



**PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP KELAS VIII DALAM
MENYELESAIKAN SOAL PISA KONTEN *QUANTITY*
BERDASARKAN PROSES MATEMATIS**

SKRIPSI

Oleh

**Mei Dwi Anggraeni
NIM 150210101069**

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



**PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP KELAS VIII DALAM
MENYELESAIKAN SOAL PISA KONTEN *QUANTITY*
BERDASARKAN PROSES MATEMATIS**

SKRIPSI

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

Oleh

**Mei Dwi Anggraeni
NIM 150210101069**

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

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Karya yang sederhana ini saya persembahkan kepada:

- 1) Kedua orang tua saya, Ayahanda Sumaji dan Ibunda Koidah yang senantiasa mengalirkan curahan kasih sayang, ilmu pengetahuan, pengorbanan, dukungan, serta lantunan doa yang tiada pernah putus;
- 2) Kakak tersayang Mochammad Yuda Restu Pramoko dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, doa, dan motivasi selama ini;
- 3) Bapak Ibu Guru TK, TPQ, SD, SMP, SMA, Bimbel Mas Rudi dan segenap Dosen Pendidikan Matematika UNEJ khususnya Susi Setiawani, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing 1 sekaligus Dosen Pembimbing Akademik (DPA), Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing 2, Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji 1, dan Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd. selaku Dosen Penguji 2 yang senantiasa sabar membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan tugas akhir serta membagikan motivasi dan ilmunya;
- 4) Almamater saya Universitas Jember serta Fakultas saya, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman berharga;
- 5) Sahabat seperjuangan kuliah sekaligus keluarga kedua saya di Jember “Kos Kafka Squad dan Make It Happen” (Elies, Karimah, Silva, Khusnul, Dinar, Afif, Nisa, Pristya, Diah Pujining, Fanni, Arum, Maskanah, Ulan, dan Faiq) yang selalu menguatkan dan memotivasi saat suka maupun duka serta teman-teman KK-PLP MTs Negeri 2 Jember “Martsanda Squad” yang sudah banyak memberikan pengalaman dan berbagi canda tawa.
- 6) Keluarga Besar MSC (Mathematics Students Club), khususnya teman-teman “Logaritma” yang selalu memberikan bantuan dan berbagi semangat selama 4 tahun ini.

MOTTO

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya”

(QS. An-Najm: 39)

“Bila kau cemas dan gelisah akan sesuatu, masuklah ke dalamnya sebab ketakutan menghadapinya lebih mengganggu daripada sesuatu yang kau takuti sendiri”

(Ali bin Abi Thalib)

“Kau akan berhasil dalam setiap pelajaran, dan kau harus percaya akan berhasil, dan berhasillah kau; anggap semua pelajaran mudah, dan semua akan jadi mudah; jangan takut pada pelajaran apapun, karena ketakutan itu sendiri kebodohan awal yang akan membodohkan semua”

(Anak Semua Bangsa, Pramoedya Ananta Toer)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mei Dwi Anggraeni

NIM : 150210101069

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Quantity* Berdasarkan Proses Matematis” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan 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 dibuat 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, 20 September 2019

Yang menyatakan,

Mei Dwi Anggraeni

NIM. 150210101069

SKRIPSI

**PENALARAN MATEMATIS SISWA KELAS VIII DALAM
MENYELESAIKAN SOAL PISA KONTEN *QUANTITY*
BERDASARKAN PROSES MATEMATIS**

Oleh

Mei Dwi Anggraeni

NIM 150210101069

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing II : Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.

HALAMAN PENGAJUAN

**PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP KELAS VIII DALAM
MENYELESAIKAN SOAL PISA KONTEN *QUANTITY*
BERDASARKAN PROSES MATEMATIS**

SKRIPSI

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

Oleh:

Nama : Mei Dwi Anggraeni
NIM : 150210101069
Tempat, Tanggal Lahir : Sidoarjo, 6 Mei 1997
Jurusan/Program : PMIPA/ Pendidikan Matematika

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si
NIP. 19820529 200912 1 003

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Quantity* Berdasarkan Proses Matematis” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 20 September 2019

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

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

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si
NIP. 19820529 200912 1 003

Anggota I,

Anggota II,

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

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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

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

RINGKASAN

Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Quantity* Berdasarkan Proses Matematis; Mei Dwi Anggraeni, 150210101069; 2019; 109 halaman, Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Programme for International Student Assessment (PISA) merupakan suatu program internasional yang diselenggarakan oleh OECD yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan literasi matematis, literasi bahasa, dan literasi sains siswa yang berumur 15 tahun. Dasar penilaian kemampuan literasi matematis dalam PISA dikategorikan ke dalam tiga komponen matematika yaitu konten, proses, dan konteks matematika. Salah satu konten matematika dalam PISA kuantitas (*Quantity*) yang berkaitan dengan bilangan. Komponen proses dalam PISA dikategorikan menjadi 3 komponen yaitu merumuskan situasi secara matematis, menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika, dan menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran matematis siswa kurang dari 15 tahun dalam menyelesaikan soal PISA. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII F SMP Negeri 4 Jember dengan kemampuan siswa yang heterogen. Selanjutnya dipilih 6 siswa berdasarkan ketercapaian indikator proses matematis yang berbeda-beda dengan angka terkecil hingga terbesar untuk diwawancara. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu instrumen tes penalaran matematis, kuesioner, dan pedoman wawancara. Keseluruhan instrumen yang digunakan telah divalidasi dan telah dinyatakan valid. Instrumen tes penalaran matematis mempunyai nilai validasi 2,85; kuesioner 2,75; dan pedoman wawancara 2,75. Pengambilan data dimulai dari tanggal 16 April 2019 hingga 14 Mei 2019. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode tes, kuesioner, wawancara. Metode yang digunakan untuk memenuhi subjek penelitian adalah dengan *snowball throwing*. Siswa dipilih berdasarkan pemenuhan indikator yang berbeda-beda. Pengambilan subjek penelitian dihentikan ketika data yang diperoleh sudah jenuh.

Data dapat dikatakan jenuh jika kapan dan dimana pun pertanyaan pada subjek dan pada siapa pun pertanyaan sama diajukan, hasil jawaban tetap konsisten sama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa kecenderungan kemampuan penalaran matematis yang nampak pada siswa. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai penalaran matematis, siswa kelas VIII F SMP Negeri 4 Jember cenderung mampu menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis, siswa kelas VIII F SMP Negeri 4 Jember cenderung mampu menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis. Siswa yang mampu merumuskan situasi secara matematis dengan menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal menggunakan variabel atau model matematika cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik dalam hal menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram. Siswa yang mampu menerapkan fakta dan aturan matematis dalam menentukan strategi dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik dalam hal mengajukan dugaan. Siswa yang mampu menerapkan strategi dan memanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan serta membuat generalisasi cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik dalam melakukan manipulasi matematis. Siswa yang mampu menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan dan memeriksa hasil penerapan prosedur matematika cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis dalam hal menarik kesimpulan dan menyusun bukti serta memeriksa kebenaran suatu argumen. Penelitian selanjutnya diharapkan peneliti dapat membuat pertanyaan dengan jelas sehingga dapat dipahami oleh siswa serta menggunakan sistem penskoran PISA sebagai bahan evaluasi hasil literasi matematika siswa.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Quantity* Berdasarkan Proses Matematis” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberi ilmu dan saran demi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
6. Keluarga besar SMP Negeri 4 Jember yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan dorongan beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya bidang matematika.

Jember, 20 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

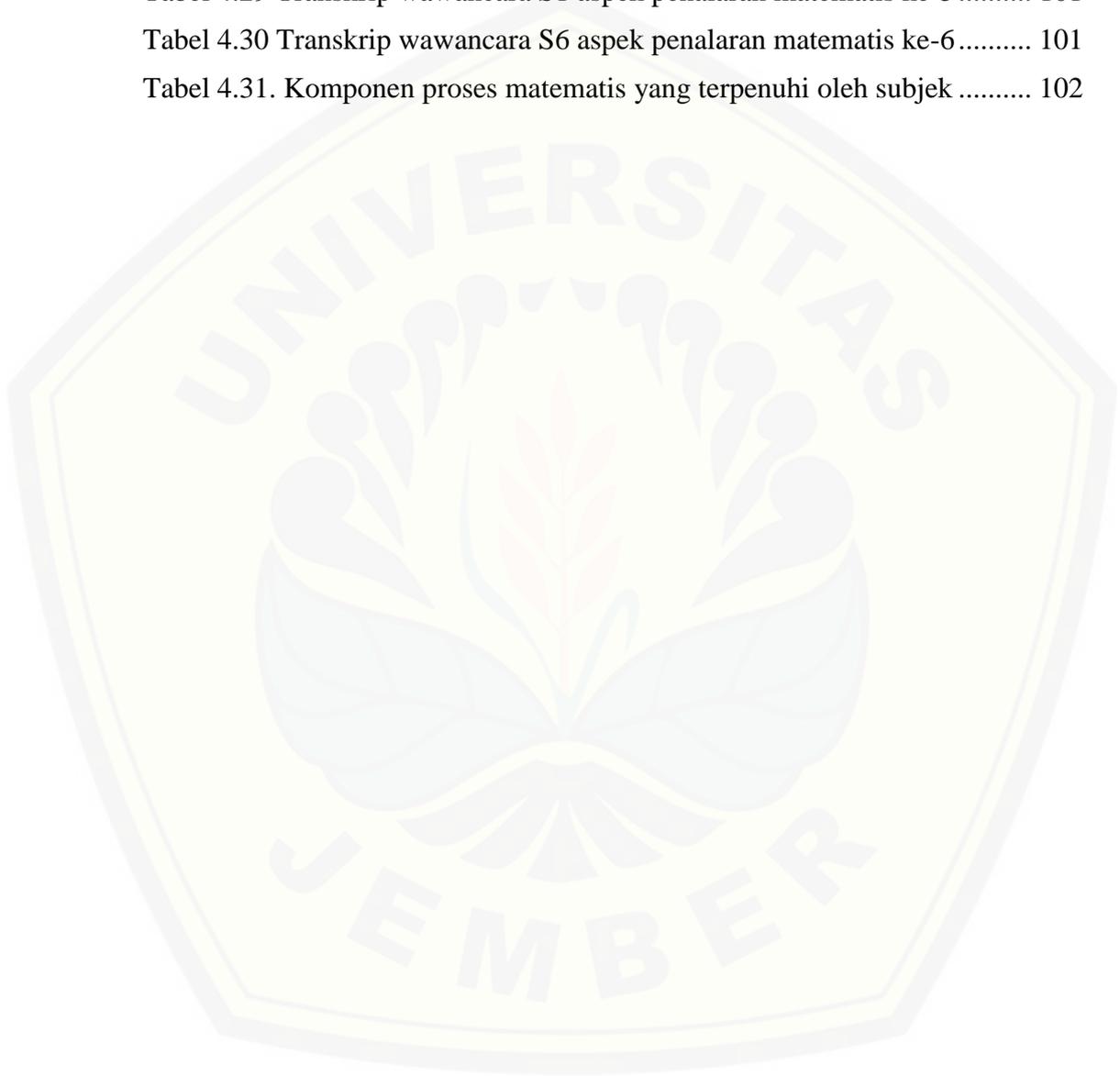
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGAJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penalaran Matematika	8
2.2 <i>Programme for International Student Assesment (PISA)</i>	10
2.3 Kerangka Kerja PISA	12
2.4 Pemecahan Masalah Matematika	16
2.5 Proses Matematis	17
2.6 Keterkaitan antara Indikator Penalaran Matematis dengan Indikator Proses Matematis	22
2.7 Penelitian yang Relevan	23
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Daerah dan Subjek Penelitian	26

3.3	Definisi Operasional	27
3.4	Prosedur Penelitian	28
3.5	Instrumen Penelitian	31
3.6	Metode Pengumpulan Data	33
3.7	Metode Analisis Data	34
3.7.1	Analisis Validasi Instrumen.....	34
3.7.2	Analisis Data Hasil Tes Tertulis	36
3.7.3	Analisis Data Hasil Wawancara	36
3.7.4	Triangulasi	37
BAB 4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Pelaksanaan Penelitian	38
4.2	Hasil Analisis Data Validasi	41
4.2.1	Validasi Instrumen Tes Penalaran Matematis	41
4.2.2	Validasi Instrumen Kuesioner	42
4.2.3	Validasi Instrumen Pedoman Wawancara	43
4.3	Hasil Analisis Data	43
4.3.1	Hasil Analisis terhadap S1	44
4.3.2	Hasil Analisis terhadap S2.....	56
4.3.3	Hasil Analisis terhadap S3.....	66
4.3.4	Hasil Analisis terhadap S4.....	75
4.3.5	Hasil Analisis terhadap S5.....	84
4.3.6	Hasil Analisis terhadap S6.....	93
4.4	Pembahasan	103
BAB 5.	PENUTUP	105
5.1	Kesimpulan	105
5.2	Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	110

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Peringkat Indonesia dalam studi PISA.....	11
Tabel 2.2 Indikator proses matematis.....	20
Tabel 2.3 Proporsi skor komponen proses yang diuji dalam studi PISA	21
Tabel 2.4 Keterkaitan indikator proses matematis dan penalaran matematis .	22
Tabel 3.1 Kriteria validitas instrumen	36
Tabel 4.1 Pelaksanaan Pengambilan Data.....	39
Tabel 4.2 Saran Revisi Soal Tes Matematika.....	41
Tabel 4.3 Transkrip wawancara S1 komponen penalaran matematis ke-1	47
Tabel 4.4 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-2.....	49
Tabel 4.5 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-3.....	51
Tabel 4.6 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-4.....	53
Tabel 4.7 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-5.....	55
Tabel 4.8 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-6.....	56
Tabel 4.9 Transkrip wawancara S2 komponen penalaran matematis ke-1	58
Tabel 4.10 Transkrip wawancara S2 komponen penalaran matematis ke-2	59
Tabel 4.11 Transkrip wawancara S2 komponen penalaran matematis ke-3	62
Tabel 4.12 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-4.....	63
Tabel 4.13 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-6.....	65
Tabel 4.14 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-1	67
Tabel 4.15 Transkrip wawancara S3 komponen penalaran matematis ke-2	69
Tabel 4.16 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-3.....	71
Tabel 4.17 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-4.....	72
Tabel 4.18 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-5.....	74
Tabel 4.19 Transkrip wawancara S3 aspek penalaran matematis ke-6.....	75
Tabel 4.20 Transkrip wawancara S4 aspek penalaran matematis ke-5.....	82
Tabel 4.21 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-6.....	83
Tabel 4.22 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-2.....	87
Tabel 4.23 Transkrip wawancara S5 aspek penalaran matematis ke-4.....	90
Tabel 4.24 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-5.....	91

Tabel 4.25 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-6.....	92
Tabel 4.26 Transkrip wawancara S6 komponen penalaran matematis ke-1	94
Tabel 4.27 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-2.....	96
Tabel 4.28 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-4.....	99
Tabel 4.29 Transkrip wawancara S1 aspek penalaran matematis ke-5.....	101
Tabel 4.30 Transkrip wawancara S6 aspek penalaran matematis ke-6.....	101
Tabel 4.31. Komponen proses matematis yang terpenuhi oleh subjek	102



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alur Proses Matematis dalam Soal PISA	19
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian	31
Gambar 4.1.1.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S1	45
Gambar 4.1.1.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S1	45
Gambar 4.1.1.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S1	45
Gambar 4.1.2.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S1	48
Gambar 4.1.2.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S1	48
Gambar 4.1.2.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S1	48
Gambar 4.1.3.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S1	50
Gambar 4.1.3.b. Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S1	50
Gambar 4.1.3.c. Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S1	51
Gambar 4.1.4.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S1	52
Gambar 4.1.4.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S1	52
Gambar 4.1.4.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S1	53
Gambar 4.1.5.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S1	54
Gambar 4.1.5.b Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S1	54
Gambar 4.1.6.a Kutipan kuesioner soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-6 siswa S1	55
Gambar 4.2.1.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S2	57
Gambar 4.2.1.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S2	57

Gambar 4.2.1.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S2	57
Gambar 4.2.2.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S2	58
Gambar 4.2.2.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S2	59
Gambar 4.2.2.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-2 siswa	59
Gambar 4.2.3.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S2	60
Gambar 4.2.3.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S2	61
Gambar 4.2.3.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S2	61
Gambar 4.2.4.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S2	62
Gambar 4.2.4.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S2	63
Gambar 4.2.4.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S2	63
Gambar 4.2.5.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S2	64
Gambar 4.2.5.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S2	64
Gambar 4.2.5.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S2	64
Gambar 4.2.6.a Kutipan kuesioner aspek penalaran matematis ke-6 siswa S2	65
Gambar 4.3.1.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S3	66
Gambar 4.3.1.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S3	66
Gambar 4.3.1.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S3	67
Gambar 4.3.2.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S3	68
Gambar 4.3.2.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S3	68
Gambar 4.3.2.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S3	68

Gambar 4.3.3.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S3	70
Gambar 4.3.3.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S3	70
Gambar 4.3.3.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S3	70
Gambar 4.3.4.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S3	72
Gambar 4.3.4.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S3	72
Gambar 4.3.5.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S3	73
Gambar 4.3.5.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S3	73
Gambar 4.3.6.a Kutipan kuesioner aspek penalaran matematis ke-6 siswa S3	74
Gambar 4.4.1.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S4	76
Gambar 4.4.1.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S4	76
Gambar 4.4.1.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S4	76
Gambar 4.4.2.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S4	77
Gambar 4.4.2.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S4	77
Gambar 4.4.2.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S4	78
Gambar 4.4.3.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S4	79
Gambar 4.4.3.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S4	79
Gambar 4.4.3.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S4	80
Gambar 4.4.4.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S4	81
Gambar 4.4.4.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S4	81
Gambar 4.4.4.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S4	81

Gambar 4.4.5.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S4	82
Gambar 4.4.5.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S4	82
Gambar 4.4.5.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S4	82
Gambar 4.4.6.a Kutipan kuesioner aspek penalaran matematis ke-6 siswa S4	83
Gambar 4.5.1.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S5	84
Gambar 4.5.1.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S5	84
Gambar 4.5.1.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S5	85
Gambar 4.5.2.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S5	86
Gambar 4.5.2.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S5	86
Gambar 4.5.2.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S5	86
Gambar 4.5.3.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S5	87
Gambar 4.5.3.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S5	88
Gambar 4.5.3.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S5	88
Gambar 4.5.4.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S5	89
Gambar 4.5.4.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S5	89
Gambar 4.5.4.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S5	89
Gambar 4.5.5.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S5	91
Gambar 4.5.5.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S5	91
Gambar 4.5.5.c Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S5	91
Gambar 4.5.6.a Kutipan kuesioner aspek penalaran matematis ke-6 siswa S5	92

Gambar 4.6.1.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S6.....	93
Gambar 4.6.1.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S6.....	94
Gambar 4.6.1.c Kutipan kuesioner soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-1 siswa S6.....	94
Gambar 4.6.2.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S6.....	95
Gambar 4.6.2.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S6.....	95
Gambar 4.6.2.c. Kutipan kuesioner soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-2 siswa S6.....	95
Gambar 4.6.3.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S6.....	96
Gambar 4.6.3.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S6.....	97
Gambar 4.6.3.c. Kutipan jawaban soal nomor 3 aspek penalaran matematis ke-3 siswa S6.....	97
Gambar 4.6.4.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S6.....	98
Gambar 4.6.4.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-4 siswa S6.....	98
Gambar 4.6.5.a Kutipan jawaban soal nomor 1 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S6.....	100
Gambar 4.6.5.b Kutipan jawaban soal nomor 2 aspek penalaran matematis ke-5 siswa S6.....	100
Gambar 4.6.6.a Kutipan kuesioner aspek penalaran matematis ke-6 siswa S6.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matrik penelitian	110
Lampiran B. Ketercapaian Indikator Siswa Kelas VII F.....	112
Lampiran C. Adaptasi soal PISA yang Akan Diujikan	115
Lampiran D. Kunci Jawaban Soal Tes Matematika	121
Lampiran E. Soal Tes Matematika	135
Lampiran F. Lembar Jawaban Siswa.....	139
Lampiran G. Lembar Pedoman Wawancara	140
Lampiran H. Kuesioner Penalaran Matematis	143
Lampiran I. Lembar Validasi Soal Matematika	146
Lampiran I1. Hasil Validasi Soal Penalaran Matematis Validator 1	152
Lampiran I2. Hasil Validasi Soal Penalaran Matematis Validator 2	154
Lampiran J. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	156
Lampiran J1. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Validator 1	158
Lampiran J2 Hasil Validasi Pedoman Wawancara Validator 2	159
Lampiran K. Lembar Validasi Kuesioner Penalaran Matematis.....	160
Lampiran K1. Hasil Validasi Kuesioner Validator 1	161
Lampiran K2. Hasil Validasi Kuesioner Validator 2	162
Lampiran L. Analisis Validasi Instrumen	163
Lampiran M. Transkrip Wawancara	167
Lampiran N. Surat Ijin Penelitian di SMP Negeri 4 Jember	194
Lampiran O. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	195
Lampiran P. Dokumentasi Tes PISA	196
Lampiran Q. Lembar Revisi Skripsi.....	197

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal pokok dalam kehidupan manusia yang tidak dapat dihindarkan. Tidak adanya pendidikan menyebabkan manusia tidak mampu mencapai taraf hidup yang lebih baik karena melalui pendidikan manusia diajarkan banyak hal. Hal-hal tersebut antara lain proses pembentukan kepribadian sumber daya manusia, pematangan akal, hingga pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kunci untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas adalah dengan peningkatan mutu pendidikan.

Bangsa Indonesia berperan serta dalam program pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) sebagai program *Millennium Development Goals* (MDGs) yang digagas PBB untuk memerangi masalah besar yang dihadapi bangsa-bangsa di dunia, yaitu kemiskinan dan kebodohan (Tilaar, 2015). Pendidikan sebagai upaya untuk mencerdaskan kehidupan bangsa diharapkan dapat mengatasi kedua permasalahan tersebut. Agar hasil pendidikan berkualitas, pemerintah telah menetapkan standar pendidikan nasional yang berfungsi untuk 1) mengukur kualitas pendidikan, 2) pemetaan masalah pendidikan, 3) penyusunan strategi dan rencana pengembangan sesudah diperoleh data dari evaluasi belajar (Raharjo, 2014). Kualitas pendidikan juga dipengaruhi oleh kemampuan satuan pendidikan dalam mengelola proses pembelajaran (Nurdin & Adriantoni, 2016). Hasil pembelajaran ini menciptakan aspek pengetahuan atau kemampuan atau keterampilan peserta didik yang disebut capaian belajar.

Pendidikan sebagai hak dan penghubung utama dalam rantai pembangunan menjadi sangat penting di sebagian besar agenda global (Marshall, 2018). Oleh sebab itu, hampir semua negara menempatkan pendidikan sebagai aspek penting dalam pembangunan bangsa dan negaranya. Pendidikan melalui pembelajaran di sekolah pada abad ke-21 mempunyai paradigma pembelajaran yang menekankan kemampuan berpikir kritis, mampu menghubungkan ilmu dengan dunia nyata, menguasai teknologi informasi, berkomunikasi dan berkolaborasi (Afriyanti, Wardono, & Kartono, 2018).

Salah satu ilmu dasar yang berperan dalam mendukung perkembangan tersebut adalah matematika.

Berdasarkan Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah, matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting yang wajib diajarkan mulai jenjang SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA. Selain itu, matematika juga berperan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini sejalan dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika yang tertuang dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006, yaitu siswa memiliki kemampuan menggunakan penalaran pada pola dan sikap, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (Depdiknas, 2006).

Penguasaan siswa dalam pembelajaran matematika masih lemah. Hal itu disebabkan oleh adanya anggapan siswa bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit, baik yang tidak berkesulitan belajar dan lebih-lebih bagi siswa yang berkesulitan belajar (Abdurrahman, 2003). Siswa masih belum menyadari betapa pentingnya kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil tanya jawab ketika melaksanakan praktek mengajar dengan guru matematika di salah satu sekolah diperoleh informasi bahwa salah satu hal yang menjadi kekurangan siswa dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran matematis mereka. Terdapat siswa yang menghafal rumus yang diberikan oleh guru bukannya memahami darimana asal atau bagaimana cara mendapatkan hasil yang tepat dengan cara atau langkah yang benar sehingga kesulitan dalam mengerjakan soal yang berbeda dari yang telah diberikan sebelumnya.

Salah satu organisasi yang menilai kemampuan literasi matematika adalah PISA (*Programme For International Student Assessment*). Hayat & Yusuf (2010) mengungkapkan bahwa soal matematika PISA digunakan untuk mengukur literasi siswa yang berusia 15 tahun (kelas IX SMP dan kelas X SMA) dalam menggunakan pengetahuan dan keterampilan matematikanya untuk berpartisipasi sebagai warga negara atau anggota masyarakat yang membangun dan bertanggungjawab dalam menangani masalah kehidupan sehari-hari.

Sejak pertama kali PISA diselenggarakan pada tahun 2000, Indonesia telah ikut serta berpartisipasi di dalamnya. Tujuan utama mengikuti studi internasional adalah untuk memotret, mengevaluasi, dan mengumpan balik kepada peningkatan mutu (Balitbang, 2016). Pada kenyataannya, hasil studi PISA menunjukkan Indonesia masih berada pada level yang paling bawah. Hasil studi PISA tahun 2012 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa yang berusia 15 tahun di Indonesia berada pada peringkat 64 dari 65 negara dengan skor rata-rata 375 (OECD, 2014). Hasil studi PISA 2015 juga tidak jauh berbeda, Indonesia berada di peringkat 63 dari 70 negara dengan skor rata-rata matematika sebesar 386 (OECD, 2016). Berdasarkan hal tersebut, pemerintah melakukan perubahan sistem pendidikan Indonesia, salah satunya adalah perubahan kurikulum yang disebut dengan Kurikulum 2013 dimana kerangka pengembangannya didorong oleh hasil PISA (Kemendikbud, 2013).

Kompetensi yang dinilai dalam studi PISA salah satunya adalah kemampuan penalaran matematis yang termasuk dalam literasi matematika (OECD, 2016). Kemampuan penalaran (*reasoning*) juga merupakan salah satu komponen proses standar dalam *Principles and Standards for School Mathematics* selain kemampuan pemecahan masalah, representasi, komunikasi dan koneksi. Namun, berdasarkan penelitian yang dilakukan Mahdiansyah & Rahmawati (2014) menunjukkan bahwa literasi matematika yang dicapai siswa sekolah menengah masih rendah, namun capaian literasi antarkota bervariasi. Siswa menjawab butir-butir soal tanpa alasan dan langkah-langkah penyelesaian. Dengan kata lain, kemampuan siswa dalam memberikan uraian atau argumen terhadap soal tes masih kurang. Kemampuan ini merupakan salah satu indikator penalaran.

Penalaran matematis merupakan suatu proses berpikir yang dilakukan untuk menarik kesimpulan. Soal matematika dalam studi PISA sangat menuntut kemampuan siswa dalam menalar dan berargumentasi sebelum menarik kesimpulan daripada kemampuan teknis baku yang berkaitan dengan ingatan dan perhitungan semata. Seorang siswa dikatakan mampu menyelesaikan masalah apabila ia dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal (Wardhani & Rumiati, 2011). Menurut

OECD (2016) konten PISA matematika berkaitan dengan kemampuan siswa untuk menganalisis, mengemukakan alasan dan mengkomunikasikan ide-ide efektif karena mereka menggambarkan, merumuskan, memecahkan dan menafsirkan soal matematika dalam berbagai situasi. Sehingga, soal PISA direkomendasikan untuk digunakan dalam pembelajaran karena dapat meningkatkan kualitas pengajaran matematika dan menganalisis bagaimana proses penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Stacey, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Anisah (2011) menunjukkan dengan nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa sebesar 30,43 yang terkategori cukup maka soal dapat dikatakan memiliki efek potensial terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wuli (2015) menunjukkan bahwa efek potensial soal terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada jawaban tes siswa dan melalui tingkat keseriusan dan ketertarikan ketika mengerjakan tes yang dilihat melalui jawaban pada kuesioner.

Studi PISA mengidentifikasi tiga komponen besar untuk mentransformasi prinsip-prinsip literasi matematika. Literasi matematika PISA diukur berdasarkan komponen yang berkenaan dengan proses, konteks, dan konten. Komponen proses (*mathematical processes*) dalam studi PISA dimaknai sebagai langkah-langkah seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat sehingga permasalahan itu dapat diselesaikan. Kerangka penilaian literasi matematika menurut PISA (OECD, 2016) menyatakan bahwa kemampuan proses melibatkan tujuh hal penting, yaitu (1) *communicating*; (2) *mathematising*; (3) *representation*; (4) *reasoning and argument*; (5) *devising strategies for solving problems*; (6) *using symbolic, formal and technical language and operation*; (7) *using mathematis tools*. .

Kemampuan proses matematis (*mathematical processes*) dalam PISA didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*) dan menafsirkan (*interpret*) suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu. Langkah-langkah penyelesaian soal PISA berdasarkan proses matematis antara lain merumuskan situasi secara matematis, penggunaan

konsep, fakta, prosedur dan penalaran dalam matematika, serta menginterpretasikan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil dari suatu proses matematika (OECD, 2015). Langkah-langkah tersebut mempermudah penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA karena permasalahan paling mendasar dalam pembelajaran matematika adalah rendahnya kualitas proses berpikir matematis.

Proses matematis (*mathematical processes*) dalam mengerjakan soal PISA diharapkan dapat mengukur kemampuan penalaran matematis siswa, karena proses matematika pada soal PISA merupakan penerapan dari kemampuan penalaran matematis siswa. Maka sebaiknya langkah-langkah yang telah dijelaskan dalam proses matematis perlu dibiasakan kepada siswa. Dalam hal ini, proses matematis dapat membantu keseharian siswa dalam menggunakan potensi matematikanya di masyarakat.

Matematika sering diartikan sebagai bahasa simbol atau bilangan. Persepsi umum masyarakat yang terjadi adalah matematika dikaitkan dengan angka atau operasi hitung, misalnya: penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kompetensi dalam matematika seringkali dihubungkan dengan kemampuan untuk memanipulasi bilangan. Dalam dunia nyata, seseorang secara rutin menghadapi situasi di mana penggunaan penalaran kuantitatif dengan menggunakan kompetensi matematika akan membantu untuk menjelaskan, merumuskan atau memecahkan masalah. Situasi seperti ini termasuk berbelanja, berpergian, memasak, berurusan dengan keuangan pribadi, dan lain-lain.

