

**ANALISIS PENALARAN PROPORSIONAL SISWA
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA
BERSTANDAR PISA (*PROGRAMME FOR
INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT*) DITINJAU
DARI *ADVERSITY QUOTIENT* (AQ)**

SKRIPSI

Oleh :
HIMAWAN JAYA KUSUMA
NIM. D04214007



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
AGUSTUS 2020**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Himawan Jaya Kusuma

NIM : D04214007

Jurusan/ Program Studi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 28 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Himawan Jaya Kusuma
NIM. D04214007

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : HIMAWAN JAYA KUSUMA

NIM : D04214007

Judul : ANALISIS PENALARAN PROPORSIONAL SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERSTANDAR PISA DITINJAU DARI *ADVERSITY QUOTIENT* (AQ).

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 26 Juni 2020

Pembimbing I,



Aning Wida Yanti, S.Si., M.Pd

NIP. 198012072008012010

Pembimbing II,



Dr. Sutini, M.Si

NIP. 197701032009122001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh **Himawan Jaya Kusuma** ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Skripsi

Surabaya, 4 Agustus 2020

Mengesahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan



Ali Mas'ud
Prof. Dr. H. Ali Mas'ud, M.Ag., M.Pd.I.
NIP. 19630123993031002

Tim Penguji,
Penguji I

Siti Lailiyah

Dr. Siti Lailiyah, M.Si.
NIP. 198409282009122007

Penguji II

Agus Prasetyo Kurniawan

Agus Prasetyo Kurniawan, M.Pd.
NIP. 198308212011011009

Penguji III

Aning Wida Yanti

Aning Wida Yanti, S.Si., M.Pd.
NIP. 198012072008012010

Penguji IV

Sutipi

Dr. Sutipi, M.Si.
NIP. 197701032009122001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : HIMAWAN JAYA KUSUMA
NIM : D04214007
Fakultas/Jurusan : TARBIYAH DAN KEGURUAN/PENDIDIKAN MIPA
E-mail address : himawan.jaya5@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ANALISIS PENALARAN PROPORSIONAL SISWA DALAM MENYELESAIKAN

MASALAH MATEMATIKA BERSTANDAR PISA (PROGRAMME FOR INTERNATIONAL
STUDENT ASSESSMENT) DITINJAU DARI ADVERSITY QUOTIENT (AQ)

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 28 Agustus 2020

Penulis

(HIMAWAN JAYA KUSUMA)

**ANALISIS PENALARAN PROPORSIONAL SISWA DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERSTANDAR PISA
(PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT)
DITINJAU DARI *ADVERSITY QUOTIENT* (AQ)**

**Oleh:
Himawan Jaya Kusuma**

ABSTRAK

Penalaran proporsional merupakan salah satu cabang penting dari penalaran formal, dimana berperan untuk mengidentifikasi dan menentukan hubungan relasi antara kuantitas dalam situasi proporsional. Sedangkan hasil PISA 2018 menunjukkan bahwa terjadi penurunan peringkat dan skor rata-rata kemampuan matematika dari yang tahun lalu dari 62 dengan skor 386 menjadi 73 dengan skor 379. Di lain sisi, kecerdasan *Adversity Quotient* (AQ) tiap siswa dalam menghadapi masalah juga berbeda-beda. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA oleh siswa kategori AQ.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di MTs Unggulan Amanatul Ummah Surabaya pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020. Subjek penelitian diambil dari siswa kelas VIII. Subjek penelitian terdiri dari 2 subjek *climber*, 2 subjek *camper*, dan 2 subjek *quitter* yang diklasifikasikan berdasarkan angket ARP (*Adversity Response Profile*). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes tertulis dan wawancara. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah test soal tes tertulis penalaran proporsional berstandar PISA dan lembar pedoman wawancara. Data hasil tes tertulis dianalisis berdasarkan indikator penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah berstandar PISA sesuai tahapan Polya. Sedangkan hasil wawancara dilakukan reduksi data terlebih dahulu, setelah itu disajikan dalam bentuk skema dan naratif.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penalaran proporsional siswa *climber* dalam menyelesaikan masalah yaitu mampu memenuhi semua indikator penalaran proporsional berdasarkan tahapan Polya dengan penyelesaian yang runtut. Kemudian penalaran proporsional siswa *camper* dalam menyelesaikan masalah yaitu cukup mampu memenuhi indikator namun juga cenderung ragu dalam memilih strategi penyelesaian dan tidak mampu menunjukkan rasio. Sedangkan penalaran proporsional siswa *quitter* dalam menyelesaikan masalah yaitu kurang mampu memenuhi semua indikator dimana tidak menuliskan secara lengkap informasi yang terkandung pada soal, kurang mampu merencanakan penyelesaian sehingga strategi yang dipilih kurang tepat, tidak mampu menunjukkan rasio dan alur penyelesaian yang tidak runtut.

