)	4	1	5	(4×4)	8	4	12	(5×5)	12	9	21	(6×6)	16			...				(n × n)			?
Bentuk	hitam	putih	total																												
(3×3)	4	1	5																												
(4×4)	8	4	12																												
(5×5)	12	9	21																												
(6×6)	16																														
...																															
(n × n)			?																												
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Rumus umum jumlah bentuk n × n – 4																														
Apa saja yang perlu diketahui?	Persegi hitam 4, 8, 12, 16, ... →4n Persegi putih 1, 4, 9, ... →n ²																														
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<p>Persegi hitam suku ke-n = 4n, persegi putih suku ke-n = n², jadi total n² +4n</p> <p>Cara lain U1 = 3×3-4 = 3² - 4 U2 = 4×4-4 = 4² - 4 Bilangan yang pertama berubah (3×3, 4×4) dan pengurang tetap (4) 3 = 1+2, 4 =2+2, Un' = n'+2 Un = (n+2)² - 4 = n² +4n+4-4 = n² +4n</p>																														
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Un = n ² +4n U2 = 2 ² +4(2)=4+8=12																														

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
6	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Evaluasi</i>
Indikator	<i>Identifikasi persamaan linier, atau tidak linier, membedakan fungsi pada tabel, grafik, atau persamaan dan kemiringan.</i>		
Soal	 <p>Berapa kg perkiraan berat 1 buah alpukat?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Perkiraan berat 1 buah Alpukat		
Apa saja yang perlu diketahui?	Misal Alpukat = A $A < 2\text{kg}$ $3A > 2,5\text{ kg}$		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Maka $3A > 2,5\text{ kg} \rightarrow A > 0,833\text{ kg}$ Jadi jika dua data diatas digabung, maka $0,833\text{ kg} < A < 2\text{ kg}$ Jadi perkiraan berat 1 buah alpukat adalah antara 0,833 kg sampai 2kg		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Misal $A = 1\text{kg}$, dari data 1 dan 2 terbukti $1\text{kg} > 2\text{kg}$, $3\text{kg} < 2,4\text{kg}$		

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
7	<i>Geometri</i>	<i>Bentuk Geometris</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Menggunakan sifat geometri, pythagoras untuk menyelesaikan masalah</i>		
Soal	 <p>Manakah pernyataan berikut yang menunjukkan bahwa segitiga PQR adalah segitiga siku-siku? Tuliskan alasanmu!</p> <p>A. $10 < 8 + 6$ B. $8 + 6 = 24 - 10$ C. $10^2 = 6^2 + 8^2$ D. $6^2 < 10^2 + 8^2$</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Teorema Phytagoras		
Apa saja yang perlu diketahui?	Panjang sisi miring 10cm, sisi tegak 6cm dan 8cm.		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Pilihan ABCD benar semua, tapi yang membuktikan kalau siku-siku, hanya dengan teorema Phytagoras, yaitu $10^2 = 6^2 + 8^2$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi tegaknya $10^2 = 6^2 + 8^2$ $100 = 36 + 64$ $100 = 100$		

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
8	<i>Geometri</i>	<i>Geometri Pengukuran</i>	<i>Regulasi diri</i>
Indikator	<i>Menggambar dan mengestimasi ukuran sudut, segmen garis, keliling, luas dan volume</i>		
Soal	<p>Sebuah jendela berbentuk pentagon (segilima) sebarang seperti gambar berikut.</p>  <p>Berapa jumlah ukuran sudut dalam dari pentagon PQRST? Tulis cara kerjamu!</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Jumlah sudut dalam		
Apa saja yang perlu diketahui?	Jumlah sudut dalam segitiga = 180°		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<p>Ada 3 segitiga di dalam pentagon PQRST dengan cara membuat garis PS dan QS, jadi jumlah sudut dalam PQRST = $180^\circ \times 3 = 540^\circ$</p> <p>Cara lain Ada 5 segitiga di dalam pentagon PQRST, jadi jumlah sudut dalam PQRST = $180^\circ \times 5 - \text{sudut pusat} = 900^\circ - 360^\circ = 540^\circ$</p>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Dari fakta jumlah sudut dalam segitiga = 180°		

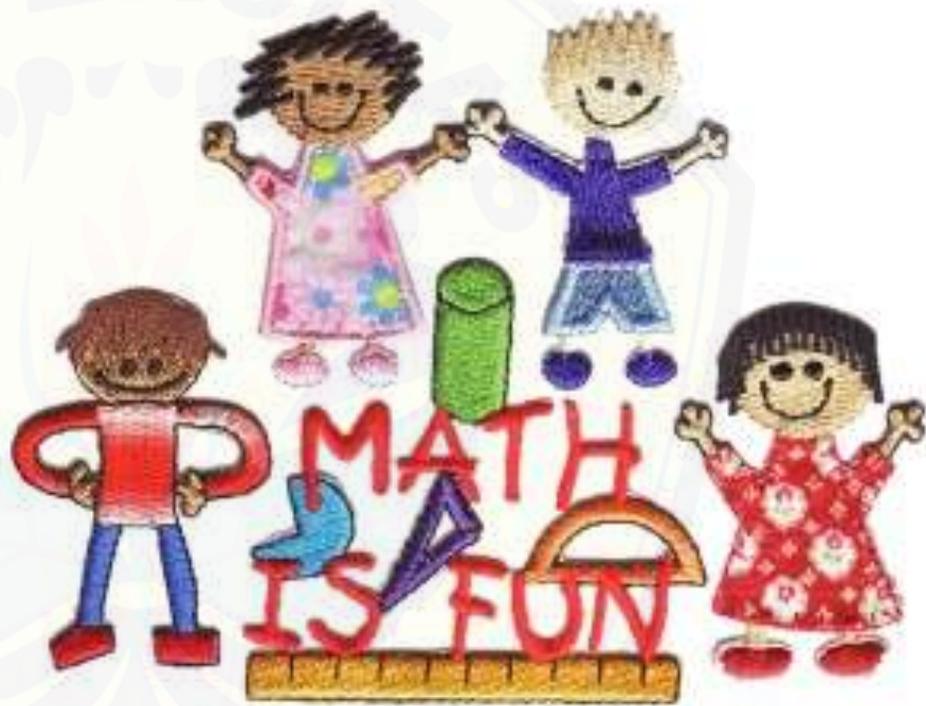
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
9	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Peluang</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Diberikan proses random, dan tentukan peluang yang mungkin</i>		
Soal	<p>Dalam sebuah box, terdapat 6 buah apel merah dan 6 buah apel hijau. Ardi mengambil satu apel tersebut secara acak. Pada pengambilan pertama, terambil sebuah apel merah, lalu dikembalikan lagi. Berapa peluang terambilnya apel merah pada pengambilan kedua?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	<i>Peluang terambil apel merah pada pengambilan kedua</i>		
Apa saja yang perlu diketahui?	<i>6 apel merah, 6 apel hijau Setelah pengambilan, dikembalikan.</i>		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<i>$P = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$, Karena pada pengambilan tersebut, apel dikembalikan lagi sehingga jumlah apel keseluruhan tetap 12.</i>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<p><i>6 apel Merah = M, M, M, M, M, M</i> <i>6 apel Hijau = H, H, H, H, H, H</i> <i>Peluang terambil apel merah = $\frac{6}{12}$,</i></p>		

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis						
10	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Interpretasi Data</i>	<i>Inference</i>						
Indikator	<i>Identifikasi dan menjelaskan pendekatan untuk mengorganisasi dan menampilkan data yang tidak terinterpretasi.</i>								
Soal	<p>Data hasil lomba lari marathon ialah sebagai berikut:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rata-rata waktu (menit)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tim Zebra</td> <td>2,48</td> </tr> <tr> <td>Tim Jaguar</td> <td>2,34</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jumlah siswa dalam masing-masing tim sama. Dari data tersebut, diperoleh fakta umum bahwa... Tuliskan alasanmu!</p>				Rata-rata waktu (menit)	Tim Zebra	2,48	Tim Jaguar	2,34
	Rata-rata waktu (menit)								
Tim Zebra	2,48								
Tim Jaguar	2,34								
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Fakta umum								
Apa saja yang perlu diketahui?	Dengan jarak yang sama, tim Jaguar lebih cepat								
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Sebagai grup, tim Jaguar lebih cepat daripada tim Zebra. sebab data yang diberupakan berupa data grup.								
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Data dalam bentuk grup sehingga yang pasti benar adalah data dalam grup juga.								

PAKET B

2016

PAKET TES TIMSS



LUKMAN JAKFAR S.
MAGISTER PENDIDIKAN
MATEMATIKA
UNIVERSITAS JEMBER
4/23/2016

Pengantar

1. Paket tes ini terdiri dari 10 Soal dengan topik bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang
2. Waktu yang diberikan ialah 45 menit

Petunjuk pengisian

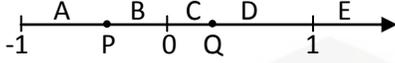
1. Tulislah nama dan kelasmu pada lembar identitas siswa.
2. Bacalah dan kerjakanlah soal dengan teliti, cepat dan tepat.
3. Boleh mengerjakan tidak sesuai nomor urut soal.
4. Jawablah soal sesuai langkah yang telah ditentukan pada lembar jawaban.
5. Berilah komentar terkait soal dan waktu yang dibutuhkan dalam mengerjakan soal pada kolom komentar siswa.
6. Setelah mengerjakan semua soal, harap mengisi angket pada halaman terakhir.

Identitas Siswa

Nama :
Kelas :
Sekolah :

Selamat Berkreasi dalam Prestasi

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
1	<i>Bilangan</i>	<i>Bilangan cacah</i>	<i>Regulasi diri</i>
Indikator	<i>Menghitung dengan bilangan cacah pada masalah</i>		
Soal	Perhatikan pola berikut: $4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$ Pola bilangan suku ke-n adalah? Tuliskan alasanmu!		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

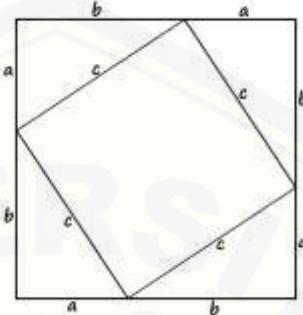
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
2	<i>Bilangan</i>	<i>Pecahan, desimal, dan bilangan bulat</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Menghitung bilangan rasional dalam masalah.</i>		
Soal	 <p>P dan Q merupakan bilangan pecahan pada baris bilangan di atas. A adalah daerah antara -1 dengan P, B adalah daerah antara P dengan 0, dan seterusnya. Jika $P \times Q = N$, maka dapat disimpulkan bahwa tempat kedudukan N ada pada daerah ...</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

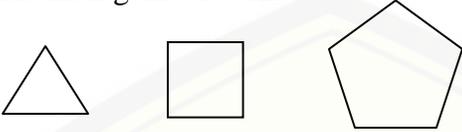
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
3	<i>Bilangan</i>	<i>Rasio, perbandingan dan persen</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Menyelesaikan masalah persen atau perbandingan</i>		
Soal	Sebuah alumni SMP membuat grup BBM dan 72% dari 100 anggotanya perempuan. Berikutnya, ada y alumni laki-laki yang bergabung sehingga jumlah alumni laki-laki di dalam grup BBM menjadi 40%. Berapa jumlah alumni dalam grup itu sekarang?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
4	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Menggeneralisasi bentuk barisan</i>		
Soal	$\frac{1}{3}, 1, 1\frac{4}{5}, 2\frac{4}{6}, 3\frac{3}{7}, \dots$, merupakan 5 suku pertama barisan bilangan. Berdasarkan barisan bilangan tersebut, maka $\frac{50}{6}$ merupakan suku ke ...		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
5	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>(Analisis)</i>
Indikator	<i>Interpretasi, menghubungkan dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata</i>		
Soal	Sebuah meja berbentuk segitiga sama sisi. Pada setiap sisinya hanya cukup untuk satu orang siswa. Untuk keperluan pembelajaran, meja-meja tersebut digabung sehingga hanya satu sisi meja yang saling menempel. Jika ada n meja yang digabung, maka berapa maksimal siswa yang dapat menggunakan meja saat pembelajaran tersebut?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
6	Aljabar	Relasi dan fungsi	(Evaluasi)
Indikator	Identifikasi persamaan linier atau tidak, membedakan fungsi pada tabel, grafik atau persamaan dan kemiringan.		
Soal	 <p>Berapa kg perkiraan berat 1 buah alpukat?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
7	Geometri	Bentuk Geometris	Regulasi diri
Indikator	Menggunakan sifat geometri, pitagoras untuk menyelesaikan masalah		
Soal	 <p>Gambar di atas merupakan gambar persegi besar yang didalamnya terdapat persegi kecil. Berdasarkan gambar di atas, buktikan bahwa $a^2 + b^2 = c^2$.</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
8	<i>Geometri</i>	<i>Geometri Pengukuran</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Menggambar dan mengestimasi ukuran sudut, segmen garis, keliling, luas dan volume</i>		
Soal	<p>Sebuah jendela berbentuk segitiga, segi empat, pentagon dan seterusnya. Perhatikan gambar berikut.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Apabila diperlukan pengukuran jumlah sudut dalam jendela tersebut, maka diperoleh data jumlah sudut dalam segi-3 ialah 180°, pada segi-4 ialah 360°, maka jumlah sudut pada segi-n adalah ...</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
9	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Peluang</i>	<i>(Analisis)</i>
Indikator	<i>Diberikan proses random, dan tentukan peluang yang mungkin</i>		
Soal	<p>Dalam sebuah box, terdapat 6 buah apel merah dan 6 apel hijau. Ardi mengambil satu apel tersebut secara acak. Pada pengambilan pertama, terambil sebuah apel merah dan tidak dikembalikan lagi. Berapa peluang terambilnya apel merah pada pengambilan kedua?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