Soal matematika PISA pada konten kuantitas (*quantity*) meliputi kemampuan bernalar secara kuantitatif, mempresentasikan sesuatu dalam angka, memahami langkah-langkah matematika, berhitung di luar kepala (*mental calculation*), dan melakukan penaksiran (*estimation*) (Johar, 2012). Aplikasi dari soal model *quantity* sangatlah mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari seperti aktivitas jual beli, perbankan, pegadaian, dan masih banyak yang lain. Siswa dapat menggunakan kemampuan matematika yang biasa digunakan dalam menyelesaikan jenis masalah yang sering muncul dalam buku pelajaran sekolah. Namun, mereka juga dituntut memiliki kemampuan untuk menerapkan keterampilan-keterampilan dalam

konteks yang kurang terstruktur dan tidak begitu jelas arahnya, di mana siswa harus membuat keputusan tentang apa pengetahuan yang mungkin relevan dan akan berguna untuk diterapkan (Anisah, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2011). Berdasarkan hal tersebut, soal-soal PISA konten *Quantity* penting untuk dikembangkan karena banyak diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari serta dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis yang dikuasainya.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA khususnya konten *Quantity* menarik untuk diteliti. Subjek dipilih adalah siswa usia kurang dari 15 tahun yakni siswa kelas VIII SMP dengan alasan, pada usia tersebut siswa harus sudah dipersiapkan untuk menghadapi PISA dengan membiasakan siswa untuk mengerjakan soal-soal PISA. Sehingga bentuk ketertarikan tersebut diwujudkan dalam penelitian yang berjudul “Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Quantity* Berdasarkan Proses Matematis”. Penelitian ini dilakukan dengan maksud memberikan informasi tentang penalaran matematis siswa, sehingga dapat membantu tenaga pendidik untuk mengembangkan penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis demi kemajuan pendidikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimanakah kecenderungan penalaran matematis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kecenderungan penalaran matematis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi guru, dengan adanya penelitian ini guru dapat mengetahui kemampuan penalaran matematis yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* serta sebagai salah satu alternatif untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembiasaan mengerjakan soal PISA.
2. Bagi siswa, dengan adanya penelitian ini siswa dapat memperoleh tambahan informasi mengenai soal PISA sebagai alternatif untuk melatih kemampuan penalaran matematis berdasarkan proses matematis dan membiasakan siswa untuk menyelesaikan soal-soal model PISA.
3. Bagi peneliti, dengan adanya penelitian ini peneliti dapat mengetahui kemampuan penalaran matematis yang dimiliki subjek penelitian dalam mengerjakan soal PISA serta sebagai wawasan dan pengalaman yang sangat berguna bagi peneliti sebagai calon pendidik ketika terjun ke dunia pendidikan.
4. Bagi peneliti lain yaitu pembaca, dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian yang sejenis serta sebagai tambahan wawasan mengenai kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA pada siswa SMP berdasarkan proses matematis.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penalaran Matematika

Menurut Ollerton (2010) penalaran adalah proses berpikir yang menggunakan argumen, pernyataan, premis-premis, atau aksioma-aksioma untuk menentukan benar atau salahnya suatu kesimpulan. Penalaran bersifat logis jika kesimpulan dihasilkan oleh argumen, pernyataan, atau premis-premis yang benar. Premis yang salah akan menghasilkan penalaran yang tidak logis. Istilah penalaran matematis dalam beberapa literatur disebut dengan *mathematical reasoning*.

Mata-Pereira & Ponte (2017) menyatakan bahwa penalaran adalah istilah yang sangat umum dalam pendidikan matematika, tetapi seringkali diartikan dengan makna yang tidak tepat, dekat atau identik dengan berpikir. Proses penalaran matematis termasuk merumuskan pertanyaan, memecahkan strategi, merumuskan dan menguji generalisasi dan dugaan lainnya, dan membenarkannya.

Wardhani (2011) menyatakan bahwa penalaran dalam matematika memiliki peran yang sangat penting dalam proses berpikir seseorang dan juga merupakan pondasi dalam pembelajaran matematika. Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.

Sumarmo (2013) menyatakan bahwa secara garis besar penalaran matematis dapat digolongkan pada dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Beberapa penalaran induktif menurut Sumarmo adalah: penalaran analogi, generalisasi, estimasi atau memperkirakan jawaban dan proses solusi, dan menyusun konjektur. Penalaran induktif dapat tergolong pada berpikir matematis tingkat rendah atau tinggi bergantung pada kekompleksan situasi yang terlibat. Beberapa penalaran deduktif diantaranya adalah: melakukan operasi hitung; menarik kesimpulan logis; memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola; mengajukan lawan contoh; mengikuti aturan inferensi;

memeriksa validitas argumen; menyusun definisi; dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematik.

Berdasarkan pengertian dari beberapa ahli tentang penalaran matematis di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis adalah proses berpikir untuk menarik kesimpulan dan menentukan apakah sebuah argumen matematika benar atau salah dan dipakai untuk membangun suatu argumen matematika baru.

Indikator diperlukan dalam menilai kemampuan penalaran matematis yang dimiliki siswa untuk mengukur kemampuan tersebut. Menurut NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) (dalam Rohana, 2015) penalaran matematis terjadi ketika siswa:

- a. mengamati pola atau keteraturan;
- b. merumuskan generalisasi dan konjektur berkenaan dengan keteraturan yang diamati;
- c. menilai/ menguji konjektur;
- d. mengkonstruksi dan menilai argumen matematika, dan;
- e. menggambarkan (memvalidasi) konklusi logis tentang sejumlah ide dan keterkaitannya.

Sedangkan Rohana (2015), meneliti kemampuan penalaran matematis dengan mengacu pada indikator penalaran berikut:

- 1) menginterpretasikan suatu permasalahan berdasarkan konsep matematika terkait;
- 2) mengamati hubungan dari informasi yang diberikan dan dapat menyelesaikan masalah;
- 3) menarik analogi dari permasalahan yang serupa;
- 4) menganalisis dan membuat generalisasi dan permasalahan yang diberikan;
- 5) membuat keputusan dan menguji kebenaran rumus/ jawaban yang diperoleh.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam Buku Guru Matematika Kelas VIII SMP/ MTs Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 tentang Fungsi dan Tujuan Mata Pelajaran Matematika memberikan cakupan aktivitas penalaran yang lebih luas, diuraikan bahwa indikator siswa yang memiliki kemampuan dalam penalaran matematika adalah:

- a) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram;
- b) mengajukan dugaan;
- c) melakukan manipulasi matematika;
- d) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi;
- e) menarik kesimpulan dari pernyataan;
- f) memeriksa kebenaran suatu argumen; dan
- g) menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Berdasarkan uraian di atas, indikator kemampuan penalaran matematis siswa dalam penelitian ini sesuai dengan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam Buku Guru Matematika Kelas VIII SMP/ MTs Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 tentang Fungsi dan Tujuan Mata Pelajaran Matematika. Indikator tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa disebabkan karena aktivitas menarik kesimpulan dari pernyataan dan memeriksa kesahihan suatu argumen sudah terangkum dalam aktivitas penalaran di atas sehingga diharapkan dapat menghasilkan data yang akurat.

2.2 *Programme for International Student Assessment (PISA)*

PISA merupakan studi skala internasional yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* atau organisasi yang berkecimpung di dalam kerjasama ekonomi dan pembangunan untuk menilai sejauh mana kemampuan siswa yang berusia 15 tahun dalam menguasai pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk dapat berpartisipasi sebagai anggota masyarakat. Penilaian PISA berfokus pada kemampuan siswa dalam membaca, matematika, sains dan keuangan (OECD, 2016).

PISA mulanya dibentuk oleh negara-negara OECD sebagai jawaban atas permasalahan pendidikan mereka sendiri, sekarang PISA sudah menjadi alat kebijakan utama pendidikan oleh banyak negara termasuk Indonesia yang sudah berpartisipasi sejak tahun 2000. Menurut Hayat (2010), bagi negara-negara peserta PISA, studi PISA dimanfaatkan untuk hal-hal sebagai berikut:

- 1) membandingkan tingkat literasi siswa suatu negara dengan negara lain untuk mengetahui posisi masing-masing negara dan memperbaiki prestasi;
- 2) menetapkan batas perbandingan atau rujuk mutu (*beckmark*) untuk meningkatkan upaya perbaikan dalam bidang pendidikan, misalnya dengan membandingkan nilai rata-rata yang diperoleh siswa masing-masing negara peserta dan mengukur daya mampu (*capacity*) negara dalam pencapaian tingkat literasi yang tinggi dengan memanfaatkan peluang yang ada untuk meningkatkan mutu pendidikan;
- 3) memahami kekuatan dan kekurangan sistem pendidikan masing-masing negara peserta.

Penilaian PISA tidak hanya menilai kemampuan siswa yang tertera dalam kurikulum sekolah, namun lebih menekankan pada penerapan atau penggunaan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki dalam menghadapi tantangan di kehidupan nyata (Hayat & Yusuf, 2010). Selain itu, soal-soal dalam PISA lebih banyak mengukur kemampuan bernalar, pemecahan masalah serta argumentasi daripada mengukur kemampuan teknis baku yang berkaitan dengan ingatan dan perhitungan (Wardhani & Rumiati, 2011).

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Budaya atau Litbang Kemendikbud, PISA melakukan survei dari tahun 2000, 2003, 2006, 2009 dan 2012 dan didapatkan hasil bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia masih rendah (Purnomo, 2016). Hasil penelitian terbaru PISA tahun 2015, skor kemampuan literasi matematika siswa Indonesia adalah 386 dengan berada di peringkat 64, sebagaimana yang terlihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Peringkat Indonesia dalam studi PISA

Tahun	Skor Rata-rata Indonesia	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta
2000	367	39	41
2003	360	38	40
2006	391	50	57
2009	371	61	65
2012	375	64	65
2015	386	64	72

Menurut Shiel (2013) setiap siswa mampu menyelesaikan tes yang terdiri dari berbagai jenis pertanyaan matematika. Penggambaran berbagai macam pemecahan masalah pada tes menggunakan format pertanyaan matematika yang berbeda-beda. Beberapa tipe soal PISA adalah sebagai berikut:

1. *traditional multiple-choice items*, jawaban soal berupa pilihan ganda dimana terdapat beberapa alternatif jawaban yang tersedia dan siswa harus memilih jawaban dari beberapa pilihan yang tersedia;
2. *complex multiple-choice items*, pilihan jawaban berupa serangkaian soal atau soal yang kompleks (contoh: soal benar salah);
3. *closed-constructed response items*, jawaban berupa angka atau bentuk lainnya dan dapat dinilai berdasarkan kriteria yang digambarkan;
4. *short-constructed response items*, dimana siswa menuliskan jawaban singkat untuk setiap pertanyaan yang ada;
5. *open-constructed response items*, dimana siswa menuliskan jawaban berupa uraian terbuka.

Berdasarkan uraian tentang format soal matematika model PISA di atas, dalam penelitian ini digunakan tipe soal *open-constructed response items*. Hal ini berdasarkan pada pendapat Wiersma dan Juers (dalam Supardi, 2013) yang menyatakan bahwa tes uraian dapat mengungkapkan kemampuan berpikir analisis, sintesis dan evaluasi siswa, mengukur hasil belajar, melatih kemampuan siswa untuk berpendapat, memberikan kesempatan siswa dalam mengekspresikan gagasan, kemampuan maksimal siswa dalam mengorganisasikan pemikirannya secara alami sehingga dapat menggali penalaran matematis siswa dan dapat diketahui proses matematis siswa dalam menyelesaikan soal.

2.3 Kerangka Kerja PISA

Konsorsium internasional yang dipimpin oleh *Australian Council of Education Research* (ACER) bertanggung jawab mengenai rancangan dan implementasi PISA. Kerangka kerja PISA dirancang untuk mengembangkan masalah matematika yang relevan bagi siswa berusia 15 tahun dan memastikan bahwa item yang dikembangkan tetap diatur dalam konteks yang bermakna dan

otentik. PISA mengemukakan bahwa komponen matematika terdiri dari tiga aspek yang menjadi acuan dalam mengukur pengetahuan dan keterampilan matematika siswa, yaitu aspek proses (*processes*), aspek konteks (*context*), dan aspek konten (*content*) (OECD, 2016).

2.3.1 Aspek Proses (*processes*)

Komponen proses pada kerangka kerja PISA menjelaskan tentang proses matematis siswa dalam memecahkan masalah kontekstual dan kemampuan matematika dasar yang mendasari proses tersebut. Komponen proses pada PISA berdasarkan OECD (2015) dibagi menjadi 3 komponen berikut.

a. Merumuskan situasi secara matematis (*Formulate*).

Proses merumuskan situasi secara matematis menunjukkan seberapa efektif siswa dapat mengenali dan mengidentifikasi peluang untuk menggunakan matematika dalam situasi masalah dan kemudian menyediakan struktur matematika yang diperlukan untuk merumuskan masalah yang dikontekstualisasikan ke dalam bentuk matematika.

b. Menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika (*Employ*).

Proses mempekerjakan menunjukkan seberapa baik siswa mampu melakukan perhitungan dan manipulasi serta menerapkan konsep dan fakta yang mereka tahu untuk sampai pada solusi matematika berdasarkan masalah yang dirumuskan secara matematis.

c. Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematika (*Interpret*).

Proses penafsiran menunjukkan seberapa efektif siswa dapat merefleksikan solusi atau kesimpulan matematika, menafsirkannya dalam konteks masalah dunia nyata, dan menentukan apakah hasil atau kesimpulan itu masuk akal.

Penelitian ini menggunakan seluruh komponen proses matematis pada PISA sehingga membantu dalam mengukur kemampuan penalaran matematis siswa dan mendefinisikan proses matematis dimana siswa terlibat saat mereka memecahkan masalah.

2.3.2 Aspek Konten (*Content*)

Konten dalam PISA merupakan isi materi atau subjek matematika yang dipelajari di sekolah. Konten matematika dalam PISA ditentukan berdasarkan hasil studi yang mendalam serta berdasarkan konsensus diantara negara-negara OECD agar pencapaian siswa itu dapat dibandingkan secara internasional dengan memperhatikan keberagaman masing-masing negara peserta. Konten pada PISA berdasarkan OECD (2015) dibagi menjadi 4 kategori berikut.

- a. *Change and Relationship* (Perubahan dan Hubungan), yaitu berkaitan dengan pokok pelajaran aljabar. Hubungan matematika sering dinyatakan dengan persamaan atau hubungan yang bersifat umum, seperti penambahan, pengurangan, dan pembagian.
- b. *Space and Shape* (Ruang dan Bentuk), yaitu berkaitan dengan pelajaran geometri. Soal tentang ruang menguji kemampuan siswa mengenali bentuk, serta mengenali ciri-ciri suatu benda dalam hubungannya dengan posisi benda tersebut.
- c. *Quantity* (Bilangan), yaitu berkaitan dengan hubungan bilangan dan pola bilangan, antara lain kemampuan untuk memahami ukuran, pola bilangan, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari, seperti menghitung dan mengukur benda tersebut.
- d. *Uncertainty and Data* (Probabilitas/ Ketidakpastian dan Data), yaitu berhubungan dengan statistik dan peluang yang sering digunakan dalam masyarakat.

Penelitian ini menggunakan konten *quantity* (bilangan). Konten bilangan ini membahas tentang hubungan bilangan dan pola bilangan yang merupakan aspek paling esensial dalam kehidupan. Menurut (Johar, 2012) termasuk ke dalam konten ini adalah kemampuan bernalar secara kuantitatif, mempresentasikan sesuatu dalam angka, memahami langkah-langkah matematika, dan melakukan penaksiran (*estimation*) sehingga diharapkan dapat mengukur kemampuan penalaran matematis siswa.

2.3.3 Aspek Konteks (*Context*)

Komponen konteks dalam PISA merupakan situasi atau kondisi yang tergambar dalam permasalahan yang diberikan dalam soal. Berdasarkan OECD (2015), PISA melibatkan empat konteks antara lain:

- a. Konteks pribadi (*Personal*), yaitu berhubungan langsung dengan kegiatan pribadi siswa sehari-hari, baik kegiatan diri sendiri, kegiatan dengan keluarga, maupun kegiatan dengan teman sebayanya. Permasalahan yang dilibatkan dalam konteks ini seperti belanja, bermain, kesehatan pribadi, transportasi, olahraga, wisata, jadwal pribadi, dan keuangan.
- b. Konteks pekerjaan (*Occupational*), yaitu berkaitan dengan kehidupan siswa di sekolah dan atau tempat lingkungan siswa bekerja seperti mengukur, biaya, dan pemesanan bahan bangunan, menghitung gaji, penjadwalan, arsitektur, dan pekerjaan yang berhubungan dengan pengambilan keputusan.
- c. Konteks umum (*Societal*), yaitu berkaitan dengan penggunaan pengetahuan matematika dalam kehidupan bermasyarakat baik lokal, nasional, maupun global dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan pada konteks ini seperti sistem voting, pemerintah, kebijakan publik, transformasi umum, demografi, iklan, statistik nasional, masalah ekonomi, dan lain sebagainya
- d. Konteks keilmuan (*Scientific*), yaitu berkaitan dengan kegiatan ilmiah yang bersifat abstrak dan menuntut pemahaman dan penguasaan teori dalam melakukan pemecahan masalah, topik-topik yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi, seperti cuaca atau iklim, ekologi, kedokteran, ilmu ruang, genetika, pengukuran, dan dunia matematika itu sendiri.

Penelitian ini menggunakan seluruh konteks PISA, berdasarkan *Result in Focus* (OECD, 2016) bahwa pemilihan strategi dan representasi yang cocok untuk menyelesaikan masalah bergantung pada konteks yang berbeda-beda berdasarkan pengalaman siswa. Sehingga diharapkan bagi siswa dan guru dapat dijadikan sebagai tambahan informasi tentang permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan membiasakan siswa untuk menggunakan kemampuan penalaran matematis dalam memecahkan masalah matematika yang berkaitan dengan diri sendiri maupun lingkungan sekitarnya.

2.4 Pemecahan Masalah Matematika

Persoalan dikatakan sebagai masalah jika dalam menemukan solusinya terdapat tantangan dan membutuhkan proses untuk berpikir. Jika suatu persoalan dapat dengan mudah ditemukan solusinya, maka persoalan tersebut bukan merupakan masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Hobri (2009) yang menyatakan, pernyataan merupakan masalah apabila pernyataan itu menantang untuk dijawab dan dalam menjawabnya tidak dapat dilakukan dengan menggunakan suatu prosedur yang rutin.

Masalah dapat terjadi di bidang apapun, termasuk di bidang matematika. Masalah matematika pada umumnya berbentuk pertanyaan. Namun, suatu pertanyaan belum tentu menjadi sebuah permasalahan. Jika seseorang mempunyai sebuah pertanyaan dan mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya, maka pertanyaan tersebut menjadi sebab permasalahan baginya. Namun jika solusi dari pertanyaan tersebut dapat ditemukan dengan mudah, maka pertanyaan tersebut tidak dapat dikatakan sebagai permasalahan. Selain itu, masalah dalam matematika dapat berupa persoalan perhitungan, pembuktian, penalaran yang melibatkan aspek-aspek ilmu matematika, dan lain sebagainya, dimana persoalan tersebut tidak dikenal atau menimbulkan kebingungan bagi seseorang serta menimbulkan rasa ingin tahu untuk menemukan jawabannya. Guna menemukan solusi dari suatu masalah, dibutuhkan sebuah pemecahan masalah atau *problem solving*.

Dahar (dalam Hobri, 2009: 176) mengemukakan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu kegiatan yang mana seseorang menerapkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang telah dipelajarinya. Siswa dapat memilah dan menggunakan aturan-aturan tersebut untuk membuat formulasi pemecahan masalah. Selanjutnya Kantowski (dalam Johnson, 2000: 3) menyatakan bahwa, kemampuan pemecahan masalah matematika berkembang secara perlahan-lahan dalam jangka waktu yang panjang, kemungkinan disebabkan banyak keterampilan dan pemahaman berkembang pada tingkat yang berbeda. Kunci dalam proses perkembangan pemecahan masalah adalah pengalaman yang berkelanjutan dalam memecahkan masalah dengan konteks yang berbeda-beda dan berbagai tingkat kompleksitas. Sementara itu Silver dan Marshall (dalam Johnson, 2000: 32) berpendapat bahwa

dalam memecahkan masalah matematika, siswa menyesuaikan dan memperluas pemahaman mereka dengan menghubungkan informasi baru untuk pengetahuan mereka saat ini dan membangun hubungan yang baru dengan pengetahuan mereka.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam menemukan suatu solusi dari sebuah permasalahan, seseorang dapat menggunakan konsep dan aturan yang dipelajari, serta dapat menghubungkan informasi yang baru dengan pengetahuan yang mereka miliki. Selain itu, kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki seseorang dapat mengalami perkembangan.

2.5 Proses Matematis

Proses matematis dalam kerangka kerja PISA dimaknai sebagai langkah-langkah siswa untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat. Proses matematis adalah salah satu aspek yang menjadi acuan dalam mengukur pengetahuan dan keterampilan matematika siswa. Penilaian yang dilakukan pada komponen proses yaitu untuk mengamati kemampuan bernalar, menganalisis, mengomunikasikan gagasan, dan merumuskan serta menyelesaikan masalah. Berdasarkan OECD (2015) komponen proses pada PISA dibagi menjadi 3 subkomponen berikut.

a. Merumuskan situasi secara sistematis (*Formulate*).

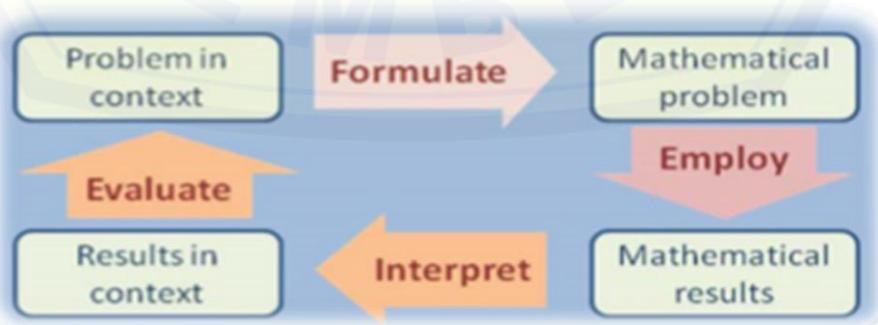
Proses perumusan situasi secara sistematis, menuntut individu untuk menganalisis, mengatur, dan memecahkan masalah secara matematika. Mereka menerjemahkan permasalahan dari kehidupan sehari-hari ke dalam domain matematika, serta menjelaskan dengan struktur dan gambaran secara matematika. Menurut OECD (2015), secara khusus proses situasi merumuskan secara sistematis mencakup kegiatan seperti berikut:

1. mengidentifikasi aspek-aspek dan variabel-variabel matematika yang terdapat pada permasalahan sehari-hari;
2. mengenali struktur matematika (termasuk keteraturan, hubungan, dan pola) dalam masalah dan situasi;
3. menyederhanakan situasi atau masalah ke dalam analisis matematika;

4. mengidentifikasi dan mengasumsikan permasalahan dari suatu konteks model matematika dan menyederhanakannya;
 5. menggambarkan situasi matematis dengan menggunakan variabel, simbol, dan diagram dengan tepat;
 6. menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda, dengan menggunakan konsep-konsep matematika dan membuat asumsi yang tepat;
 7. memahami dan menjelaskan hubungan dengan bahasa-konteks dalam masalah dengan simbol secara matematis;
 8. menerjemahkan masalah ke dalam bahasa matematika;
 9. mengenali aspek-aspek di dalam sebuah masalah yang berhubungan dengan konsep-konsep, fakta, atau prosedur matematika;
 10. menggunakan teknologi (seperti *spreadsheet* atau fasilitas daftar dalam kalkulator) untuk menggambarkan hubungan matematis ke dalam masalah kontekstual.
- b. Menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika (*Employ*)
- Proses menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika untuk memecahkan masalah, siswa diharuskan melakukan prosedur matematika yang diperlukan untuk menemukan solusi matematika (misalnya melakukan perhitungan aritmatika, melakukan manipulasi simbolik, mencari informasi matematika dari tabel atau grafik, memanipulasi bentuk dalam ruang, dan menganalisa data) (OECD, 2015: 11). Secara khusus, proses menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika berdasarkan OECD (2015: 11) meliputi kegiatan sebagai berikut:
1. merancang dan menerapkan strategi untuk menemukan solusi matematika;
 2. menggunakan alat matematika, termasuk teknologi, untuk membantu mencari solusi yang tepat;
 3. menerapkan fakta, aturan, algoritma, dan struktur matematika ketika menemukan solusi;
 4. memanipulasi angka, data, dan informasi dari grafik dan statistik, ekspresi aljabar dan persamaan, dan representasi geometris;

5. membuat diagram, grafik, dan konstruksi matematika dan penggalian informasi matematika dari mereka;
 6. membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika untuk menemukan solusi;
 7. mencerminkan argumen dan penjelasan serta kebenaran hasil matematika.
- c. Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematika (*Interpret*). Berdasarkan OECD (2015: 12) proses menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika antara lain:
1. mengkaji logika matematika dalam konteks kehidupan nyata;
 2. memahami bagaimana dunia nyata berdampak pada hasil dan perhitungan prosedur atau model matematika yang bertujuan untuk membuat penilaian kontekstual tentang bagaimana hasil harus disesuaikan atau diterapkan;
 3. menjelaskan kenapa sebuah hasil atau kesimpulan matematika masuk akal atau tidak berdasarkan konteks masalah yang diberikan;
 4. memahami tingkat-tingkat dan batas-batas konsep dan solusi matematika;
 5. mengkritik dan mengenali batasan-batasan dari model yang digunakan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan.

Berikut merupakan alur proses matematis yang digunakan dalam kerangka kerja PISA untuk menggambarkan tahapan yang dilalui individu dalam menyelesaikan masalah kontekstual.



Gambar 2.1 Alur Proses Matematis dalam Soal PISA (OECD, 2016)

Alur proses matematis menunjukkan serangkaian tahapan ideal yang dimulai dengan "masalah dalam konteks". Siswa sebagai pemecah masalah mencoba mengidentifikasi masalah matematika dalam konteks/situasi yang relevan dan merumuskan situasi secara matematis sesuai dengan konsep dan hubungan yang diidentifikasi dan menyederhanakan asumsi yang dibuat. Pemecah masalah dengan demikian mengubah "masalah dalam konteks" menjadi "masalah matematis" yang sesuai dengan perlakuan matematika. Panah menunjuk ke bawah pada Gambar 2.1 menggambarkan pekerjaan yang dilakukan sebagai pemecah masalah dalam menggunakan konsep matematika, prosedur, fakta, dan alat untuk mendapatkan "hasil matematika". Tahap ini biasanya melibatkan penalaran matematika, manipulasi, transformasi dan perhitungan. Selanjutnya, "hasil matematika" perlu ditafsirkan dalam hal masalah asli ("hasil dalam konteks"). Ini melibatkan pemecah masalah menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika dan kewajaran mereka dalam konteks masalah berbasis dunia nyata. Proses-proses merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika adalah komponen kunci dari alur proses matematika. Ketiga proses tersebut masing-masing mengacu pada kemampuan matematika dasar, yang pada gilirannya mengukur pengetahuan matematika terperinci siswa tentang masing-masing topik.

Adapun indikator proses matematis yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan berdasarkan komponen proses yang digunakan pada kerangka kerja PISA, seperti yang disajikan dalam Tabel 2.2

Tabel 2.2 Indikator proses matematis

Komponen Proses Matematis	Indikator Proses Matematis
1. Merumuskan situasi secara matematis.	a. Menuliskan hal yang diketahui pada soal
	b. Menuliskan hal yang ditanyakan dalam soal
	c. Menggambarkan situasi matematika dengan menggunakan variabel dan simbol
	a. Menuliskan strategi penyelesaian secara runtut

Komponen Proses Matematis	Indikator Proses Matematis
2. Menggunakan konsep, fakta, prosedur dan penalaran matematika	b. Menerapkan fakta, aturan, algoritma dan struktur matematika dalam menemukan solusi
	c. Menerapkan strategi untuk menemukan solusi
	d. Memanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan
	e. Membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika
3. Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematika	a. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan
	b. Memeriksa hasil penerapan prosedur matematika

(dikembangkan dari Hasanah, 2017)

Indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator proses matematis pada Tabel 2.2.

Komponen proses pada PISA dimaknai sebagai hal-hal atau langkah-langkah seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat sehingga permasalahan itu dapat diselesaikan. Tabel 2.3 menyajikan persentase skor untuk masing-masing kemampuan yang diujikan dalam komponen proses.

Tabel 2.3 Proporsi skor sub-sub komponen proses yang diuji dalam studi PISA

Komponen	Materi yang Diuji	Skor (%)
Proses	Mampu merumuskan masalah secara sistematis.	25
	Mampu menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika.	50
	Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil dari suatu proses matematika	25

(Wardhani & Rumiati, 2011)

Penelitian ini lebih menekankan pada deskripsi secara keseluruhan dan mengidentifikasi hasil kerja dalam menjawab soal matematika PISA. Soal PISA yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptasi soal PISA yang telah

diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, namun ada beberapa yang diubah seperti objek, konteks dan bilangannya, karena disesuaikan dengan kondisi yang ada di lingkungan sehari-hari.

2.6 Keterkaitan antara Indikator Penalaran Matematis dengan Indikator Proses Matematis

Keterkaitan indikator penalaran matematis dengan indikator proses matematis dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Keterkaitan indikator proses matematis dan indikator penalaran matematis

Komponen Proses Matematis	Indikator Proses Matematis	Indikator Penalaran Matematis
1. Merumuskan situasi secara matematis	Menuliskan hal yang diketahui pada soal	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram
	Menuliskan hal yang ditanyakan dalam soal	
	Menggambarkan situasi matematika dengan menggunakan variabel dan simbol	
2. Menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika	Menuliskan strategi penyelesaian secara runtut	Mengajukan dugaan
	Menerapkan fakta, aturan algoritma dan struktur matematika dalam menemukan solusi	
	Menerapkan strategi untuk menemukan solusi	Melakukan manipulasi matematika
	Memanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan	
	Membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika	
3. Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematika	Menyatakan argumen dan penjelasan serta kebenaran hasil matematika	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
	Menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan	
	Memeriksa hasil penerapan prosedur matematika	Memeriksa kebenaran suatu argumen

(Ma'rifah, 2015)

2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dalam penelitian ini diantaranya dilakukan oleh:

1. Mata-Pereira & Ponte (2017) yang berjudul Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa di Kelas: Tindakan Guru Memfasilitasi Generalisasi dan Pembeneran yang berfokus pada generalisasi (*generalizing*) dan pembeneran (*justifying*) sebagai kunci proses penalaran matematis menunjukkan bahwa proses generalisasi dapat muncul dari tindakan yang menantang siswa atau dari beberapa tindakan guru sedangkan tindakan guru dalam proses pembeneran dapat membantu siswa dalam mengembangkan proses penalarannya.
2. Hasanah (2017) tentang Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA Berdasarkan *Mathematical Processes* menunjukkan bahwa siswa cenderung memenuhi 2 komponen dari 3 komponen *mathematical processes* yaitu komponen pertama dan komponen kedua. Sebanyak 71,55% siswa memenuhi komponen pertama yaitu merumuskan situasi secara matematis, dan 76,15% siswa memenuhi komponen kedua yaitu menggunakan konsep, fakta, prosedur dan penalaran matematis. Hanya 32,5% siswa yang memenuhi komponen ketiga yaitu menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan.
3. Wahyuni (2018) yang berjudul Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Permasalahan Barisan Bilangan, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa kecenderungan yang nampak pada siswa dengan tingkat penalaran tinggi, sedang, dan rendah. Pada siswa dengan tingkat penalaran tinggi, siswa memiliki kecenderungan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, dapat menuliskan lebih dari satu strategi yang digunakan untuk mengerjakan soal, dapat menemukan pola dan mengubahnya ke dalam kalimat matematika dengan tepat, melaksanakan strategi yang dimiliki dengan benar, menuliskan hasil akhir disertai bukti dengan benar, serta memeriksa kembali pekerjaannya baik dalam menghitung maupun menggunakan rumus. Pada siswa dengan tingkat penalaran sedang, siswa memiliki kecenderungan menuliskan apa yang diketahui dan

ditanyakan pada soal, dapat menuliskan lebih dari satu strategi yang digunakan untuk mengerjakan soal, dapat menuliskan lebih dari satu strategi yang digunakan untuk mengerjakan soal, dan menemukan pola dan mengubahnya ke dalam kalimat matematika dengan tepat, melaksanakan strategi yang dimiliki dengan benar, tetapi terdapat bagian yang kurang lengkap, menuliskan hasil akhir dengan benar, tetapi tidak menuliskan bukti, serta memeriksa kembali jawaban pekerjaannya baik dalam menghitung maupun menggunakan rumus. Pada siswa dengan tingkat penalaran rendah, siswa memiliki kecenderungan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan tidak lengkap, dapat menuliskan satu strategi yang digunakan untuk mengerjakan soal, dapat menemukan pola dan mengubahnya ke dalam kalimat matematika dengan tepat, melaksanakan strategi yang dimiliki dengan benar, tetapi terdapat bagian yang kurang lengkap, menuliskan hasil akhir dengan benar, tetapi tidak menuliskan bukti, tidak memeriksa kembali pekerjaannya baik dalam menghitung maupun menggunakan rumus.