Kata Kunci: Penalaran Proporsional, PISA, *Adversity Quotient* (AQ)

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR BAGAN.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Batasan Penelitian.....	9
F. Definisi Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
A. Penalaran Proporsional.....	11
1. Pengertian Penalaran.....	11
2. Penalaran Matematika.....	12
3. Penalaran Proporsional.....	13
B. Penyelesaian Masalah Matematika Berstandar PISA.....	18
1. Masalah.....	18
2. Penyelesaian Masalah.....	18
3. Perbandingan.....	20
4. PISA.....	22

5. Hubungan Penalaran Proporsional dengan Tahapan Penyelesaian Masalah Polya.....	23
6. Hubungan Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA.....	25
C. <i>Adversity Quotient</i> (AQ)	26
1. Pengertian <i>Adversity Quotient</i> (AQ).....	26
2. Komponen <i>Adversity Quotient</i> (AQ).....	27
3. Kategori <i>Adversity Quotient</i> (AQ).....	28
4. Langkah-langkah untuk meningkatkan AQ.....	32
5. Hubungan Penalaran Proporsional dengan AQ	33
6. Angket <i>Adversity Respons Profile</i> (ARP).....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
A. Jenis Penelitian.....	37
B. Waktu dan Tempat Penelitian	37
C. Subjek Penelitian.....	38
D. Teknik Pengumpulan Data	41
E. Instrumen Penelitian.....	42
F. Keabsahan Data.....	45
G. Teknik Analisis Data.....	45
H. Prosedur Penelitian.....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN	49
A. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Siswa Kategori <i>Climber</i>	50
1. Subjek <i>Climber</i> S ₁	50
2. Subjek <i>Climber</i> S ₂	65
B. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Siswa Kategori <i>Camper</i>	85
1. Subjek <i>Camper</i> S ₃	85

2. Subjek Camper S ₄	99
A. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Siswa Kategori <i>Quitter</i>	117
1. Subjek <i>Quitter</i> S ₅	117
2. Subjek <i>Quitter</i> S ₆	130
BAB V PEMBAHASAN	147
A. Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Subjek Kategori <i>Climber</i>	147
B. Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Subjek Kategori <i>Camper</i>	150
C. Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Subjek Kategori <i>Quitter</i>	154
BAB VI PENUTUP	159
A. Simpulan	159
B. Saran	159
DAFTAR PUSTAKA	161
LAMPIRAN.....	167

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Penalaran Proporsional	17
Tabel 2.2	Indikator Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Berdasarkan Tahapan Polya	24
Tabel 2.3	Karakteristik Tiga Tingkatan <i>Adversity Quotient</i>	31
Tabel 3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	37
Tabel 3.2	Hasil Skor Kecerdasan AQ	39
Tabel 3.3	Subjek Penelitian.....	41
Tabel 3.4	Daftar Validator Instrumen Penelitian	45
Tabel 4.1	Penalaran Proporsional Subjek S_1 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	62
Tabel 4.2	Penalaran Proporsional Subjek S_2 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	75
Tabel 4.3	Penalaran Proporsional Subjek S_1 dan S_2 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	79
Tabel 4.4	Penalaran Proporsional Subjek S_3 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	96
Tabel 4.5	Penalaran Proporsional Subjek S_4 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	108
Tabel 4.6	Penalaran Proporsional Subjek S_3 dan S_4 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	111
Tabel 4.7	Penalaran Proporsional Subjek S_5 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	127
Tabel 4.8	Penalaran Proporsional Subjek S_6 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	138
Tabel 4.9	Penalaran Proporsional Subjek S_5 dan S_6 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	140
Tabel 5.1	Penalaran Proporsional Subjek Kategori <i>Climber</i> dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	147
Tabel 5.2	Penalaran Proporsional Subjek Kategori <i>Camper</i> dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	150
Tabel 5.3	Penalaran Proporsional Subjek Kategori <i>Quitter</i> dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	154