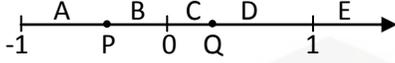
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis						
10	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Interpretasi Data</i>	<i>Reasoning (Evaluasi)</i>						
Indikator	<i>Identifikasi dan menjelaskan pendekatan untuk mengorganisasi dan menampilkan data yang tidak terinterpretasi.</i>								
Soal	<p>Data hasil lomba lari marathon ialah sebagai berikut:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Rata-rata waktu (menit)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tim Zebra</td> <td>2,48</td> </tr> <tr> <td>Tim Jaguar</td> <td>2,34</td> </tr> </table> <p>Jumlah siswa dalam masing-masing Tim sama. Dari data tersebut, diperoleh pernyataan:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Setiap siswa pada tim Jaguar lari lebih cepat dari siswa di tim Zebra. ii. Setelah setiap siswa di tim Zebra berlari, ada siswa pada tim Jaguar yang berlari lebih cepat. iii. Sebagai grup, tim Jaguar lebih cepat daripada tim Zebra. iv. Beberapa siswa di tim Zebra berlari lebih cepat dari beberapa siswa di tim Jaguar. <p>Tentukan nilai kebenaran dari pernyataan-pernyataan di atas? Tuliskan alasanmu!</p>			Rata-rata waktu (menit)		Tim Zebra	2,48	Tim Jaguar	2,34
Rata-rata waktu (menit)									
Tim Zebra	2,48								
Tim Jaguar	2,34								
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?									
Apa saja yang perlu diketahui?									
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!									
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?									

Finish

Thanks for the Participant

KUNCI JAWABAN PAKET B

1	Bilangan	Bilangan cacah	Regulasi diri
Indikator	<i>Menghitung dengan bilangan cacah pada masalah</i>		
Soal	Perhatikan pola berikut: $4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$ Pola bilangan suku ke-n adalah? Tuliskan alasanmu!		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	<i>Mencari pola suku ke-n</i>		
Apa saja yang perlu diketahui?	<i>Angka 4 pertama tetap, angka kedua berubah, hasilnya urut</i>		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	$4 - 2 = 2$ untuk mencari pola, modifikasi menjadi $4 + (-2) = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 + (-1) = 3$ $4 - 0 = 4$ $4 + (-0) = 4$ Perubahannya, $-2, -1, 0, \dots (n-3)$ dan $2, 3, 4, \dots (n+1)$ Jadi pola suku ke-n adalah $4 + (n-3) = n+1$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<i>Misal suku ke-3</i> $4 + (n-3) = n+1 \rightarrow 4 + (3-3) = 3+1 \rightarrow 4+0=4$		

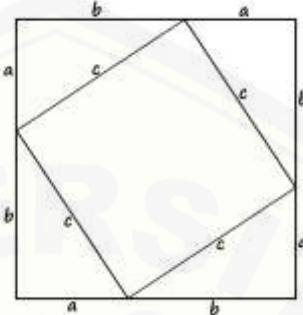
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
2	Bilangan	Pecahan, desimal, dan bilangan bulat	Inference
Indikator	Menghitung bilangan rasional dalam masalah.		
Soal	 <p>P dan Q merupakan bilangan pecahan pada baris bilangan di atas. A adalah daerah antara -1 dengan P, B adalah daerah antara P dengan 0, dan seterusnya. Jika $P \times Q = N$, maka dapat disimpulkan bahwa tempat kedudukan N ada pada daerah ...</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Mencari tempat kedudukan N		
Apa saja yang perlu diketahui?	$-1 < P < 0, 0 < Q < 1$		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	N bilangan negatif karena P bilangan negatif.. P dan Q adalah bilangan pecahan antara -1 dan 0, serta antara 0 dan 1 (bilangan $1/n$). Dalam perkalian antar bilangan $1/n$ hasilnya selalu lebih kecil dari yang dikalikan dan merupakan bilangan negatif, karena pembilang tetap yaitu 1, penyebut merupakan hasil perkalian. Sehingga. N yang benar antar P dan 0 (daerah B).		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Misal $P \times Q = N$ $0,99 \times (-0,1) = -0,099$ N selalu negatif, $N < P, N > Q, N < 0$		

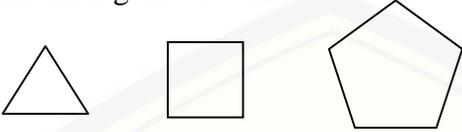
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
3	<i>Bilangan</i>	<i>Rasio, perbandingan dan persen</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Menyelesaikan masalah persen atau perbandingan</i>		
Soal	Sebuah alumni SMP membuat grup BBM dan 72% dari 100 anggotanya perempuan. Berikutnya, ada y alumni laki-laki yang bergabung sehingga jumlah alumni laki-laki di dalam grup BBM menjadi 40%. Berapa jumlah alumni dalam grup itu sekarang?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	<i>Jumlah alumni dalam grup sekarang</i>		
Apa saja yang perlu diketahui?	<i>28% laki-laki, ditambah y laki-laki menjadi 40%, sebelumnya 100 alumni</i>		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<i>Jumlah alumni laki-laki sekarang = Jumlah alumni laki-laki lama + y laki-laki</i> $40\% \times (100+y) = 28\% \times 100 + y$ $40 + (2/5)y = 28 + y$ $40 - 28 = y - (2/5)y$ $12 = (3/5)y$ $y = 20$ <i>total dalam grup sekarang $100 + 20 = 120$</i>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<i>Jumlah laki-laki sekarang $28 + 20 = 48$, maka % laki-laki sekarang $(48/120) \times 100\% = 40\%$</i>		

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
4	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Menggeneralisasi bentuk barisan</i>		
Soal	$\frac{1}{3}, 1, 1\frac{4}{5}, 2\frac{4}{6}, 3\frac{3}{7}, \dots$, merupakan 5 suku pertama barisan bilangan. Berdasarkan barisan bilangan tersebut, maka $\frac{50}{6}$ merupakan suku ke ...		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	$\frac{50}{6}$ merupakan suku ke berapak		
Apa saja yang perlu diketahui?	Modifikasi barisan $\frac{1}{3}, 1, 1\frac{4}{5}, 2\frac{4}{6}, 3\frac{3}{7}, \dots$, menjadi $\frac{1}{3}, \frac{4}{4}, \frac{9}{5}, \frac{16}{6}, \frac{25}{7}, \dots$,		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Mencari rumus umum suku ke- n Pola penyebut 1, 4, 9, 16, ... n^2 Pola pembilang 3, 4, 5, ... $(n+2)$ Jadi $Un = \frac{n^2}{n+2}$ sehingga $\frac{50}{6} = \frac{n^2}{n+2} \rightarrow \frac{100}{12} = \frac{n^2}{n+2}$ maka $n = 10$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	$Un = \frac{n^2}{n+2}$ $U10 = \frac{10^2}{10+2} = \frac{100}{12} = \frac{5}{6}$		

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
5	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>(Analisis)</i>
Indikator	<i>Interpretasi, menghubungkan dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata</i>		
Soal	Sebuah meja berbentuk segitiga sama sisi. Pada setiap sisinya hanya cukup untuk satu orang siswa. Untuk keperluan pembelajaran, meja-meja tersebut digabung sehingga hanya satu sisi meja yang saling menempel. Jika ada n meja yang digabung, maka berapa maksimal siswa yang dapat menggunakan meja saat pembelajaran tersebut?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	<i>Mencari tempat duduk maksimal.</i>		
Apa saja yang perlu diketahui?	<i>Meja berbentuk segitiga, satu sisi satu siswa</i>		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<p>1 meja 3 siswa = 3 2 meja 4 siswa 3 meja 4 siswa + 3 siswa = 7 4 meja 8 siswa atau 2 x 4 siswa 5 meja 8 siswa + 3 siswa atau 2 x 4 siswa + 3 siswa = 11 6 meja 12 siswa atau 3 x 4 siswa Dapat dilihat bahwa ada 2 pola, yaitu meja ganjil dengan meja genap >> meja ganjil, 3, 4+3, 2x4 + 3, ... → 0x4+3, 1x4+3, 2x4+3, ... (n-1)x4+3=4n-1 ... (rumus 1) Karena banyak mejanya ganjil, yaitu 3, 5, 7, ... (maka $U_n.m=2n+1$) n yang dimaksud pada rumus 1 adalah $U_n.k=2n+1$, $n=(U_n.m+1)/2$ jadi rumus umumnya $U_n=4n-1=4\left(\frac{U_n.m+1}{2}\right)-1$</p>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<p>Missal untuk 3 meja</p> $U_3=4\left(\frac{U_n.m+1}{2}\right)-1=4\left(\frac{3+1}{2}\right)-1=4\times 2-1=7$		

Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
6	Aljabar	Relasi dan fungsi (Evaluasi)
Indikator	Identifikasi persamaan linier atau tidak, membedakan fungsi pada tabel, grafik atau persamaan dan kemiringan.	
Soal	 <p>Berapa kg perkiraan berat 1 buah alpukat?</p>	
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Perkiraan berat 1 buah Alpukat	
Apa saja yang perlu diketahui?	Misal Alpukat = A $A < 2\text{kg}$ $3A > 2,5\text{ kg}$	
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Maka $3A > 2,5\text{ kg} \rightarrow A > 0,833\text{ kg}$ Jadi jika dua data diatas digabung, maka $0,833\text{ kg} < A < 2\text{ kg}$ Jadi perkiraan berat 1 buah alpukat adalah antara 0,833 kg sampai 2kg	
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Misal $A = 1\text{kg}$, dari data 1 dan 2 terbukti $1\text{kg} > 2\text{kg}$, $3\text{kg} < 2,4\text{kg}$	

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
7	Geometri	Bentuk Geometris	Regulasi diri
Indikator	Menggunakan sifat geometri, pitagoras untuk menyelesaikan masalah		
Soal	 <p>Gambar di atas merupakan gambar persegi besar yang didalamnya terdapat persegi kecil. Berdasarkan gambar di atas, buktikan bahwa $a^2 + b^2 = c^2$.</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Membuktikan $a^2 + b^2 = c^2$.		
Apa saja yang perlu diketahui?	Ada persegi besar, kecil dan 4 segitiga		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Luas persegi besar = luas persegi kecil + 4x luas segitiga $(a+b)^2 = c^2 + 4(axb)/2$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$.		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Sesuai dengan fakta dan perhitungan sudah benar		

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
8	<i>Geometri</i>	<i>Geometri Pengukuran</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Menggambar dan mengestimasi ukuran sudut, segmen garis, keliling, luas dan volume</i>		
Soal	<p>Sebuah jendela berbentuk segitiga, segi empat, pentagon dan seterusnya. Perhatikan gambar berikut.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Apabila diperlukan pengukuran jumlah sudut dalam jendela tersebut, maka diperoleh data jumlah sudut dalam segi-3 ialah 180°, pada segi-4 ialah 360°, maka jumlah sudut pada segi-n adalah ...</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Jumlah sudut dalam segi-n		
Apa saja yang perlu diketahui?	Segi-3 $\rightarrow 180^\circ$ Segi-4 $\rightarrow 360^\circ$		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Segi-3 $\rightarrow 1 \times$ jumlah sudut dalam segitiga $= 1 \times 180^\circ \rightarrow (3-2) \times 180^\circ$ Segi-4 $\rightarrow 2 \times$ jumlah sudut dalam segitiga $= 2 \times 180^\circ \rightarrow (4-2) \times 180^\circ$ Segi-5 $\rightarrow 3 \times$ jumlah sudut dalam segitiga $= 3 \times 180^\circ \rightarrow (5-2) \times 180^\circ$... Segi-n $\rightarrow (n-2) \times$ jumlah sudut dalam segitiga $= (n-2) \times 180^\circ$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Segi-6 $= (n-2) \times 180^\circ = (6-2) \times 180^\circ = 4 \times 180^\circ = 720^\circ$ Ada 4 segitiga dalam segi-6		