4. Azizah (2017) yang berjudul *Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Siswa Usia 15 Tahun di SMA Negeri 1 Jember*, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa kecenderungan yang nampak pada siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pada siswa berkemampuan matematika tinggi, memiliki kecenderungan dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan dan melaksanakan satu strategi benar dengan tepat dan sistematis serta dapat mengubah suatu permasalahan ke dalam kalimat matematika dengan tepat dan lengkap, dapat menuliskan hasil akhir yang benar disertai satuan serta sesuai dengan pekerjaan yang ditulis, melakukan pemeriksaan pada setiap langkah strategi pemecahan masalah terhadap perhitungan dan penggunaan rumus sebanyak satu kali. Pada siswa berkemampuan matematika sedang cenderung dapat menuliskan apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan satu

strategi dengan benar dan mampu melaksanakan strategi tersebut dengan tepat dan sistematis serta dapat mengubah suatu permasalahan ke dalam kalimat matematika dengan tepat, dapat menuliskan hasil akhir yang benar disertai dengan satuan serta sesuai dengan pekerjaan yang ditulis, melakukan pemeriksaan pada setiap langkah strategi pemecahan masalah terhadap perhitungan tanpa memeriksa tepat tidaknya rumus yang digunakan. Kecenderungan pada penalaran matematis juga muncul pada siswa berkemampuan matematika rendah. Siswa berkemampuan matematika rendah memiliki kecenderungan dapat menuliskan apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol. Selain itu, siswa cenderung untuk dapat menuliskan satu strategi pengerjaan namun langkah-langkah penyelesaiannya kurang lengkap atau terdapat bagian yang salah serta dapat melaksanakan satu strategi yang benar, dapat mengubah suatu permasalahan ke dalam kalimat matematika dengan tepat dan lengkap, dapat menuliskan hasil akhir yang benar dengan disertai satuan serta sesuai dengan pekerjaan yang ditulis, dan memeriksa setiap langkah strategi pemecahan masalah baik perhitungan maupun penggunaan rumus sebanyak satu kali.

Berdasarkan penelitian yang relevan terkait dengan penalaran siswa dalam menyelesaikan permasalahan dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dapat diselidiki dengan melihat hasil pekerjaan siswa. Selain itu, kemampuan mereka dalam menalar juga menunjukkan perbedaan jika dilihat dari proses matematis yang digunakan. Oleh sebab itu, kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA siswa SMP konten *Quantity* berdasarkan proses matematis menarik untuk diteliti.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah indikator penalaran matematis yang digunakan mengacu pada komponen proses (*Mathematical Processes*) dalam *PISA Framework* dan jenis soal tes yang diberikan mengacu pada *PISA Released Mathematics Items 2012*. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut Sanjaya (2013), penelitian deskriptif adalah penelitian tentang fakta dan sifat suatu objek penelitian yang dijelaskan secara sistematis, faktual, dan akurat. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan atau tulisan dan perilaku subjek yang diamati. Sanjaya (2013) menyatakan bahwa penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan suatu fenomena yang terjadi dalam masyarakat secara utuh dan mendalam.

Penelitian deskriptif kualitatif dapat diartikan sebagai penelitian yang bertujuan menggali informasi sebanyak-banyaknya kemudian mendeskripsikannya dalam bentuk naratif sehingga memberikan gambaran secara utuh tentang fenomena yang terjadi. Dengan demikian, penelitian ini menganalisis kecenderungan penalaran matematis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal PISA konten *quantity* berdasarkan proses matematis melalui hasil tes yang telah dilakukan siswa.

3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian merupakan tempat atau lokasi pelaksanaan penelitian. Pemilihan daerah penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purpose area* yaitu menentukan dengan sengaja tempat atau lokasi penelitian berdasarkan beberapa pertimbangan. Daerah penelitian ini bertempat di SMP Negeri 4 Jember. Pemilihan SMP Negeri 4 Jember sebagai daerah penelitian dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut:

- a) adanya persetujuan dari sekolah untuk melakukan penelitian tentang soal PISA;
- b) SMP Negeri 4 Jember adalah salah satu sekolah menengah pertama yang ada di Jember dengan penyebaran kemampuan siswa yang heterogen.

Subjek penelitian adalah sumber utama dari penelitian yang dapat memberikan penjelasan dan informasi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Jember. Subjek pada penelitian ini melibatkan satu kelas dengan kemampuan siswa yang heterogen berdasarkan rekomendasi guru matematika kelas VIII. Selanjutnya dilakukan wawancara untuk mendukung data yang telah diperoleh melalui soal tes. Penentuan subjek tersebut digunakan untuk mendeskripsikan kecenderungan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis. Subjek wawancara dipilih melalui metode *Snowball Throwing* yaitu dipilih masing-masing 6 siswa untuk diwawancarai. Wawancara dilakukan sampai data yang diperoleh sudah jenuh yang berarti semua indikator proses matematis sudah terpenuhi.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional menjelaskan istilah atau frasa kunci dalam penelitian untuk menghindari terjadinya kesalahan penafsiran. Definisi operasional dalam penelitian ini, yaitu:

a. Penalaran Matematis

Penalaran matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menyajikan permasalahan secara matematis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi, menarik kesimpulan beserta alasan, dan memeriksa kebenaran suatu argumen.

b. Soal PISA

Soal PISA dalam penelitian ini adalah soal yang diambil dari *PISA Released Mathematics Items* tahun 2012 yang kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia dan disesuaikan dengan kondisi di lingkungan sehari-hari.

c. Proses Matematis

Proses matematis yang digunakan dalam PISA merupakan langkah-langkah siswa untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat. Komponen proses matematis antara

lain merumuskan situasi secara matematis; menggunakan konsep, fakta dan prosedur matematika; menginterpretasikan, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematika. Hasil jawaban siswa dianalisis berdasarkan indikator proses matematis, kemudian dikelompokkan berdasarkan komponen proses matematis.

3.4 Prosedur Penelitian

Guna mencapai tujuan penelitian diperlukan suatu prosedur penelitian. (Gulo, 2005) menyatakan desain penelitian menentukan tahapan selanjutnya. Setelah menetapkan topik penelitian, selanjutnya yaitu menentukan apa, mengapa, dan bagaimana masalah tersebut diteliti menggunakan prinsip-prinsip metodologis. Prosedur penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Kegiatan pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan daerah penelitian dan membuat surat ijin penelitian. Setelah mendapatkan persetujuan, dilakukan koordinasi dengan guru matematika untuk menentukan subjek penelitian. Selain itu dilakukan pencarian informasi apakah guru di SMP Negeri 4 Jember pernah memberikan soal-soal literasi seperti soal PISA. Selanjutnya, dilakukan koordinasi dengan guru matematika dan pihak sekolah untuk menentukan jadwal pelaksanaan penelitian.

2) Pembuatan Instrumen Penelitian

Tahap pembuatan instrumen terdiri dari 3 macam, yaitu pembuatan soal tes, kuesioner, dan pedoman wawancara. Soal tes disusun melalui pemilihan 3 soal PISA konten *quantity* (yang membutuhkan kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikannya) untuk mendeskripsikan kecenderungan penalaran matematis siswa dan soal PISA juga dipilih berdasarkan komponen proses matematis yang meliputi kemampuan merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*), dan menginterpretasikan (*interpret*) untuk mendeskripsikan kecenderungan penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis. Soal terpilih diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia dan disesuaikan dengan lingkungan siswa.

Tahap selanjutnya yakni menyusun kuesioner. Kuesioner digunakan untuk mengetahui kesesuaian pekerjaan siswa dengan kuesioner serta mengevaluasi berupa pemeriksaan kembali langkah-langkah penyelesaian dan solusinya. Kemudian membuat pedoman wawancara untuk menuliskan garis besar pertanyaan yang dapat dikembangkan selama proses wawancara. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya atau sedalam-dalamnya mengenai proses penalaran matematis siswa sebagai penguat data analisis. Selanjutnya disusun lembar validasi untuk menguji kevalidan instrumen.

3) Uji Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen digunakan untuk menguji kevalidan suatu instrumen. Soal PISA yang telah diterjemahkan ke bahasa Indonesia, kuesioner, dan pedoman wawancara divalidasi oleh dosen Pendidikan Matematika. Lembar validasi soal berisi tentang kesesuaian bahasa soal, alokasi waktu, isi, konstruksi, dan petunjuk pengerjaan soal. Sedangkan lembar validasi wawancara berisi tentang kesesuaian validasi isi dan bahasa pertanyaan. Apabila hasil telah memenuhi kriteria minimal valid bahkan sangat valid, maka dilanjutkan ke prosedur penelitian selanjutnya yaitu penentuan subjek. Namun, apabila masih belum memenuhi kriteria valid, maka instrumen tersebut direvisi terlebih dahulu kemudian diuji validitasnya kembali hingga memenuhi kriteria valid atau sangat valid.

4) Penentuan Subjek

Siswa yang menjadi subjek penelitian adalah siswa kelas VIII F SMP Negeri 4 Jember dengan alasan siswa perlu diperkenalkan dengan soal PISA untuk membiasakan siswa menyelesaikan soal-soal PISA. Kelas yang digunakan dalam penelitian sebanyak 1 kelas dengan kemampuan siswa yang heterogen. Selanjutnya dipilih 6 siswa menggunakan metode *snowball throwing* untuk mengikuti proses wawancara setelah siswa tersebut mengerjakan soal. Subjek wawancara dipilih berdasarkan ketercapaian indikator proses matematis yang berbeda-beda. Proses wawancara dilakukan sampai data yang diperoleh sudah jenuh, namun apabila belum jenuh maka diambil 1 subjek lagi dengan kemampuan proses matematis yang sama dengan siswa yang datanya belum jenuh untuk tahap wawancara selanjutnya,

begitu seterusnya sampai keseluruhan data dianggap jenuh sehingga dapat dilanjutkan ke tahap analisis data. Jenuh dalam penelitian ini artinya indikator yang dicapai siswa saat wawancara sama dengan indikator yang dicapainya saat tes tertulis.

5) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal PISA tahun 2012 yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia dan disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari. Dari hasil pengerjaan soal tes PISA, dilakukan analisis jawaban untuk menggali informasi mengenai penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis. Selanjutnya dilaksanakan wawancara kepada siswa yang menjadi subjek penelitian melalui metode *Snowball Throwing* terkait dengan proses matematis selama menyelesaikan soal tes yang telah diberikan.

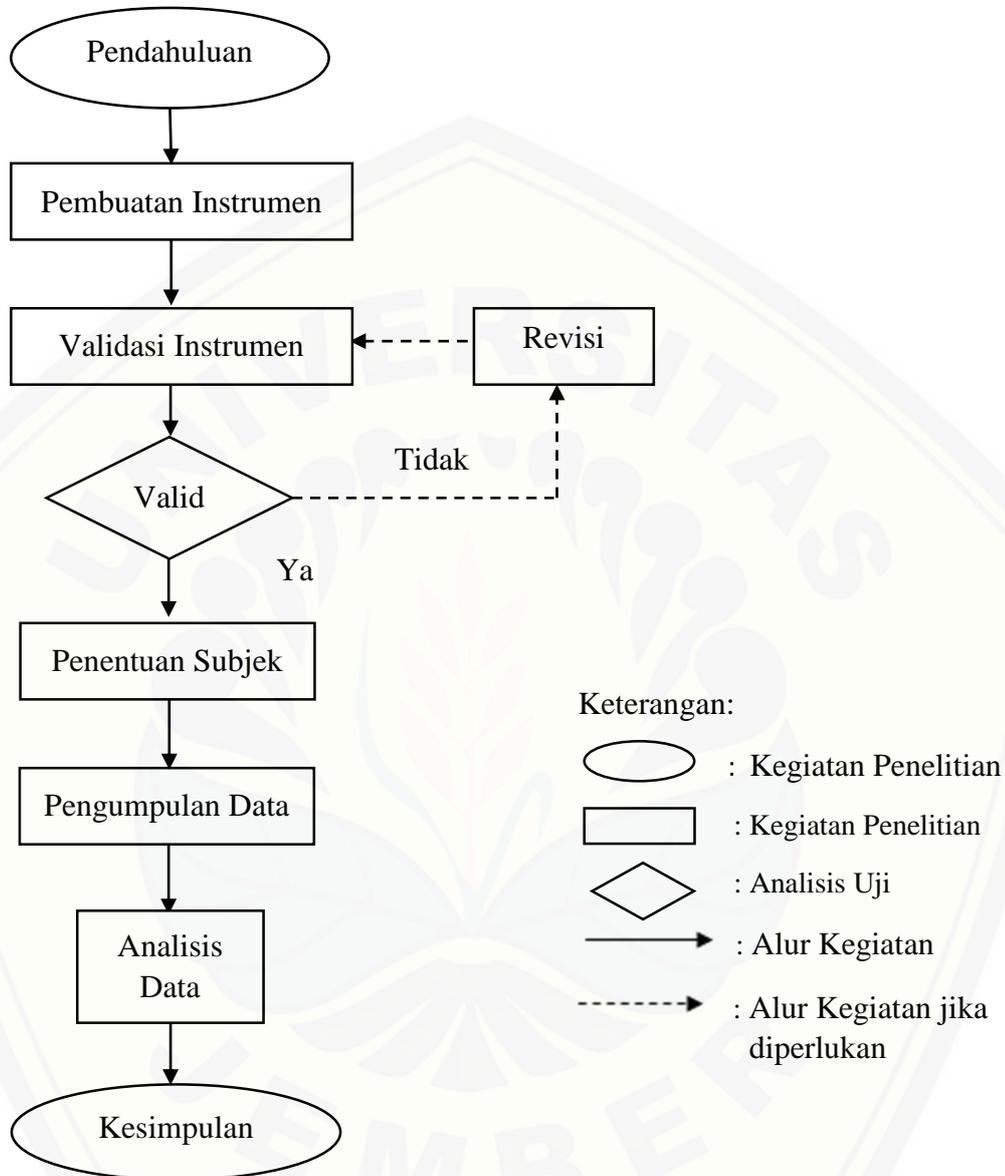
6) Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis hasil pengerjaan siswa dalam mengerjakan tes penalaran matematis. Kemudian analisis hasil wawancara juga dilakukan dengan mereduksi data, triangulasi, dan penyajian data. Wawancara dilakukan guna mengetahui hal-hal yang tidak terungkap melalui observasi. Jika siswa mencapai indikator proses matematis yang sama baik saat tes tertulis maupun wawancara maka data dapat dikatakan jenuh. Jika tidak, maka dipilih 1 siswa lagi yang memiliki kemampuan proses matematis sama dengan siswa yang datanya belum jenuh untuk diwawancara hingga keseluruhan data dianggap jenuh. Analisis ini merupakan tujuan utama dari penelitian, yaitu untuk mendeskripsikan kecenderungan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA berdasarkan proses matematis.

7) Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian dengan menyimpulkan jawaban dari pertanyaan pada rumusan masalah dalam penelitian ini.

Secara ringkas prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan dalam mengumpulkan data dengan tujuan agar mempermudah dan mengoptimalkan kegiatan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Peneliti

Menurut Sugiyono (2014: 372), peneliti merupakan salah satu instrumen penelitian dalam penelitian deskriptif. Peneliti bertindak sebagai instrumen kunci, karena peneliti berperan dalam melakukan perencanaan, pengumpulan data, penganalisis data, dan pembuat kesimpulan yang harus dilakukan dengan teliti.

b. Soal Tes

Soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptasi dari soal PISA *Released Mathematics Items* tahun 2012 konten *Quantity* yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia dan disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari serta telah divalidasi. Pada penelitian ini dipilih 3 soal PISA yang bertujuan untuk mendeskripsikan kecenderungan penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis.

a. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara digunakan untuk menyusun garis besar pertanyaan-pertanyaan yang diajukan saat wawancara. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat berkembang sesuai keadaan yang dihadapi selama wawancara berlangsung dengan maksud untuk menggali lebih dalam kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis selama menyelesaikan soal.

b. Kuesioner

Kuesioner dalam penelitian ini membahas tentang kesesuaian antara apa yang telah dikerjakan oleh siswa dengan pengisian kuesioner sekaligus mengetahui informasi dari siswa (responden) yang tidak dapat diketahui yakni meliputi pemeriksaan atau menguji kebenaran dugaan yang mereka ajukan dalam menyelesaikan soal tes.

c. Lembar validasi

Lembar validasi digunakan untuk menguji kevalidan soal PISA dan pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian. Lembar validasi tes digunakan untuk menguji kevalidan tes yang meliputi validasi isi, konstruksi, kesesuaian bahasa yang digunakan, alokasi waktu yang diberikan, dan petunjuk pengerjaan soal. Lembar validasi wawancara digunakan untuk menguji kesesuaian pertanyaan pada pedoman wawancara yang berupa validasi bahasa dan konstruk.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Menurut Nazir (2009: 174) pengumpulan data adalah prosedur sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini, antara lain:

a. Tes

Tes merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur kemampuan seseorang dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2006). Tes yang diberikan kepada siswa adalah adaptasi soal PISA tahun 2012 yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia dan disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari. Soal yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 3 soal uraian. Pemberian tes ini bertujuan untuk memperoleh data sebagai bahan pengamatan mengenai penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA berdasarkan proses matematis.

b. Kuesioner

Kuesioner adalah salah satu alat untuk mendapatkan informasi yang dengan menyampaikan beberapa pertanyaan tertulis untuk dijawab secara tertulis pula oleh subjek penelitian. Hal yang ingin diketahui dalam penelitian ini adalah apakah siswa memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian dan solusinya dalam menyelesaikan soal tes dan melakukan perbaikan atau tidak serta membahas tentang kesesuaian antara apa yang telah dikerjakan oleh siswa dengan pengisian kuesioner.

c. Wawancara

Wawancara adalah suatu teknik untuk mendapatkan data dengan mengadakan hubungan bertemu muka dengan siswa (*face to face relation*). Bentuk wawancara yang dipilih adalah wawancara tak struktural karena hanya memerlukan *guideline* wawancara tanpa harus mempersiapkan daftar pertanyaan secara detail. Hal ini dimaksudkan agar alur wawancara mudah disesuaikan namun tetap dapat dikontrol sehingga tujuan dari wawancara dapat tercapai (Herdiansyah, 2013: 66-69).

Selanjutnya dipilih 3 siswa dengan metode *snowball throwing* untuk mengikuti proses wawancara tahap pertama setelah siswa tersebut mengerjakan soal. Proses wawancara dilakukan sampai data yang diperoleh sudah jenuh, namun

apabila belum jenuh maka diambil 1 subjek lagi dengan kemampuan proses matematis yang sama dengan siswa yang datanya belum jenuh untuk tahap wawancara selanjutnya, begitu seterusnya sampai keseluruhan data dianggap jenuh sehingga dapat dilanjutkan ke tahap analisis data. Jenuh dalam penelitian ini artinya indikator yang dicapai siswa saat wawancara sama dengan indikator yang dicapainya saat tes tertulis. Agar hasil wawancara dapat terekam dengan baik dan terdapat bukti telah melakukan wawancara kepada sumber data maka diperlukan bantuan alat-alat berupa buku catatan dan *voice recorder/ Handphone*.

3.7 Metode Analisis Data

Analisis data adalah sebuah kegiatan untuk mengatur, mengurutkan, mengelompokkan, memberi kode atau tanda dan mengkategorikannya sehingga diperoleh suatu temuan berdasarkan fokus atau masalah yang ingin dijawab (Gunawan, 2013: 209). Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif kualitatif meliputi:

- 1) Mentranskrip data verbal yang terkumpul.
Hasil kegiatan wawancara kemudian ditranskrip dan dikodekan dengan menggunakan satu huruf kapital yang menyatakan inisial dari subjek atau peneliti (S atau P). P merupakan inisial bagi peneliti, dan S merupakan inisial dari subjek.
- 2) Menelaah seluruh data dari berbagai sumber, yakni dari hasil kuesioner dan wawancara.
- 3) Mereduksi data, yakni dalam penelitian ini diartikan sebagai proses pemilihan, penyederhanaan, pengabstrakan, dan pengorganisasian data.
- 4) Menganalisis data dengan memaparkan data yang didapat pada penelitian ini yaitu penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA.
- 5) Membuat kesimpulan.

3.7.1 Analisis Validasi Instrumen

Validitas suatu instrumen adalah ukuran seberapa tepat instrumen tersebut mampu menghasilkan data sesuai dengan ukuran sesungguhnya yang ingin diukur (Mustafa, 2009: 164). Validasi instrumen dilaksanakan oleh dua validator yaitu

dosen Program Studi Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Perhitungan tingkat kevalidan dilakukan setelah validator melakukan penilaian pada lembar validasi berdasarkan nilai rerata total untuk semua aspek (V_a). Sistem penilaian validasi dalam penilaian ini menggunakan skala 1-3 untuk tingkatan tidak valid, kurang valid, cukup valid, sangat valid. Berikut langkah-langkah menentukan tingkat kevalidan instrumen.

- a. Menghitung rata-rata nilai dari semua validator untuk tiap aspek penilai. Menurut Hobri (2010) untuk menghitung rata-rata nilai dari semua validator untuk setiap aspek penilaian menggunakan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan :

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

j = validator; 1, 2, 3

i = indikator; 1, 2, ... (sebanyak indikator)

n = banyaknya validator

- b. Menghitung nilai rata-rata total pada semua aspek dengan cara menjumlahkan semua I_i kemudian dibagi dengan banyaknya aspek. Menurut Hobri (2010) untuk menentukan nilai (V_a) dapat menggunakan rumus:

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

Keterangan :

V_a = nilai rerata total untuk semua aspek

I_i = rerata nilai untuk aspek ke-i

i = aspek yang dinilai; 1,2,3,...

k = banyaknya aspek

- c. Hasil nilai rerata total untuk semua aspek (V_a) kemudian diinterpretasikan dalam kategori validasi yang tersaji dalam Tabel 3.1 Instrumen dinyatakan valid jika nilai $V_a \geq 2,5$. Namun walaupun instrumen dikatakan valid, perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan validator (Hobri, 2010).

Tabel 3.1 Kriteria validitas instrumen

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$V_a = 3$	Sangat Valid
$2,5 \leq V_a < 3$	Valid
$2 \leq V_a < 2,5$	Cukup Valid
$1,5 \leq V_a < 2$	Kurang Valid
$1 \leq V_a < 1,5$	Tidak Valid

(Hobri, 2010)

3.7.2 Analisis Data Hasil Tes Tertulis

Pada penelitian ini proses analisis data hasil tes tertulis dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. mentranskrip data yang terkumpul dari hasil tes tulis;
2. menelaah data seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber;
3. mengadakan reduksi data dengan memilih hal-hal yang pokok dan penting terhadap isi dari suatu data yang berasal dari lapangan;
4. menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal berstandar PISA berdasarkan proses matematis;
5. menarik kesimpulan.

3.7.3 Analisis Data Hasil Wawancara

Dalam penelitian ini, pedoman wawancara divalidasi menggunakan validitas isi dan konstruksi. Validator memberikan penilaian terhadap pedoman wawancara secara keseluruhan kemudian hasil penilaian tersebut dimuat dalam tabel hasil validasi pedoman wawancara. Data hasil wawancara dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Mereduksi data

Mereduksi data merupakan suatu bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasi data dengan cara sedemikian rupa hingga kesimpulan akhirnya dapat ditarik dan diverifikasi. Data hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut:

- 1) Mendengarkan hasil wawancara melalui alat perekam suara berulang kali agar hasil wawancara yang ditulis tepat dan sesuai dengan apa yang diucapkan subjek.
 - 2) Mentranskrip hasil wawancara.
 - 3) Memeriksa kembali hasil transkrip tersebut guna menghindari kesalahan penulisan pada hasil transkrip dengan mendengarkan kembali hasil wawancara yang telah direkam.
 - 4) Data yang diperoleh melalui metode wawancara dijadikan data pembantu yang kuat untuk bisa mempengaruhi hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa.
- b. Penyajian Data

Penyajian data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal berstandar PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis. Data hasil wawancara yang telah direduksi diuraikan dalam bentuk kalimat deskriptif dan berisi transkrip wawancara yang telah dilakukan.

c. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dapat diperoleh dengan membandingkan data atau informasi dari lembar jawaban siswa, kuesioner serta analisis hasil wawancara siswa sehingga diperoleh gambaran penalaran matematis siswa. Hasil tersebut digunakan untuk menyimpulkan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

3.7.4 Triangulasi

Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan suatu hal yang lain untuk pengecekan atau sebagai pembanding data (Moleong, 2017). Ada beberapa jenis teknik triangulasi yaitu triangulasi data (triangulasi sumber), triangulasi metode, triangulasi teori, dan triangulasi peneliti. Teknik triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi metode. Metode yang digunakan yaitu tes, kuesioner, dan wawancara sehingga dengan dua metode ini diharapkan hasil penelitian menjadi valid.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai penalaran matematis, siswa kelas VIII F SMP Negeri 4 Jember cenderung mampu menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis, dapat diambil kesimpulan bahwa Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis, siswa kelas VIII F SMP Negeri 4 Jember cenderung mampu menyelesaikan soal PISA konten *Quantity* berdasarkan proses matematis. Siswa yang mampu merumuskan situasi secara matematis dengan menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal menggunakan variabel atau model matematika cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik dalam hal menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram.

Siswa yang mampu menerapkan fakta dan aturan matematis dalam menentukan strategi dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik dalam hal mengajukan dugaan. Siswa yang mampu menerapkan strategi dan memanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan serta membuat generalisasi cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik dalam melakukan manipulasi matematis.