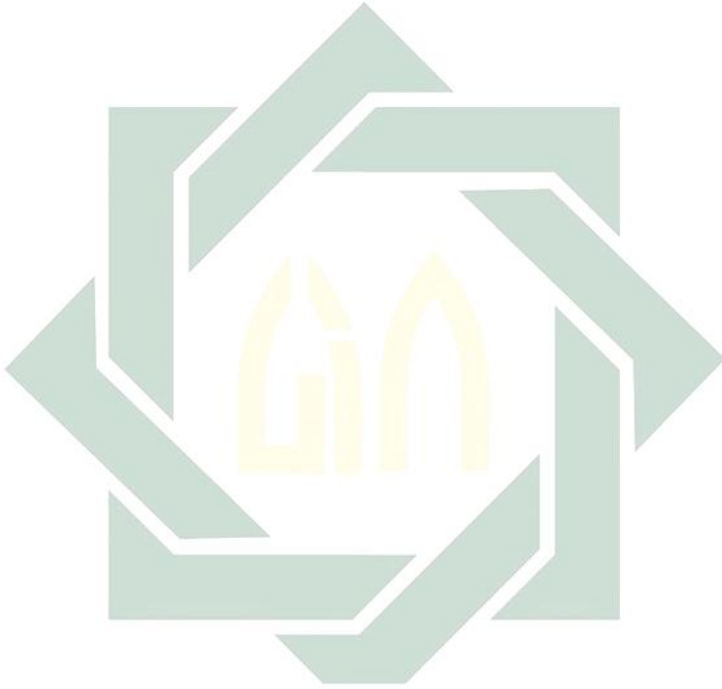
DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Jawaban Tertulis Subjek S ₁ pada Masalah 1	50
Gambar 4.2	Jawaban Tertulis Subjek S ₁ pada Masalah 2	56
Gambar 4.3	Jawaban Tertulis Subjek S ₂ pada Masalah 1	65
Gambar 4.4	Jawaban Tertulis Subjek S ₂ pada Masalah 2	70
Gambar 4.5	Jawaban Tertulis Subjek S ₃ pada Masalah 1	85
Gambar 4.6	Jawaban Tertulis Subjek S ₃ pada Masalah 2	90
Gambar 4.7	Jawaban Tertulis Subjek S ₄ pada Masalah 1	99
Gambar 4.8	Jawaban Tertulis Subjek S ₄ pada Masalah 2	104
Gambar 4.9	Jawaban Tertulis Subjek S ₅ pada Masalah 1	117
Gambar 4.10	Jawaban Tertulis Subjek S ₅ pada Masalah 2	122
Gambar 4.11	Jawaban Tertulis Subjek S ₆ pada Masalah 1	130
Gambar 4.12	Jawaban Tertulis Subjek S ₆ pada Masalah 2	134



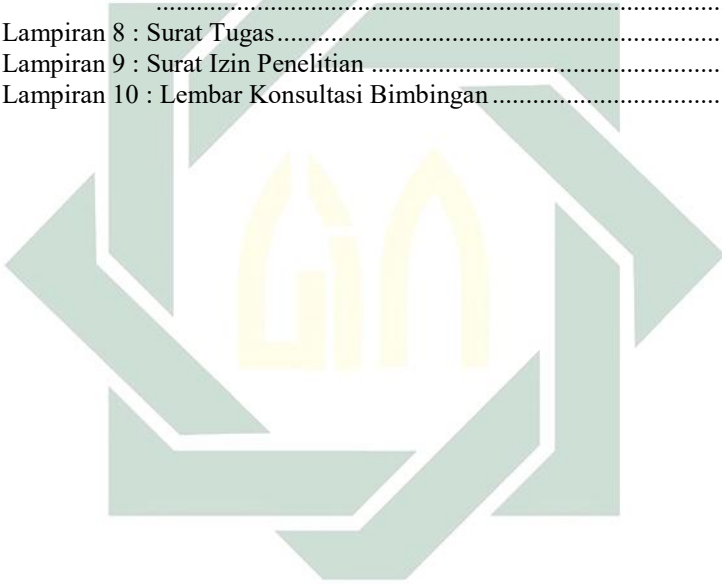
DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1	Alur Pemilihan Subjek Penelitian	40
-----------	--	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Angket ARP (Adversity Response Profile)	167
Lampiran 2 : Hasil Angket ARP (Adversity Response Profile) Siswa	178
Lampiran 3 : Instrumen Tes Penalaran Proporsional	179
Lampiran 4 : Instrumen Lembar Pedoman Wawancara	185
Lampiran 5 : Hasil Validasi Tes Penalaran Proporsional.....	187
Lampiran 6 : Hasil Validasi Peroman Wawancara	196
Lampiran 7 : Hasil Jawaban Tes Tertulis Penalaran Proporsional Subjek	199
Lampiran 8 : Surat Tugas	205
Lampiran 9 : Surat Izin Penelitian	206
Lampiran 10 : Lembar Konsultasi Bimbingan.....	207