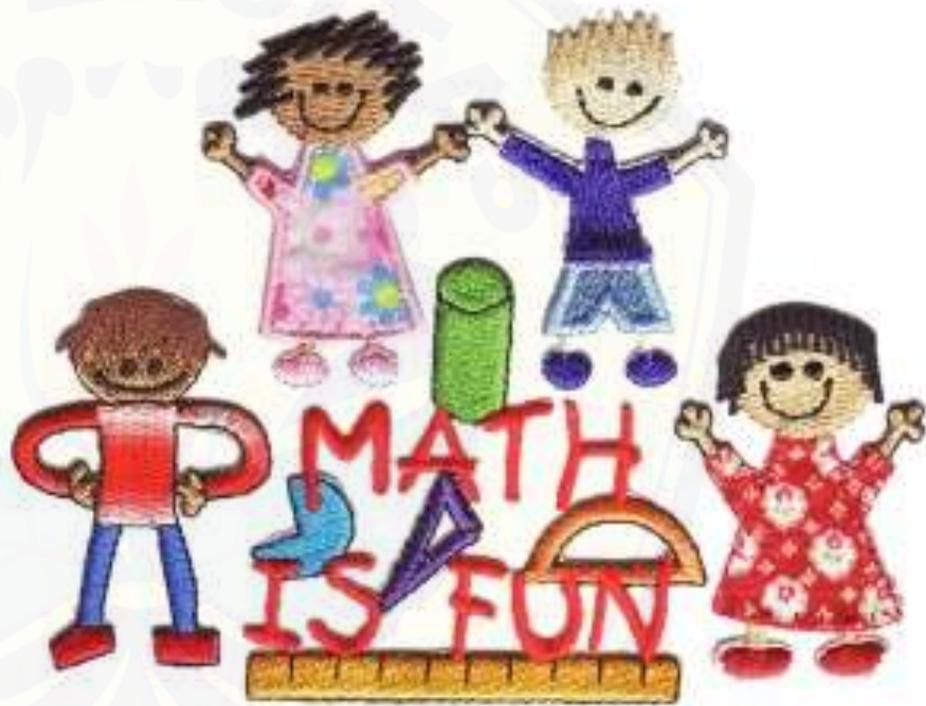
	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis
9	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Peluang</i>	<i>(Analisis)</i>
Indikator	<i>Diberikan proses random, dan tentukan peluang yang mungkin</i>		
Soal	Dalam sebuah box, terdapat 6 buah apel merah dan 6 apel hijau. Ardi mengambil satu apel tersebut secara acak. Pada pengambilan pertama, terambil sebuah apel merah dan tidak dikembalikan lagi. Berapa peluang terambilnya apel merah pada pengambilan kedua?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Peluang terambil apel merah pada pengambilan ke-2		
Apa saja yang perlu diketahui?	Apel tidak dikembalikan, ada 6 apel merah dan 6 apel hijau		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Peluang pengambilan apel merah pada pengambilan kedua = $\frac{6}{11}$ Jadi peluang pada pengambilan kedua = $\frac{6}{11}$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Peluang pengambilan apel merah pada pengambilan pertama = $\frac{6}{12}$ Peluang pengambilan apel merah pada pengambilan kedua = $\frac{6}{11}$ Peluang pengambilan apel merah pada pengambilan kedua = $\frac{6}{10}$ Dst		

	Domain Konten	Topik	Indikator Berpikir Kritis						
10	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Interpretasi Data</i>	<i>Reasoning (Evaluasi)</i>						
Indikator	<i>Identifikasi dan menjelaskan pendekatan untuk mengorganisasi dan menampilkan data yang tidak terinterpretasi.</i>								
Soal	<p>Data hasil lomba lari marathon ialah sebagai berikut:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>Rata-rata waktu (menit)</td> </tr> <tr> <td>Tim Zebra</td> <td>2,48</td> </tr> <tr> <td>Tim Jaguar</td> <td>2,34</td> </tr> </table> <p>Jumlah siswa dalam masing-masing Tim sama. Dari data tersebut, diperoleh pernyataan:</p> <ul style="list-style-type: none"> v. Setiap siswa pada tim Jaguar lari lebih cepat dari siswa di tim Zebra. vi. Setelah setiap siswa di tim Zebra berlari, ada siswa pada tim Jaguar yang berlari lebih cepat. vii. Sebagai grup, tim Jaguar lebih cepat daripada tim Zebra. viii. Beberapa siswa di tim Zebra berlari lebih cepat dari beberapa siswa di tim Jaguar. <p>Tentukan nilai kebenaran dari pernyataan-pernyataan di atas? Tuliskan alasanmu!</p>				Rata-rata waktu (menit)	Tim Zebra	2,48	Tim Jaguar	2,34
	Rata-rata waktu (menit)								
Tim Zebra	2,48								
Tim Jaguar	2,34								
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Pernyataan-pernyataan yang benar.								
Apa saja yang perlu diketahui?	Dengan jarak yang sama, tim Jaguar lebih cepat								
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<ul style="list-style-type: none"> v. Belum tentu, ada kemungkinan salah satu tim jaguar yang lebih lambat dari tim zebra. vi. Belum tentu benar, ada kemungkinan salah satu tim zebra yang lebih cepat dari tim jaguar. vii. Benar, sebab data berupa grup viii. Bisa benar, bisa salah karena data pasti setiap individu banyak kemungkinan. 								
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Data dalam bentuk grup sehingga yang pasti benar adalah data dalam grup juga.								

PAKET C

2016

PAKET TES TIMSS



LUKMAN JAKFAR S.
MAGISTER PENDIDIKAN
MATEMATIKA
UNIVERSITAS JEMBER
4/23/2016

Pengantar

1. Paket tes ini terdiri dari 10 Soal dengan topik bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang
2. Waktu yang diberikan ialah 45 menit

Petunjuk pengisian

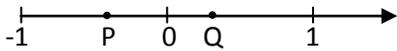
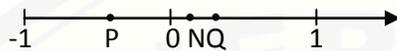
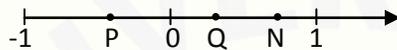
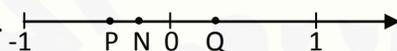
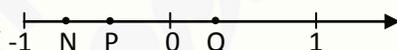
1. Tulislah nama dan kelasmu pada lembar identitas siswa.
2. Bacalah dan kerjakanlah soal dengan teliti, cepat dan tepat.
3. Boleh mengerjakan tidak sesuai nomor urut soal.
4. Jawablah soal sesuai langkah yang telah ditentukan pada lembar jawaban.
5. Berilah komentar terkait soal dan waktu yang dibutuhkan dalam mengerjakan soal pada kolom komentar siswa.
6. Setelah mengerjakan semua soal, harap mengisi angket pada halaman terakhir.

Identitas Siswa

Nama :
Kelas :
Sekolah :

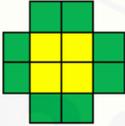
Selamat Berkreasi dalam Prestasi

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
1	<i>Bilangan</i>	<i>Bilangan cacah</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Menghitung dengan bilangan cacah pada masalah</i>		
Soal	Perhatikan pola berikut: $4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$ Berdasarkan pola bilangan diatas, hasil operasi bilangan pada pola ke – n adalah? Tuliskan alasanmu!		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

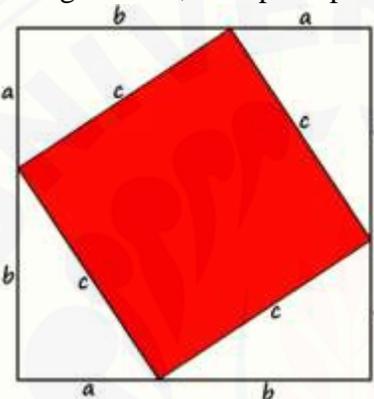
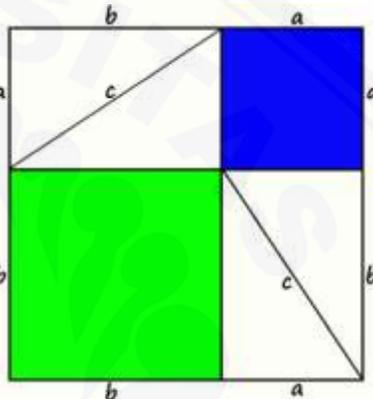
	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
2	Bilangan	Pecahan, desimal, dan bilangan bulat	(Evaluasi)
Indikator	Menghitung bilangan rasional dalam masalah.		
Soal	 <p>P dan Q merupakan bilangan pecahan pada baris bilangan di atas. $P \times Q = N$. Tentukan nilai kebenaran dari masing-masing pernyataan berikut? Tuliskan alasanmu!</p> <p>i. </p> <p>ii. </p> <p>iii. </p> <p>iv. </p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

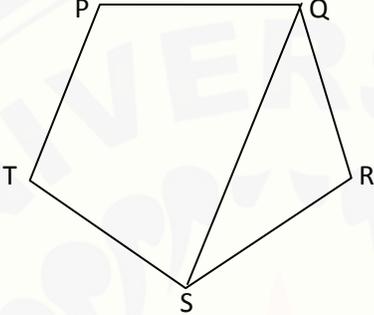
	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
3	<i>Bilangan</i>	<i>Rasio, perbandingan dan persen</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Menyelesaikan masalah persen atau perbandingan</i>		
Soal	Sebuah alumni SMP membuat grup BBM dan 28% dari 100 anggotanya adalah laki-laki. Berikutnya, ada y alumni laki-laki yang bergabung sehingga jumlah alumni laki-laki di dalam grup BBM menjadi 40%. Berapa jumlah alumni laki-laki dalam grup itu sekarang?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
4	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Regulasi diri</i>
Indikator	<i>Menggeneralisasi bentuk barisan</i>		
Soal	$\frac{1}{3}, 1, 1\frac{4}{5}, 2\frac{4}{6}, 3\frac{3}{7}, \dots$, merupakan 5 suku pertama barisan bilangan. Berdasarkan barisan bilangan tersebut, bentuk umum suku ke-n adalah ...		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
5	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Interpretasi, menghubungkan dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata</i>		
Soal	<p>Sebuah meja kecil berbentuk persegi disusun sedemikian rupa sehingga membentuk pola ke-1 dan ke-2 seperti gambar di bawah ini. Setiap sisi pada meja hanya dapat ditempati oleh seorang siswa. Berapa maksimal siswa yang dapat duduk pada pola ke-5?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Pola ke-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Pola ke-2</p> </div> </div>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
6	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>(Analisis)</i>
Indikator	<i>Identifikasi persamaan linier atau tidak, membedakan fungsi pada tabel, grafik atau persamaan dan kemiringan.</i>		
Soal	 <p>Apabila harga Alpukat Rp 15.000,- per Kg. Berapa kisaran harga 1 Alpukat di atas?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
7	Geometri	Bentuk Geometris	(Evaluasi)
Indikator	Menggunakan sifat geometri, teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah		
Soal	<p>Perhatikan gambar dibawah ini. Gambar dibawah ini merupakan gambar 2 persegi yang sama.</p> <p>Pada gambar 1, terdapat 1 persegi kecil didalam persegi besar yang keempat titik sudutnya menyinggung sisi persegi besar.</p> <p>Pada gambar 2, terdapat 2 persegi kecil.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 1</p> </div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2</p> </div> </div> <p>Berdasarkan gambar di atas, buktikan bahwa $c^2 = a^2 + b^2$!</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
8	<i>Geometri</i>	<i>Geometri Pengukuran</i>	<i>(Analisis)</i>
Indikator	<i>Menggambar dan mengestimasi ukuran sudut, segmen garis, keliling, luas dan volume</i>		
Soal	<p>Sebuah jendela berbentuk pentagon seperti gambar berikut.</p>  <p>Berapa jumlah sudut dalam dari pentagon PQRST? Tulis cara kerjamu!</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
9	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Peluang</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Diberikan proses random, dan tentukan peluang yang mungkin</i>		
Soal	<p>Dalam sebuah box, terdapat 12 buah apel. Terdiri dari 6 apel hijau. Dan sisanya adalah apel merah. Ardi mengambil satu apel tersebut secara acak. Pada pengambilan pertama, terambil sebuah apel merah, lalu dikembalikan lagi. Berapa peluang terambilnya apel merah pada pengambilan kedua?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?			
Apa saja yang perlu diketahui?			
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!			
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

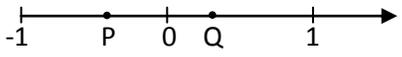
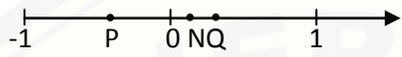
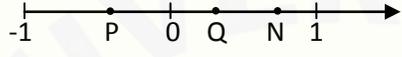
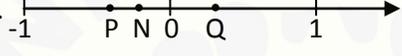
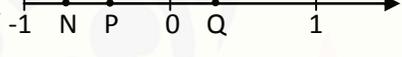
	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif						
10	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Interpretasi Data</i>	<i>Regulasi diri</i>						
Indikator	<i>Identifikasi dan menjelaskan pendekatan untuk mengorganisasi dan menampilkan data yang tidak terinterpretasi.</i>								
Soal	<p>Data hasil lomba lari marathon ialah sebagai berikut:</p> <table> <tr> <td></td> <td>Rata-rata waktu (menit)</td> </tr> <tr> <td>Tim Zebra</td> <td>2,48</td> </tr> <tr> <td>Tim Jaguar</td> <td>2,34</td> </tr> </table> <p>Jumlah siswa dalam masing-masing Tim sama. Dari data tersebut, diperoleh fakta umum bahwa? Tuliskan alasanmu!</p>				Rata-rata waktu (menit)	Tim Zebra	2,48	Tim Jaguar	2,34
	Rata-rata waktu (menit)								
Tim Zebra	2,48								
Tim Jaguar	2,34								
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?									
Apa saja yang perlu diketahui?									
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!									
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?									