Siswa yang mampu menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan dan memeriksa hasil penerapan prosedur matematika cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis dalam hal menarik kesimpulan dan menyusun bukti serta memeriksa kebenaran suatu argumen.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA, terdapat beberapa saran yang bisa diberikan peneliti yakni:

- 1) Bagi guru, diharapkan dapat membiasakan siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari serta memerlukan penalaran matematis dalam menyelesaikannya.
- 2) Bagi sekolah, hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai salah satu pertimbangan untuk mengetahui dan meningkatkan penalaran matematis yang dimiliki siswa.
- 3) Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan sebagai referensi untuk melakukan penelitian yang sejenis baik dalam pengembangan instrumen maupun peningkatan penalaran matematis dengan menggunakan sistem penskoran sesuai PISA sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui tingkat literasi matematika siswa.
- 4) Bagi siswa, membiasakan diri untuk berlatih mengerjakan soal PISA, sehingga diharapkan penalaran matematisnya juga meningkat. Selain itu, disarankan dalam mengerjakan soal hendaknya ditulis dengan tahap-tahap yang jelas dan rinci serta menuliskan satuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Afriyanti, I., Wardono, dan Kartono. 2018. Pengembangan Literasi Matematika Mengacu PISA Melalui Pembelajaran Abad Ke-21 Berbasis Teknologi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Negeri Semarang*. 19-21 Oktober 2018. *Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*: 608-617.
- Anisah, Zulkardi, dan Darmawijoyo. 2011. Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada Konten *Quantity* untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/333/99>. [Diakses pada 10 Januari 2019].
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azizah, R. F. 2017. Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Siswa Usia 15 Tahun di SMA Negeri 1 Jember. *Skripsi*. Jember: Pendidikan Matematika Universitas Jember .
- Balitbang. 2016. Memaknai Hasil PISA Melalui Perspektif Kelemahan Sampel. <https://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/NCEAP%202018/Memaknai%20Hasil%20PISA%20Melalui%20Perspektif%20Kelemahan%20Sampel%20oleh%20Rahmawati.pdf>. [Diakses pada 25 November 2018].
- Bancong, H., dan Subaer. 2013. Profil Penalaran Logis Berdasarkan Gaya Berpikir dalam Memecahkan Masalah Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2): 195-202.
- Depdiknas. 2004. *Peraturan Tentang Penilaian Perkembangan Anak Didik SMP No. 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- Gulo, W. 2005. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Gramedia.
- Gunawan. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif: Teori dan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasanah, F. D. 2017. Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA Berdasarkan Mathematical Processes. *Skripsi*. Jember: Pendidikan Matematika Universitas Jember.
- Hayat, B., dan Yusuf, S. 2010. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila.
- Jurnaidi, dan Zulkardi. 2013. Pengembangan Soal Model PISA pada Konten Change and Relationship untuk Mengetahui Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/333/99>. [Diakses pada 10 Januari 2019]
- Johar, R. 2012. Domain Soal PISA untuk Literasi Matematika. *Jurnal Peluang*. 1: 30-41.
- Johnson, J. 2000. *Teaching and Learning Mathematics*. Washington: State Superindependent of Public Instruction.
- Mahdiansyah, dan Rahmawati. 2014. Literasi Matematika Jenjang Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*: 452-463.
- Marshall, K. 2018. Global Education Challenges: Exploring Religious Dimensions. *International Journal of Educational Development*: 184-191.
- Mata-Pereira, J., dan Ponte, J.P. 2017. Enhancing Students' Mathematical Reasoning in The Classroom: Teacher Actions Facilitating Generalization and Justification. *Journal Education Study Mathematics*. 96(2): 20-31.
- Moleong, L. J. 2017. *Metodologi Penelitian Kualitatif (Edisi Revisi)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mustafa, Z. 2009. *Mengurai Variabel Hingga Instrumentasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nurdin, S., dan Adriantoni. 2016. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- OECD. 2015. PISA 2015 Education at a Glance. <http://www.oecd.org/education/education-at-a-glance/>. [Diakses pada 12 Oktober 2018]
- OECD. 2016. PISA 2015: Assesment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy. <https://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa-2015-frameworks.pdf?documentId=0901e72b820fee48>. [Diakses pada 14 Oktober 2018]
- OECD. 2016. *Result In Focus*. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>. [Diakses pada 14 Oktober 2018]
- Ollerton, M. 2010. *Panduan Guru Mengajar Matematika*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006. *Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. 23 Mei 2006. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan
- Purnomo, S. 2016. Pengembangan Soal Matematika Model PISA Konten Space and Shape Untuk Mengetahui Level Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Berdasarkan Analisis Model RASCH. *Tesis*. Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Jember.
- Raharjo, S. B. 2014. Kontribusi Delapan Standar Nasional Pendidikan terhadap Pencapaian Prestasi Belajar. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* : 470-482.
- Rohana. 2015. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Reflektif. *Jurnal Ilmiah*. 4(1): 105-119.
- Sanjaya, W. 2013. *Penelitian-Penelitian*. Jakarta: Kencana.
- Sudjana, N. 2008. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarmo, U. 2013. Kumpulan Makalah: Berpikir dan Disposisi Matematik Serta Pembelajarannya. <http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/456>. [Diakses pada 16 Oktober 2018]
- Susanto, A. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.
- Tilaar, H. 2015. *Pedagogik Teoritis untuk Indonesia*. Jakarta: Kompas.
- Tri, Dina. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berkarakter Berdasarkan Whole Brain Teaching Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas IX SMP. *Skripsi*. Jember: Pendidikan Matematika Universitas Jember.
- Wahyuni, M. D. 2018. Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Permasalahan Barisan Bilangan. *Skripsi*. Jember: Pendidikan Matematika Universitas Jember.
- Wardhani, S., dan Rumiati. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS* Yogyakarta: PPPPTK Matematika. <http://p4tkmatematika.org/file/Bermutu%202011/SMP/4.INSTRUMEN%20PENILAIAN%20HASIL%20BELAJAR%20MATEMATIKA%20.....pdf>. [Dikutip pada 25 November 2018]

LAMPIRAN

Lampiran A. Matrik penelitian

Matrik Penelitian

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten <i>Quantity</i> Berdasarkan Proses Matematis	Bagaimanakah penalaran matematis siswa SMP Kelas VIII dalam menyelesaikan soal PISA konten <i>quantity</i> berdasarkan proses matematis?	1. Penalaran Matematis	<p>1. Penalaran Matematis meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram; mengajukan dugaan; melakukan manipulasi matematika; menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi; menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi; menarik kesimpulan dari pernyataan; memeriksa kebenaran suatu argumen <p>2. Proses matematik meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> menuliskan hal yang diketahui pada soal; menuliskan hal yang ditanyakan dalam soal; 	<p>1. Subjek penelitian: Siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Jember</p> <p>2. Informan penelitian:</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru bidang studi matematika 	<p>1. Jenis penelitian: Deskriptif kualitatif</p> <p>2. Subjek penelitian: Siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Jember</p> <p>3. Teknik Pengumpulan Data:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tes Kuesioner Wawancara <p>4. Metode analisis data:</p> <ol style="list-style-type: none"> Analisis validitas instrumen

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
		2. Proses Matematis	<ul style="list-style-type: none">c. menyederhanakan masalah yang diberikan ke dalam model matematika;d. menggambarkan situasi matematika dengan menggunakan variabel dan simbol;e. menuliskan strategi penyelesaian secara runtut;f. menerapkan fakta, aturan logaritma dan struktur matematika dalam menemukan solusi;g. menerapkan strategi untuk menemukan solusi;h. memanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan;i. membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika;j. menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan;k. memeriksa hasil penerapan prosedur matematika.		<ul style="list-style-type: none">b. Analisis data hasil tes tulisc. Analisis data hasil wawancara

Lampiran B. Ketercapaian Indikator Siswa Kelas VII F

1. Ketercapaian indikator soal nomor 1

No.	Nama Siswa	Indikator										Jumlah
		1			2					3		
		a	b	c	a	b	c	d	e	a	b	
1	Adyatma Rafif Wiryawan	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
2	Afiqah Muhammad Wachidin	✓	✓	✓	x	✓	✓	x	x	✓	✓	7
3	Afkarina Maghfiroh	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
4	Aisatul Qomariah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
5	Ananda Rizki Pratama	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	7
6	Aulia Ibra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
7	Bintang Ervandy	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	x	7
8	Cahyo Ariyanto Wibowo	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	8
9	Farah Aulia	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	8
10	Figo Aditya Pratama	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	x	7
11	Fitri Dewi Novianti	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	x	✓	6
12	Januar Agung Rahman	✓	✓	x	x	✓	x	x	✓	✓	✓	6
13	Laila Mansur Ali	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	7
14	M. Angger Fardan Zia Ulhaq	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	✓	7
15	M. Rizal Febryandika	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	7
16	Mar'atus Sholekha	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	9
17	Mega Ayu Septia Putri	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	7
18	Muhammad Ali Murdani	✓	✓	x	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	7
19	Myra Andina Ramadhani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	9
20	Nabila Ivana Ramadhani	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	✓	✓	7
21	Nayasha Rizta Putri	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
22	Nyoman Akbarindho Januarta	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	x	5
23	Priscylia Amorlise	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	8
24	Rafika Mutiara Zahra	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	x	✓	7
25	Sandy Rizki Pratama	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	7
26	Sania Qolbi Fitriani	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	6
27	Siti Nur Holifah	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	8
28	Siti Nurhalisah	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	x	5
29	Sri Wulandari	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	7
30	Tisya Julian Maharani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	8
31	Zafar Muhammad Nur Ridwan	x	x	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	5
32	Zakiyatun Nufus	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	7

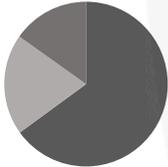
Ketercapaian indikator soal nomor 2

No.	Nama Siswa	Indikator										Jumlah
		1			2					3		
		a	b	c	a	b	c	d	e	a	b	
1	Adyatma Rafif Wiryawan	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	8
2	Afiqah Muhammad Wachidin	x	✓	x	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	6
3	Afkarina Maghfiroh	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
4	Aisatul Qomariah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
5	Ananda Rizki Pratama	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	7
6	Aulia Ibra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
7	Bintang Ervandy	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	x	7
8	Cahyo Ariyanto Wibowo	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	8
9	Farah Aulia	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	8
10	Figo Aditya Pratama	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	x	7
11	Fitri Dewi Novianti	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	x	✓	6
12	Januar Agung Rahman	✓	✓	x	x	✓	x	x	✓	✓	✓	6
13	Laila Mansur Ali	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	7
14	M. Angger Fardan Zia Ulhaq	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	✓	7
15	M. Rizal Febryandika	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	7
16	Mar'atus Sholekha	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	9
17	Mega Ayu Septia Putri	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	7
18	Muhammad Ali Murdani	✓	✓	x	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	7
19	Myra Andina Ramadhani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	9
20	Nabila Ivana Ramadhani	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	✓	✓	7
21	Nayasha Rizta Putri	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
22	Nyoman Akbarindho Januarta	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	x	5
23	Priscylia Amorlise	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	8
24	Rafika Mutiara Zahra	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	x	✓	7
25	Sandy Rizki Pratama	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	7
26	Sania Qolbi Fitriani	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	6
27	Siti Nur Holifah	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	8
28	Siti Nurhalisah	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	x	5
29	Sri Wulandari	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	7
30	Tisya Julian Maharani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	8
31	Zafar Muhammad Nur Ridwan	x	x	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	5
32	Zakiyatun Nufus	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	7

3. Ketercapaian indikator soal nomor 3

No.	Nama Siswa	Indikator										Jumlah
		1			2					3		
		a	b	c	a	b	c	d	e	a	b	
1	Adyatma Rafif Wiryawan	✓	✓	x	x	✓	x	x	✓	✓	✓	6
2	Afiqah Muhammad Wachidin	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	7
3	Afkarina Maghfiroh	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	9
4	Aisatul Qomariah	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
5	Ananda Rizki Pratama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	9
6	Aulia Ibra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
7	Bintang Ervandy	✓	✓	x	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	7
8	Cahyo Ariyanto Wibowo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	9
9	Farah Aulia	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	✓	✓	7
10	Figo Aditya Pratama	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
11	Fitri Dewi Novianti	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	x	5
12	Januar Agung Rahman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	8
13	Laila Mansur Ali	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	x	✓	7
14	M. Angger Fardan Zia Ulhaq	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	7
15	M. Rizal Febryandika	✓	✓	x	x	✓	x	x	✓	✓	✓	6
16	Mar'atus Sholekha	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	7
17	Mega Ayu Septia Putri	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	✓	7
18	Muhammad Ali Murdani	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	7
19	Myra Andina Ramadhani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	9
20	Nabila Ivana Ramadhani	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	✓	✓	7
21	Nayasha Rizta Putri	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
22	Nyoman Akbarindho Januarta	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	x	5
23	Priscylia Amorlise	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	8
24	Rafika Mutiara Zahra	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	x	✓	7
25	Sandy Rizki Pratama	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	7
26	Sania Qolbi Fitriani	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	6
27	Siti Nur Holifah	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	8
28	Siti Nurhalisah	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	x	5
29	Sri Wulandari	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	7
30	Tisya Julian Maharani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	8
31	Zafar Muhammad Nur Ridwan	x	x	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	5
32	Zakiyatun Nufus	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	7

Lampiran C. Adaptasi soal PISA yang Akan Diujikan

Soal PISA sebelum dikembangkan	Soal PISA setelah dikembangkan	Keterangan														
<p>Ivan has a memory stick that stores music and photos. The memory stick has a capacity of 1 GB (1000 MB). The graph below shows the current disk status of his memory stick.</p> <div data-bbox="315 560 875 847" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Memory stick disk status</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Music (650MB) ■ Photos (198 MB) ■ Free Space (152 MB) </div> <p>Ivan wants to transfer a photo album of 350 MB onto his memory stick, but there is not enough free space on the memory stick. While he does not want to delete any existing photos, he is happy to delete up to two music albums.</p> <p>Ivan’s memory stick has the following size music albums stored on it.</p>	<p>Ivan mempunyai <i>smartphone</i> dengan kapasitas RAM (penyimpanan sementara) sebesar 1 GB (1000 MB). Ivan lebih banyak memasang aplikasi media sosial yang memudahkannya berkomunikasi dengan teman-teman. Status penyimpanan RAM <i>smartphone</i> Ivan ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini.</p> <table border="1" data-bbox="936 687 1529 879" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>Aplikasi</th> <th>Status memori yang digunakan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Media Sosial</td> <td>650 MB</td> </tr> <tr> <td>Mobile Legend</td> <td>198 MB</td> </tr> <tr> <td>Ruang Kosong</td> <td>152 MB</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. Berdasarkan tabel di atas, gambarkan diagram lingkaran yang dapat menunjukkan status penyimpanan RAM pada <i>smartphone</i> Ivan!</p> <p>b. Ukuran penyimpanan aplikasi media sosial pada RAM ditunjukkan pada Tabel 2.</p> <table border="1" data-bbox="992 1102 1514 1267" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>Aplikasi</th> <th>Status memori yang digunakan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instagram</td> <td>100 MB</td> </tr> <tr> <td>Facebook</td> <td>75 MB</td> </tr> </tbody> </table>	Aplikasi	Status memori yang digunakan	Media Sosial	650 MB	Mobile Legend	198 MB	Ruang Kosong	152 MB	Aplikasi	Status memori yang digunakan	Instagram	100 MB	Facebook	75 MB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal nomor 1 diadaptasi dari PISA <i>Released Mathematics Items</i> Tahun 2012 dengan cara diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. 2. Soal nomor 1 dimodifikasi dengan cara: <ol style="list-style-type: none"> 1) mengubah keterangan objek yang diketahui pada soal yaitu kartu memori (<i>memory stick</i>) menjadi RAM pada <i>Smartphone</i>; 2) mengubah keterangan objek yang diketahui pada soal yaitu <i>Music</i> menjadi Media Sosial diantaranya Instagram, Facebook, Snapchat, Twitter, Whatsapp, LINE, Telegram, Pinterest; mengubah keterangan objek <i>Photos</i> menjadi Mobile Legend ;
Aplikasi	Status memori yang digunakan															
Media Sosial	650 MB															
Mobile Legend	198 MB															
Ruang Kosong	152 MB															
Aplikasi	Status memori yang digunakan															
Instagram	100 MB															
Facebook	75 MB															

Soal PISA sebelum dikembangkan	Soal PISA setelah dikembangkan	Keterangan																														
<table border="1" data-bbox="315 320 857 691"> <thead> <tr> <th>Album</th> <th>Size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Album 1</td><td>100 MB</td></tr> <tr><td>Album 2</td><td>75 MB</td></tr> <tr><td>Album 3</td><td>80 MB</td></tr> <tr><td>Album 4</td><td>55 MB</td></tr> <tr><td>Album 5</td><td>60 MB</td></tr> <tr><td>Album 6</td><td>80 MB</td></tr> <tr><td>Album 7</td><td>75 MB</td></tr> <tr><td>Album 8</td><td>125 MB</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="315 699 913 898">By deleting at most two music albums is it possible for Ivan to have enough space on his memory stick to add the photo album? Circle “Yes” or “No” and show calculations to support your answer</p>	Album	Size	Album 1	100 MB	Album 2	75 MB	Album 3	80 MB	Album 4	55 MB	Album 5	60 MB	Album 6	80 MB	Album 7	75 MB	Album 8	125 MB	<table border="1" data-bbox="992 309 1514 555"> <tbody> <tr><td>Snapchat</td><td>80 MB</td></tr> <tr><td>Twitter</td><td>55 MB</td></tr> <tr><td>Whatsapp</td><td>60 MB</td></tr> <tr><td>LINE</td><td>80 MB</td></tr> <tr><td>Telegram</td><td>75 MB</td></tr> <tr><td>Pinterest</td><td>125 MB</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="976 563 1574 1142">Ivan ingin membuka YouTube yang berukuran 355 MB. Namun, muncul pemberitahuan oleh sistem bahwa aplikasi tidak dapat dijalankan karena ruang kosong pada RAM tidak mencukupi. Ivan lebih memilih menutup dua aplikasi media sosial daripada menutup <i>game</i> Mobile Legend. Dengan menutup paling banyak dua aplikasi media sosial, mungkinkah Ivan mempunyai ruang yang cukup pada RAM-nya untuk membuka YouTube? Sebutkan aplikasi apa yang harus ditutup dan tunjukkan perhitunganmu untuk mendukung jawabanmu.</p>	Snapchat	80 MB	Twitter	55 MB	Whatsapp	60 MB	LINE	80 MB	Telegram	75 MB	Pinterest	125 MB	<p data-bbox="1637 312 2101 384">3) menghilangkan pilihan jawaban “Ya” atau “Tidak”.</p>
Album	Size																															
Album 1	100 MB																															
Album 2	75 MB																															
Album 3	80 MB																															
Album 4	55 MB																															
Album 5	60 MB																															
Album 6	80 MB																															
Album 7	75 MB																															
Album 8	125 MB																															
Snapchat	80 MB																															
Twitter	55 MB																															
Whatsapp	60 MB																															
LINE	80 MB																															
Telegram	75 MB																															
Pinterest	125 MB																															
<p data-bbox="315 1158 913 1262">The Tronics Company also makes video and audio players. At the end of the daily production runs, the Tronics Company’s</p>	<p data-bbox="936 1158 1574 1262">Sebuah pabrik pembuatan bola memproduksi 3 jenis bola, yakni: bola futsal, bola voli dan bola basket. Pada tahap akhir produksi harian, seluruh</p>	<p data-bbox="1597 1158 2101 1222">1. Soal nomor 2 diadaptasi dari PISA <i>Released Mathematics Items</i> tahun</p>																														

Soal PISA sebelum dikembangkan	Soal PISA setelah dikembangkan	Keterangan																																										
<p>players are tested and those with faults are removed and sent for repair. The tables below compare the average number of players of each type that are made per day, and the average percentage of faulty players per day, for the two companies.</p> <table border="1" data-bbox="315 568 909 863"> <thead> <tr> <th>Company</th> <th>Average number of video players made per day</th> <th>Average percentage of faulty players per day</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electric Company</td> <td>2000</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Tronics Company</td> <td>7000</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="315 927 909 1259"> <thead> <tr> <th>Company</th> <th>Average number of audio players made per day</th> <th>Average percentage of faulty players per day</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electric Company</td> <td>6000</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Tronics Company</td> <td>1000</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Company	Average number of video players made per day	Average percentage of faulty players per day	Electric Company	2000	5%	Tronics Company	7000	4%	Company	Average number of audio players made per day	Average percentage of faulty players per day	Electric Company	6000	3%	Tronics Company	1000	2%	<p>bola diujicoba, bola yang rusak akan disisihkan dan diperbaiki. Di bawah ini adalah rata-rata bola yang diproduksi dan bola yang rusak setiap harinya.</p> <table border="1" data-bbox="936 467 1529 730"> <thead> <tr> <th>Jenis bola</th> <th>Jumlah bola yang diproduksi setiap hari</th> <th>Persentase bola yang rusak setiap hari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bola Futsal</td> <td>400 unit</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Bola Voli</td> <td>240 unit</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Bola Basket</td> <td>150 unit</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. Berapa jumlah dari ketiga bola (bola futsal, bola voli dan bola basket) yang rusak pada bulan Januari dan Februari tahun 2018?</p> <p>b. Toko bola Basis Sport merupakan distributor resmi dari pabrik tersebut. Toko sedang mengadakan diskon dalam rangka memperingati hari jadi toko.</p> <table border="1" data-bbox="969 1011 1534 1241"> <thead> <tr> <th colspan="3">Toko Bola "Basis Sport"</th> </tr> <tr> <th>Bola Basket</th> <th>Bola Voli</th> <th>Bola Futsal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rp155.000,00</td> <td>Rp86.000,00</td> <td>Rp79.000,00</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis bola	Jumlah bola yang diproduksi setiap hari	Persentase bola yang rusak setiap hari	Bola Futsal	400 unit	10%	Bola Voli	240 unit	5%	Bola Basket	150 unit	6%	Toko Bola "Basis Sport"			Bola Basket	Bola Voli	Bola Futsal				Rp155.000,00	Rp86.000,00	Rp79.000,00	<p>2012 dengan cara diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia.</p> <p>2. Soal nomor 2 dimodifikasi dengan cara:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) menyesuaikan konteksnya yaitu Electric Company dan Tronics Company diganti menjadi pabrik pembuatan bola ; 2) mengganti angka jumlah produksi dan persentase barang yang rusak.
Company	Average number of video players made per day	Average percentage of faulty players per day																																										
Electric Company	2000	5%																																										
Tronics Company	7000	4%																																										
Company	Average number of audio players made per day	Average percentage of faulty players per day																																										
Electric Company	6000	3%																																										
Tronics Company	1000	2%																																										
Jenis bola	Jumlah bola yang diproduksi setiap hari	Persentase bola yang rusak setiap hari																																										
Bola Futsal	400 unit	10%																																										
Bola Voli	240 unit	5%																																										
Bola Basket	150 unit	6%																																										
Toko Bola "Basis Sport"																																												
Bola Basket	Bola Voli	Bola Futsal																																										
																																												
Rp155.000,00	Rp86.000,00	Rp79.000,00																																										

Soal PISA sebelum dikembangkan	Soal PISA setelah dikembangkan	Keterangan															
<p>Which of the two companies, Electrix Company or Tronics Company, has the lower overall percentage of faulty players? Show your calculations using the data in the tables above.</p>	<p>Ketika membeli dua bola atau lebih, toko memberi potongan 20% dari harga jual normal masing-masing bola tersebut. Jason memiliki uang sebesar Rp200.000,00 untuk dibelanjakan. Pada saat diskon, bola apa yang bisa dia beli? Tunjukkan perhitunganmu untuk mendukung jawabanmu!</p>																
<p>The animal photographer Jean Baptiste went on a year-long expedition and took numerous photos of penguins and their chicks.</p>  <p>He was particularly interested in the growth in the size of different penguin colonies.</p> <p>Jean wonders how the size of a penguin colony will change over the next few years. In order to determine this, he makes the following assumptions:</p>	<p>Seorang fotografer alam liar bernama Riza Marlon melakukan ekspedisi pada perkembangbiakkan penyu di Taman Nasional Meru Betiri. Dia tertarik melaksanakan ekspedisi ini karena penyu merupakan hewan yang dilindungi. Tahun ini adalah tahun dimana semua jenis penyu bertelur bersamaan. Riza Marlon mendapatkan beberapa informasi yang tersaji dalam tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="936 965 1583 1249"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parameter</th> <th colspan="3">Jenis Penyu</th> </tr> <tr> <th>Hijau</th> <th>Belimbing</th> <th>Sisik</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Waktu bertelur</td> <td>Malam</td> <td>Malam</td> <td>Malam</td> </tr> <tr> <td>Lama bertelur</td> <td>2,5 jam</td> <td>1,25 jam</td> <td>1 jam</td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Jenis Penyu			Hijau	Belimbing	Sisik	Waktu bertelur	Malam	Malam	Malam	Lama bertelur	2,5 jam	1,25 jam	1 jam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal nomor 3 diadaptasi dari PISA <i>Released Mathematics Items</i> tahun 2012 dengan cara diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. 2. Soal nomor 3 dimodifikasi dengan cara: <ol style="list-style-type: none"> 1) Soal model PISA ini disesuaikan dengan kearifan lokal di Indonesia yaitu menggunakan satwa dilindungi yang ada di Taman Nasional Meru Betiri yakni 3 jenis penyu antara lain penyu hijau, penyu belimbing, dan penyu sisik. 2) Mengubah pertanyaan yang digunakan.
Parameter	Jenis Penyu																
	Hijau	Belimbing	Sisik														
Waktu bertelur	Malam	Malam	Malam														
Lama bertelur	2,5 jam	1,25 jam	1 jam														

Soal PISA sebelum dikembangkan	Soal PISA setelah dikembangkan				Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> • At the beginning of the year, the colony consists of 10.000 penguins (5.000 couples). • Each penguin couple raises one chick in the spring of each year. • By the end of the year 20% of all the penguins (adults and chick) will die <p>At the end of the first year, how many penguins (adults and chicks) are there in the colony?</p>	Selang bertelur antar musim	3 tahun	2,5 tahun	1,5 tahun	
	Jumlah sarang	3	3	2	
	Jumlah telur persarang	113 butir	52 butir	131 butir	
	<p>a. Suatu kelompok peneliti penasaran bagaimana perubahan populasi penyu tersebut beberapa tahun ke depan. Untuk menentukan hal tersebut, mereka membuat dugaan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada awal tahun, populasi itu terdiri dari 100 penyu (50 pasangan) • Setiap pasangan penyu memiliki 20 bayi penyu (tukik) yang berhasil bertahan hidup di setiap tahun. • Pada akhir tahun, 20% dari semua penyu (dewasa dan anak) akan mati <p>Pada akhir tahun pertama, berapa banyak penyu (dewasa dan anak) yang ada di populasi tersebut?</p>				

Soal PISA sebelum dikembangkan	Soal PISA setelah dikembangkan	Keterangan
	b. Pada tahun ke berapa semua jenis penyu akan bertelur bersamaan kembali? Jika diprediksikan semua telur akan hidup, berapa banyak tukik (bayi penyu) yang telah ditetaskan di tahun tersebut?	



Lampiran D. Kunci Jawaban Soal Tes Matematika

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian																		
1	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram	<p>Menuliskan hal yang diketahui pada soal</p> <hr/> <p>Menuliskan hal yang ditanyakan dalam soal</p> <hr/> <p>Menyederhanakan masalah yang diberikan ke dalam model matematika</p> <hr/> <p>Menggambarkan situasi matematika dengan menggunakan variabel dan simbol</p>	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> • kapasitas penyimpanan <i>RAM Smartphone</i> sebesar 1 GB = 1000 MB • aplikasi media sosial (M) berukuran 650 MB • game Mobile Legend (G) berukuran 198 MB • Youtube yang akan dibuka (Y) berukuran 355 MB • ruang kosong (R_k) 152 MB <table border="1" data-bbox="1108 638 1646 1005"> <thead> <tr> <th>Album</th> <th>Ukuran</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instagram (A_1)</td> <td>100 MB</td> </tr> <tr> <td>Facebook (A_2)</td> <td>75 MB</td> </tr> <tr> <td>Snapchat (A_3)</td> <td>80 MB</td> </tr> <tr> <td>Twitter (A_4)</td> <td>55 MB</td> </tr> <tr> <td>Whatsapp (A_5)</td> <td>60 MB</td> </tr> <tr> <td>LINE (A_6)</td> <td>80 MB</td> </tr> <tr> <td>Telegram (A_7)</td> <td>75 MB</td> </tr> <tr> <td>Pinterest (A_8)</td> <td>125 MB</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanya :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Bagaimana diagram lingkaran dari status penyimpanan RAM ? b. Dengan menutup paling banyak dua aplikasi media sosial, mungkinkah Ivan mempunyai cukup ruang pada <i>RAM Smartphone</i>-nya untuk membuka YouTube? 	Album	Ukuran	Instagram (A_1)	100 MB	Facebook (A_2)	75 MB	Snapchat (A_3)	80 MB	Twitter (A_4)	55 MB	Whatsapp (A_5)	60 MB	LINE (A_6)	80 MB	Telegram (A_7)	75 MB	Pinterest (A_8)	125 MB
Album	Ukuran																				
Instagram (A_1)	100 MB																				
Facebook (A_2)	75 MB																				
Snapchat (A_3)	80 MB																				
Twitter (A_4)	55 MB																				
Whatsapp (A_5)	60 MB																				
LINE (A_6)	80 MB																				
Telegram (A_7)	75 MB																				
Pinterest (A_8)	125 MB																				

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
	Mengajukan dugaan	<p data-bbox="705 314 1061 384">Menuliskan strategi penyelesaian secara runtut</p> <p data-bbox="705 488 1061 638">Menerapkan fakta, aturan algoritma dan struktur matematika dalam menemukan solusi</p>	<p data-bbox="1079 314 1205 344">Strategi :</p> <p data-bbox="1079 352 1272 383">Pertanyaan a</p> <p data-bbox="1079 391 1711 421">- menyatakan data kedalam derajat dengan cara :</p> $Nilai\ sudut = \frac{Nilai\ yang\ ditanyakan}{Total\ Nilai} \times 360^\circ$ <p data-bbox="1079 493 1966 563">- membagi lingkaran menjadi bidang-bidang sesuai nilai derajat tiap data</p> <p data-bbox="1079 571 1272 601">Pertanyaan b</p> <p data-bbox="1079 609 2007 639">a. - mencari ukuran ruang kosong pada RAM <i>Smartphone</i> dengan cara</p> $R_k = 1\ GB - (M + G)$ <p data-bbox="1122 686 1957 756">- mencari sisa ruang yang dibutuhkan untuk membuka YouTube pada RAM <i>Smartphone</i> (R_1)</p> <p data-bbox="1122 764 1973 879">- menjumlahkan ukuran dari dua aplikasi yang akan ditutup ($R_k + \text{aplikasi I} + \text{aplikasi II} = R$). Jika $R \geq R_1$, maka Ivan dapat membuka YouTube.</p> <p data-bbox="1079 887 2007 917">b. - mencari ukuran ruang kosong pada RAM <i>Smartphone</i> dengan cara</p> $R_k = 1\ GB - (M + G)$ <p data-bbox="1122 963 2013 1078">- menjumlahkan banyaknya ruang kosong pada RAM dengan dua aplikasi yang akan ditutup ($R_k + \text{aplikasi I} + \text{aplikasi II} = R$). Jika $R \geq G$ maka Ivan dapat membuka YouTube pada <i>smartphone</i></p>

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
	Melakukan manipulasi matematika	<p>Menerapkan strategi untuk menemukan solusi</p> <hr/> <p>Memmanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan</p>	<p>Jawab:</p> <p>a. Media Sosial (M) = $\frac{650}{1000} \times 360^\circ = 234^\circ$</p> <p>Mobile Legend (G) = $\frac{198}{1000} \times 360^\circ = 71,28^\circ$</p> <p>Ruang Kosong (R_k) = $\frac{152}{1000} \times 360^\circ = 54,72^\circ$</p> <p>berdasarkan nilai derajat di atas maka bentuk diagramnya adalah sebagai berikut</p> <div data-bbox="1131 603 1787 880" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Status Penyimpanan RAM</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Media Sosial (650MB) ■ Mobile Legend (198 MB) ■ Ruang Kosong (152 MB) </div> <p>b. Cara I :</p> <p>Misal :</p> <p>Sisa ruang kosong yang dibutuhkan = R₁</p> $R_k = 1 \text{ GB} - (M + G)$ $= 1000 \text{ MB} - (650 \text{ MB} + 198 \text{ MB})$ $= 1000 \text{ MB} - 848 \text{ MB}$ $= 152 \text{ MB}$ $R_1 = Y - R_k$ $= 355 \text{ MB} - 152 \text{ MB}$ $= 203 \text{ MB}$

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
			<p>Ivan dapat menutup dua aplikasi media sosial. Alternatif aplikasi yang dapat dihapus agar mempunyai setidaknya 203 MB ruang kosong pada RAM <i>smartphone</i> atau $R \geq 203$ MB :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instagram dan Pinterest $R = A_1 + A_8$ $= 100 \text{ MB} + 125 \text{ MB}$ $= 225 \text{ MB}$ Karena $R > 203$ MB maka, Ivan mempunyai cukup ruang untuk membuka YouTube. • Snapchat dan Pinterest $R = A_3 + A_8$ $= 80 \text{ MB} + 125 \text{ MB}$ $= 205 \text{ MB}$ Karena $R > 203$ MB maka, Ivan mempunyai cukup ruang untuk membuka YouTube. • LINE dan Pinterest $R = A_6 + A_8$ $= 80 \text{ MB} + 125 \text{ MB}$ $= 205 \text{ MB}$ Karena $R > 203$ MB maka, Ivan mempunyai cukup ruang untuk membuka YouTube. <p>Jadi, dengan menutup dua aplikasi media sosial, Ivan dapat membuka YouTube yang berukuran 355 MB</p>

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	Membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika	<p>Cara II RAM <i>smartphone</i> mempunyai ruang kosong: $R_k = 1 \text{ GB} - (M + G)$ $= 1000 \text{ MB} - (650 \text{ MB} + 198)$ $= 1000 \text{ MB} - 848 \text{ MB}$ $= 152 \text{ MB}$</p>
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	Menyatakan argumen dan penjelasan serta kebenaran hasil matematika	<p>Untuk membuka YouTube (Y) berukuran 355 MB, maka butuh ruang kosong setidaknya 355 MB atau $R \geq 355 \text{ MB}$. Ivan dapat menutup dua aplikasi media sosial. Alternatif aplikasi yang dapat ditutup agar mempunyai setidaknya 203 MB ruang kosong pada RAM <i>smartphone</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instagram dan Pinterest $R = R_k + A_1 + A_8$ $= 152 \text{ MB} + 100 \text{ MB} + 125 \text{ MB}$ $= 377 \text{ MB}$
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	Menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan	<p>Karena $R > 355 \text{ MB}$ maka, Ivan mempunyai cukup ruang untuk membuka YouTube.</p> <ul style="list-style-type: none"> Snapchat dan Pinterest $R = R_k + A_3 + A_8$ $= 152 \text{ MB} + 85 \text{ MB} + 125 \text{ MB}$

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian												
			<p>= 362 MB</p> <p>Karena $R > 355$ MB maka, Ivan mempunyai cukup ruang untuk membuka YouTube.</p> <ul style="list-style-type: none"> LINE dan Pinterest $R = R_k + A_6 + A_8$ $= 152 \text{ MB} + 85 \text{ MB} + 125 \text{ MB}$ $= 362 \text{ MB}$ <p>Karena $R > 355$ MB maka, Ivan mempunyai cukup ruang untuk membuka YouTube. Jadi, dengan menghapus dua aplikasi media sosial, Ivan dapat membuka YouTube berukuran 355 MB.</p>												
	Memeriksa kebenaran suatu argumen	Memeriksa hasil penerapan prosedur matematika	<i>(kuesioner)</i>												
2.	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram	<p>Menuliskan hal yang diketahui pada soal</p> <p>Menuliskan hal yang ditanyakan dalam soal</p> <p>Menyederhanakan masalah yang diberikan ke dalam model matematika</p> <p>Menggambarkan situasi matematika dengan</p>	<p>a. Diketahui :</p> <table border="1" data-bbox="1128 844 1904 1070"> <thead> <tr> <th>Jenis bola</th> <th>Jumlah bola yang diproduksi setiap hari</th> <th>Persentase bola yang rusak setiap hari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bola Futsal</td> <td>400 unit</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Bola Voli</td> <td>240 unit</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Bola Basket</td> <td>150 unit</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanya : Berapa jumlah dari ketiga bola (bola futsal, bola voli dan bola basket) yang rusak pada bulan Januari dan Februari tahun 2018?</p> <p>b. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> Harga Bola Basket (H_1) = Rp155.000,00 	Jenis bola	Jumlah bola yang diproduksi setiap hari	Persentase bola yang rusak setiap hari	Bola Futsal	400 unit	10%	Bola Voli	240 unit	5%	Bola Basket	150 unit	6%
Jenis bola	Jumlah bola yang diproduksi setiap hari	Persentase bola yang rusak setiap hari													
Bola Futsal	400 unit	10%													
Bola Voli	240 unit	5%													
Bola Basket	150 unit	6%													

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
		menggunakan variabel dan simbol	<ul style="list-style-type: none"> • Harga Bola Voli (H_2) = Rp86.000,00 • Harga Bola Futsal (H_3) = Rp79.000,00 • Uang yang dimiliki Jason untuk dibelanjakan (U) = Rp200.000,00 • Diskon yang diberikan oleh toko jika membeli dua barang atau lebih sebesar 20% <p>Ditanya : Barang apa saja yang dapat dibeli Jason dengan uang yang dimiliki saat diskon?</p>
	Mengajukan dugaan	<p>Menuliskan strategi penyelesaian secara runtut</p> <hr/> <p>Menerapkan fakta, aturan algoritma dan struktur matematika dalam menemukan solusi</p>	<p>Strategi :</p> <p>Pertanyaan a Karena yang ditanyakan adalah jumlah dari ketiga bola (bola voli, basket dan futsal) yang rusak pada bulan Januari dan Februari 2018, maka kita harus mengetahui jumlah bola voli, bola basket dan bola futsal yang rusak. Kemudian karena dihitung dalam hitungan hari maka kita harus mencari jumlah hari dalam bulan Januari dan Februari tahun 2018</p> <p>Pertanyaan b Cara 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencari harga masing-masing barang jika mendapat potongan harga 20% dengan cara $H_{dn} = H_n - (20\% \times H_n)$ - Mencari barang-barang yang dapat dibeli dengan menjumlahkan 2 barang yang terdiri dari barang termahal dan termurah atau 3 barang dengan harga-harga termurah ($H_t = H_1 + H_2 + H_3$). Jika $H_t \leq$ Rp200.000,00, maka Jason dapat membeli barang-barang tersebut.