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu yang mengajarkan konsep kemampuan berpikir kritis, logis dan sistematis.¹ Matematika juga menjadi salah satu mata pelajaran wajib yang dimuat dalam kurikulum pendidikan pada setiap jenjang. Salah satu kompetensi inti mata pelajaran matematika untuk jenjang pendidikan menengah kurikulum 2013, yaitu siswa mampu mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah kelimuan.²

Berdasarkan kompetensi inti di atas, dapat dilihat bahwa kemampuan siswa dalam mengolah matematika ada beberapa aspek. Salah satu aspek tersebut yaitu mengenai kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah. Menurut NCTM, *The Process Standards Problem Solving, Reasoning and Proof, Communication, Connections, and Representation, highlight ways of acquiring and using content knowledge*. Pernyataan di atas menjelaskan bahwa terdapat beberapa komponen kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa saat terlibat proses pembelajaran yaitu kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi dan representasi.³

Menurut Daldiyono, penalaran merupakan proses berpikir dalam pengetahuan seseorang untuk mendapatkan suatu kesimpulan.⁴ Penalaran adalah proses berpikir secara logis untuk mendapatkan kesimpulan dari suatu kenyataan yang ada.⁵ Penalaran adalah cara melibatkan pemikiran logis dan proses mental dalam mengembangkan

¹ Surat, I Made, *Pembentukan Karakter dan Kemampuan Berpikir Logis Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Berbasis Saintifik*. 2013. Vol V, No 1, Hal 57.

² Kemendikbud. *Kurikulum 2013*. (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta. 2013), 46

³ National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*, 2010, h. 3-4

⁴ Daldiyono, *Bagaimana dokter Berpikir Dan Bekerja*. Jakarta 2006, 135.

⁵ Al Barry, M. Dahlan & Pius A Partanto, *Kamus Ilmiah Populer*, (Yogyakarta: Arkola Surabaya, 2001), 590

pemahaman dari beberapa fakta atau prinsip.⁶ Ketika seorang siswa tidak memiliki kemampuan penalaran yang baik, maka siswa tersebut akan terhambat dalam memahami konsep-konsep matematika dan mengembangkan kemampuan berpikirnya. Peneliti mendefinisikan penalaran merupakan suatu proses berpikir logis dengan melibatkan pengetahuan sebelumnya untuk mendapatkan pemahaman baru dalam menarik kesimpulan.

Kemampuan penalaran siswa yang rendah juga akan menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, sehingga siswa cenderung tergantung pada bantuan guru.⁷ Suatu penalaran dalam ilmu matematika dalam aspek kemampuan untuk berpikir secara logis dan sistematis termasuk bagian dari ranah kognitif yang paling tinggi. Karena cukup kompleks aspek-aspek dalam matematika, maka kemampuan penalaran siswa mendapat perhatian lebih untuk dikembangkan oleh guru. Dengan demikian, penalaran merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran matematika.

Pentingnya penalaran dalam proses pembelajaran matematika juga didukung oleh pendapat beberapa ahli. Misalnya, Wahyudin mengemukakan bahwa dalam memahami matematika, kemampuan penalaran menjadi sangat penting.⁸ Sedangkan menurut Wardani, penalaran yang baik bisa diperoleh dengan mempelajari matematika.⁹ Berdasarkan penjelasan tersebut tentang pentingnya kemampuan penalaran matematika dalam pembelajaran, maka setiap siswa harus memiliki kemampuan penalaran untuk memecahkan masalah matematika khususnya siswa tingkat menengah. Siswa tingkat menengah dalam hal ini yaitu mulai jenjang SMP. Siswa SMP sudah mulai mengenal konsep operasi formal. Siswa juga sudah bisa memahami konsep operasi secara konkret maupun abstrak. Sehingga