Finish

Thanks for the Participant

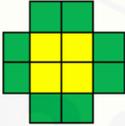
KUNCI JAWABAN PAKET C

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
1	<i>Bilangan</i>	<i>Bilangan cacah</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Menghitung dengan bilangan cacah pada masalah</i>		
Soal	Perhatikan pola berikut: $4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$ Berdasarkan pola bilangan diatas, hasil operasi bilangan pada pola ke – n adalah? Tuliskan alasanmu!		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Mencari rumus umum hasil operasi bilangan.		
Apa saja yang perlu diketahui?	$4 - 2 = 2$ $4 - 1 = 3$ $4 - 0 = 4$		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Pada suku pertama, hasilnya 2, suku ke-2 hasilnya 3, dst. Sehingga hasil operasi pada pola ke-n adalah $n+1$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Suku ke-2 = $n+1 = 2+1 = 3$		

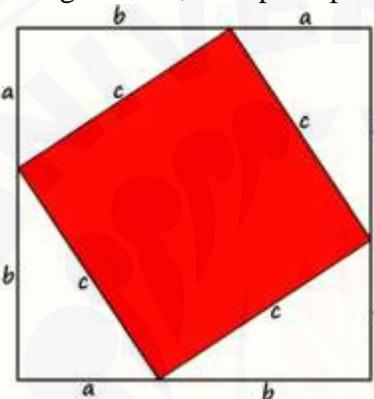
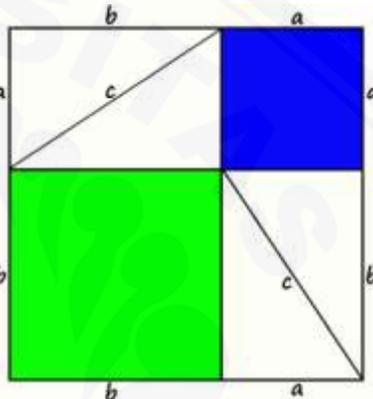
	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
2	Bilangan	Pecahan, desimal, dan bilangan bulat	(Evaluasi)
Indikator	Menghitung bilangan rasional dalam masalah.		
Soal	 <p>P dan Q merupakan bilangan pecahan pada baris bilangan di atas. $P \times Q = N$. Tentukan nilai kebenaran dari masing-masing pernyataan berikut? Tuliskan alasanmu!</p> <p>i. </p> <p>ii. </p> <p>iii. </p> <p>iv. </p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Mencari nilai kebenaran suatu pernyataan.		
Apa saja yang perlu diketahui?	Diketahui $-1 < P < 0, 0 < Q < 1$		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<p>i. N adalah bilangan positif. Tidak mungkin karena hasil $P \times Q$ selalu bilangan negatif. (Salah)</p> <p>ii. N bilangan positif. Tidak mungkin karena hasil $P \times Q$ selalu bilangan negatif. (Salah)</p> <p>iii. N bilangan negatif. Jadi ada kemungkinan benar. P dan Q adalah bilangan pecahan antara -1 dan 0, serta antara 0 dan 1 (bilangan $1/n$). Dalam perkalian antar bilangan $1/n$ hasilnya selalu lebih kecil dari yang dikalikan dan merupakan bilangan negatif. Karena pembilang tetap yaitu 1, penyebut merupakan hasil perkalian. Sehingga. N benar antar P dan 0.</p> <p>iv. N bilangan negatif -1 dan P, sehingga salah.</p>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<p>Misal $P \times Q = N$ $0,1 \times (-0,2) = -0,02$ N selalu negatif, $N < P, N > Q, N < 0$</p>		

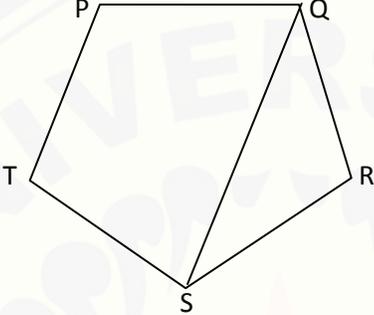
	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
3	<i>Bilangan</i>	<i>Rasio, perbandingan dan persen</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Menyelesaikan masalah persen atau perbandingan</i>		
Soal	Sebuah alumni SMP membuat grup BBM dan 28% dari 100 anggotanya adalah laki-laki. Berikutnya, ada y alumni laki-laki yang bergabung sehingga jumlah alumni laki-laki di dalam grup BBM menjadi 40%. Berapa jumlah alumni laki-laki dalam grup itu sekarang?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Jumlah alumni laki-laki sekarang setelah ada penambahan.		
Apa saja yang perlu diketahui?	Sebelumnya, laki-laki 28%, anggota 100, Setelah ditambah y laki-laki, jadi 40%.		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Jumlah alumni sekarang $40\% \times (100+y) = 28\% \times 100 + y$ $2/5(100+y) = 28 + y$ $40 + 2/5y = 28 + y$ $3/5y = 40 - 28$ $3/5y = 12$ $y = 20$ jadi total alumni sekarang $100 + 20 = 120$ orang.		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Jumlah alumni laki-laki sebelumnya, 28 ditambah 20, menjadi 48 % sekarang $(40/120) \times 100\% = 40\%$		

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
4	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Regulasi diri</i>
Indikator	<i>Menggeneralisasi bentuk barisan</i>		
Soal	$\frac{1}{3}, 1, 1\frac{4}{5}, 2\frac{4}{6}, 3\frac{3}{7}, \dots$, merupakan 5 suku pertama barisan bilangan. Berdasarkan barisan bilangan tersebut, bentuk umum suku ke- n adalah ...		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	<i>Rumus suku ke-n</i>		
Apa saja yang perlu diketahui?	<i>Modifikasi barisan $\frac{1}{3}, 1, 1\frac{4}{5}, 2\frac{4}{6}, 3\frac{3}{7}, \dots$, menjadi $\frac{1}{3}, \frac{4}{4}, \frac{9}{5}, \frac{16}{6}, \frac{25}{7}, \dots$,</i>		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<i>Mencari rumus umum suku ke-n</i> <i>Pola penyebut 1, 4, 9, 16, ... n^2</i> <i>Pola pembilang 3, 4, 5, ... $(n+2)$</i> <i>Jadi $Un = \frac{n^2}{n+2}$ sehingga $\frac{50}{6} = \frac{n^2}{n+2}$</i>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	$Un = \frac{n^2}{n+2}$ $U4 = \frac{4^2}{4+2} = \frac{16}{6}$		

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
5	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>Inference</i>
Indikator	<i>Interpretasi, menghubungkan dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata</i>		
Soal	<p>Sebuah meja kecil berbentuk persegi disusun sedemikian rupa sehingga membentuk pola ke-1 dan ke-2 seperti gambar di bawah ini. Setiap sisi pada meja hanya dapat ditempati oleh seorang siswa. Berapa maksimal siswa yang dapat duduk pada pola ke-5?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Pola ke-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Pola ke-2</p> </div> </div>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	<i>Jumlah maksimal siswa pada pola ke-5</i>		
Apa saja yang perlu diketahui?	<i>Pola ke-1 = 4 + 8 → sisi terluar + sisi pojok</i> <i>Pola ke-2 = 8 + 8</i>		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<i>Pola ke-1 = 4 + 8 = 4x1 + 8</i> <i>Pola ke-2 = 8 + 8 = 4x2 + 8</i> <i>Pola ke-n = 4n + 8</i> <i>Jadi pada pola ke-5 = 4n + 8 = 4x5 + 8 = 20 + 8 = 28</i>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<i>Missal pada pola ke-2 = 4n + 8 = 4x2 + 8 = 8 + 8 = 16</i>		

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
6	<i>Aljabar</i>	<i>Relasi dan fungsi</i>	<i>(Analisis)</i>
Indikator	<i>Identifikasi persamaan linier atau tidak, membedakan fungsi pada tabel, grafik atau persamaan dan kemiringan.</i>		
Soal	 <p>Apabila harga Alpukat Rp 15.000,- per Kg. Berapa kisaran harga 1 Alpukat di atas?</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Kisaran harga 1 buah Alpukat, Rp 15.000,- per Kg		
Apa saja yang perlu diketahui?	Misal Alpukat = A $2A < 2\text{kg}$ $3A > 2,5\text{ kg}$		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Maka Maka $2A < \text{kg} \rightarrow A < 1\text{ kg}$ $3A > 2,5\text{ kg} \rightarrow A > 0,833\text{ kg}$ Jadi jika dua data diatas digabung, maka $0,83\text{ kg} < A < 1\text{kg}$ Jadi kisaran harganya $0,83\text{ kg} \times \text{Rp } 15.000,- \text{ per Kg} < A < 1\text{kg} \times \text{Rp } 15.000,- \text{ per Kg}$ $\text{Rp } 12.450,- \text{ per Kg} < A < \text{Rp } 15.000,-$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Misal $A = 0,9\text{ kg}$ maka 1 Alpukat harganya $0,9 \times \text{Rp } 15.000,- = \text{Rp } 13.500,-$ berada dalam kisaran $\text{Rp } 12.450,- \text{ per Kg} < A < \text{Rp } 15.000,-$		

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
7	Geometri	Bentuk Geometris	(Evaluasi)
Indikator	Menggunakan sifat geometri, teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah		
Soal	<p>Perhatikan gambar dibawah ini. Gambar dibawah ini merupakan gambar 2 persegi yang sama.</p> <p>Pada gambar 1, terdapat 1 persegi kecil didalam persegi besar yang keempat titik sudutnya menyinggung sisi persegi besar.</p> <p>Pada gambar 2, terdapat 2 persegi kecil.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 1</p> </div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2</p> </div> </div> <p>Berdasarkan gambar di atas, buktikan bahwa $c^2 = a^2 + b^2$!</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Membuktikan $c^2 = a^2 + b^2$ dari gambar.		
Apa saja yang perlu diketahui?	Luas persegi kanan = luas persegi kiri		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<p>Luas persegi kanan = luas persegi kiri</p> <p>Luas persegi besar + Luas 4 segitiga kecil = Luas persegi sedang + Luas persegi kecil + Luas 4 segitiga kecil</p> <p>Luas persegi besar = Luas persegi sedang + Luas 4 segitiga kecil</p> <p>$c^2 = a^2 + b^2$</p>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Sesuai dengan fakta yang diberikan.		