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
			Cara 2 – Mencari harga masing-masing barang jika mendapat potongan harga 20% dengan cara $H_{dn} = H_n - (20\% \times H_n)$ - Mencari macam-macam barang yang dapat dibeli dengan cara $(Rp200.000,00 - H_{d1} - H_{d2} - H_{d3} \geq 0)$ maka Jason dapat membeli barang-barang tersebut
	Melakukan manipulasi matematika	Menerapkan strategi untuk menemukan solusi Memanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan	Jawab: Pertanyaan a <ul style="list-style-type: none"> • Jumlah bola futsal yang rusak setiap hari $10\% \times 400 = 40$ • Jumlah bola voli yang rusak setiap hari $5\% \times 240 = 12$ • Jumlah bola basket yang rusak setiap hari $6\% \times 150 = 9$ • Jumlah seluruh bola yang rusak setiap hari adalah $40 + 12 + 9 = 61$ • Jumlah hari pada Januari dan Februari 2018 adalah $31 + 28 = 59$ • Jumlah bola basket, bola voli dan bola futsal yang rusak pada Januari dan Februari 2018 adalah $59 \times 61 = 3599$ Pertanyaan b Cara I : Misal : Harga bola basket setelah diskon (H_{d1}) $H_{d1} = H_1 - (20\% \times H_1)$ $= Rp155.000,00 - (20\% \times Rp155.000,00)$ $= Rp155.000,00 - Rp31.000,00$ $= Rp124.000,00$ Harga bola voli setelah diskon (H_{d2})

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
			$Hd_2 = H_2 - (20\% \times H_2)$ $= \text{Rp}86.000,00 - (20\% \times \text{Rp}86.000,00)$ $= \text{Rp}86.000,00 - \text{Rp}17.200,00$ $= \text{Rp}68.800,00$ <p>Harga bola futsal setelah diskon (Hd_3)</p> $Hd_3 = H_3 - (20\% \times H_3)$ $= \text{Rp}79.000,00 - (20\% \times \text{Rp}79.000,00)$ $= \text{Rp}79.000,00 - \text{Rp}15.800,00$ $= \text{Rp}63.200,00$ <p>Agar barang yang dibeli sesuai dengan uang yang dimiliki maka butuh barang-barang dengan harga total $H_t \leq \text{Rp}200.000,00$. Alternatif barang yang dapat dibeli agar uang Jason cukup adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bola basket dan bola voli $H_t = Hd_1 + Hd_2$ $= \text{Rp}124.000,00 + \text{Rp}68.800,00$ $= \text{Rp}192.800,00$ • Bola basket dan bola futsal $H_t = Hd_1 + Hd_3$ $= \text{Rp}124.000,00 + \text{Rp}63.200,00$ $= \text{Rp}197.200,00$ • Bola voli dan 2 bola futsal $H_t = Hd_2 + 2 \times Hd_3$ $= \text{Rp}68.000,00 + 2 \times \text{Rp}63.200,00$ $= \text{Rp}68.800,00 + \text{Rp}126.400$ $= \text{Rp}195.200,00$

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
			<ul style="list-style-type: none"> • 3 bola futsal $H_t = 3 \times H_{d3}$ $= 3 \times \text{Rp}63.200,00$ $= \text{Rp}189.600,00$ <p>Karena $H_t \leq \text{Rp}200.000,00$ maka Jason dapat membeli barang-barang tersebut dengan uang yang dimilikinya.</p>
	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	Membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika	<p>Cara II Misal :</p> <p>Harga bola basket setelah diskon (H_{d1})</p> $H_{d1} = H_1 - (20\% \times H_1)$ $= \text{Rp}155.000,00 - (20\% \times \text{Rp}155.000,00)$ $= \text{Rp}155.000,00 - \text{Rp}31.000,00$ $= \text{Rp}124.000,00$ <p>Harga bola voli setelah diskon (H_{d2})</p> $H_{d2} = H_2 - (20\% \times H_2)$ $= \text{Rp}86.000,00 - (20\% \times \text{Rp}86.000,00)$ $= \text{Rp}86.000,00 - \text{Rp}17.200,00$ $= \text{Rp}68.800,00$ <p>Harga bola futsal setelah diskon (H_{d3})</p> $H_{d3} = H_3 - (20\% \times H_3)$ $= \text{Rp}79.000,00 - (20\% \times \text{Rp}79.000,00)$ $= \text{Rp}79.000,00 - \text{Rp}15.800,00$ $= \text{Rp}63.200,00$
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	Menyatakan argumen dan penjelasan serta kebenaran hasil matematika	
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	Menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan	

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
			<p>Agar total barang belanjaan sesuai dengan uang yang dimiliki maka Jason harus menisakan setidaknya $Rp200.000,00 - H_t \geq 0$. Alternatif barang yang dapat dibeli agar uang Jason cukup adalah:</p> <p>1. $Rp200.000,00 - H_{d1} - H_{d2} = Rp200.000,00 - Rp124.000,00 - Rp68.800,00 = Rp7.200,00$ Karena H_{d1} maupun $H_{d2} \geq Rp7.200,00 \geq 0$ maka Ivan dapat membeli bola basket dan bola voli</p> <p>2. $Rp200.000,00 - H_{d1} - H_{d3} = Rp200.000,00 - Rp124.000,00 - Rp63.200,00 = Rp12.800,00$ Karena H_{d1} maupun $H_{d3} \geq Rp12.800,00 \geq 0$ maka Ivan dapat membeli bola basket dan bola futsal</p> <p>3. $Rp200.000,00 - H_{d2} - H_{d3} - H_{d3} = Rp200.000,00 - Rp68.800,00 - Rp63.200,00 - Rp63.200,00 = Rp4.800,00$ Karena H_{d2} maupun $H_{d3} \geq Rp4.800,00 \geq 0$ maka Ivan dapat membeli 1 bola voli dan 2 bola futsal</p> <p>4. $Rp200.000,00 - H_{d3} - H_{d3} - H_{d3} = Rp200.000,00 - Rp63.200,00 - Rp63.200,00 - Rp63.200,00 = Rp10.400,00$ Karena $H_{d3} \geq Rp10.400,00 \geq 0$ maka Ivan dapat membeli 3 bola futsal</p> <p>Maka, Jason dapat membeli dua atau tiga barang dengan uang yang dimilikinya</p>

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian																											
	Memeriksa kebenaran suatu argumen	Memeriksa hasil penerapan prosedur matematika	<i>(kuesioner)</i>																											
3.	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram	Menuliskan hal yang diketahui pada soal Menuliskan hal yang ditanyakan dalam soal Menyederhanakan masalah yang diberikan ke dalam model matematika Menggambarkan situasi matematika dengan menggunakan variabel dan simbol	Diketahui : <table border="1" data-bbox="1093 491 1733 807"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parameter</th> <th colspan="3">Jenis Penyu</th> </tr> <tr> <th>Hijau</th> <th>Belimbing</th> <th>Sisik</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Waktu bertelur</td> <td>Malam</td> <td>Malam</td> <td>Malam</td> </tr> <tr> <td>Lama bertelur</td> <td>2,5 jam</td> <td>1,25 jam</td> <td>1 jam</td> </tr> <tr> <td>Selang bertelur antar musim</td> <td>3 tahun</td> <td>2,5 tahun</td> <td>5 tahun</td> </tr> <tr> <td>Jumlah sarang</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Jumlah telur persarang</td> <td>113 butir</td> <td>52 butir</td> <td>131 butir</td> </tr> </tbody> </table> Ditanya : a. Berapa banyak penguin (dewasa dan anak) yang tersisa dalam populasi (K) ? b. Pada tahun ke berapa semua jenis penyu tersebut akan bertelur bersamaan? Jika diasumsikan semua telur yang ditetaskan akan hidup berapa banyak tukik yang telah ditetaskan sampai tahun bertelur bersamaan tersebut?	Parameter	Jenis Penyu			Hijau	Belimbing	Sisik	Waktu bertelur	Malam	Malam	Malam	Lama bertelur	2,5 jam	1,25 jam	1 jam	Selang bertelur antar musim	3 tahun	2,5 tahun	5 tahun	Jumlah sarang	3	3	2	Jumlah telur persarang	113 butir	52 butir	131 butir
Parameter	Jenis Penyu																													
	Hijau	Belimbing	Sisik																											
Waktu bertelur	Malam	Malam	Malam																											
Lama bertelur	2,5 jam	1,25 jam	1 jam																											
Selang bertelur antar musim	3 tahun	2,5 tahun	5 tahun																											
Jumlah sarang	3	3	2																											
Jumlah telur persarang	113 butir	52 butir	131 butir																											
	Mengajukan dugaan	Menuliskan strategi penyelesaian secara runtut Menerapkan fakta, aturan algoritma dan struktur	Strategi : a. -Mencari jumlah tukik yang menetas sejumlah pasangan dalam populasi tersebut - Mencari jumlah tukik dengan cara menjumlahkan penyu dewasa dan anak $M = N + n$																											

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
		matematika dalam menemukan solusi	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari 20% dari penyu yang mati tiap akhir tahun dengan cara $K = 20\% \times M$ - Mencari sisa penyu yang hidup dengan cara $L = M - K$ b. - Telah diketahui bahwa selang bertelur antar musim penyu-penyu tersebut adalah 3 tahun; 2,5 tahun; dan 1,5 tahun maka kita harus mencari KPK-nya untuk mendapatkan pada tahun kapan semua penyu bertelur bersamaan - Jika diasumsikan semua telur yang ditetaskan sampai tahun bertelur bersamaan tersebut hidup maka perlu menjumlahkan hasil telur pertama sampai pada tahun bertelur bersamaan
	Melakukan manipulasi matematika	Menerapkan strategi untuk menemukan solusi Memanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan	Jawab : Jika setiap pasangan penyu memiliki 20 anak maka $n = 1000$ - Jumlah penyu seluruhnya (M) = $N + n$ $= 100 + 1000$ $= 1100$ - Jumlah penyu yang mati (K) = $20\% \times M$ $= 20\% \times 1100$ $= 220$ - Jumlah penyu yang tersisa (L) = $M - K$ $= 1100 - 220$ $= 880$

No. Soal	Aspek penalaran matematis	Indikator proses matematis	Langkah penyelesaian
	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	Membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika	<ul style="list-style-type: none"> • KPK dari 3 tahun, 2,5 tahun, dan 1,5 tahun adalah 15 tahun. • Jumlah telur penyu Hijau tahun pertama 3×113 butir = 339 butir • Jumlah telur penyu Belimbing tahun pertama 3×52 butir = 156 butir • Jumlah telur penyu Abu-abu tahun pertama 2×131 butir = 262 butir • Selang bertelur antarmusim penyu Hijau adalah 3 tahun, untuk mencapai 15 tahun perlu dikalikan 5. • Selang bertelur antarmusim penyu Belimbing adalah 2,5 tahun, untuk mencapai 15 tahun perlu dikalikan 6. • Selang bertelur antarmusim penyu Sisik adalah 1,5 tahun, untuk mencapai 15 tahun perlu dikalikan 10.
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	Menyatakan argumen dan penjelasan serta kebenaran hasil matematika	
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	Menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan	<p>a. Jadi, banyak penguin yang tersisa dalam populasi adalah 880 ekor</p> <p>b. Jadi, penyu akan bertelur bersamaan pada tahun ke-15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maka jumlah telur penyu Hijau sampai dengan 15 tahun yang akan datang adalah 5×339 butir = 1.695 butir • Maka jumlah telur penyu Belimbing sampai dengan 15 tahun yang akan datang adalah 5×156 butir = 1.695 butir • Maka jumlah telur penyu Sisik sampai dengan 15 tahun yang akan datang adalah 5×156 butir = 1.695 butir
	Memeriksa kebenaran suatu argumen	Memeriksa hasil penerapan prosedur matematika	(kuesioner)

Lampiran E. Soal Tes Matematika

SOAL TES MATEMATIKA

Sekolah : SMP Negeri 4 Jember
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ Genap
Alokasi Waktu : 2×40 menit

Petunjuk

1. Berdoa sebelum mengerjakan soal.
 2. Bacalah permasalahan di bawah ini dengan cermat dan teliti.
 3. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan dengan menuliskan identitas diri pada kolom yang sudah tersedia.
 4. Kerjakan secara individu dan tanyakan pada guru apabila terdapat soal yang kurang jelas.
 5. Perhatikan petunjuk-petunjuk pengerjaan dalam lembar jawaban yang ada.
-

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan rinci dan benar!**1. RAM SMARTPHONE**

Ivan mempunyai *smartphone* dengan kapasitas RAM (penyimpanan sementara) sebesar 1 GB (1000 MB). Ivan lebih banyak memasang aplikasi media sosial yang memudahkannya berkomunikasi dengan teman-teman. Status penyimpanan RAM *smartphone* Ivan ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Status penyimpanan RAM *Smartphone*

Aplikasi	Status memori yang digunakan
Media Sosial	650 MB
Mobile Legend	198 MB
Ruang Kosong	152 MB

- a. Berdasarkan tabel di atas, gambarkan diagram lingkaran yang dapat menunjukkan status penyimpanan RAM pada *smartphone* Ivan!

- b. Ukuran penyimpanan aplikasi media sosial pada RAM ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Status penyimpanan media sosial pada RAM

Aplikasi	Ukuran
Instagram	100 MB
Facebook	75 MB
Snapchat	80 MB
Twitter	55 MB
Whatsapp	60 MB
LINE	80 MB
Telegram	75 MB
Pinterest	125 MB

Ivan ingin membuka YouTube yang berukuran 355 MB. Namun, muncul pemberitahuan oleh sistem bahwa aplikasi tidak dapat dijalankan karena ruang kosong pada RAM tidak mencukupi. Ivan lebih memilih menutup dua aplikasi media sosial daripada menutup *game* Mobile Legend. Dengan menutup paling banyak dua aplikasi media sosial, mungkinkah Ivan mempunyai ruang yang cukup pada RAM-nya untuk membuka YouTube? Sebutkan aplikasi apa yang harus ditutup dan tunjukkan perhitunganmu untuk mendukung jawabanmu.

2. PABRIK PEMBUATAN BOLA

Sebuah pabrik pembuatan bola memproduksi 3 jenis bola, yakni: bola futsal, bola voli, dan bola basket. Pada tahap akhir produksi harian, seluruh bola diujicoba, bola yang rusak akan disisihkan dan diperbaiki. Di bawah ini adalah rata-rata bola yang diproduksi dan bola yang rusak setiap harinya.

Tabel 3. Rata-rata produksi bola dan persentase bola rusak

Jenis bola	Jumlah bola yang diproduksi setiap hari	Persentase bola yang rusak setiap hari
Bola Futsal	400 unit	10%
Bola Voli	250 unit	5%
Bola Basket	120 unit	6%

- a. Berapa jumlah dari ketiga bola (bola futsal, bola voli, dan bola basket) yang rusak pada bulan Januari dan Februari tahun 2018?

- b. Toko bola Basis Sport merupakan distributor resmi dari pabrik tersebut. Harga yang dipatok oleh toko disajikan pada tabel berikut.

Toko Bola "Basis Sport"		
Bola Basket  Rp155.000,00	Bola Voli  Rp86.000,00	Bola Futsal  Rp79.000,00

Toko sedang mengadakan diskon dalam rangka hari jadi toko dengan syarat ketika Anda membeli dua bola atau lebih, toko memberi potongan 20% dari harga jual normal masing-masing bola tersebut. Jason memiliki uang sebesar Rp200.000,00 untuk dibelanjakan. Pada saat diskon, bola apa yang bisa dia beli? Tunjukkan perhitungannya untuk mendukung jawabanmu!

3. PENYU

Seorang fotografer alam liar bernama Riza Marlon melakukan ekspedisi pada perkembangbiakan penyu di Taman Nasional Meru Betiri. Dia tertarik melaksanakan ekspedisi ini karena penyu merupakan hewan yang dilindungi. Tahun ini adalah tahun dimana semua jenis penyu bertelur bersamaan. Riza Marlon mendapatkan beberapa informasi yang tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 4. Jenis-jenis penyu dan karakteristik bertelurnya

Parameter	Jenis Penyu		
	Hijau	Belimbing	Sisik
Waktu bertelur	Malam	Malam	Malam
Lama bertelur	2,5 jam	1,25 jam	1 jam
Selang bertelur antar musim	3 tahun	2,5 tahun	1,5 tahun
Jumlah sarang	3	3	2
Jumlah telur persarang	110 butir	50 butir	130Butir

- a. Suatu kelompok peneliti penasaran bagaimana perubahan populasi penyu tersebut beberapa tahun ke depan. Untuk menentukan hal tersebut, mereka membuat dugaan sebagai berikut:

- Pada awal tahun, populasi itu terdiri dari 100 penyu (50 pasangan)
 - Setiap pasangan penyu memiliki 20 bayi penyu (tukik) yang berhasil bertahan hidup di setiap tahun.
 - Pada akhir tahun, 20% dari semua penyu (dewasa dan anak) akan mati
- Pada akhir tahun pertama, berapa banyak penyu (dewasa dan anak) yang ada di populasi tersebut?

Pada tahun ke berapa semua jenis penyu tersebut akan bertelur bersamaan kembali? Jika diprediksikan semua telur akan menetas, berapa banyak tukik (bayi penyu) yang telah ditetaskan di tahun tersebut?



Lampiran G. Lembar Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

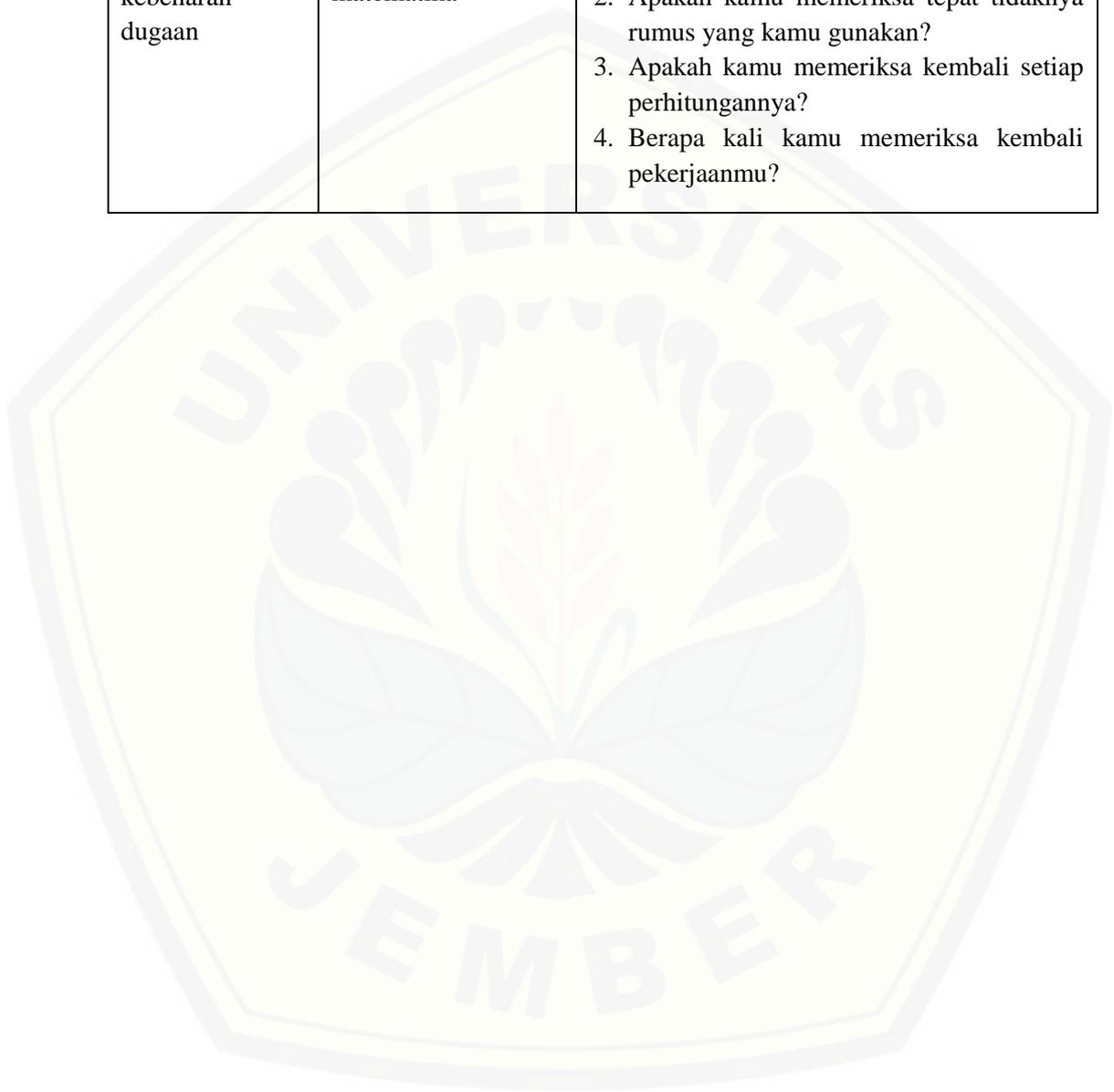
Petunjuk Wawancara:

1. Proses wawancara didokumentasikan dengan menggunakan media audio.
2. Jika informasi yang didapat dirasa cukup, maka pewawancara dapat melanjutkan wawancara untuk soal selanjutnya dengan mengacu pada pedoman wawancara tersebut.
3. Adapun pertanyaan-pertanyaan pada pedoman wawancara berdasarkan indikator penalaran matematis siswa berdasarkan proses matematis, tertera pada tabel berikut.

Aspek yang dinilai	Indikator Mathematical Processes	Pertanyaan
Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram	Menuliskan hal yang diketahui pada soal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah (nama subjek) merasa bahwa kalimat pada soal sudah cukup jelas? 2. Apakah (nama subjek) sering menjumpai dan menyelesaikan permasalahan yang sama seperti permasalahan yang telah diberikan? 3. Apakah (nama subjek) dapat memahami setiap permasalahan yang diberikan? 4. Apakah (nama subjek) bisa menyatakan kembali permasalahan yang diberikan? Jika ya, coba nyatakan kembali permasalahan yang diberikan dengan bahasamu sendiri! 5. Dari soal nomor 1 sampai 3, coba sebutkan apa saja yang diketahui dan apa saja yang ditanyakan! 6. Bisakah (nama subjek) menyederhanakan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan ke dalam model matematika? (Jika ya), coba sajikan ke dalam bentuk variabel, simbol, operasi, persamaan, atau rumus!
	Menuliskan hal yang ditanyakan dalam soal	
	Menyederhanakan masalah yang diberikan ke dalam model matematika	
	Menggambarkan situasi matematika dengan menggunakan variabel dan simbol	

Aspek yang dinilai	Indikator <i>Mathematical Processes</i>	Pertanyaan
Mengajukan dugaan	Menuliskan strategi penyelesaian secara runtut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu memakai rumus yang pernah diajarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan? (Jika ya) pada materi apa rumus tersebut dipelajari? 2. Menurut kamu ada berapa strategi yang bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut? (Jika strategi lebih dari satu) apa saja? 3. Apakah kamu menyelesaikan permasalahan tersebut dengan semua strategi yang kamu punya?
	Menerapkan fakta, aturan algoritma dan struktur matematika dalam menemukan solusi	
Melakukan manipulasi matematika	Menerapkan strategi untuk menemukan solusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coba jelaskan langkah-langkah penyelesaian sesuai dengan strategi yang kamu pakai! 2. Adakah kesulitan dalam melaksanakan strategimu?
	Memanipulasi angka, data, ekspresi aljabar dan persamaan yang diberikan	
Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	Membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika	Apakah kamu menuliskan strategi/ langkah-langkah menggunakan kalimat/ atau bahasa matematika? (Jika ya) Coba tunjukkan !
Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	Menyatakan argumen dan penjelasan serta kebenaran hasil matematika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa hasil akhir jawaban yang kamu temukan? 2. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu? 3. Apa yang dapat kamu simpulkan dari permasalahan tersebut?
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan	Apakah kamu dapat menuliskan kesimpulan dan bentuk umum sesuai dengan permasalahan yang diberikan? (Jika ya) Coba tunjukkan!

Aspek yang dinilai	Indikator <i>Mathematical Processes</i>	Pertanyaan
Memeriksa atau menguji kebenaran dugaan	Memeriksa hasil penerapan prosedur matematika	<ol style="list-style-type: none">1. Apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah pengerjaanmu?2. Apakah kamu memeriksa tepat tidaknya rumus yang kamu gunakan?3. Apakah kamu memeriksa kembali setiap perhitungannya?4. Berapa kali kamu memeriksa kembali pekerjaanmu?



Lampiran H. Kuesioner Penalaran Matematis

KUESIONER PENALARAN MATEMATIS

Nama :
 Kelas :
 No. Absen :

Petunjuk

- Jawablah pertanyaan pada lembar angket dengan cara memberi tanda (✓) pada kotak () yang sesuai dengan jawaban yang telah kalian tuliskan pada lembar jawaban
- Lingkarilah soal yang kalian kerjakan
- Setelah kalian menjawab pernyataan yang ada, lingkarilah tiap *pertanyaan pada poin* yang sesuai antara jawaban yang dituliskan pada soal tes dengan setiap pernyataan yang ada

1. Cara mana yang digunakan untuk menyajikan pernyataan?

A.1 Menyajikan pernyataan dengan cara menulis apa yang diketahui dan ditanya pada pertanyaan

A.2 Tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan

Nomor Soal	1		2		3	
Pertanyaan pada poin	a	b	a	b	a	b

B.1 Memodelkan permasalahan dengan cara menuliskan jawaban dalam bentuk model matematika

B.2 Tidak memodelkan permasalahan dengan cara menuliskan jawaban dalam bentuk model matematika

Nomor Soal	1		2		3	
Pertanyaan pada poin	a	b	a	b	a	b

C.1 Memodelkan permasalahan dengan cara menuliskan jawaban dalam bentuk model dengan memberikan cara/ alasan

C.2 Tidak memodelkan permasalahan dengan cara menuliskan jawaban dalam bentuk model dengan memberikan cara/ alasan

Nomor Soal	1		2		3	
Pertanyaan pada poin	a	b	a	b	a	b

2. Cara mana yang digunakan untuk mengajukan dugaan?

D.1 Mengajukan dugaan dengan cara menuliskan strategi penyelesaian secara runtut

D.2 Tidak mengajukan dugaan dengan cara menuliskan strategi penyelesaian secara runtut

Nomor Soal	1		2		3	
Pertanyaan pada poin	a	b	a	b	a	b

3. Cara mana yang digunakan untuk melakukan manipulasi dalam rangka menyelesaikan permasalahan?

E.1 Melakukan manipulasi dalam rangka menyelesaikan permasalahan dengan cara menerapkan strategi yang benar dengan tepat dan sistematis

E.2 Tidak melakukan manipulasi dalam rangka menyelesaikan permasalahan dengan cara menerapkan strategi yang benar dengan tepat dan sistematis

Nomor Soal	1		2		3	
Pertanyaan pada poin	a	b	a	b	a	b

4. Cara mana yang digunakan untuk menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi?

F.1 Menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi dengan cara mengubah suatu permasalahan ke dalam kalimat matematika dengan tepat

- F.2 Tidak menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi dengan
cara mengubah suatu permasalahan ke dalam kalimat matematika
dengan tepat

Nomor Soal	1		2		3	
Pertanyaan pada poin	a	b	a	b	a	b

5. Cara mana yang digunakan untuk menyimpulkan permasalahan?

- G.1 Menyimpulkan permasalahan dengan cara menuliskan kesimpulan
dan bentuk umum

- G.2 Tidak menuliskan kesimpulan dan bentuk umum

Nomor Soal	1		2		3	
Pertanyaan pada poin	a	b	a	b	a	b

6. Cara mana yang digunakan untuk memeriksa kembali jawaban?

- H.1 Memeriksa kembali jawaban dengan cara memeriksa kembali langkah
langkah pengerjaan

- H.2 Tidak memeriksa kembali jawaban dengan cara memeriksa kembali
langkah-langkah pengerjaan

Nomor Soal	1		2		3	
Pertanyaan pada poin	a	b	a	b	a	b

Lampiran I. Lembar Validasi Soal Matematika

LEMBAR VALIDASI SOAL MATEMATIKA

Sekolah :
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/ Genap

Petunjuk:

- Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penskoran validasi yang terlampir.
- Jika ada yang perlu direvisi mohon menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
- Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang telah disediakan

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	a. Soal yang dikembangkan sesuai dengan soal asli PISA tahun 2012			
		b. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram			
		c. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen mengajukan dugaan			
		d. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen melakukan manipulasi matematika			
		e. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi			
		f. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan			

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian		
			1	2	3
		proses matematis pada komponen menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi			
		g. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan dari pernyataan			
2.	Validasi Konstruksi	a. Soal yang disajikan merupakan bentuk <i>open ended</i>			
		b. Soal yang disajikan merupakan soal adaptasi dari PISA <i>Released Mathematics Items 2012</i>			
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			
		b. Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			
		c. Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)			
4.	Validasi Petunjuk	a. Petunjuk jelas			
		b. Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)			

Saran revisi:

.....