⁶ Depdiknas, *Kamus Besar Indonesia Pusat Bahasa Edisi IV*, (Jakarta: Gramedia Utama, 2008), hlm. 950

⁷ Arvaty, Cipto Saputra; *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) terhadap Kemampuan Penalaran Proporsional Siswa Sekolah Menengah Pertama; Jurnal Pendidikan Matematika Vol.4 No.1*; hal 61-72

⁸ Wahyudin, *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*, (Bandung, UPI, 2008), hal 35 - 36

⁹ Sri Wardani, *Teknik Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika di SMP/MTs*, (Yogyakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2010), hal. 19.

dalam proses pembelajaran matematika, perlu adanya peningkatan kemampuan penalaran formal terhadap siswa.

Penalaran formal siswa merupakan salah satu unsur yang sangat diperlukan dalam proses belajar mengajar terutama pada pelajaran matematika. Dari tahap penalaran formal yang paling penting adalah penalaran proporsional. Terdapat beberapa macam penalaran yang dikemukakan dalam matematika. Menurut Nur dalam Tawil menyebutkan bahwa terdapat lima tingkat operasi formal, yaitu: (1) *Proportional Reasoning* (Penalaran Proporsional), (2) *Controlling Variable* (Pengontrolan Variabel), (3) *Probablistic Reasoning* (Penalaran Proporsional), (4) *Correlational Reasoning* (Penalaran Korelasional), dan (5) *Combinatorial Reasoning* (Penalaran Kombinatorial).¹⁰ Dalam hal ini, penalaran proporsional menjadi aspek dasar dari operasi formal.

Menurut Johar dalam penelitian Eka dan Susanah, Penalaran proporsional adalah penalaran tentang pemahaman keserupaan karakter dua relasi dalam masalah proporsional.¹¹ Lamon berpendapat bahwa “*proportional reasoning involves the deliberate use of multiplicative relationships to compare quantities and to predict the value of one quantity based on the values of another*”, dimana penalaran proporsional melibatkan penggunaan hubungan multiplikatif dalam membandingkan kuantitas untuk memprediksi nilai dari suatu kuantitas berdasarkan kuantitas yang lain.¹² Lesh, Post, dan Behr dalam penelitian Dooley mengklaim bahwa karakteristik esensial dari penalaran proporsional melibatkan penalaran mengenai hubungan keseluruhan antara pernyataan dua rasional seperti nilai, rasio, hasil bagi, dan pecahan.¹³ Inhelder dan Piaget percaya bahwa memahami secara proporsional dapat diperoleh di tahap formal

¹⁰ Muhammad Tawil, *Kemampuan Penalaran Formal Dan Lingkungan Pendidikan Keluarga Dikaitkan Dengan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa*, 2008

¹¹ Ratna Eka dan Susanah, *Penalaran Proporsional Siswa Kelas VII SMP Negeri II Beji Pasuruan Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika*, 2013 vol 2

¹² Lamon, Susan. J. 2008. *Teaching Fractions and Ratio for Understanding*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

¹³ Kristen Bernasconi Dooley, *An Investigation of Proportional Thinking Among High School Student*, Clemson University, 2006. hal.1

pada perkembangan kognitif.¹⁴ Pada tingkatan ini siswa disuguhkan materi yang memiliki model pemecahan masalah yang lebih kompleks. Lesh, Post dan Behr kembali memberikan pendapat dimana penalaran proporsional (*Proportional Reasoning*) telah menjadi salahsatu indikator penting dalam tercapainya kurikulum sekolah dasar dan sebagai pengembangan ilmu aljabar dan sesudahnya.¹⁵