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
8	<i>Geometri</i>	<i>Geometri Pengukuran</i>	<i>(Analisis)</i>
Indikator	<i>Menggambar dan mengestimasi ukuran sudut, segmen garis, keliling, luas dan volume</i>		
Soal	<p>Sebuah jendela berbentuk pentagon seperti gambar berikut.</p>  <p>Berapa jumlah sudut dalam dari pentagon PQRST? Tulis cara kerjamu!</p>		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Mencari besar sudut dalam pentagon.		
Apa saja yang perlu diketahui?	Jumlah sudut dalam segitiga = 180° Jumlah sudut dalam segiempat = 360°		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Jumlah sudut dalam pentagon = Jumlah sudut dalam segitiga + Jumlah sudut dalam segiempat $= 180^\circ + 360^\circ = 540^\circ$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Pentagon juga dapat dibagi menjadi 3 segitiga di dalam $= 3 \times 180^\circ = 540^\circ$		

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif
9	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Peluang</i>	<i>Interpretasi</i>
Indikator	<i>Diberikan proses random, dan tentukan peluang yang mungkin</i>		
Soal	Dalam sebuah box, terdapat 12 buah apel. Terdiri dari 6 apel hijau. Dan sisanya adalah apel merah. Ardi mengambil satu apel tersebut secara acak. Pada pengambilan pertama, terambil sebuah apel merah, lalu dikembalikan lagi. Berapa peluang terambilnya apel merah pada pengambilan kedua?		
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	<i>Peluang terambil apel merah pada pengambilan kedua</i>		
Apa saja yang perlu diketahui?	<i>6 apel merah karena total apel 12, 6 apel hijau Setelah pengambilan, dikembalikan.</i>		
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	<i>$P = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$, Karena pada pengambilan tersebut, apel dikembalikan lagi sehingga jumlah apel keseluruhan tetap 12.</i>		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	<i>6 apel Merah = M, M, M, M, M, M 6 apel Hijau = H, H, H, H, H, H Peluang terambil apel merah = $\frac{6}{12}$,</i>		

	Domain Konten	Topik	Domain Kognitif						
10	<i>Data dan Peluang</i>	<i>Interpretasi Data</i>	<i>Regulasi diri</i>						
Indikator	<i>Identifikasi dan menjelaskan pendekatan untuk mengorganisasi dan menampilkan data yang tidak terinterpretasi.</i>								
Soal	<p>Data hasil lomba lari marathon ialah sebagai berikut:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>Rata-rata waktu (menit)</td> </tr> <tr> <td>Tim Zebra</td> <td>2,48</td> </tr> <tr> <td>Tim Jaguar</td> <td>2,34</td> </tr> </table> <p>Jumlah siswa dalam masing-masing Tim sama. Dari data tersebut, diperoleh fakta umum bahwa? Tuliskan alasanmu!</p>				Rata-rata waktu (menit)	Tim Zebra	2,48	Tim Jaguar	2,34
	Rata-rata waktu (menit)								
Tim Zebra	2,48								
Tim Jaguar	2,34								
Apa yang ditanyakan dalam soal ini?	Fakta umum								
Apa saja yang perlu diketahui?	Dengan jarak yang sama, tim Jaguar lebih cepat								
Ada berapa cara yang dapat dilakukan? pilih satu cara dan selesaikan soal ini!	Sebagai grup, tim Jaguar lebih cepat daripada tim Zebra. sebab data yang diberupakan berupa data grup.								
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Data dalam bentuk grup sehingga yang pasti benar adalah data dalam grup juga.								

ANGKET UJI KEPRAKTISAN
PAKET SOAL TIMSS

A. IDENTITAS SISWA

Nama :
Kelas :
Sekolah :

B. PETUNJUK

1. Angket ini berisi beberapa pernyataan berkaitan dengan paket soal TIMSS.
2. Pilihlah jawaban dari pernyataan dengan memberi tanda cek (\checkmark) pada kolom di depan jawaban yang paling sesuai dengan pendapat anda.
3. Pada setiap soal terdapat baris untuk memberikan komentar. Tulis komentar anda pada baris tersebut (jika ada).

C. INSTRUMEN ANGGKET

1. Desain cover paket soal TIMSS

Sangat bagus Bagus Cukup bagus Kurang bagus Tidak bagus

Komentar :

2. Petunjuk umum pengerjaan paket soal

Sangat jelas Jelas Cukup jelas Kurang jelas Tidak jelas

Komentar :

3. Kalimat soal dinyatakan dengan

Sangat jelas Jelas Cukup jelas Kurang jelas Tidak jelas

Komentar :

4. Kesesuaian materi soal dengan materi yang sudah dipelajari

Sangat sesuai Sesuai Cukup sesuai Kurang sesuai Tidak sesuai

Komentar :

5. Gambar pada soal dinyatakan dengan

Sangat jelas Jelas Cukup jelas Kurang jelas Tidak jelas

Komentar :

6. Gambar yang disediakan dapat dipahami dengan

Sangat mudah Mudah Cukup Mudah Sulit Sangat Sulit

Komentar :

7. Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan paket soal TIMSS

Sangat sesuai Sesuai Cukup sesuai Kurang sesuai Tidak sesuai

Komentar :

8. Lembar jawaban soal

Sangat memadai memadai Cukup memadai Kurang memadai Tidak memadai

Komentar :

.....,2016

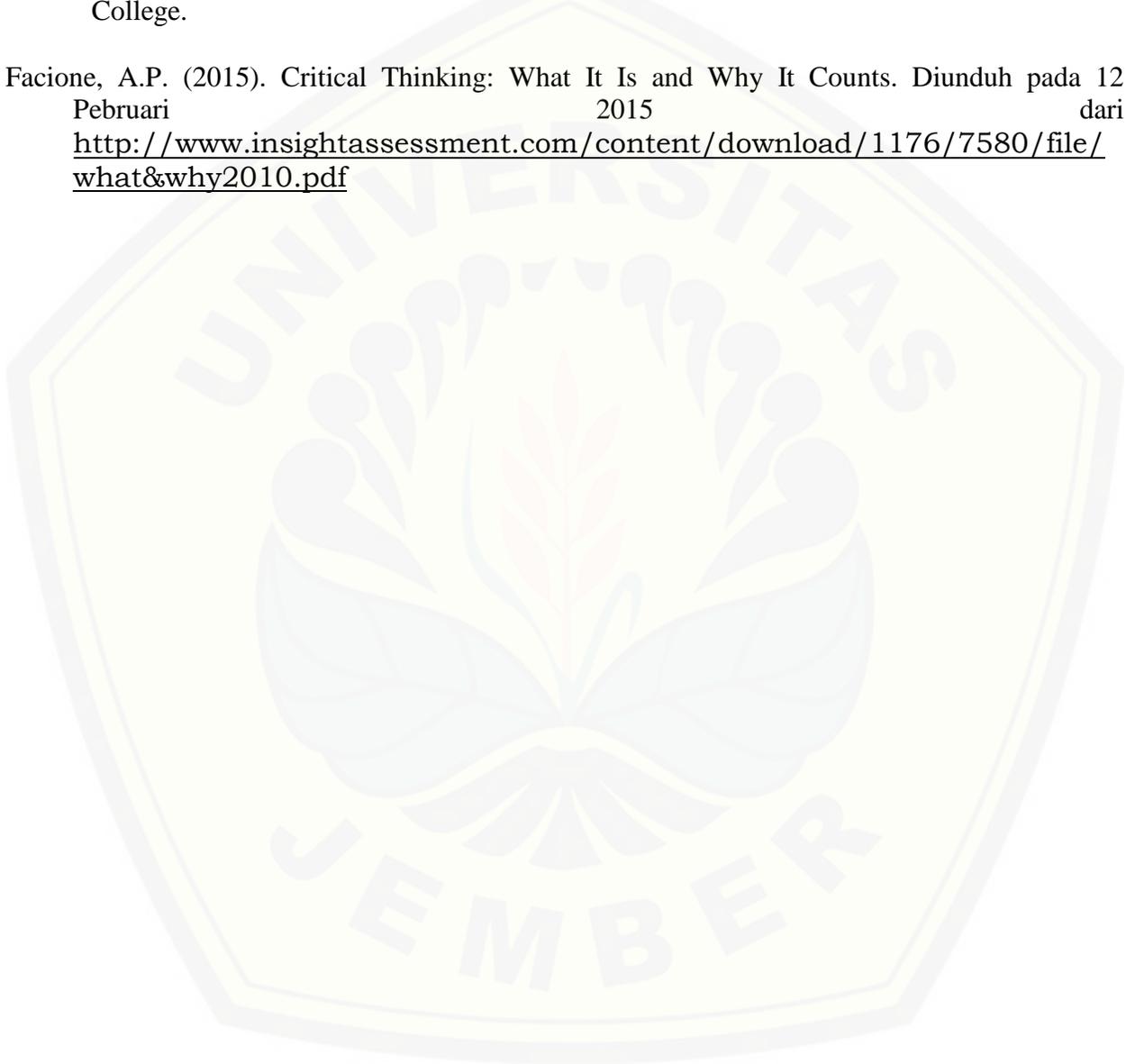
()

DAFTAR PUSTAKA

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora,A. 2012. *TIMSS 2011 International Result in Mathematics*. Chesnut Hills, MA:TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I.V.S., Gronmo, L.S., Lindquist, M., & Arora,A. 2015. *TIMSS 2015 Mathematics Framework*. Chesnut Hills, MA:TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Facione, A.P. (2015). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Diunduh pada 12 Pebruari 2015 dari <http://www.insightassessment.com/content/download/1176/7580/file/what&why2010.pdf>



LAMPIRAN F. KRITERIA PENSKORAN

KRITERIA PENSKORAN

ANALISIS	EVALUASI	SINTESIS	GENERALISASI	MENYIMPULKAN	SKOR
Tidak menjawab, atau memberikan jawaban yang salah.	Tidak menjawab; atau memberikan jawaban yang salah	Tidak menjawab; atau memberikan jawaban yang salah	Tidak menjawab, atau memberikan jawaban yang salah	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	1
Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, tetapi belum bisa memilih informasi yang penting	Menemukan representasi matematis dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan.	Bisa menemukan fakta, data, dan konsep tetapi belum bisa menghubungkan antara fakta, data, konsep yang didapat.	Bisa menentukan fakta, data, dan konsep, tetapi belum bisa Menghubungkannya	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar tetapi model matematika yang dibuat salah	2
Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, dan bisa memilih informasi yang penting	Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting, tetapi membuat kesimpulan yang salah.	Bisa menemukan fakta, data, dan konsep serta bisa menghubungkan antara fakta, data, dan konsep, tetapi salah dalam perhitungannya	Bisa menentukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkannya antara fakta, data, konsep yang didapat tetapi salah dalam melakukan perhitungan	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar dan membuat model matematikanya dengan benar, tetapi penyelesaiannya salah	3
Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, dan memilih strategi yang benar dalam menyelesaikannya, tetapi melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan.	Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar, tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan.	Bisa menemukan fakta, data, konsep dan bisa bisa menghubungkannya, serta benar dalam melakukan perhitungannya	Bisa menentukan fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat dan benar dalam melakukan perhitungan	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar dan membuat model matematika dengan benar serta benar dalam penyelesaiannya.	4
Bisa menentukan informasi	Menemukan dan	Bisa menemukan	Bisa menentukan	Mengidentifikasi soal	

ANALISIS	EVALUASI	SINTESIS	GENERALISASI	MENYIMPULKAN	SKOR
dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, serta memilih strategi yang benar dalam menyelesaikannya, dan benar dalam melakukan perhitungan	mendeteksi hal-hal yang penting, serta membuat kesimpulan yang benar, serta melakukan perhitungan yang benar.	fakta, data, konsep dan bisa bisa menghubungkannya, serta benar dalam melakukan perhitungannya, dan mengecek kebenaran hubungan yang terjadi	fakta, data, konsep dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat dan benar dalam melakukan perhitungan serta menguji kebenaran dari jawaban	(diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) membuat dan menyelesaikan model matematika dengan benar, dan mengecek kebenaran jawaban yang diperolehnya.	