.....

.....

Jember,.....2019

Validator

(.....)

Pedoman Penilaian Validasi Soal Tes PISA Konten *Quantity*

1. Validasi Isi

Untuk aspek no 1 a.

Skor	Indikator
1	1 butir soal yang digunakan tidak sesuai dengan soal asli PISA tahun 2012
2	2 butir soal yang digunakan tidak sesuai dengan soal asli PISA tahun 2012
3	Semua soal yang digunakan sesuai dengan soal asli PISA tahun 2012

Untuk aspek no 1 b.

Skor	Indikator
1	1 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram
2	2 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram
3	Semua soal dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram

Untuk aspek no 1 c.

Skor	Indikator
1	1 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen mengajukan dugaan
2	2 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen mengajukan dugaan
3	Semua soal dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen mengajukan dugaan

Untuk aspek no 1 d.

Skor	Indikator
1	1 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen melakukan manipulasi matematika
2	2 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen melakukan manipulasi matematika
3	Semua soal dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen melakukan manipulasi matematika

Untuk aspek no 1 e.

Skor	Indikator
1	1 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi
2	2 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis proses matematis pada komponen menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi
3	Semua soal dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

Untuk aspek no 1 f.

Skor	Indikator
1	1 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan untuk bukti terhadap beberapa solusi
2	2 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan untuk bukti terhadap beberapa solusi
3	Semua soal dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan untuk bukti terhadap beberapa solusi

Untuk aspek no 1 g.

Skor	Indikator
1	1 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan dari pernyataan
2	2 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan dari pernyataan
3	Semua soal dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan dari pernyataan

Untuk aspek no 1 h.

Skor	Indikator
1	1 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen Memeriksa kebenaran suatu argumen

Skor	Indikator
2	2 butir soal tidak dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen Memeriksa kebenaran suatu argumen
3	Semua soal dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen Memeriksa kebenaran suatu argumen

2. Validasi Konstruksi

Untuk aspek no 2 a.

Skor	Indikator
1	Dua butir soal yang disajikan bukan bentuk soal <i>open ended</i>
2	Satu soal yang disajikan bukan bentuk soal <i>open ended</i>
3	Semua soal yang disajikan bentuk soal <i>open ended</i>

Untuk aspek no 2 b.

Skor	Indikator
1	Maksud soal tidak dirumuskan dengan jelas
2	Maksud soal dirumuskan dengan cukup jelas
3	Maksud soal dirumuskan dengan jelas

3. Validasi Bahasa

Untuk aspek no 3 a.

Skor	Indikator
1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
2	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
3	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia

Untuk aspek no 3 b.

Skor	Indikator
1	Semua pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
2	Beberapa pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	Semua pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

Untuk aspek no 3 c.

Skor	Indikator
1	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan sulit dipahami siswa)
2	Pertanyaan cukup komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan cukup mudah dipahami siswa)

Skor	Indikator
3	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)

4. Validasi Petunjuk

Untuk aspek no 4 a.

Skor	Indikator
1	Semua petunjuk yang digunakan tidak jelas
2	Beberapa petunjuk yang digunakan tidak jelas
3	Semua petunjuk yang digunakan jelas

Untuk aspek no 4 b.

Skor	Indikator
1	Semua petunjuk menimbulkan makna ganda (ambigu)
2	Beberapa petunjuk menimbulkan makna ganda (ambigu)
3	Semua petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)

Lampiran II. Hasil Validasi Soal Penalaran Matematis Validator 1

LEMBAR VALIDASI SOAL MATEMATIKA

Sekolah :
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/ Genap

Petunjuk:

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penskoran validasi yang terlampir.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang telah disediakan

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	a. Soal yang dikembangkan sesuai dengan soal asli PISA tahun 2012			✓
		b. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram			✓
		c. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen mengajukan dugaan			✓
		d. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen melakukan manipulasi matematika			✓
		e. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi			✓
		f. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik			✓

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian		
			1	2	3
		kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi			
		g. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan dari pernyataan		✓	
2.	Validasi Konstruksi	a. Soal yang disajikan merupakan bentuk <i>open ended</i>			✓
		b. Soal yang disajikan merupakan soal adaptasi dari PISA <i>Released Mathematics Items 2012</i>			✓
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓
		b. Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
		c. Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)		✓	
4.	Validasi Petunjuk	a. Petunjuk jelas			✓
		b. Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)			✓

Saran revisi:

.....

.....

.....

.....

Jember, 10 MEI2019

Validator



(..... Erfan Yudianto)

Lampiran I2. Hasil Validasi Soal Penalaran Matematis Validator 2

LEMBAR VALIDASI SOAL MATEMATIKA

Sekolah :
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/ Genap

Petunjuk:

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penskoran validasi yang terlampir.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang telah disediakan

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	a. Soal yang dikembangkan sesuai dengan soal asli PISA tahun 2012			✓
		b. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram		✓	
		c. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen mengajukan dugaan			✓
		d. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen melakukan manipulasi matematika			✓
		e. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi			✓
		f. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik			✓

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian		
			1	2	3
		kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi			
		g. Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan dari pernyataan			✓
2.	Validasi Konstruksi	a. Soal yang disajikan merupakan bentuk <i>open ended</i>		✓	
		b. Soal yang disajikan merupakan soal adaptasi dari PISA <i>Released Mathematics Items 2012</i>			✓
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓
		b. Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)		✓	
		c. Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)			✓
4.	Validasi Petunjuk	a. Petunjuk jelas			✓
		b. Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)			✓

Saran revisi:

di naskah

Jember, 13 - 5 - 2019

Validator



 (..... Leon A. M. M.Pd.)
Scanned with
CamScanner

Lampiran J. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**Petunjuk :**

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda berdasarkan pedoman penskoran validasi yang terlampir.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

No.	Butir Pertanyaan	Penskoran		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)			
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, pertanyaan yang akan diajukan mencakup indikator-indikator tersebut			

Saran Revisi :

.....

.....

.....

Jember,.....2019

Validator

(.....)

PEDOMAN PENSKORAN VALIDASI WAWANCARA

No. Butir Indikator Validasi	Skor	Indikator
1	1	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami siswa)
	2	Beberapa pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami siswa)
	3	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)
2	1	Pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Beberapa pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Pertanyaan tidak menggunakan tanda baca yang benar
	2	Beberapa pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
	3	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Pertanyaan tidak mencakup indikator-indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis
	2	Beberapa pertanyaan tidak mencakup indikator-indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis
	3	Pertanyaan mencakup indikator-indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis

Lampiran J1. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Validator 1

Lampiran H. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**Petunjuk :**

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda berdasarkan pedoman penskoran validasi yang terlampir.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

No.	Butir Pertanyaan	Penskoran		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)		✓	
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, pertanyaan yang akan diajukan mencakup indikator-indikator tersebut			✓

Saran Revisi :

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 8 Mei2019

Validator



(.....Erfan Yudianto.....)

Lampiran J2 Hasil Validasi Pedoman Wawancara Validator 2

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Petunjuk :

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda berdasarkan pedoman penskoran validasi yang terlampir.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

No.	Butir Pertanyaan	Penskoran		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)			✓
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, pertanyaan yang akan diajukan mencakup indikator-indikator tersebut		✓	

Saran Revisi :

..... *di naskah*

.....

.....

.....

Jember, 13 - 5th 2019

Validator

Lampiran K. Lembar Validasi Kuesioner Penalaran Matematis

**LEMBAR VALIDASI
KUESIONER PENALARAN MATEMATIS**

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan kuesioner penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA.

B. PETUNJUK

Bapak/ Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan ketentuan: 1 (jika aspek yang dinilai tidak memenuhi); 2 (jika aspek yang dinilai cukup memenuhi); dan 3 (jika aspek yang dinilai memenuhi).

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Mencerminkan kemampuan penalaran matematis sesuai dengan indikator			
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD			
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda			
4.	Petunjuk pengisian kuesioner jelas			

C. KOMENTAR/ SARAN

.....

.....

.....

.....

Jember,2019
Validator

(.....)

Lampiran K1. Hasil Validasi Kuesioner Penalaran Matematis Validator 1

**LEMBAR VALIDASI
KUESIONER PENALARAN MATEMATIS**

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan kuesioner penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA.

B. PETUNJUK

Bapak/ Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan ketentuan: 1 (jika aspek yang dinilai tidak memenuhi); 2 (jika aspek yang dinilai cukup memenuhi); dan 3 (jika aspek yang dinilai memenuhi).

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Mencerminkan kemampuan penalaran matematis sesuai dengan indikator		✓	
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD			✓
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓
4.	Petunjuk pengisian kuesioner jelas			✓

C. KOMENTAR/ SARAN

.....

.....

.....

.....

Jember, ... 8-5-2019

Validator

(..... Efan Y)

Lampiran K2. Hasil Validasi Kuesioner Penalaran Matematis Validator 2

**LEMBAR VALIDASI
KUESIONER PENALARAN MATEMATIS**

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan kuesioner penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA.

B. PETUNJUK

Bapak/ Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan ketentuan: 1 (jika aspek yang dinilai tidak memenuhi); 2 (jika aspek yang dinilai cukup memenuhi); dan 3 (jika aspek yang dinilai memenuhi).

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Mencerminkan kemampuan penalaran matematis sesuai dengan indikator			✓
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD			✓
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓
4.	Petunjuk pengisian kuesioner jelas		✓	

C. KOMENTAR/ SARAN

dnaskah

.....

.....

.....

.....

Jember, 13 Mei 2019

Validator


 (..... Loni A. N. M. Pd.)

Lampiran L. Analisis Validasi Instrumen

A. Analisis Data Hasil Validasi Rubrik Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian		I_i	V_a
			Validator 1	Validator 2		
1.	Validasi Isi	Soal yang dikembangkan sesuai dengan soal asli PISA tahun 2012	3	3	3	2,85
		Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram	3	2	2,5	
		Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen mengajukan dugaan	3	3	3	
		Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen melakukan manipulasi matematika	3	3	3	
		Soal yang disajikan dapat menggali	3	3	3	

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian		I_i	V_a
			Validator 1	Validator 2		
		indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi				
		Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	3	3	3	
		Soal yang disajikan dapat menggali indikator penalaran matematis berdasarkan proses matematis pada komponen menarik kesimpulan dari pernyataan	2	3	2,5	
2.	Validasi Konstruksi	Soal yang disajikan merupakan bentuk <i>open ended</i>	3	2	2,5	2,75
		Soal yang disajikan merupakan soal adaptasi dari PISA <i>Released Mathematics Items 2012</i>	3	3	3	

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian		I_i	V_a
			Validator 1	Validator 2		
3.	Validasi Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	3	3	2,67
		Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)	3	2	2,5	
		Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)	2	3	2,5	
4.	Validasi Petunjuk	Petunjuk jelas	3	3	3	3
		Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)	3	3	3	

B. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2		
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa)	2	3	2,5	2,75
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)	3	3	3	
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar	3	3	3	
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, pertanyaan yang akan diajukan mencakup indikator-indikator tersebut	3	2	2,5	

C. Analisis Data Hasil Validasi Kuesioner

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2		
1.	Mencerminkan kemampuan penalaran matematis sesuai dengan indikator	2	3	2,5	2,75
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	3	3	3	
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	3	
4.	Petunjuk pengisian kuesioner jelas	3	2	2,5	

Lampiran M. Transkrip Wawancara

Transkrip Wawancara

Nama Siswa : Aisatul Qomariah (S1)

Tingkat Kemampuan Matematika : Tinggi

P1001 : Sudah siap? dimulai dari soal nomor 1 ya. Dari soal nomor 1 apa yang diketahui?

S1001 : Nomor 1 diketahui bahwa smartphone mempunyai RAM sebesar 1000 MB atau 1 GB, diisi aplikasi medsos ukurannya 650 MB, game mobile legendnya 198 MB, dan Youtube yang akan dibuka itu 355 MB. Berarti sisa ruang kosong itu 152 MB.

P1002 : Oke. Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S1002 : Pertanyaan yang a bagaimana diagram lingkaran dari status penyimpanan RAM Smartphone itu. Dan pertanyaan yang b mungkinkah Ivan mempunyai cukup RAM untuk membuka YouTube dengan menutup 2 aplikasi media sosial.

P1003 : Apakah ketika menulis diketahui dan ditanya nya itu kamu juga menggunakan variabel? Kalau iya yang mana saja.

S1003 : Iya bu yang terlalu panjang saya misalkan dengan variabel seperti aplikasi medsos dimisalkan M, Mobile Legend dimisalkan ML, Aplikasi YouTube dimisalkan Y, dan ruang kosong dimisalkan Rk. Kemudian aplikasi medsos juga dimisalkan dengan A1 sampai A8urut sesuai tabel.

P1004 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tadi?

S1004 : Strategi pertanyaan a itu yang pertama saya ubah ukuran RAM aplikasi-aplikasinya ke dalam bentuk persen karena saya memakai persen terus mencari nilai persennya dengan cara nilai yang ditanyakan dibagi dengan total RAM smartphone kemudian dikali dengan 100% sehingga setelah ketemu nilai persen-persennya itu langkah berikutnya adalah membuat diagram lingkaran sesuai dengan nilai persen masing-masing aplikasi tersebut.

P1004 : Lalu bagaimana caramu menggambar lingkarannya?

S1004 : Pakai jangka bu untuk membuat lingkarannya. Kalau untuk ukuran bagiannya itu disesuaikan sama persen-persennya tadi kan sudah dicari ya bu.

P1005 : Lalu bagaimana strategi untuk yang b?

S1005 : Strateginya dengan cara mencari ruang sisa untuk membuka YouTube. Kan ruang kosongnya tadi sudah dihitung yaitu 152 MB. Kemudian,

menjumlahkan ukuran dari dua Aplikasi yang akan ditutup dengan ruang kosong itu sehingga menghasilkan ruang baru yang cukup untuk membuka YouTube. Hasil penjumlahan itu saya misalkan dengan ruang baru.

P1006 : Apakah sudah ditulis secara lengkap menggunakan rumus pada strategi?

S1006 : Sudah, bu. Sambil mikir saya tulis juga di strategi. Kalau untuk lengkap atau tidaknya saya tidak tahu bu.

P1007 : Setelah mengetahui strateginya, bagaimana kamu menggunakan strategi tersebut?

S1007 : Pertanyaan yang a tinggal pakai rumus yang tadi itu bu. Misalnya Medsos 650 MB nah itu dibagi dengan total kapasitas RAM yaitu 1000 MB kemudian dikali dengan 100% hasilnya 65%. Kemudian mencari nilai persen Mobile Legend dan ruang kosong juga sama caranya dengan Medsos tadi. Jadi, ketemunya nanti Medsos 65%, Mobile Legend 19,8% dan ruang kosong 15,2%. Lanjut menggambar lingkarannya kalau 65% itu pasti gambarnya lebih dari setengah lingkaran karena lebih dari setengah persen. Kalau lainnya dikira-kira saja bu.

P1008 : Oke. Kemudian, bagaimana dengan yang b?

S1008 : Untuk mencari ruang baru caranya dengan menjumlahkan ruang kosong dengan aplikasi 1 dan aplikasi 2 karena kan dimintanya 2 aplikasi. Disini saya memakai instagram dan facebook kemudian saya jumlahkan dengan ruang kosong dan menghasilkan ruang baru sebesar 327 MB sedangkan ruang untuk membuka YouTube harusnya 355 MB maka karena ruang baru lebih kecil dari ruang YouTube maka belum bisa digunakan untuk membuka YouTube.

P1009 : Bagaimana cara agar Ivan dapat membuka YouTube?

S1009 : Jika ruang baru lebih besar dari 355 MB atau dimisalkan $R_b > Y$ maka Ivan dapat membuka Youtube tapi jika ruang barunya lebih kecil maka kita cari aplikasi lain yang ukuran RAM nya lebih besar untuk membuka YouTube. Maka dicari aplikasi yang RAM nya lebih besar, saya pilih Instagram dan Pinterest jadi $152 \text{ MB} + 100 \text{ MB} + 125 \text{ MB} = 377 \text{ MB}$.

P1010 : Oke. Lalu menurut kamu apakah ada aplikasi lain yang bisa ditutup?

S1010 : (Berpikir). Ada bu, bisa juga dengan menutup 2 aplikasi lain yaitu Pinterest dan LINE atau Snapchat. Kalau ditutup itu hasilnya sama dengan 357 MB. Cukup untuk membuka YouTube.

P1011 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan soal ini?

S1011 : Jadi, aplikasi yang bisa dihapus adalah Instagram dan Pinterest bu. Ruang baru yang dihasilkan lebih besar dari kapasitas Youtube maka dengan menghapus Instagram dan Pinterest dapat membuka YouTube. 2 aplikasi lain yaitu Pinterest dan LINE atau Snapchat.

P1012 : Ok. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S1012 : Iya, Insya Allah yakin bu

P1013 : Dikoreksi lagi nggak kemaren?

S1013 : Iya bu, dicek mulai dari strategi sekaligus rumusnya, hasil juga.

P1014 : Alhamdulillah nomer 1 sudah. Lanjut nomer 2 ya. Dari soal nomor 2 apa yang diketahui?

S1014 : Yang a diketahui 3 jenis bola yang diproduksi pertama bola futsal saya misalkan F, bola Voli V, dan bola basket B. Jumlah produksi perhari saya misalkan P dan presentase yang rusak saya misalkan R untuk bola futsal adalah 400 per hari dan yang rusak 10%, bola voli 240 dan yang rusak 5%, serta bola basket 150 dan yang rusak 6%. Dan diketahui juga Jason memiliki uang Rp200.000,00 ingin membeli bola dengan diskon yang diberikan toko sebesar 20%

P1015 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S1015 : Ditanya yang pertama adalah berapa jumlah dari ketiga bola (futsal, voli, dan basket) yang rusak pada Januari dan Februari tahun 2018. Pertanyaan yang kedua, bola apa saja yang dapat dibeli Jason sehingga dia bisa mendapat diskon sebesar 20%

P1016 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tadi?

S1016 : Strategi pertanyaan a itu yang pertama mencari jumlah hari pada bulan Januari dan Februari 2018. Januari bisa dihitung pakai jari kan bu jadi jumlah 31 hari. Kalau Februari kan kabisat jadi antara 28 dan 29. Tapi 2018 bukan tahun Kabisat jadi jumlah hari pada bulan Februari adalah 28 hari. Kedua, mencari jumlah masing-masing bola yang rusak perhari, saya misalkan BR. Rumus mencari bola rusak adalah jumlah bola diproduksi dikali persentase bola rusak per 100%. Ketiga, mencari jumlah bola rusak per hari dikali jumlah hari Januari dan Februari.

P1017 : Lalu bagaimana strategi untuk yang b?

S1017 : Strategi pertanyaan yang kedua mencari barang yang harganya senilai Rp200.000,00 atau kurang kemudian dikali dengan diskon toko 20%. Jika harga setelah diskon kurang dari Rp200.000,00 maka Jason dapat membeli barang-barang tersebut.

P1018 : Lalu untuk menyelesaikan pertanyaan pertama yang kamu lakukan bagaimana?

S1018 : Mengikuti cara yang tadi sudah saya sampaikan bu. Misalnya untuk bola voli yang rusak berarti dengan cara memakai rumus yang tadi yaitu $240 \times 5\% \text{ per } 100\%$ hasilnya 12 dikali jumlah hari yang tadi sudah dibahas yaitu Januari dan Februari jumlahnya 59 hari maka 59×12 hasilnya 708. Jadi untuk bola-bola yang lain caranya sama saja seperti itu. Disini saya sudah menemukan bahwa bola voli yang rusak per Januari Februari

sebanyak 708, bola futsal sebanyak 2360 dan bola basket yang rusak sebanyak 531. Total bola yang rusak pada Januari dan Februari 2018 dijumlahkan semuanya. Bola rusak seluruhnya sebanyak 3599 per Januari dan Februari.

P1019 : Oke. Kemudian, bagaimana dengan yang b?

S1019 : Saya misalkan Hd sebagai harga diskon. Jason ingin mendapat diskon maka dia harus membeli 2 atau 3 bola. Saya jumlahkan seluruh harga bola kemudian dikali 20%. Harga ketiga jenis bola kalau dijumlahkan hasilnya Rp320.000,00 nah itu dikalikan dengan diskon maka Jason mendapat potongan harga sebesar Rp64.000,00 dan harga yang harus dibayar sebesar Rp256.000,00 sedangkan Jason hanya punya uang Rp200.000,00 maka tidak bisa untuk membeli ketiga jenis bola sekaligus. Saya memilih dua jenis bola yaitu bola basket dan bola voli dengan cara yang sama hasilnya Rp192.800,00 itu lebih kecil dari Rp200.000,00 maka Jason dapat membeli 2 bola itu.

P1020 : Jadi mengapa Jason dapat membeli kedua jenis bola tersebut?

S1020 : Jason dapat membeli 2 bola yaitu bola basket dan bola voli karena harganya kurang dari Rp200.000,00

P1021 : Oke. Menurut kamu ada bola lain yang bisa dibeli?

S1021 : Ada bu. Bisa bola basket dan bola futsal atau bola voli dan bola futsal asalkan harga setelah diskonnya itu tidak lebih dari Rp200.000,00

P1022 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan soal ini?

S1022 : Jadi, pada pertanyaan a bola rusak per Januari dan Februari 2018 sebanyak 3599 dan pada pertanyaan b bola yang dapat dibeli Jason pilihannya bola basket dan bola voli kemudian bola basket dan bola futsal lalu bola voli dan bola futsal karena harga bola-bola tersebut setelah diskon dari toko menjadi kurang dari Rp200.000,00

P1023 : Oke, Aisa. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S1023 : Insya Allah yakin bu

P1024 : Apakah dikoreksi pekerjaannya?

S1024 : Iya bu, sudah dicek seperti yang nomor 1 tadi

P1025 : Sudah siap? Dari soal nomor 3 apa yang diketahui?

S1025 : Terdapat 3 jenis penyu yang akan diteliti yaitu penyu hijau dimisalkan Ph, penyu belimbing Pb dan penyu sisik Ps. Penyu hijau selang bertelur per tahunnya adalah 3 tahun dan banyak sarang setiap kali bertelur adalah 3 serta jumlah telur per sarang 113. Penyu belimbing selang bertelur per tahunnya adalah 2,5 tahun dan banyak sarang setiap kali bertelur adalah 3 serta jumlah telur per sarang 52. Penyu hijau selang bertelur per tahunnya adalah 1,5 tahun dan banyak sarang setiap kali bertelur adalah 2 serta jumlah telur per sarang 131. Disini saya menulis dalam tabel sama seperti yang di soal bu.

- P1026 : Apa ada lagi yang diketahui?
- S1026 : Diketahui juga pada awal tahun ada 50 pasang penyu yang masing-masing mempunyai 20 bayi penyu dan sebanyak 20% penyu mati per tahun
- P1027 : Oke. Lalu bagaimana dengan yang ditanya?
- S1027 : Ditanya yang pertama adalah pada tahun ke berapa semua penyu akan bertelur bersamaan kembali? Jika diprediksikan semua telur akan hidup, berapa banyak bayi penyu yang telah ditetaskan di tahun tersebut. Pertanyaan kedua yaitu berapa jumlah penyu yang masih hidup pada akhir tahun.
- P1028 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tadi?
- S1028 : Menggunakan KPK untuk mencari tahun penyu bertelur bersamaan. Kemudian mengalikan jumlah telur dengan banyak sarang. Mencari berapa kali penyu bertelur dalam kurun waktu sampai bertelur bersamaan. Nanti dikalikan dengan jumlah telur kali sarang. Kemudian hasilnya dijumlahkan.
- P1029 : Lalu bagaimana strategi untuk yang b?
- S1029 : Kan yang ditanya penyu yang masih hidup di akhir tahun berarti mencari jumlah seluruh penyu dikurangi penyu yang mati setiap akhir tahun. Mencari jumlah seluruh penyu dengan cara menjumlahkan penyu dan anak penyu yang 20 per pasangan. Mencari penyu yang mati dengan cara 20% dikali jumlah seluruh penyu.
- P1030 : Langkah selanjutnya sampai menemukan hasil yang benar bagaimana?
- S1030 : Mencari KPK dari 3; 2,5; 1,5 diurutkan kelipatannya ketemu 15. Kemudian jumlah telur masing-masing jenis penyu dikalikan banyak sarang itu bu. Penyu hijau hasilnya adalah 339 butir telur, penyu belimbing 156 butir telur dan penyu sisik 262 butir telur. Tapi itu untuk 1 kali bertelur, sedangkan yang ditanyakan sampai bertelur bersamaan yaitu tahun ke 15. Maka penyu hijau bertelur 5 kali, penyu belimbing 6 kali, dan penyu sisik 10 kali. Dikalikan bu kemudian dijumlahkan. Hasilnya seperti yang ada di jawaban saya.
- P1031 : Oke. Kemudian, bagaimana dengan yang b?
- S1031 : Yang b mencari jumlah penyu yang hidup sampai akhir tahun. Jadi awalnya mencari jumlah seluruh penyu dari jumlah pasangan yaitu 50 dikalikan 20 karena setiap pasangan mempunyai 20 anak sama dengan 1000. Ditambah jumlah penyu dewasa yaitu sebanyak 100 sama dengan 1100. Kemudian penyu mati setiap tahun sebanyak 20% dikali 1100 sama dengan 220. Maka sisa penyu yang hidup pada akhir tahun adalah 1100 dikurangi 220 sama dengan 880.
- P1032 : Kalau yang ditanya sampai pada tahun mereka bertelur bersamaan kembali, lalu kamu mencarinya bagaimana?

S1032 : Tadi untuk 1 kali bertelur, sedangkan yang ditanyakan sampai bertelur bersamaan yaitu tahun ke 15. Maka dari kelipatan-kelipatan tadi diketahui penyu hijau bertelur 5 kali, penyu belimbing 6 kali, dan penyu sisik 10 kali.

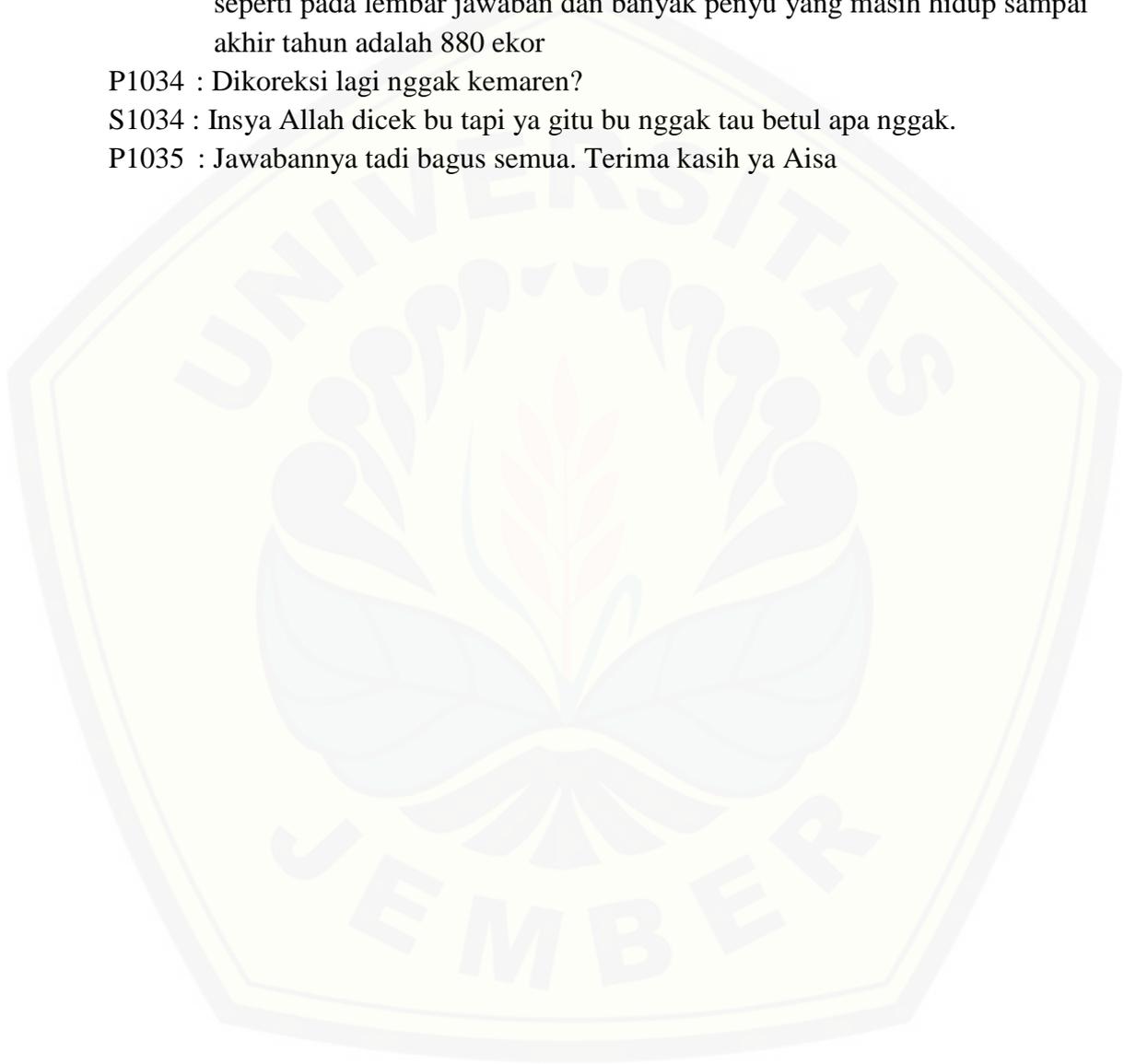
P1033 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan soal ini?