Berdasarkan penelitian Sari dan Sufri pada siswa kelas VII B SMP Negeri Jambi yang berjumlah sebanyak 31 siswa, hanya satu atau 16,6% siswa yang mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran proporsional dan belum menggunakan penalaran proporsional untuk menyelesaikan soal cerita. Hal ini menjelaskan bahwa secara umum masih banyak siswa pada jenjang Sekolah Menengah Pertama belum memenuhi indikator penalaran proporsional.¹⁶ Zulkardi dan Silvana dalam penelitian Sari dan Sufri berpendapat bahwa hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya, konten buku teks pelajaran yang digunakan dalam pendidikan di Indonesia masih bersifat terlalu formal dengan didominasi oleh aturan-aturan matematika maupun algoritma tanpa memberikan contoh yang bersifat riil agar siswa dapat mengkonstruksi materi untuk kemudian diaplikasikan dalam kehidupan nyata.¹⁷ Faktor lain, guru cenderung memaksa siswa agar memiliki cara pemahaman yang sama dengannya. Ini membatasi kesempatan bernalar siswa untuk lebih mengembangkan metode pemahamannya sendiri. Akibatnya, siswa akan cenderung menganggap bahwa matematika bersifat kaku, sulit untuk menyelesaikan soal dengan pemahamannya sendiri, dan terasa membosankan.¹⁸

Membangun penalaran proporsional adalah usaha untuk menerapkan pengetahuan mengenai penjumlahan atau pengurangan

¹⁴ Jung Sook Park, *Jee Hyun Park, Oh Nam Kwon; Characterizing The Proportional Reasoning Of Middle School Students; The SNU Journal Of Education Research (Pp. 119-140)*

¹⁵ John A. Van de Walle, *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Jilid 2 Edisi Keenam* (diterjemahkan Dr.Suyono, M.SI), Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008, hal. 95

¹⁶ Ika Puspita Sari & Sufri, *Analisis Penalaran Proporsional Siswa dengan Gaya Belajar Auditori dalam Menyelesaikan Soal Perbandingan pada Siswa SMP Kelas VII*, *Edumatica*, Vol. 4, No. 2. Oktober 2014, hlm. 49

¹⁷ *Ibid.*, hal.49

¹⁸ Sardin, *Efektivitas Model Pembelajaran SAVI Ditinjau dari Kemampuan Penalaran Formal pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Baubau*, *Edumatica*, Vol. 6, No. 1, April 2016, hlm.

terhadap proporsinya.¹⁹ Dengan menggunakan penalaran proporsional, siswa mengkonsolidasikan pengetahuan matematika dasar mereka dan membangun pondasi untuk matematika Sekolah Menengah Pertama. Namun pada realitanya, semakin tinggi tingkat permasalahan matematika, siswa cenderung terhambat dalam mengembangkan penalaran proporsional karena hambatan masalah yang semakin kompleks.²⁰ Melihat betapa pentingnya penalaran proporsional maka jelas sekali kemampuan ini sangat dilibatkan dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi pecahan, aljabar, kesebangunan, grafik data, dan perbandingan. Sehingga upaya peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa harus selalu didukung oleh guru agar siswa dapat mengaplikasikan pemahamannya dalam menyelesaikan soal matematika, terlebih soal matematika.

Salah satu penerapan penalaran proporsional adalah ketika siswa memikirkan angka 8 sebagai 2×4 atau 4×2 . Contoh lainnya saat menghitung bagaimana kecepatan 120 km/jam sama dengan 2 km/menit. Terlihat bahwa penalaran proporsional melibatkan pemikiran tentang hubungan dan membuat perbandingan jumlah atau nilai. Contoh lainnya, $\frac{2}{4} = \frac{12}{x}$ memiliki kelipatan bilangan, baik dalam rasio yang diketahui ($2 \times 2 = 4$) dan antara rasio yang ditanyakan ($2 \times 6 = 12$)

PISA merupakan program internasional tiga tahunan yang menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa²¹. PISA mengkaji kemampuan siswa pada rentang usia 15 tahun²². Alasan pemilihan PISA sebagai standar soal yang digunakan pada penelitian ini karena fokus untuk menekankan siswa dalam hal penggunaan keterampilan dan kompetensi materi yang diperoleh dari sekolah ke dalam kehidupan sehari-hari.²³ Aspek yang akan diujikan juga berbeda dengan perangkat penilaian lainnya seperti TIMSS, dimana PISA menguji aspek literasi matematika disamping literasi membaca dan

¹⁹ Olof Bjorg Steinhorsdottir, *Proportional Reasoning: Variable Influencing The Problem Difficulty Level And One's Use Of Problem Solving Strategies*, University Of North Carolina In Chapek Hill. 2006. h. 170