LAMPIRAN G. LEMBAR VALIDASI SOAL

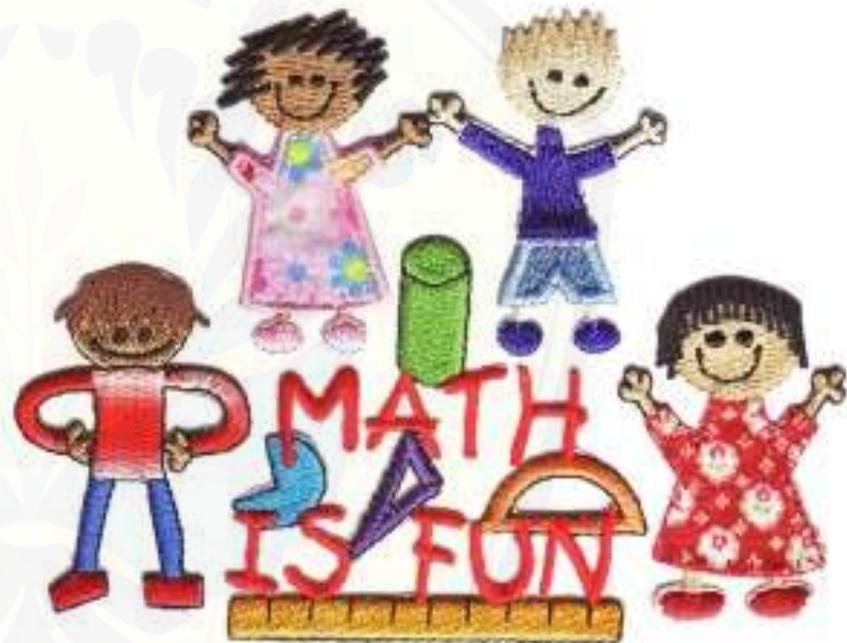
PAKET TES BERPIKIR KRITIS BERDASARKAN TIMSS

Identitas Validator

Nama :

Jabatan :

Sekolah/ Universitas :



Lukman Jakfar S, S.Pd

INSTRUMEN VALIDASI KONSTRUK, MATERI DAN ISI**Paket Soal TIMSS Berdasarkan TIMSS Frameworks 2015****A. IDENTITAS VALIDATOR**

Nama :
NIP :
Dosen : Program Studi Pendidikan Matematika
Institusi : FKIP Universitas Jember

B. PETUNJUK PENGISIAN

1. Berilah tanda cek (\checkmark) pada kolom **Y** untuk pendapat “**ya**” atau **T** untuk pendapat “**tidak**” dan beri keputusan **Valid/ Revisi/ Ganti** pada setiap nomor serta berikan saran Bapak/Ibu pada kolom yang tersedia.
2. Pada validasi konstruk, materi dan isi ini terdapat 10 poin yaitu poin a, b, c sampai j. Adapun cara mempertimbangkan pendapat untuk masing-masing poin ialah sebagai berikut:
 - a. lihat pada pedoman validasi, apakah kolom pengembangan indikator soal sesuai dengan kolom TIMSS Frameworks 2015;
 - b. lihat pada lembar soal, apakah soal TIMSS Lama yang dijadikan acuan sesuai dengan indikator pengembangan;
 - c. pada lembar soal, apakah soal pengembangan sesuai soal TIMSS Lama yang dijadikan acuan;
 - d. pada setiap soal terdapat level kognitif *reasoning*, apakah pengembangan soal sesuai indikator level kognitif *reasoning*;
 - e. lihat pada pedoman validasi, apakah kolom pengembangan indikator soal sesuai dengan kolom Kompetensi Dasar (KD) di SMP;
 - f. jelas;
 - g. pada lembar soal, apakah soal pengembangan sesuai indikator soal;
 - h. jelas;
 - i. jelas;
 - j. jelas.

INSTRUMEN VALIDASI PAKET A

Nomor Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Instrumen											
Konstruk	a. Indikator soal sesuai TIMSS frameworks 2015	Y									
		T									
	b. Soal pengembangan sesuai Indikator	Y									
		T									
	c. Soal sesuai dengan indikator level <i>reasoning</i>	Y									
		T									
	d. Lembar jawaban sesuai indikator berpikir kritis IDEALS	Y									
		T									
Materi	e. Materi sesuai KD	Y									
		T									
	f. Sesuai jenjang sekolah dan kelas	Y									
		T									
	g. Soal sesuai dengan indikator	Y									
		T									
Bahasa	h. Sesuai dengan EYD/ gambar terbaca	Y									
		T									
	i. Soal tidak berbelit-belit	Y									
		T									
	j. Soal tidak mengandung penafsiran ganda	Y									
		T									
Keputusan	Valid										
	Revisi										
	Ganti										
Saran Validator (Saran dapat ditulis langsung pada soal)											

INSTRUMEN VALIDASI PAKET C

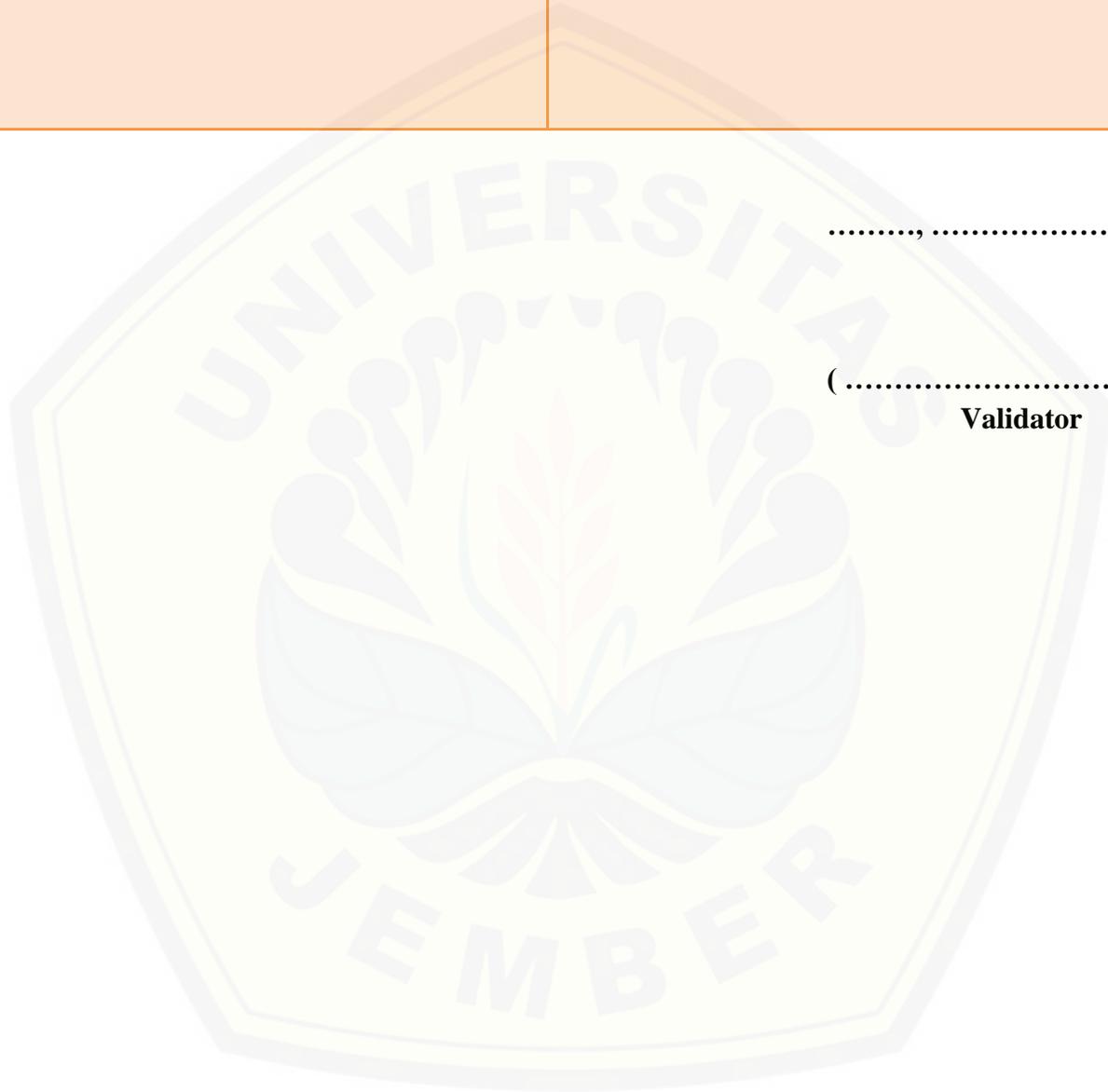
Nomor Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Instrumen												
Konstruk	a. Indikator soal sesuai TIMSS frameworks 2015	Y										
		T										
	b. Soal pengembangan sesuai Indikator	Y										
		T										
	c. Soal sesuai dengan indikator level <i>reasoning</i>	Y										
		T										
	d. Lembar jawaban sesuai indikator berpikir kritis IDEALS	Y										
		T										
Materi	e. Materi sesuai KD	Y										
		T										
	f. Sesuai jenjang sekolah dan kelas	Y										
		T										
	g. Soal sesuai dengan indikator	Y										
		T										
Bahasa	h. Sesuai dengan EYD/ gambar terbaca	Y										
		T										
	i. Soal tidak berbelit-belit	Y										
		T										
	j. Soal tidak mengandung penafsiran ganda	Y										
		T										
Keputusan	Valid											
	Revisi											
	Ganti											
Saran Validator (Saran dapat ditulis langsung pada soal)												



....., 2016

(.....)

Validator



LAMPIRAN H. VALIDASI KRITERIA PENSKORAN

(a) IDEALS	(b) Pertanyaan pada lembar jawaban	S k o r	(c) Penalaran (Analisis)	Komentar Validator 1. Apakah kolom a,b,c sudah setara? 2. Apakah kalimat tanya pada kolom b sudah sesuai?
		0	Tidak menjawab, atau memberikan jawaban yang salah.	
<i>I – Identify the problem: What is the real question we are facing?</i>	Apa pokok masalahnya?	1	Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, tetapi belum bisa memilih informasi yang penting	
<i>D – Define the context: What are the facts that frame this problem?</i>	Informasi penting?	2	Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, dan bisa memilih informasi yang penting	
<i>E – Enumerate the choices: What are plausible options? A – Analyze options: What is the best course of action?</i>	Pilih 1 cara terbaik dan selesaikan! Adakah cara lain?	3	Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, dan memilih strategi yang benar dalam menyelesaikannya, tetapi melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan.	
<i>L – List reasons explicitly: Why is this the best course of action? S – Self correct: look at it again, what did we miss?</i>	Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	4	Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, serta memilih strategi yang benar dalam menyelesaikannya, dan benar dalam melakukan perhitungan	

LAMPIRAN I. VALIDASI ANGKET UJI KEPRAKTISAN PAKET SOAL TIMSS**A. IDENTITAS SISWA**

Nama :

Kelas :

TTD,

Sekolah :

B. PETUNJUK

1. Angket ini berisi beberapa pernyataan berkaitan dengan paket soal TIMSS.
2. Pilihlah jawaban dari pernyataan dengan memberi tanda cek (\checkmark) pada kolom di depan jawaban yang paling sesuai dengan pendapat anda.
3. Pada setiap soal terdapat baris untuk memberikan komentar. Tulis komentar anda pada baris tersebut (jika ada).

C. INSTRUMEN ANGKET

1. Desain cover paket soal TIMSS

 Sangat bagus Bagus Cukup bagus Kurang bagus Tidak bagus

Komentar :

2. Petunjuk umum pengerjaan paket soal

 Sangat jelas Jelas Cukup jelas Kurang jelas Tidak jelas

Komentar :

3. Kalimat soal dinyatakan dengan

 Sangat jelas Jelas Cukup jelas Kurang jelas Tidak jelas

Komentar :

4. Kesesuaian materi soal dengan materi yang sudah dipelajari

 Sangat sesuai Sesuai Cukup sesuai Kurang sesuai Tidak sesuai

Komentar :

5. Gambar pada soal dinyatakan dengan

 Sangat jelas Jelas Cukup jelas Kurang jelas Tidak jelas

Komentar :

6. Gambar yang disediakan dapat dipahami dengan

 Sangat mudah Mudah Cukup Mudah Sulit Sangat Sulit

Komentar :

7. Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan paket soal TIMSS

 Sangat sesuai Sesuai Cukup sesuai Kurang sesuai Tidak sesuai

Komentar :

8. Lembar jawaban soal

Sangat memadai memadai Cukup memadai Kurang memadai Tidak memadai

Komentar :

LEMBAR VALIDASI UJI KEPRAKTISAN

Petunjuk pengisian.

Berilah tanda cek (\checkmark) serta tulis saran pada kolom yang tersedia.

No. Soal	Indikator	Soal	Sesuai dengan indikator		Keputusan			Saran
			Ya	Tidak	Valid	Revisi	Ganti	
1	kejelasan petunjuk mengerjakan soal,	Desain cover paket soal TIMSS						
2		Petunjuk umum pengerjaan paket soal						
3	kejelasan kalimat soal	Kalimat soal dinyatakan dengan						
4		Kesesuaian materi soal dengan materi yang sudah dipelajari						
5	kejelasan gambar soal	Gambar pada soal dinyatakan dengan						
6		Gambar yang disediakan dapat dipahami dengan						
7	kecukupan waktu	Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan paket soal TIMSS						
8	kecukupan lembar jawaban.	Lembar jawaban soal						

Komentar :

Validator

Jember,2016

()

LAMPIRAN J. VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Pedoman Validasi Wawancara

Tabel 1. Langkah-langkah dan Indikator Berpikir Kritis

Langkah-Langkah Berpikir Kritis	Indikator
I (<i>Identify</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan pokok permasalahan
D (<i>Define</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendefinisikan fakta-fakta sesuai dengan permasalahan (membatasi masalah) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Menentukan apa saja yang diketahui dalam soal ➢ Menentukan apa saja yang ditanyakan dalam soal ➢ Menentukan informasi apa yang tidak digunakan dalam soal
E (<i>Enumerate</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendaftar pilihan jawaban yang masuk akal
A (<i>Analyze</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis pilihan jawaban (tindakan apa yang terbaik)
L (<i>List</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan alasan yang jelas mengapa tindakan yang terbaik
S (<i>Self-Correct</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meneliti/mengecek kembali secara menyeluruh apakah ada yang terlewat.