S1033 : Jadi, kesimpulannya jumlah penyu yang menetas sebanyak 5251 uraiannya seperti pada lembar jawaban dan banyak penyu yang masih hidup sampai akhir tahun adalah 880 ekor

P1034 : Dikoreksi lagi nggak kemaren?

S1034 : Insya Allah dicek bu tapi ya gitu bu nggak tau betul apa nggak.

P1035 : Jawabannya tadi bagus semua. Terima kasih ya Aisa



Nama Siswa : Afkarina Maghfiroh (S2)
Tingkat Kemampuan Matematika : Sedang

P2001 : Siap? Dimulai dari soal nomor 1 ya. Apa yang kamu ketahui dari soal?

S2001 : Diketahui yang pertama adalah kapasitas RAM nya 1 GB sama dengan jadi 1000 MB. Ukuran media sosial 650 MB terdiri dari Instagram 100 MB, Facebook 75 MB, Snapchat 80 MB, Twitter 55 MB, WhatsApp 60 MB, LINE 80 MB, Telegram 75 MB dan Pinterest 125 MB, ukuran game mobile legend 198 MB, ruang kosong 152 MB, sama YouTube 355 MB

P2002 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S2002 : Yang ditanya, status penyimpanan smartpone Ivan dalam diagram lingkaran kemudian dua aplikasi yang akan ditutup oleh Ivan

P2003 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?

S2003 : Saya mengerjakan soal yang a dengan cara kapasitas yang ditanyakan per kapasitas total dikalikan 360° kalau sudah ketemu nilai sudutnya terus membuat diagram lingkarannya

P2004 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?

S2004 : Pertanyaan yang b saya selesaikan dengan cara mencari ruang kosong, lalu ditambah aplikasi 1 dan aplikasi 2 hasilnya harus lebih besar dari kapasitas YouTube, sehingga dapat digunakan untuk membuka YouTube

P2005 : Terus, untuk cara penyelesaiannya bagaimana?

S2005 : Dengan menggunakan rumus pada strategi. Untuk media sosial 650 MB per 1000 MB dikalikan 360° hasilnya 234° , Mobile Legend 198 per 1000 dikali 360° hasilnya $71,28^\circ$, Ruang kosong 152 per 1000 dikali 360° hasilnya $54,72^\circ$.

P2006 : Lalu untuk menggambar diagram lingkarannya, bagaimana?

S2006 : Pakek jangka bu.

P2007 : Lalu bagaimana menentukan besar bagian-bagian daerahnya?

S2007 : Dengan perkiraan saja bu. Kalau separuh itu kan 180° berarti kalau 234° dilebihkan sedikit

P2008 : Selanjutnya bagaimana langkah-langkah pengerjaan yang kamu lakukan?

S2008 : Ruang kosongnya itu 1000 MB dikurangi 650 MB dikurangi 198 MB hasilnya 152 MB. Jadi aplikasi yang harus ditutup itu Instagram sama Pinterest.

P2009 : Bagaimana hasil akhir yang kamu temukan?

S2009 : Jika kedua aplikasi ditutup kapasitas RAM smartpone Ivan masih tersisa sedikit RAM yaitu 22 MB

P2010 : Coba jelaskan bagaimana caranya memperoleh hasil 22 MB?

- S2010 : Sisa ruang kosong kan 152 MB ditambah Instagram 100 MB dan Pinterest 125 MB hasilnya 377 MB kemudian dikurangi milik YouTube yaitu 355 MB jadi hasilnya 22 MB
- P2011 : Menurut kamu adakah aplikasi lain yang bisa ditutup selain Instagram dan Pinterest?
- S2011 : Nggak ada bu
- P2012 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan soal ini?
- S2012 : Jadi, aplikasi yang harus ditutup adalah Instagram dan Pinterest karena RAM masih tersisa 22 MB sehingga dapat membuka YouTube.
- P2013 : Karin sudah yakin dengan jawabannya?
- S2013 : Yakin bu
- P2014 : Dikoreksi lagi nggak kemaren?
- S2014 : Nggak dikoreksi semua bu, cuma hitungannya saja yang dikoreksi.
- P2015 : Oh gitu ya. Rumus dan strateginya dikoreksi juga ndak?
- S2015 : Dikoreksi bu tapi nggak semua.
- P2016 : Oke, kalau begitu lanjut ke nomor 2 ya. Karin siap?
- S2016 : Iya bu. Diketahui jumlah produksi bola futsal per hari 400 dan yang rusak 5%, jumlah bola voli 240 dan yang rusak 5%, jumlah bola basket 120 dan yang rusak 6%. Harga bola basket Rp155.000,00, bola voli Rp86.000,00 dan bola futsal Rp79.000,00
- P2017 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?
- S2017 : Ditanya jumlah bola yang rusak pada bulan Januari dan Februari 2018 dan dua bola yang akan dibeli Jason jika ia memiliki uang Rp200.000,00 dan mendapat diskon 20%.
- P2018 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?
- S2018 : Strategi yang a, jumlah produksi bola dikali persentase yang ditanyakan untuk mencari bola yang rusak per hari, kemudian dikalikan banyak hari, hasilnya dijumlahkan untuk mengetahui banyak bola yang rusak.
- P2019 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?
- S2019 : Menjumlahkan harga bola yang akan dibeli lalu harga tersebut dikalikan 20% hasilnya adalah diskon. Kemudian harga bola yang akan dibeli dikurangi diskon.
- P2020 : Setelah menentukan strategi kemudian bagaimana kamu menerapkan strategi tersebut sampai memperoleh hasil akhir?
- S2020 : Menggunakan strategi itu bu. Jadi untuk bola futsal 400 dikali persentase yang rusak tiap hari yaitu 10% hasilnya 40. Kemudian selanjutnya untuk bola-bola rumusnya juga sama. Kemudian bola yang rusak tiap hari itu dikalikan jumlah hari pada bulan Januari dan Februari 40 dikali 31 hasilnya 1240 dan 40 dikali 28 hasilnya 1120. Yang lain langkahnya sama.

- P2021 : Jadi jumlahnya bola yang rusak pada bulan Januari dan Februari adalah?
- S2021 : Jumlah bola yang rusak bulan Januari dan Februari adalah 3599
- P2022 : Oke. Lalu untuk yang b bagaimana?
- S2022 : Untuk yang b, pertama-tama saya memilih 2 bola yang harganya paling tinggi yaitu bola basket dan bola voli sama dengan Rp155.000,00 ditambah Rp86.000,00 hasilnya Rp241.000,00. Mencari diskonnya dengan cara Rp241.000,00 dikali 20% sama dengan Rp48.200,00 kemudian harga jualnya itu Rp241.000,00 dikurangi Rp48.200,00 hasilnya Rp 192.800
- P2023 : Bagaimana hasil akhir yang kamu temukan?
- S2023 : Dengan membeli bola basket dan bola voli maka Rp200.000,00 dikurangi Rp192.800,00 jadi sisa uang Jason adalah Rp7.200,00 maka Jason bisa membeli bola-bola tersebut dengan uangnya.
- P2033 : Menurut kamu, selain bola basket dan bola voli adakah pilihan bola lain yang dapat dibeli?
- S2033 : Tidak ada.
- P2034 : Apakah kamu yakin?
- S2034 : (*Berpikir*) Oh iya ada bu. Disini saya tidak menghitung yang bola futsal tapi jika dilihat dari harganya, kan lebih murah dari bola voli. Maka Jason juga bisa membeli bola basket dan bola futsal dengan diskon dan uang yang dimiliki
- P2035 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan soal ini?
- S2035 : Jadi, uang Jason masih tersisa Rp7.200,00 sehingga Jason bisa membeli bola basket dan bola voli. Atau membeli bola futsal dan bola basket dengan sisa uang yang lebih banyak.
- P2036 : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban untuk soal kedua ini?
- S2036 : Insya Allah yakin bu
- P2037 : Apakah selesai mengerjakan langsung di cek.
- S2037 : Kalau dicek rinci gitu enggak bu. Hanya perhitungannya saja.
- P2038 : Okee. Sekarang lanjut ke soal nomor 3 ya. Apa yang kamu ketahui dari soal tersebut?
- S2038 : Diketahuinya saya tulis sama persis seperti yang di tabel bu. Waktu bertelur, lama bertelur, selang bertelur penyu hijau 3 tahun, jumlah sarang 3 dan jumlah telur per sarang 113 butir. Selang bertelur penyu belimbing 2,5 tahun, jumlah sarang 3 dan jumlah telur per sarang 52 butir. Selang bertelur penyu sisik 1,5 tahun, jumlah sarang 2 dan jumlah telur per sarang 131 butir.
- P2039 : Apakah ada lagi yang diketahui?
- S2039 : Sepertinya nggak ada bu.
- P2040 : Oke. Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

- S2040 : Yang a, tahun ke berapa penyu akan bertelur bersamaan kembali dan berapa banyak tukik yang menetas di tahun tersebut. Yang b, berapa banyak penyu yang masih hidup di akhir tahun.
- P2041 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?
- S2041 : Mencari kelipatan dari 3; 2,5; 1,5 dengan menggunakan KPK untuk mencari tahun penyu akan bertelur bersamaan, kemudian mencari berapa kali masing-masing jenis penyu bertelur sampai mereka bertelur bersamaan kembali. Jumlah sarang dikalikan jumlah telur penyu.
- P2042 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?
- S2042 : Yang b mencari jumlah bayi penyu dengan cara mengalikan jumlah anak penyu dengan jumlah pasangan. Menghitung penyu yang mati tiap tahun. Jadi penyu yang masih hidup dicari dengan cara mengurangi seluruh penyu dengan penyu yang mati.
- P2043 : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal dengan strategi tersebut? Coba dijelaskan mulai dari yang a.
- S2043 : Dengan mencari KPK saya tulis setiap kelipatannya 3; 2,5; 1,5 hasilnya sama dengan 15. Kemudian jumlah sarang dikali jumlah telur yang dihasilkan penyu sekali bertelur.
- P2044 : Oke kemudian bagaimana dengan penyelesaian yang b?
- S2044 : Yang pertama dicari adalah jumlah seluruh penyu yaitu 50 pasangan sama dengan 100. 50 dikali 20 yaitu jumlah anak penyu sama dengan 1000. Jadi seluruhnya dijumlahkan sama dengan 1100. Penyu yang mati 20% dikali 1100 sama dengan 220. Jadi jumlah penyu yang bertahan hidup pada akhir tahun adalah 1100 dikurangi 220 sama dengan 880.
- P2045 : Oke sebelum ke kesimpulan, kalau dari pertanyaan yang a itu kan berapa jumlah telur penyu yang menetas sampai penyu bertelur bersamaan kembali ya?
- P2045 : Iya bu berarti sampai tahun ke 15 penyu hijau sebanyak 5 kali, penyu belimbing sebanyak 6 kali, dan penyu sisik sebanyak 10 kali. Kemudian dikalikan jumlah telur sama sarangnya.
- P2046 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan pertanyaan a dan b?
- S2046 : Jadi, telur menetas bersamaan pada tahun ke-15, telur yang menetas penyu hijau sebanyak 1695, penyu belimbing sebanyak 936, dan penyu sisik sebanyak 2620. Jumlah seluruhnya adalah 5251. Kemudian jumlah penyu yang masih hidup pada akhir tahun adalah sebanyak 880 ekor.
- P2047 : Ok. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
- S2047 : Iya, Insya Allah yakin bu
- P2048 : Dikoreksi lagi nggak yang ini?

S2048 : Insya Allah dikoreksi bu tapi hanya rumusnya saja, perhitungannya cuma beberapa. Karena kebanyakan pakai rumus-rumus saja.

P2049 : Oke terima kasih banyak Karin



Nama Siswa : Cahyo Ariyanto Wibowo (S3)
Tingkat Kemampuan Matematika : Rendah

P3001 : Sudah siap? dimulai dari soal nomor 1 ya. Dari soal nomor 1 apa yang diketahui?

S5001 : Diketahui RAM Smartphone 1000 MB, medsos 650 MB, Mobile Legend 198 MB, ruang kosong 152 MB, dan YouTube 355 MB.

P3002 : Apakah kamu juga memisalkan dengan variabel?

S5002 : Iya bu Mobile Legend dimisalkan dengan ML. Kemudian ruang kosong dimisalkan RK.

P3003 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S5003 : Yang ditanya gambar diagram lingkaran tentang status penyimpanan RAM yang b aplikasi yang harus ditutup jika ingin membuka YouTube.

P3004 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?

S3004 : Untuk membuat diagram lingkaran, yang dicari lebih dulu saya lakukan adalah mengubah ke bentuk persen.

P3005 : Caranya bagaimana?

S3005 : Caranya dengan aplikasi yang ditanyakan per 1000 dikali 100%.

P3006 : Apakah ada strategi lagi setelah itu?

S3006 : Membuat lingkarannya kemudian dibagi-bagi menurut nilai persen

P3007 : Oke. Lalu untuk yang b, strategimu bagaimana?

S3007 : Mencari aplikasi yang akan ditutup

P3008 : Bagaimana cara mencari aplikasi yang akan ditutup?

S3008 : Antara yang ruang kosong dengan ukuran YouTube dikurangkan.

P3009 : Oke, jadi strateginya seperti itu ya? Kemudian dengan strategi tersebut bagaimana langkah dan hasilnya?

S3009 : Dengan menggunakan rumus yang sudah disebutkan tadi kan ketemu persen-persennya. Medsos 65%, Mobile Legend 19,8% dan Ruang kosong 15,2%. Kemudian langsung menggambarkan diagram lingkarannya yang diukur sesuai nilainya.

P3010 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?

S3010 : Yang ruang kosong itu kan 152 MB sedangkan yang dibutuhkan untuk membuka YouTube sebesar 355 MB jadi 355 MB dikurangi 152 MB hasilnya 203 MB yaitu sisa ruang yang dibutuhkan untuk membuka YouTube. Mencari 2 aplikasi yang akan dihapus yaitu Snapchat dan Pinterest sebesar 80 MB ditambah 125 MB sama dengan 205 MB. 205 MB dikurangi 203 MB masih sisa ruang 2 MB.

P3011 : Bagaimana hasil akhir yang kamu temukan?

S3011 : Jadi aplikasi yang dapat dihapus adalah Snapchat dan Pinterest.

- P3012 : Selain 2 aplikasi tersebut, adakah aplikasi lain yang dapat dihapus?
- S3012 : Ada bu. LINE dan Pinterest atau Instagram dan Pinterest. Jika LINE dan Pinterest yang dihapus sisa RAM sebesar 2 MB, jika Instagram dan Pinterest yang dihapus ada sisa RAM sebesar 25 MB.
- P3013 : Jadi bagaimana syarat menutup aplikasi agar bisa membuka YouTube ?
- S3013 : Ada sisa RAM
- P3014 : Jadi kesimpulannya nomer 1 bagaimana?
- S3014 : Aplikasi yang dapat dihapus untuk membuka YouTube adalah Snapchat dan Pinterest karena masih ada sisa RAM atau LINE dan Snapchat atau Instagram dan Pinterest.
- P3015 : Ok. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
- S3015 : Iya, Insya Allah yakin bu
- P3016 : Dikoreksi lagi nggak kemaren?
- S3016 : Dikoreksi bu hanya sebatas untuk memastikan langkah-langkahnya sudah benar apa belum
- P3017 : Rumus dan hasil perhitungannya dikoreksi juga?
- S3017 : Tidak bu
- P3018 : Sudah siap ke nomor 2 ya?
- S3018 : Sudah bu
- P3019 : Oke. Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 2?
- S3019 : Diketahui pabrik memproduksi 3 jenis bola yaitu bola futsal sebanyak 400 per hari yang rusak 10%, bola voli 240 per hari yang rusak 5%, dan bola basket 150 per hari yang rusak 6%. Harga bola futsal Rp79.000,00, harga bola voli Rp86.000,00, dan harga bola basket Rp155.000,00.
- P3020 : Kemudian yang ditanya dari soal bagaimana?
- S3020 : Yang a, jumlah seluruh bola yang rusak selama 2 bulan. Yang b, pada saat diskon bola apa saja yang bisa dibeli Jason.
- P3021 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?
- S3021 : Jumlah bola yang diproduksi per hari dikali persentase bola yang rusak lalu hasilnya dikali 2 bulan yaitu jumlah hari bulan Januari dan Februari
- P3022 : Oke. Lalu untuk yang b, strategimu bagaimana?
- S3022 : Mencari harga bola yang setelah didiskon harganya kurang dari Rp200.000,00
- P3023 : Terus, untuk cara penyelesaiannya bagaimana?
- S3023 : Saya mengalikan jumlah produksi bola dengan persentase bola rusak. Yang pertama itu bola futsal 400 dikali 10% hasilnya 40 bola futsal yang rusak per hari. Kemudian selanjutnya bola voli juga sama yaitu 240 dikali 5% hasilnya 12 bola voli rusak per hari. Yang ketiga bola basket 150 dikali 6% hasilnya 9 bola basket yang rusak. Setelah ketemu hasilnya, dikalikan

dengan jumlah hari selama 2 bulan yaitu bulan Januari 31 hari dan Februari 28 hari total 59 hari. Hasilnya yaitu bola futsal 2360, bola voli 708 dan bola basket 531, jadi yang rusak semuanya adalah 3599

P3024 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?

S3024 : Yang b saya pakainya bola basket dan bola voli, dengan menjumlahkan harga kedua bola hasilnya sama dengan Rp241.000,00 dikalikan 20% hasilnya Rp192.800. Itu adalah harga setelah diskon

P3025 : Bagaimana bisa langsung ketemu kalau 2 bola itu yang dapat dibeli Jason?

S3025 : Nggak tau bu. Pokoknya saya menjumlahkan saja yang harganya paling mahal.

P3026 : Bagaimana hasil akhir yang kamu temukan?

S3026 : Harga yang didapatkan setelah diskon adalah Rp192.800,00. Hasilnya Rp7200,00 adalah uang kembalian Jason.

P3027 : Selain 2 bola tersebut, adakah aplikasi lain yang dapat dihapus?

S3027 : Tidak tahu bu. Tidak dihitung semuanya.

P3028 : Jadi kesimpulannya nomer 1 bagaimana?

S3028 : Jadi bola yang dapat dibeli Jason adalah bola basket dan bola voli.

P3029 : Ok. Apa Cahyo sudah yakin dengan jawaban tersebut?

S3029 : Yakin bu

P3030 : Dikoreksi lagi nggak kemaren?

S3030 : Saya gak ngoreksi semuanya bu. Takut waktunya nggak nutut. Jadi caranya aja yang dikoreksi. Perhitungannya nggak.

P3031 : Rumusnya bagaimana? Dicek juga atau tidak ?

S3031 : Tidak juga bu.

P3032 : Oke, terima kasih atas jawabannya ya. Selanjutnya nomor 3 ya. Cahyo sudah siap?

S3032 : Siap bu.

P3033 : Apa saja yang kamu ketahui dari soal nomor 3/

S3033 : Diketahui Riza Marlon sedang melakukan penelitian tentang penyu dimana ada 3 jenis penyu yang memiliki perbedaan ditentukan berdasarkan waktu bertelur, lama bertelur, selang bertelur, jumlah sarang, dan jumlah telur per sarang. Seperti di soal itu bu, nggak saya sebutkan tapi di jawaban saya tuliskan seperti di tabel.

P3034 : Oke. Kemudian bagaimana dengan yang ditanya ?

S3034 : Yang a itu diketahuinya pada tahun berapa penyu-penyu akan bertelur bersamaan kembali dan berapa jumlah telur yang menetas sampai mereka bertelur sama-sama. Kedua, ditanya berapa banyak penyu yang akan hidup sampai akhir tahun?

P3035 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?

- S3035 : Saya tidak tahu bu harus bagaimana nulisnya. Mangkanya disitu cuma satu strateginya.
- P3036 : Oke. Kalau menurut kamu bagaimana sebenarnya strategi yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan soal ini?
- S3036 : Kalau yang pertama, mencari tahun berapa penyu akan bertelur bersamaan caranya pakai KPK. Di soal ada kata-kata bersamaan soalnya. Kemudian mencari jumlah telur yang menetas, mengalikan jumlah sarang dengan jumlah telur. Kemudian dijumlahkan semuanya.
- P3037 : Apakah menurut kamu strateginya sudah benar atau mungkin ada yang kurang?
- S3037 : Bingung bu kayaknya gak segampang itu. Tapi saya nggak tau juga yang bener gimana.
- P3038 : Oke gapapa. Kalau strategi untuk yang b bagaimana?
- S3038 : Tidak saya tulis bu soalnya waktunya sudah mau habis
- P3039 : Tapi apakah cahyo mempunyai strategi untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S3039 : (Berpikir) menurut saya yang harus dicari terlebih dahulu jumlahnya seluruh penyu kemudian mencari penyu yang mati.
- P3040 : Bagaimana caranya untuk mencari jumlah seluruh penyu?
- S3040 : Jumlahkan penyu dan anaknya.
- P3041 : Kemudian untuk mencari jumlah penyu yang mati bagaimana?
- S3041 : 20% dari keseluruhan penyu.
- P3042 : Oke. Apakah ada strategi yang lain?
- S3042 : Tidak ada bu

Nama Siswa : Myra Andina Ramadhani (S2)

Tingkat Kemampuan Matematika : Tinggi

P4001 : Sudah siap? dimulai dari soal nomor 1 ya. Dari soal nomor 1 apa yang diketahui?

S4001 : Diketahui besar RAM nya 1 GB dijadikan MB jadi 1000 MB. Ukuran media sosial yang saya misalkan M 650 MB, ukuran game mobile legend saya misalkan G198 MB, ruang kosong saya misalkan Rk 152 MB, dan YouTube saya misalkan Y 355 MB.

P4002 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S4002 : Yang ditanya, yang pertama bagaimana gambar diagram lingkaran untuk menunjukkan status penyimpanan RAM nya kemudian yang kedua 2 aplikasi yang harus ditutup agar dapat membuka YouTube atau saya misalkan Apk 1 dan Apk 2.

P4003 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tadi?

S4003 : Yang a terlebih dahulu mencari nilai sudutnya dengan cara nilai yang ditanyakan per kapasitas RAM nya semua itu kali 360° . Kemudian membuat lingkaran dan pembagian daerahnya sesuai nilai sudut yang udah dicari.

P4004 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?

S4004 : Yang b untuk mencari aplikasi yang harus ditutup maka harus menjumlahkan dua aplikasi tertentu dengan ruang kosong sehingga hasilnya harus lebih besar dari RAM yang digunakan untuk membuka YouTube.

P4005 : Terus, untuk mengerjakannya, bagaimana caramu?

S4005 : Yang pertama dicari nilai sudut media sosial caranya yaitu RAM untuk media sosial per total kapasitas RAM dikalikan 360° jadi 650 per 1000 dikali 360° hasilnya 234°

P4006 : Apakah selanjutnya rumusnya sama?

S4006 : Iya, bu. Sama

P4007 : Oke. Lalu bagaimana kamu menggambar diagram lingkarannya?

S4007 : Membuat lingkaran menggunakan uang koin. Lalu membagi daerahnya menggunakan busur derajat

P4008 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?

S4008 : Yang pertama mencari ruang kosong, yaitu 1GB dikurangkan dengan jumlah RAM media sosial 650 MB dan mobile Legend 198 MB hasilnya 152 MB. Mencari sisa ruang untuk membuka YouTube yang saya misalkan R₁ caranya yaitu ruang YouTube 355 MB dikurangi ruang kosong 152 MB hasilnya 203 MB. Untuk mencari aplikasi yang harus

dihapus maka caranya menjumlahkan ruang kosong 152 MB dengan dua aplikasi yang akan dihapus disini saya menggunakan Instagram 125 MB dan Pinterest 100 MB karena ukurannya lebih besar dari 203 MB. Hasilnya adalah 377 MB.

P4009 : Bagaimana cara agar Ivan dapat membuka YouTube?

S4009 : Karena dengan menghapus dua aplikasi tersebut hasilnya 377 MB sedangkan untuk membuka YouTube butuh 355 MB maka Ivan dapat membuka YouTube. Jadi bu yang penting aplikasi yang bisa dihapus memiliki ukuran yang lebih besar dari ukuran ruang baru.

P4010 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan soal ini?

S4010 : Jadi, aplikasi yang bisa ditutup adalah Instagram dan Pinterest bu.

P4011 : Apakah menurut kamu ada aplikasi lain yang bisa ditutup?

S4011 : (Berpikir) Oh iya bu kemudian Pinterest dan LINE atau Pinterest dan Snapchat karena sisa ruang yang tersedia lebih besar daripada 203 MB dan akan cukup untuk membuka YouTube.

P4012 : Ok. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S4012 : Tidak yakin betul sih bu.

P4013 : Apakah sudah dikoreksi strategi, rumus, dan jawabannya?

S4013 : Iya bu, dicek mulai dari strategi sekaligus rumusnya hasilnya juga.

P4014 : Nomor 1 sudah. Lanjut ke nomor 2 ya. Dari soal nomor 2 apa yang kamu ketahui?

S4014 : Jumlah bola futsal yang diproduksi setiap harinya sebanyak 400 unit dan yang rusak 10%. Jumlah bola voli yang diproduksi setiap hari ada 240 unit dan yang rusak 5%, jumlah bola basket yang diproduksi setiap hari 150 unit dan yang rusak 6%. Harga bola basket Rp155.000,00, bola voli Rp86.000,00, dan bola futsal Rp79.000,00.

P4015 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S4015 : Ditanya yang a, berapa jumlah bola yang rusak pada bulan Januari dan Februari 2018. Yang b, bola apa yang dapat dibeli Jason dengan Rp200.000,00 dengan potongan harga untuk masing-masing bola 20%

P4016 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tadi?

S4016 : Jadi jumlah unit bola yang diproduksi setiap harinya dikalikan presentase bola yang rusak untuk mencari jumlah bola rusak per hari lalu dijumlahkan seluruh bola rusaknya kemudian dikalikan jumlah hari pada bulan Januari dan Februari.

P4017 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?

S4017 : Yang b, setiap bola dicari harganya setelah didiskon dengan cara harga jual dikali diskon 20%. Kemudian dijumlahkan harga 2 bola tertentu yang

- sudah didiskon, dipilih bola mana yang harganya cukup dengan uang yang dimiliki Jason sebesar Rp200.000,00.
- P4018 : Bisa dijelaskan langkah-langkah pengerjaannya nggak? Sampai ketemu hasil akhirnya bagaimana?
- S4018 : Mencari jumlah bola rusak setiap hari menggunakan rumus yang tadi. Bola futsal 400 dikali persentase yang rusak 10% hasilnya 40 bola. Kemudian caranya sama untuk bola voli dan hasilnya 12 bola kemudian bola basket juga sama caranya dan hasilnya 9 bola. Jumlah hari pada bulan Januari 31 hari dan Februari 28 hari, dijumlahkan sama dengan 59 hari. 59 hari itu dikalikan dengan masing-masing jumlah bola rusak jadi hasilnya bola futsal 2360 bola, bola voli 708 bola, dan bola basket 531 bola. Dijumlahkan hasilnya 3599 bola
- P4019 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?
- S4019 : Untuk yang b, setiap harga bola dikalikan dengan diskon. Mulai dari bola basket yaitu 20% dikalikan Rp155.000,00 sama dengan Rp31.000,00 dikurangkan dengan Rp155.000,00 hasilnya sama dengan Rp124.000,00 kemudian bola Voli caranya sama hasilnya Rp68.800, dan bola futsal Rp63.200,00. Bola yang dapat dibeli Jason agar uangnya cukup adalah bola basket dan bola voli
- P4020 : Bagaimana cara Jason memilih bola agar uangnya mencukupi?
- S4020 : Jason dapat memilih 2 bola yang jumlahnya kurang dari Rp200.000,00. Jason dapat membeli 2 jenis bola yaitu bola basket dan bola voli atau bola basket dan bola futsal atau bola voli dan bola futsal karena harganya kurang dari Rp200.000,00
- P4021 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan soal ini?
- S4021 : Jadi, uang Jason tidak cukup untuk membeli 3 bola. Jason dapat membeli bola yang harganya kurang dari Rp200.000,00 yaitu bola basket dan bola voli atau bola basket dan bola futsal atau bola voli dan bola futsal.
- P4022 : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu, Myra?
- S4022 : Insya Allah.
- P4023 : Apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah, rumus, dan perhitungannya?
- S4023 : Iya bu dikoreksi di akhir.
- P4024 : Lanjut ke nomor 3 ya. Dari soal nomor 3 apa yang kamu ketahui?
- S4024 : Saya sebutkan yang nanti dipakai untuk mengerjakan soal saja ya bu. Disini saya tulis sama dengan di tabel. Diketahui jenis-jenis penyu yaitu Penyu hijau dimisalkan Ph, Penyu belimbing Pb, dan penyu sisik Ps. Penyu hijau selang bertelur antarmusim adalah 3 tahun, penyu belimbing 2,5 tahun, dan penyu sisik 1,5 tahun. Jumlah sarang penyu hijau 3, penyu belimbing 3, dan penyu sisik 2. Jumlah telur per sarang untuk penyu hijau

113 butir, penyu belimbing 52 butir, dan penyu sisik 131 butir. Diketahui juga bahwa awal tahun ada 50 pasang penyu dan masing-masing pasangan punya 20 bayi serta 20% penyu mati setiap tahun

P4025 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S4025 : Yang a, tahun ke berapa penyu-penyu akan bertelur bersamaan kembali dan berapa banyak tukik yang menetas sampai mereka bertelur bersamaan. Yang b, berapa sisa penyu yang masih hidup setiap akhir tahun.

P4026 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tadi?

S4026 : Yang pertama, dicari tahun keberapa penyu bertelur bersamaan dengan menggunakan KPK. Kemudian mencari berapa kali penyu bertelur dalam jangka waktu tersebut maksudnya sampai mereka bertelur bersamaan kembali. Kemudian dikali dengan banyak telur dan jumlah sarang kemudian menjumlahkan seluruhnya.

P4027 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?

S4027 : Yang b, mencari jumlah tukik yang menetas sejumlah pasangan penyu. Mencari jumlah penyu dan tukik seluruhnya kemudian mencari penyu yang mati setiap tahun dengan cara 20% dikali jumlah penyu seluruhnya. Mencari sisa penyu yang masih hidup dengan cara jumlah seluruh penyu dikurangi jumlah penyu yang mati.

P4028 : Terus, untuk mengerjakannya, bagaimana caramu?

S4028 : Mencari KPK dari selang bertelur masing-masing penyu itu seperti biasanya saya menuliskan semua kelipatannya kemudian dicari yang sama dan terkecil hasilnya 15. Kemudian jumlah sarang dikali jumlah telur, penyu hijau hasilnya adalah 339 butir telur, penyu belimbing 156 butir telur dan penyu sisik 262 butir telur. Pertanyaannya adalah sampai penyu-penyu bertelur bersamaan maka 15 dibagi selang bertelur masing-masing penyu hasilnya penyu hijau bertelur 5 kali, penyu belimbing 6 kali, dan penyu sisik 10 kali. Selanjutnya dikalikan dengan jumlah telur dengan jumlah sarang tadi. Terakhir, dijumlahkan semuanya.