²⁰ Langrall, op.cit., h. 254

²¹ OECD, *PISA 2015 Result In Focus*, OECD, (2016), 2

²² Ibid, 2

²³ Harianto Setiawan, , “ Soal Matematika Dalam PISA Kaitannya Dengan Literasi Matematika Dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi”, *Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Jember*, (Nopember, 2014), 244

sains.²⁴ Hal ini juga sejalan dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 dimana tujuan mata pelajaran matematika agar peserta didik memiliki kemampuan memahami, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengkomunikasikan dan memiliki sikap menghargai matematika.²⁵ Selain itu juga, PISA selaras dengan rencana Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) untuk menerapkan Asesmen Kompetensi Minimum sebagai pengganti ujian nasional (UN), dimana aspek yang diuji adalah kemampuan literasi dan numerasi siswa. Terdapat tiga unsur soal yang diujikan PISA yaitu konten, konteks dan kompetensi. Jenis soal yang akan diujikan pada penelitian ini adalah konten pada bagian perubahan dan hubungan (*change and relationship*). Bagian ini berkaitan dengan aspek konten matematika pada kurikulum yaitu fungsi dan aljabar.²⁶ Kemudian berkaitan dengan perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia, dapat dilihat dari hasil survei *Programme For International Student Assessment (PISA)*.²⁷

Hasil penelitian *Programme of International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 menunjukkan rata-rata kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih rendah. Indonesia menduduki peringkat 73 dari 79 negara yang berpartisipasi, dengan rata-rata skor kemampuan matematika 379.²⁸ Sehingga masih di bawah rata-rata skor dari *The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* yang menjadi acuan penilaian, dengan rata-rata skor sebesar 490. Sementara itu laporan penelitian Priatna dalam penelitian Riyanto dan Siroj menunjukkan bahwa kualitas penalaran dan pemahaman matematika siswa masih belum memuaskan, yaitu masing-masing sekitar 49 % dan 50 % dari skor ideal.²⁹ Berdasarkan pernyataan di atas dapat diketahui bahwa

²⁴ Sri Wardhani dan Rumiati, "Instrumen Penilaian hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS, 26

²⁵ Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah

²⁶ Opcit, 244

²⁷ Opcit, 249

²⁸ OECD, *PISA 2018 Result*, OECD, (2019), 18

²⁹ Bambang Riyanto dan Rusdy A. Siroj, *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme pada Siswa Sekolah Menengah Atas*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 5, No. 2. Juli 2011, hlm. 113

kemampuan penalaran matematika di Indonesia masih tergolong rendah.

Soal-soal PISA tidak hanya menuntut kemampuan dalam penerapan konsep saja, tetapi tentang bagaimana konsep itu dapat diterapkan dalam berbagai macam keadaan. Dalam menyelesaikan soal matematika berstandar PISA, siswa disyaratkan untuk menunjukkan pemahaman konseptual, proses yang dipilih dengan baik dan dijalankan secara akurat, komunikasi matematis, dan pembelaan terhadap solusi tertentu.

Kemampuan setiap siswa dalam menyelesaikan masalah PISA tentu berbeda-beda. Setiap individu memiliki ciri khas nya masing-masing. Selain berbeda dalam tingkat kecerdasan dalam menyelesaikan masalah, setiap individu juga berbeda dalam daya juangnya untuk menyelesaikan kesulitan. Daya juang seseorang ditentukan oleh tingkat kecerdasan *Adversity Quotient* (AQ). Peran AQ sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika. AQ adalah ukuran kemampuan dan ketahanan mental seseorang dalam mengatasi kesulitan.

Menurut Pangma, Tayraukham, dan Nuangchalem : *Adversity Quotient begins its first by cognitive development. Teenagers will learn how to response to the questions to some problems. These experience of children have been developed with them since they were born which can be improved or developed, therefore, the parents propose a good care so that they will grow up with efficiency.*³⁰ Berdasarkan pendapat di atas, AQ berawal dari proses perkembangan kognitif. Seorang anak akan mulai merespon masalah yang ada dan mencoba menyelesaikannya. Sehingga anak memiliki pengalaman untuk dapat dikembangkan dan ditingkatkan sejak dini. Oleh karena itu, para orang tua dapat memperhatikan dengan baik anak-anak mereka sehingga dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

AQ sangat diperlukan dalam menyelesaikan masalah. Stoltz mengelompokkan daya juang seseorang ke dalam tiga kategori AQ, yaitu: *quitter* (AQ rendah), *camper* (AQ sedang), dan *climber* (AQ tinggi). Seorang *quitter* berusaha menghindari permasalahan, begitu melihat kesulitan ia lebih memilih mundur dan tidak berani