Sumber: Adaptasi (Peter, 2012)

B. Petunjuk pengisian

1. Isi wawancara mengacu pada Tabel 1 poin A di atas.
2. Berilah tanda cek (✓) dan tulis saran pada kolom yang tersedia

Keterangan tambahan:

- ✓ Wawancara dilakukan dengan satu siswa peraih skor tertinggi di bidang Bilangan, Aljabar, Geometri, Data dan Peluang serta dengan skor sempurna pada soal 9, 24, 29 atau 39.
- ✓ Sebagai acuan wawancara, dipilih satu soal pengembangan berupa soal level penalaran pada masing-masing konten Bilangan, Aljabar, Geometri, Data dan Peluang (soal no.9, 24, 29 dan 39).

C. Instrumen Validasi Pedoman Wawancara.

Langkah-Langkah Berpikir Kritis	Isi wawancara	Sesuai indikator		Keputusan			Saran
		Y	T	Valid	Revisi	Ganti	
I (<i>Identify</i>)	Apa inti persoalan pada soal tersebut?						
D (<i>Define</i>)	Data apa saja yang anda peroleh pada soal tersebut? Apa yang ditanyakan soal tersebut? Apakah ada data yang tidak penting?						
E (<i>Enumerate</i>)	Apakah anda memiliki alternatif cara menjawab? Jelaskan! Adakah alternative jawaban lain?						
A (<i>Analyze</i>)	Alternatif jawaban apa yang paling baik?						
L (<i>List</i>)	Mengapa anda menggunakan cara tersebut?						
S (<i>Self-Correct</i>)	Apakah jawaban akhir anda telah menjawab soal? Setelah memperoleh jawaban akhir, apa yang anda lakukan?						

Validator
Jember,.....2016

()

Lampiran K. Skor Total Siswa

K1. Hasil Analisis Jawaban Paket A.

Skor											
No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nama	A	I	E	R	E	A	I	R	IN	IN	rata-rata
HAVIAR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
YOVELA SUKAMTO	1	1	3	5	1	3	3	1	1	5	2.4
DAFFA DARIS	5	5	5	5	5	5	5	1	5	3	4.4
IZMA IZZATI	4	1	2	1	1	5	5	1	1	2	2.3
ALVINA NURAEINI	1	1	5	1	1	5	1	1	2	1	1.9
RISMA DEVITA	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1.1
KEMAS FARIS	5	3	3	5	3	5	4	3	4	3	3.8
M FERDO M	4	5	4	4	2	5	5	1	2	1	3.3
SAFIRA ISTI	2	3	3	5	1	3	5	1	5	2	3
VIRDA YASMIEN	5	2	5	3	1	5	5	1	5	2	3.4
M FAZA	4	1	3	1	1	5	4	1	2	3	2.5
DIENDHA AULYA A	5	1	3	3	1	3	5	1	2	3	2.7
rata-rata pencapaian	3.5	2.4	3.5	3.3	1.9	4.2	4	1.6	2.9	2.6	2.983333

K2. Hasil Analisis Jawaban Paket B.

SKOR											
Nama	R	I	IN	IN	A	E	R	I	A	E	Rata-rata
MADE LAKSMI A	2	3	5	3	3	5	2	3	5	3	3.4
VIKY AHMAD	3	3	3	1	1	4	3	2	5	3	2.8
DWI TIAS A	3	3	2	1	2	4	3	3	5	1	2.7
ANGGI RAVIKA	3	3	3	5	2	3	1	3	2	3	2.8
DIDI PRAYUDHA	2	1	3	3	1	3	1	3	1	1	1.9
AULIA ABABIL	3	3	3	1	3	4	3	3	5	3	3.1
KHILMIATUL M	2	3	3	3	3	2	1	2	1	3	2.3
NABILLA PUTRI	3	2	3	2	2	5	2	3	2	2	2.6
MAULIDIA ELVIRA	2	2	3	2	1	1	2	2	2	2	1.9
DHIYAS AMIRAH	3	1	3	2	1	4	1	2	2	3	2.2
Rata-rata	2.6	2.4	3.1	2.3	1.9	3.5	1.9	2.6	3	2.4	2.57

K3. Hasil Analisis Jawaban Paket C.

NAMA	SKOR										Rata-rata
	I	E	IN	R	I	A	E	A	IN	R	
ALUNA ROBBI	3	1	3	3	1	2	1	1	1	3	1.9
ABDUL LATIEF	1	3	3	1	1	3	3	3	5	5	2.8
DIO ADELIAN	2	1	1	2	1	3	1	3	5	5	2.4
ELFINA DIMYATIKA	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1.3
RIZKY PUTRA	4	1	5	1	2	3	2	5	5	4	3.2
DIVA SALSABILA	3	1	2	3	1	2	1	2	2	1	1.8
FARAH FAIRUS	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1.3
M ROBBID W	3	1	2	1	1	3	1	1	2	5	2
NAELA PUTRI	3	1	3	1	1	3	1	1	3	5	2.2
BISMANTARA	3	3	3	1	1	3	3	1	3	3	2.4
MOH GUFRON HAKIM	2	1	1	2	1	2	1	4	1	1	1.6
Rata-rata	2.5	1.4	2.5	1.5	1.1	2.5	1.5	2.1	2.6	3.1	2.08

Keterangan:

A : Soal Analisis

IN : Soal Interpretasi/ Sintesis

E : Soal Evaluasi

I : Soal *Inference*

R : Soal Regulasi Diri

Lampiran L. Transkrip Wawancara

L1. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi

085735358381
 NAMA: Raffo Daris Mahendra Ansori

Langkah-Langkah Berpikir Kritis	Isi wawancara	Jawaban Siswa
I (Identify)	Apa inti persoalan pada soal tersebut?	Jumlah sudut, jumlah ..
D (Define)	Data apa saja yang anda peroleh pada soal tersebut? Apa yang ditanyakan soal tersebut? Apakah ada data yang tidak penting?	$\angle A$, $\angle dan \angle = 180^\circ$
E (Enumerate)	Apakah anda memiliki alternatif cara menjawab? Jelaskan! Adakah alternatif jawaban lain?	1) 120° - 360° dari hitungan... 
A (Analyze)	Alternatif jawaban apa yang paling baik?	bln abe
L (List)	Mengapa anda menggunakan cara tersebut?	fron' garis lurus
S (Self-Correct)	Apakah jawaban akhir anda telah menjawab soal? Setelah memperoleh jawaban akhir, apa yang anda lakukan?	komen sub h jst $A = 180^\circ$

L2. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis sedang

DBI 331 256 385
NAMA: ALVINA NURAENI

Langkah- Langkah Berpikir Kritis	Isi wawancara	Jawaban Siswa
I (Identify)	Apa inti persoalan pada soal tersebut?	Jumlah Sisi dan sudut
D (Define)	Data apa saja yang anda peroleh pada soal tersebut? Apa yang ditanyakan soal tersebut? Apakah ada data yang tidak penting?	- Su pada ΔABC - ABC & Δ , $\sum \text{sudut } \Delta \text{ dan } = 180^\circ$ $\Delta \text{ sisi } = 3:4:5$
E (Enumerate)	Apakah anda memiliki alternatif cara menjawab? Jelaskan! Adakah alternatif jawaban lain?	\angle dan sudut - sudut . $\Delta \text{ sisi } = 3:4:5$
A (Analyze)	Alternatif jawaban apa yang paling baik?	60, 90, 120 dan 150 .
L (List)	Mengapa anda menggunakan cara tersebut?	Karna sifatnya dan itu .
S (Self-Correct)	Apakah jawaban akhir anda telah menjawab soal? Setelah memperoleh jawaban akhir, apa yang anda lakukan?	Karna Δ sisi $3:4:5$. - pola, sudah bisa jawab - caranya .

L3. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah

08570499563.

NAMA: RISMA DEWI TA ANGRAINI

Langkah-Langkah Berpikir Kritis	Isi wawancara	Jawaban Siswa
I (Identify)	Apa inti persoalan pada soal tersebut?	manajemen sif dan pabst
D (Define)	Data apa saja yang anda peroleh pada soal tersebut? Apa yang ditanyakan soal tersebut? Apakah ada data yang tidak penting?	$A=100^\circ$ s'nya s'nya ada
E (Enumerate)	Apakah anda memiliki alternatif cara menjawab? Jelaskan! Adakah alternatif jawaban lain?	-100° ; 100° - Ga Lima.
A (Analyze)	Alternatif jawaban apa yang paling baik?	s'da, diteliti Δ nya.
L (List)	Mengapa anda menggunakan cara tersebut?	diteliti ke A dan M.
S (Self-Correct)	Apakah jawaban akhir anda telah menjawab soal? Setelah memperoleh jawaban akhir, apa yang anda lakukan?	diteliti lagi.

waktu, m'nti pers blm, p'nyng.
7 p'duans,
ap'ns l'niop.

Lampiran M. Data Validator

A. Validator 1

Nama : Bapak Erfan
NIP :
Pendidikan : S2 Pend. Matematika, sedang menempuh S3
Jabatan : Dosen
Instansi : Prodi. Matematika FKIP Unej

B. Validator 2

Nama : Ibu Leony Anka
NIP :
Pendidikan : S2 Pendidikan Matematika
Jabatan : Dosen
Instansi : Prodi. Matematika FKIP Unej

C. Validator 3

Nama : Ibu Vivin
NIP :
Pendidikan : S2 Pendidikan Matematika
Jabatan : Guru Matematika, Kurikulum
Instansi : SMPN 1 Lumajang

D. Validator 4

Nama : Rohmatullah
NIP :
Pendidikan : S1
Jabatan : Guru Matematika
Instansi : SMPN 1 Jember

Lampiran N. Pengajuan Judul

 KEMENTERIAN RISTEK DAN PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalsobo Telp./Fax (0331) 334988 Jember 68121 Laman : ip.unej.ac.id

FORMULIR PENGAJUAN JUDUL DAN PEMBIMBINGAN TESIS

Kepada Yth : Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Jember
Di Jember

Yang bertanda tangan di bawah ini :

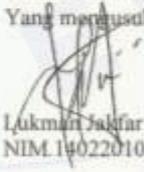
Nama : Lukman Jakfar Shodiq
NIM : 140220101026
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Bersama ini saya mengajukan usulan judul dan pembimbing tesis sebagai berikut :

Judul : Pengembangan model soal *critical problem solving* tipe
TIMSS dalam mengukur kemampuan kritis siswa dengan
Rasch Model

Dosen Pembimbing I : Prof. Dafik, M.Sc., Ph.D 
Dosen Pembimbing II : Prof.Drs. I Made Tirta M.Sc Ph.D 

Demikian permohonan pengajuan usulan judul dan pembimbing tesis ini saya buat dengan harapan mendapat persetujuan. Atas persetujuannya disampaikan terima kasih.