P4029 : Oke. Kemudian, bagaimana dengan yang b?

S4029 : Yang b, dari 50 pasangan penyu masing-masing mempunyai bayi penyu sebanyak 20. Maka 50 dikali 20 hasilnya 1000 bayi penyu. Kemudian 50 pasangan itu sama dengan 100. Jumlah penyu dewasa ditambah bayi penyu yaitu 100 ditambah 1000 sama dengan 1100. Kemudian penyu yang mati setiap tahun sebanyak 20% dikali 1100 sama dengan 220. Maka sisa penyu yang hidup pada akhir tahun adalah 1100 dikurangi 220 sama dengan 880.

P4030 : Langkah selanjutnya bagaimana, kalau di soal ditanya sampai penyu bertelur bersamaan kembali?

S4030 : Pertanyaannya adalah sampai penyu-penyu bertelur bersamaan maka 15 dibagi selang bertelur masing-masing penyu hasilnya penyu hijau bertelur 5 kali, penyu belimbing 6 kali, dan penyu sisik 10 kali. Atau bisa dengan menghitung dari banyaknya angka kelipatan yang ditulis.

P4031 : Apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan soal ini?

S4031 : Jadi, jumlah telur yang berhasil menetas sampai penyu bertelur bersamaan sebanyak 5251 butir ya bu. Dan jumlah penyu yang bertahan hidup pada akhir tahun sebanyak 880 penyu.

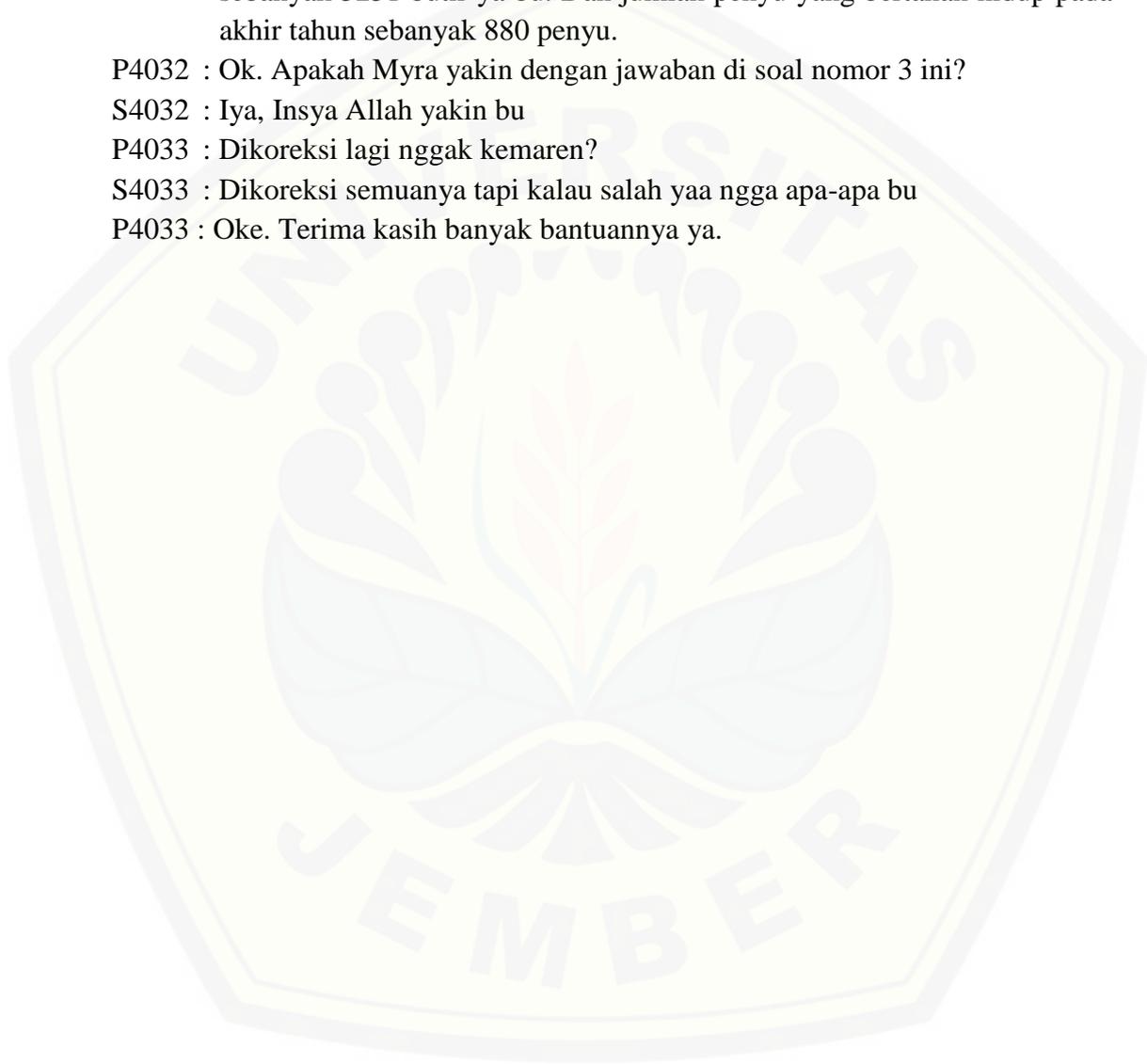
P4032 : Ok. Apakah Myra yakin dengan jawaban di soal nomor 3 ini?

S4032 : Iya, Insya Allah yakin bu

P4033 : Dikoreksi lagi nggak kemaren?

S4033 : Dikoreksi semuanya tapi kalau salah yaa ngga apa-apa bu

P4033 : Oke. Terima kasih banyak bantuannya ya.



Nama Siswa : Aulia Ibra (S5)
Tingkat Kemampuan Matematika : Sedang

P5001 : Sudah siap? dimulai dari soal nomor 1 ya. Dari soal nomor 1 apa yang diketahui?

S5001 : RAM smartpho-nya 1 GB atau 1000 MB. Yang diketahui sisa RAM 152 MB, media sosial 650 MB dan aplikasi Mobile Legend 198 MB. Ukuran RAM yang dibutuhkan untuk membuka YouTube adalah 355 MB. Instagram 100 MB, Facebook 75 MB, Snapchat 80 MB, Twitter 55 MB, WhatsApp 60 MB, LINE 80 MB, Telegram 75 MB, dan Pinterest 125 MB.

P5002 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S5002 : Yang a, bagaimana diagram lingkaran dari status penyimpanan RAM disini saya menggunakan satuan derajat. Kemudian yang b, ditanya 2 aplikasi yang harus dihapus Ivan supaya bisa membuka YouTube.

P5003 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?

S5003 : Yang media sosial dibagi RAM Smartphone dikali 360° , Mobile Legend dibagi RAM Smartphone dikali 360° , ruang kosong dibagi RAM Smartphone dikali 360° . Kemudian membagi lingkaran menjadi bidang-bidang sesuai ukuran.

P5004 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?

S5004 : Yang strategi b mencari ukuran RAM yang kosong pada Smartphone kemudian mencari sisa RAM dibutuhkan untuk membuka YouTube dan menjumlahkan 2 aplikasi yang akan dihapus. Aplikasi 1 ditambah aplikasi 2 hasilnya harus lebih besar dari kapasitas YouTube.

P5005 : Terus, untuk cara penyelesaiannya bagaimana?

S5005 : Dengan menggunakan rumus yang sudah disebutkan tadi kan ketemu derajat-derajatnya. Media sosial 234° , Mobile Legend $71,28^\circ$ dan Ruang kosong $54,72^\circ$ totalnya 360° . Kemudian langsung menggambar diagram lingkarannya sesuai sudut gambarnya sudah di jawaban ya bu.

P5006 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?

S5006 : Yang ruang kosong itu kan 152 MB sedangkan yang dibutuhkan untuk membuka YouTube sebesar 355 MB jadi 355 MB dikurangi 152 MB nah hasilnya itu 203 MB yaitu sisa ruang yang dibutuhkan untuk membuka YouTube. Mencari 2 aplikasi yang akan dihapus yaitu Snapchat dan Pinterest sebesar 80 MB ditambah 125 MB sama dengan 205 MB. 205 MB dikurangi 203 MB masih sisa ruang 2 MB.

P5007 : Mengapa yang ditutup Snapchat dan Pinterest ?

S5007 : Jadi aplikasi yang dapat dihapus adalah Snapchat dan Pinterest karena masih ada sisa RAM sebesar 2 MB.

- P5008 : Selain 2 aplikasi tersebut, adakah aplikasi lain yang dapat dihapus?
S5008 : Ada bu. Instagram dan Pinterest. Jika kedua aplikasi tersebut dihapus masih ada sisa RAM sebesar 25 MB.
- P5009 : Jadi aturannya bagaimana agar bisa membuka YouTube ?
S5009 : Dua aplikasi yang dihapus besarnya harus lebih dari 203 MB
P5010 : Jadi kesimpulannya bagaimana?
S5010 : Aplikasi yang dapat dihapus untuk membuka YouTube adalah Snapchat dengan ukuran 80 MB dan Pinterest dengan ukuran 125 MB karena masih ada sisa RAM 2 MB atau Instagram dengan ukuran 100 MB dan Pinterest dengan ukuran 125 MB.
- P5011 : Ok. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
S5011 : Insya Allah yakin bu
- P5012 : Sudah dikoreksi langkah-langkah, rumus dan perhitungannya?
S5012 : Langkah-langkahnya cuma sekilas saja bu, kalau perhitungannya dikoreksi
P5013 : Oke lanjut ke nomor 2 ya. Dari soal, apa saja yang kamu ketahui?
S5013 : Diketahui 3 jenis bola, bola futsal jumlah produksi setiap harinya 400 buah, bola voli jumlah bola yang diproduksi setiap hari 240 unit, jumlah bola basket 150 unit. Bola futsal yang rusak 10%, bola voli yang rusak 5%, dan bola basket yang rusak 6%. Harga bola futsal Rp79.000,00 bola voli Rp86.000,00 dan bola basket Rp155.000,00. Jason punya uang Rp200.000,00 dan ingin mendapat diskon 20%.
- P5014 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?
S5014 : Yang a, berapa jumlah bola pada bulan Januari dan Februari 2018. Yang b, bola apa saja yang dapat dibeli Jason dengan uang sebesar Rp200.000,00 dan potongan harga 20%.
- P5015 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?
S5015 : Karena yang ditanyakan jumlah ketiga jenis bola yang rusak pada bulan Januari dan Februari 2018 maka kita harus tahu jumlah ketiga bola yang rusak karena dihitung dalam hari maka kita harus mengetahui jumlah hari bulan Januari dan Februari kemudian mengalikan dengan bola yang rusak. Lalu seluruh bola rusak dijumlahkan
- P5016 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?
S5016 : Mencari dan menjumlahkan 2 barang atau lebih dengan potongan 20%
P5017 : Oke itu tadi strategi-strategi dalam menyelesaikan soal. Kemudian langkah penyelesaiannya bagaimana?
S5017 : Jawaban yang a jumlah bola yang rusak. Januari 31 hari, bola futsalnya yang rusak 10% dikalikan dengan 400 unit sama dengan 40. Januari kan ada 31 hari, dikalikan dengan 40 unit untuk bola futsal dalam bulan Januari yang rusak sama dengan 1240 untuk bola futsal yang rusak pada bulan

Januari. Bola voli dan bola basket rumusnya sama. Dijumlahkan hasilnya sama dengan 1891 untuk bola rusak pada Januari. Untuk Februari rumusnya awalnya sama juga, tinggal dikalikan 28 hari. Setiap bola yang sudah dikalikan 28 hari, dijumlahkan hasilnya sama dengan 1708 unit bola rusak pada Februari. Selanjutnya untuk mengetahui seluruh bola rusak maka 1891 ditambah 1708 hasilnya 3590 unit. Jadi seluruh bola yang rusak pada bulan Januari dan Februari sebanyak 3590 unit.

P5018 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?

S5019 : Disini saya menghitung untuk yang bola voli dan bola futsal saja bu, dari dua harga terendah. Sama dengan Rp241.000,00 dikalikan 20% hasilnya Rp48.200,00 dikurangkan dengan yang Rp241.000,00 hasilnya sama dengan Rp192.800,00. Cukup untuk membeli bola.

P5020 : Bagaimana hasil akhir yang kamu temukan?

S5020 : Jadi Rp200.000,00 dikurangi Rp192.800,00 hasilnya Rp7.200,00 itu kembaliannya uang Jason. Jadi bisa untuk membeli bola voli dan bola futsal.

P5021 : Selain 2 bola tersebut, adakah bola lain yang dapat dibeli?

S5021 : Ada bu. Bola futsal dan bola basket atau bola voli dan bola basket.

P5022 : Jadi apa ketentuannya agar Jason dapat membeli bola ?

S5022 : Jason harus membeli bola yang harganya kurang dari atau sama dengan Rp200.000,00

P5023 : Jadi kesimpulannya bagaimana?

S5023 : Agar uangnya cukup, Jason dapat membeli bola voli dan bola futsal atau bola basket dan bola voli atau bola basket dan bola futsal yang harganya di bawah Rp200.000,00

P5024 : Apakah Aulia sudah yakin dengan jawabannya?

S5024 : Yakin bu

P5025 : Apakah dikoreksi lagi pekerjaannya?

S5025 : Iya bu, dicek sama kayak nomor 1 tadi

P5026 : Oke lanjut ke soal terakhir. Siap ya, Aulia. Dari soal nomor 3 apa saja yang diketahui?

S5026 : Diketahuinya saya tulis sama persis dengan yang ada di tabel bu. 3 jenis penyu yang dibedakan dengan parameter waktu bertelur, lama bertelur, selang bertelur antar musim, jumlah sarang, dan jumlah telur per sarang. Ya seperti di tabel itu bu.

P5027 : Oke. Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S5027 : Ditanya yang a, pada tahun ke berapa jenis penyu tersebut akan bertelur bersamaan kembali dan berapa banyak telur yang menetas sampai penyu bertelur bersamaan kembali. Yang b, berapa banyak penyu yang masih hidup pada akhir tahun

- P5028 : Apakah kamu punya strategi untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S5028 : Jadi yang pertama dilakukan adalah mencari kelipatan dari 3; 2,5; 1,5 kemudian jumlah sarang dikalikan jumlah telur. Nah yang ditanya itu sampai penyu bertelur bersamaan kembali maka dikalikan dengan berapa kalinya itu dari masing-masing penyu. Kemudian dijumlahkan
- P5029 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?
- S5029 : Mencari penyu yang masih hidup caranya dengan mencari jumlah seluruh penyu kemudian dikurang penyu yang mati.
- P5030 : Bagaimana cara mencari jumlah seluruh penyu?
- S5030 : Dengan cara menjumlahkan anak penyu dan penyu dewasa
- P5031 : Lalu bagaimana cara mengetahui jumlah penyu yang mati tiap tahun?
- S5031 : 20% dikali jumlah seluruh penyu
- P5032 : Bagaimana kamu menyelesaikan soal tersebut berdasarkan strategi yang sudah kamu sebutkan?
- S5032 : Yang pertama KPK dari selang bertelur antar musim penyu hijau, belimbing, dan sisik yaitu 15. Jadi mereka akan bertelur bersamaan kembali di tahun ke-15. Kemudian mengalikan jumlah telur dan jumlah sarang. Hasilnya adalah penyu hijau 339 butir, penyu belimbing 156 butir, dan penyu sisik 262 butir.
- P5033 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?
- S5033 : Yang b, jumlah pasangan penyu dewasa ada 50 berarti ada 100. Tiap pasangan punya 20 anak. Berarti jumlah semua anak penyu 1000. Mencari jumlah penyu seluruhnya sama dengan 1000 ditambah 100 yaitu 1100. Setiap tahun 20% penyu mati maka penyu yang mati 220. Sehingga yang masih hidup itu 1100 dikurangi 220 sama dengan 880
- P5034 : Jadi banyak telur yang berhasil menetas sampai penyu bertelur bersamaan kembali ada berapa?
- S5034 : Jadi sampai tahun ke-15 itu dengan selang waktu beda-beda penyu hijau 5 kali bertelur, penyu belimbing 6 kali, dan penyu sisik 10 kali.
- P5035 : Ok Aulia. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
- S5035 : Tidak terlalu bu.
- P5036 : Apanya saja yang sempat dikoreksi?
- S5036 : Saya cuma mengoreksi perhitungannya bu dan sekilas langkahnya. Kalau rumus kayaknya udah bener jadi gak dikoreksi
- P5037 : Oke. Terima kasih bantuannya dalam wawancara kali ini ya.

Nama Siswa : Mar'atus Sholekha
Tingkat Kemampuan Matematika : Rendah

P6001 : Sudah siap? dimulai dari soal nomor 1 ya. Dari soal nomor 1 apa yang diketahui?

S6001 : RAM smartphone-nya 1 GB atau 1000 MB, aplikasi media sosial 650 MB, Mobile Legend dimisalkan ML 198 MB dan ruang kosongnya Rk 152 MB. Ukuran RAM yang dibutuhkan untuk membuka YouTube dimisalkan YT adalah 355 MB.

P6002 : Apakah ada lagi yang diketahui?

S6002 : Tidak ada

P6003 : Oke. Lalu bagaimana dengan yang ditanya?

S6003 : Yang a, bagaimana diagram lingkaran dari status penyimpanan RAM disini saya menggunakan satuan derajat. Kemudian yang b, ditanya 2 aplikasi yang harus dihapus Ivan supaya bisa membuka YouTube.

P6004 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?

S6004 : Diubah dulu menjadi derajat. Jenis aplikasinya per total kapasitas RAM dikali 360° .

P6005 : Kemudian bagaimana kamu menggambar diagramnya?

S6005 : Menggambarinya nggak pakai alat bu. Membagi bagian-bagian ukuran derajatnya saya kira-kira aja.

P6006 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?

S6006 : Saya memilih aplikasi yang besar-besar dulu kemudian dijumlahkan. Kalau cukup untuk membuka YouTube maka aplikasi itu bisa dihapus.

P6007 : Terus, untuk cara penyelesaiannya bagaimana?

S6007 : Untuk a itu ya bu, yang media sosial dikerjakan sesuai rumusnya jadi 650 per 1000 kemudian dikali 360° hasilnya 234° . Untuk selanjutnya cara menghitungnya sama. Baru kemudian digambar diagram lingkarannya.

P6008 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?

S6008 : Aplikasi yang dihapus Instagram dan Pinterest karena jika dijumlahkan dengan ruang kosong sebesar 152 MB hasilnya itu 377 MB, masih sisa 22 MB.

P6009 : Dari jawaban sebelumnya, adakah aplikasi lain yang dapat dihapus?

S6009 : (menghitung) Iya ada bu. Bisa LINE dan Pinterest atau Snapchat dan Pinterest.

P6010 : Coba jelaskan alasannya!

S6010 : Jadi ada beberapa aplikasi yang bisa dihapus, yaitu 4 aplikasi. Tapi tidak bisa terserah karena kalau dijumlahkan, jumlah ruangnya harus lebih besar dari 355 MB agar bisa membuka YouTube.

- P6011 : Jadi kesimpulannya bagaimana?
- S6011 : Aplikasi yang dapat dihapus untuk membuka YouTube adalah Instagram dan Pinterest atau LINE dan Pinterest bisa juga Snapchat dan Pinterest.
- P6012 : Ok. Apa sudah yakin dengan jawabanmu?
- S6012 : Iya, Insya Allah yakin bu
- P6013 : Dikoreksi lagi nggak kemaren?
- S6013 : Dicek hanya langkah-langkahnya saja bu, perhitungannya ndak.
- P6014 : Bagaimana dengan rumusnya dicek juga nggak?
- S6014 : Ndak juga bu.
- P6015 : Oke kita lanjut ke nomor 2 ya. Sudah siap?
- S6015 : Siap Insya Allah
- P6016 : Oke Maratus. Jadi apa saja yang diketahui dari soal nomor 2?
- S6016 : Diketahui jumlah produksi bola futsal perhari 400 unit, yang rusak 10% per hari. Bola voli 240 unit, yang rusak 5% dan bola basket 150 unit, yang rusak 6%. Harga bola futsal Rp79.000,00, bola voli Rp86.000,00, dan bola basket Rp155.000,00.
- P6017 : Lalu bagaimana dengan yang ditanya?
- S6017 : Ditanya yang a, berapa bola yang rusak pada Januari dan Februari 2108.. Kemudian yang b, bola apa yang dapat dibeli saat diskon 20% dan uang Jason Rp200.000,00.
- P6018 : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah yang pertama?
- S6018 : Mencari bola yang rusak dengan cara jumlah bola yang diproduksi dikali dengan persentase bola rusak. Kemudian dikali dengan jumlah hari.
- P6019 : Apakah masih ada lagi?
- S6019 : Sudah bu
- P6020 : Oke. Lalu bagaimana strategi untuk yang b?
- S6020 : Beli bola 2 atau lebih itu kan bisa diskon 20%. jadi menjumlahkan harga 2 bola terlebih dahulu kemudian dikali 20%.
- P6021 : Terus, untuk cara penyelesaiannya bagaimana?
- S6021 : Misalnya bola futsal 10 per 100 dikali 400 hasilnya 40. Begitu seterusnya. Hasilnya bola voli yang rusak ada 12 unit dan bola basket ada 9 unit. Karena rusaknya per hari maka bola yang rusak dikali 59 karena Januari jumlahnya 31 hari dan Februari jumlahnya 28 hari. Kemudian bola-bola yang rusak itu dijumlahkan hasilnya 61 lalu dikalikan 59 hasilnya 3599.
- P6022 : Selanjutnya bagaimana untuk yang b ?
- S6022 : Misalnya mulai dari bola basket terlebih dahulu yaitu 20% dikali Rp155.000,00 sama dengan Rp31.000. Harga itu dikurangkan harga asli jadi hasilnya Rp124.000,00 untuk bola basket. Dan begitu seterusnya.

- P6023 : Kemudian setelah ketemu harga tiap bola setelah diskon, apa yang dilakukan Jason?
- S6023 : Setelah itu, dikira-kira mana saja yang kalau dijumlahkan hasilnya kurang dari atau sama dengan Rp200.000,00. Dapatnya bola futsal karena harganya agak murah ketimbang bola voli jadi Rp124.000,00 ditambah Rp63.200,00 sama dengan Rp187.500
- P6024 : Dari jawaban tersebut, adakah bola lain yang dapat dibeli Jason?
- S6024 : (*Menghitung*) Iya ada bu. Bisa membeli bola basket dan bola voli, kalau dihitung total harganya Rp192.800,00 atau bisa juga dengan membeli 3 bola yaitu 2 bola futsal dan 1 bola voli seharga Rp195.200,00 dengan begitu uang Jason cukup karena masih ada kembalian.
- P6025 : Jadi kesimpulannya bagaimana?
- S6025 : Bola yang dapat dibeli itu 1 bola voli dan 2 bola futsal atau 1 bola basket dan 1 bola voli
- P6026 : Ok. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
- S6026 : Saya yakin tapi gak tau kalau salah bu
- P6027 : Dikoreksi lagi nggak kemaren?
- S6027 : Sama kayak yang pertama itu bu cuma dicek langkahnya saja pokok lengkap dan urut gitu

Lampiran N.Surat Ijin Penelitian di SMP Negeri 4 Jember



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 * Faximile: 0331-339029
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **2953**/UN25.1.5/LT/2019 10 APR 2019
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

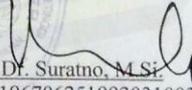
Yth. Kepala
SMP Negeri 4 Jember

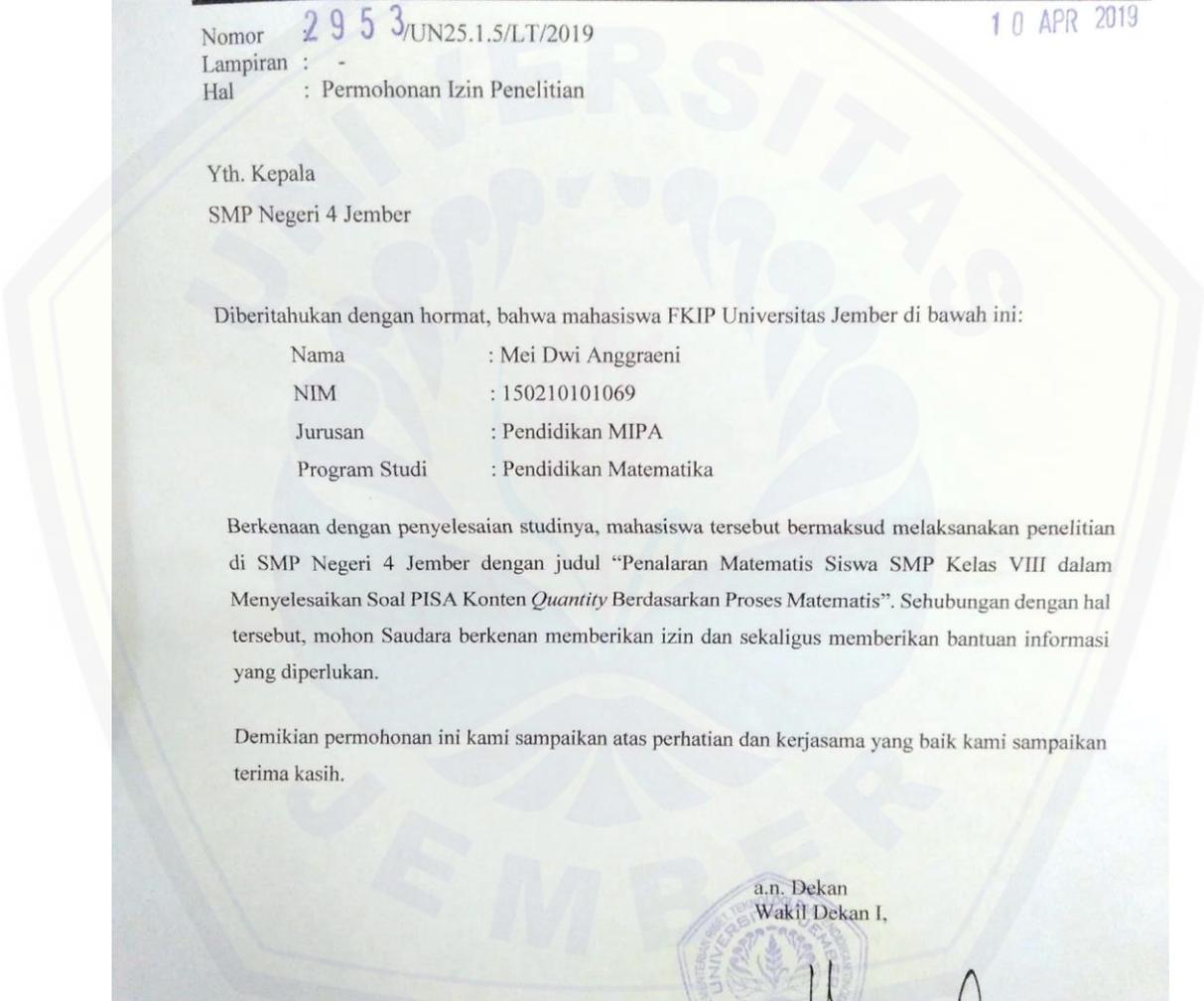
Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama	: Mei Dwi Anggraeni
NIM	: 150210101069
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Program Studi	: Pendidikan Matematika

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMP Negeri 4 Jember dengan judul "Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Quantity* Berdasarkan Proses Matematis". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 196706251992031003



CS Scanned with CamScanner

Lampiran O. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 4 JEMBER
Jalan: Nusa Indah 14 ☎ 0331 – 485525 Fax 0331 – 428406
<http://www.smp4jember.sch.id>; email: smpn4jember@yahoo.co.id

SURAT – KETERANGAN
Nomor : 421.3 / 202 /413.01.20523904 / 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala **SMP NEGERI 4 JEMBER**
dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Mei Dwi Anggraeni
NIM : 150210101069
Fakultas/ Prodi : FKIP/ Pendidikan Matematika
Universitas : Universitas Jember

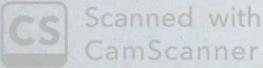
benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk memenuhi tugas akhir
dengan judul "Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam
Menyelesaikan Soal PISA Konten *Quantity* Berdasarkan Proses Matematis"

Waktu : 11-13 Mei 2019
Tempat : **SMP NEGERI 4 JEMBER**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana
mestinya.

Jember, 14 Mei 2019
Kepala Sekolah
SMP NEGERI 4 JEMBER

HERU WAHYUDI, S.Pd, M.Pd
19680920 199203 1 006



Lampiran P. Dokumentasi Tes PISA



Lampiran Q. Lembar Revisi Skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-334988
Laman: www.fkip.unej.ac.id

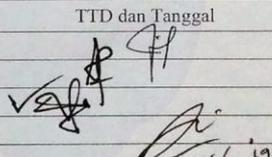
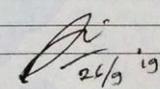
LEMBAR REVISI SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : Mei Dwi Anggraeni
NIM : 150210101069
JUDUL SKRIPSI : Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Quantity* Berdasarkan Proses Matematis
TANGGAL UJIAN : 20 September 2019
PEMBIMBING : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc
Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si

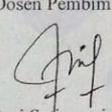
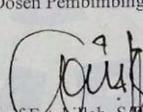
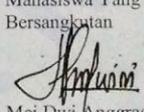
MATERI PEMBETULAN / PERBAIKAN

No	HALAMAN	HAL-HAL YANG HARUS DIPERBAIKI
1.	viii, ix, 26, 27, 38, 40, 44	Memperbaiki tanda baca, pemilihan kata, mengganti dengan kata-kata baku, dan penggunaan kata sambung pada awal kalimat
2.	xx, 2-7, 105	Memperbaiki halaman pada daftar lampiran, BAB 1, dan BAB 5
3.	22	Menambahkan sumber dari tabel keterkaitan proses matematis dan indikator penalaran matematis
4.	29	Menuliskan alasan pemilihan subjek wawancara
5.	43	Memperbaiki subbab 4.3.1 tentang subjek pengambilan data
6.	45	Memperbaiki keterangan gambar
7.	103-105	Memperbaiki pembahasan dan kesimpulan

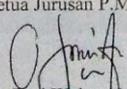
PERSETUJUAN TIM PENGUJI

JABATAN	NAMA TIM PENGUJI	TTD dan Tanggal
Ketua	Susi Setiawani, S.Si., M.Sc	
Sekretaris	Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si	
Anggota	Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D	
	Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd	 24/9/19

Jember, 23 September 2019
Mengetahui / menyetujui :

Dosen Pembimbing I,  Susi Setiawani, S.Si., M.Sc. NIP. 19700307 199512 2 001	Dosen Pembimbing II,  Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si. NIP. 19820529 200912 1 003	Mahasiswa Yang Bersangkutan  Mei Dwi Anggraeni NIM. 150210101069
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mengetahui,
Ketua Jurusan P.MIPA


 Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.
 NIP. 19600309 198702 2 002