Jember, 22 Juni 2015
Yang mengusulkan,

Lukman Jakfar S., S.Pd
NIM.140220101026

Lampiran O. Permohonan Ijin Penelitian

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto, Kota Pasuruan 68121
Telepon: 0331-334988, 336984, Faksimile: 0331-332475
Laman: www.fkip.unj.ac.id

Nomor Lampiran Perihal: **6135** /UN25.1.5/LL/2015
Jember, 11 Nopember 2015

: Permohonan Ijin Penelitian

Yth. Kepala SMP Negeri 1
Lumajang

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Tugas Akhir (Tesis), mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Lukman Jakfar Shodiq
NIM : 140220101026
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

bermaksud mengadakan penelitian tentang **"Pengembangan Paket Soal Matematika Timss Tipe Critical Problem Solving Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP"** di sekolah yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan ijin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukannya.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik disampaikan terima kasih.


i.b. Dekan
Pembantu Dekan I,
Dr. Lukatman, M.Pd
NIP. 19640123 199512 1 001

Lampiran P. Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH UNGGULAN TERPADU (SUT)
SMP NEGERI 1 LUMAJANG
Jalan HOJ. Cokroaminoto No. 159 Lumajang (67311) - Telp/Fax. (0334) 881847
website : smpn1lumajang.sch.id / e-mail : smpn1lumajang@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 074/161/427.34.570/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : YUSUF WUANARKO, S.Pd., M.M.
NIP : 19711128 199703 1 002
Pangkat / Gol Ruang : Pembina, IV/a
Jabatan : Kepala SMP Negeri 1 Lumajang

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa

Nama : LUKMAN JAKFAR SHODDIQ
NIM : 140220101026
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

benar-benar telah melaksanakan penelitian pada tanggal 3 Mei 2016 dan wawancara pada tanggal 17 Mei 2016 untuk kegiatan penyusunan tesis di SMP Negeri 1 Lumajang dengan judul penelitian " Pengembangan Paket Soal Berdasarkan TIMSS 2015 Mathematics Frame Work Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Lumajang, 25 Juni 2016
Kepala Sekolah

YUSUF WUANARKO, S.Pd., M.M.
NIP. 19711128 199703 1 002



Berkarakter dan Berprestasi Indonesia 

Lampiran Q. Sampel Jawaban Siswa

Q1. Jawaban siswa berpikir kritis tinggi

PAKET SOAL TIMSS BERPIKIR KRITIS			
	Domain/Topik	Isi	Indikator/Perilaku
3	Bilangan	Rasio, perbandingan dan persen	Evaluasi
Indikator	Menyelesaikan masalah persen atau perbandingan		
Soal	Alumni SMP X membuat grup BBM dan 70% dari 100 anggotanya adalah perempuan. Kemudian, ada 12 alumni laki-laki yang bergabung menjadi anggota baru. Berapa persen alumni perempuan dalam grup itu sekarang?		
Apa pokok masalahnya?	Berapa persen alumni perempuan dalam grup itu		
Informasi penting?	70% dari 100 anggota perempuan - ada 10 laki-laki bergabung		
Pilih 1 cara terbaik dan selesahkan dengan cara lain?	laki-laki = 30% $\rightarrow \frac{30}{100} \times 100 = 30$ orang Laki sekarang = $30 + 12 = 42$ Jumlah anggota sekarang = $100 + 12 = 112$ persentasenya $\frac{70}{112} \times 100 = 62,5\%$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Maka persentasenya alumni perempuan dalam grup itu sekarang adalah 62,5%		

PAKET SOAL TIMSS BERPIKIR KRITIS			
	Domain/Topik	Isi	Indikator/Perilaku
4	Aljabar	Relasi dan fungsi	Generalisasi
Indikator	Menggeneralisasi bentuk barisan		
Soal	$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{4} & \frac{3}{5} & \frac{4}{6} & \frac{5}{7} \dots \end{matrix}$ Bentuk umum suku ke-n dari barisan bilangan di atas adalah...		
Apa pokok masalahnya?	Bentuk umum suku ke-n		
Informasi penting?	$\frac{1}{3}, \frac{2}{4}, \frac{3}{5}, \frac{4}{6}, \frac{5}{7}, \dots$		
Pilih 1 cara terbaik dan selesahkan dengan cara lain?	$U_1 = \frac{1}{3}, \frac{1}{1+2} \quad U_2 = \frac{2}{4}, \frac{2}{2+2} \quad U_3 = \frac{3}{5}, \frac{3}{3+2} \quad U_4 = \frac{4}{6}, \frac{4}{4+2} \quad U_5 = \frac{5}{7}, \frac{5}{5+2}$ suku n : $U_n = \frac{n}{n+2}$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Maka suku ke-n $\rightarrow U_n = \frac{n}{n+2}$		

[PAKET SOAL TIMSS BERPIKIR KRITIS]

5	Aljabar	Relasi dan fungsi	Evaluasi																												
Indikator	Interpretasi, menghubungkan, dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata																														
Soal	<p>Rio memiliki persegi satuan berwarna hitam dan putih. Dia menggunakannya untuk membuat bangun datar berbentuk tanda plus (+)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Bentuk (3x3) terdiri dari 1 persegi putih dan 4 persegi hitam</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Bentuk (4x4) terdiri dari 4 persegi putih dan 8 persegi hitam</p>  </div> </div> <p>Tabel di bawah ini disusun berdasarkan 3 bentuk pertama. Rio membuat bentuk berikutnya menggunakan pola dibawah ini. Maka bentuk umum dari total persegi satuan yang dibutuhkan untuk bentuk (n x n) adalah ...</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Bentuk</th> <th>hitam</th> <th>putih</th> <th>total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(3x3)</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>(4x4)</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>(5x5)</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>(6x6)</td> <td>16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(n x n)</td> <td></td> <td></td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>			Bentuk	hitam	putih	total	(3x3)	4	1	5	(4x4)	8	4	12	(5x5)	12	9	21	(6x6)	16			...				(n x n)			?
Bentuk	hitam	putih	total																												
(3x3)	4	1	5																												
(4x4)	8	4	12																												
(5x5)	12	9	21																												
(6x6)	16																														
...																															
(n x n)			?																												
Apa pokok masalahnya?	Bentuk umum dari total persegi satuan yg dibutuhkan																														
Informasi penting?	$3 \times 3 = 1 \text{ putih} + 4 \text{ hitam}$ $5 \times 5 = 9 \text{ putih} + 16 \text{ hitam}$ $4 \times 4 = 4 \text{ putih} + 8 \text{ hitam}$																														
Pilih 1 cara terbaik dan selesaikan! adakah cara lain?	$(3 \times 3) \rightarrow 4 + 1 = 5$ $\Rightarrow (n \times n) = 2(n-2) + (n-2)^2$ $= 1 + 1^2$ $= 4n - 8 + n^2 - 4n + 4$ $(4 \times 4) \rightarrow 8 + 4 = 12$ $= n^2 - 4 + n^2 - 2^2$ $= 2 + 1 + 2^2$ $= (n+2)(n-2)$ $(5 \times 5) \rightarrow 12 + 9 = 21$ $= 3 + 1 + 3^2$																														
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	Maka bentuk umum, $= (n+2)(n-2)$ atau $(n^2 - 4)$																														

Q2. Jawaban siswa berpikir kritis rendah

[PAKET SOAL TIMSS BERPIKIR KRITIS]

5	Bilangan	Rasio, perbandingan dan persen	Evaluasi
Indikator	Menyelesaikan masalah persen atau perbandingan		
Soal	<p>Ahanni SMP X membuat grup DBM dan 70% dari 100 anggotanya adalah perempuan. Kemudian, ada 12 alumni laki-laki yang bergabung menjadi anggota baru. Berapa persen alumni perempuan dalam grup itu sekarang?</p>		
Apa pokok masalahnya?	Bentuk % alumni perempuan		
Informasi penting?	$70\% \text{ dari } 100$ $12 \text{ alumni laki laki} = 12$		
Pilih 1 cara terbaik dan selesaikan! adakah cara lain?	$70\% \times \frac{100}{100} = 70$ $?$		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?			

PAKET SOAL TIMSS BERPIKIR KRITIS			
	Dimensi Konten	Dimensi Penalaran	Indikator Penalaran
4	Aljabar	Relasi dan fungsi	Generalisasi
Indikator	Menggeneralisasi bentuk barisan		
Soal	$1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5$ $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{5}{7} \dots$ <p>Bentuk umum suku ke-n dari barisan bilangan di atas adalah...</p>		
Apakah masalahnya?	revisi bentuk umum suku ke-n		
Informasi penting?	$\frac{1}{3} ; \frac{2}{4} ; \frac{3}{5} ; \frac{4}{6} ; \frac{5}{7} \dots$		
Pilih 1 cara terbaik dan selesaikan! adakah cara lain?	<ul style="list-style-type: none"> • penalaran di barisan 1 = $\frac{6}{8} ; \frac{7}{9} ; \frac{8}{10} ; \frac{9}{11} ; \frac{10}{12}$ • penalaran di barisan 2 = $\frac{6}{8} ; \frac{7}{9} ; \frac{8}{10} ; \frac{9}{11} ; \frac{10}{12}$ • tidak ada 		
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?	lihat pola yg sebelumnya		

PAKET SOAL TIMSS BERPIKIR KRITIS																															
	Dimensi Konten	Dimensi Penalaran	Indikator Penalaran																												
5	Aljabar	Relasi dan fungsi	Evaluasi																												
Indikator	Interpretasi, menghubungkan, dan generalisasi fungsi dalam tabel, gambar atau kata-kata																														
Soal	<p>Rio memiliki persegi satuan berwarna hitam dan putih. Dia menggunakannya untuk membuat bangun datar berbentuk tanda plus (+)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Bentuk (3x3) terdiri dari 1 persegi putih dan 4 persegi hitam.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bentuk (4x4) terdiri dari 4 persegi putih dan 8 persegi hitam.</p> </div> </div> <p>Tabel di bawah ini disusun berdasarkan 3 bentuk pertama. Rio membuat bentuk berikutnya menggunakan pola dibawah ini. Maka bentuk umum dari total persegi satuan yang dibutuhkan untuk bentuk (n x n) adalah ...</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Bentuk</th> <th>hitam</th> <th>putih</th> <th>total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(3x3)</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>(4x4)</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>(5x5)</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>(6x6)</td> <td>16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(n x n)</td> <td></td> <td></td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>			Bentuk	hitam	putih	total	(3x3)	4	1	5	(4x4)	8	4	12	(5x5)	12	9	21	(6x6)	16			...				(n x n)			?
Bentuk	hitam	putih	total																												
(3x3)	4	1	5																												
(4x4)	8	4	12																												
(5x5)	12	9	21																												
(6x6)	16																														
...																															
(n x n)			?																												
Apakah masalahnya?	revisi total persegi																														
Informasi penting?																															
Pilih 1 cara terbaik dan selesaikan! adakah cara lain?																															
Bagaimana cara mengecek kebenaran jawaban anda?																															

Lampiran R. Foto Kegiatan



Gambar S1. Siswa mengerjakan paket tes didampingi oleh peneliti



Gambar S2. Siswa mengerjakan paket tes diawasi oleh guru



Gambar S3. Wawancara dengan siswa

Lampiran S. Lembar Revisi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Bani Tegaldiono Kotak Pos 139 Jember 68121
 Telp./Fax (0331) 334988, 336084, Faksimil: 0331-332475
 Laman : www.fkip.unj.ac.id

LEMBAR REVISI TESIS

NAMA MAHASISWA : Lukman Jakfar Shodiq
 NIM : 140220101026
 JUDUL TESIS : Pengembangan Paket Soal Berdasarkan *TIMSS 2015 Mathematics Framework* untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis siswa SMP Kelas VIII
 TANGGAL UJIAN : 22 Juni 2016
 PEMBIMBING : 1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D
 2. Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D

MATERI PEMBETULAN ATAU PERBAIKAN

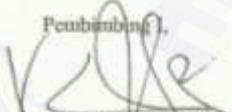
HALAMAN	HAL-HAL YANG HARUS DIPERBAIKI
viii, ix	Terdapat kesalahan penulisan, sebelum ringkasan ditambah hasil publikasi
4, 8	Rumusan masalah diperbaiki kalimat dan penomorannya
18	Kolom nomor soal dan topik dirapikan
25	Font tabel disesuaikan
52	Keterangan terkait tanda panah putus-putus belum jelas
64	Sub pokok bahasan hasil uji <i>one to one</i> perlu ditambahkan
70	Gambar dan grafik diprint warna
98	Dalam pembahasan perlu ditambahkan perbandingan dengan peneliti lain
99	Kesimpulan disesuaikan dengan rumusan masalah, istilah level rata-rata diganti dengan level sedang.
117	Tabel kisi-kisi soal ditambah indikator berpikir kritis
120	Paket soal disediakan utuh sesuai dengan paket yang diberikan kepada siswa Indikator berpikir kritis pada setiap soal diperjelas Kata perintah pada langkah-langkah pengerjaan soal disesuaikan dengan bahasa anak serta revisi gambar soal nomor 8 paket A.

PERSETUJUAN TIM PENGUJI

JABATAN	NAMA	TANDA TANGAN
Ketua	Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D	
Sekretaris	Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D	
Anggota	1. Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd	
	2. Dr. Nanik Yuliani, M.Pd.	
	3. Dr. Susanto, M.Pd.	

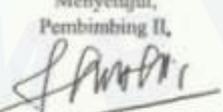
Jember, 29 Juni 2016

Pembimbing I,



Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D
 NIP. 196808021493031004

Menyetujui,
 Pembimbing II,



Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D
 NIP. 195912201985031002

Mahasiswa,



Lukman Jakfar Shodiq
 NIM. 140220101026

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika
 FKIP Universitas Jember



Dr. H. Hobri, S.Pd., M.Pd.
 NIP. 197305061997021001