³⁰ Pangma, R., Tayraukham, S., dan Nuangchalem, P. (2009). Causal Factors Influencing Adversity Quotient of Twelfth Grade and Third Year Vocational Students. *Journal of Social Sciences*. 5 (4): 466-470.

menghadapi masalah. Seorang *camper* adalah orang yang mudah merasa puas dengan kondisi yang telah dicapainya saat ini dan enggan untuk melangkah lebih jauh dengan mengambil resiko yg lebih besar. Sedangkan seorang *climber* lebih termotivasi dalam menghadapi setiap permasalahan, dan menganggapnya sebagai tantangan yang harus diselesaikan sesuai tujuan tertentu.³¹

Sedangkan dalam penelitian Supardi u.s. terkait pengaruh AQ terhadap prestasi belajar matematika menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat AQ siswa, maka semakin tinggi pula prestasi belajar matematikanya, dan sebaliknya, semakin rendah tingkat AQ siswa, maka semakin rendah pula prestasi belajar matematikanya.³² Sehingga Peneliti berpendapat bahwa mereka yang memiliki AQ tinggi akan berusaha untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi meskipun IQ nya sedang karena siswa yang memiliki AQ tinggi memiliki motivasi belajar yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian deskriptif dengan judul “**Analisis Penalaran Proporsional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA (Programme for International Student Assessment) Ditinjau dari Adversity Quotient (AQ)**”.

B. Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti merumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA oleh siswa kategori *climber*?
2. Bagaimana penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA oleh siswa kategori *camper*?
3. Bagaimana penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA oleh siswa kategori *quitter*?

³¹ Paul G. Stoltz, *Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Peluang (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*, Pnej T. Hermaya, (Jakarta: PT Grasindo, 2000), 18

³² Supardi U.S., *Pengaruh Adversity Quotient terhadap Prestasi Belajar Matematika*. Jurnal Formarif UNIDRA 2013. Vol. 3, No. 1, Hal 70.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, ada beberapa tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu:

1. Mendeskripsikan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA oleh siswa kategori *climber*.
2. Mendeskripsikan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA oleh siswa kategori *camper*.
3. Mendeskripsikan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA oleh siswa kategori *quitter*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Siswa
Siswa dapat mengetahui penalaran proporsional sehingga mempermudah untuk mengenal kemampuannya sendiri dan termotivasi untuk melatih kemampuan penalaran proporsionalnya.
2. Bagi Guru
Penelitian ini bermanfaat sebagai sarana informasi tentang penalaran proporsional siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA ditinjau dari AQ yang dapat dijadikan pertimbangan guna melatih siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA. Dapat juga bermanfaat sebagai bahan pertimbangan guru untuk merancang pembelajaran dengan menyesuaikan tingkat AQ siswa sehingga pembelajaran lebih efektif dan hasilnya lebih optimal.
3. Bagi Peneliti
Penelitian ini bermanfaat sebagai sarana latihan pengembangan ilmu pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan karya ilmiah. Selain itu, dengan adanya pembahasan ini tentunya dapat memperkaya ilmu pengetahuan tentang penalaran proporsional siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA ditinjau dari AQ

E. Batasan Penelitian

Untuk ketercapaian tujuan dalam penelitian ini, maka dibatasi pada materi yang diujikan. Materi yang diujikan adalah materi matematika perbandingan senilai dan berbalik nilai.

F. Definisi Penelitian

Untuk menghindari perbedaan penafsiran dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan istilah yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Analisis adalah penguraian suatu pokok atas bagian yang ditelaah dan hubungan antara bagian-bagian untuk memperoleh pengertian dan pemahaman yang tepat.
2. Penalaran proporsional adalah proses berpikir logis untuk menarik kesimpulan dalam membandingkan perubahan dua kuantitas atau lebih dengan melibatkan hubungan multiplikatif (perkalian).
3. Penyelesaian masalah adalah suatu usaha yang dilakukan seseorang untuk menemukan jalan keluar atau solusi dari masalah yang dihadapinya dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang dimilikinya.
4. Masalah matematika berstandar PISA adalah soal matematika berbasis masalah dengan mengadopsi standard PISA yang menuntut kemampuan penalaran, analisis, evaluasi dan kreasi dalam penyelesaiannya.
5. *Adversity Quotient* (AQ) merupakan kecerdasan atau kemampuan individu untuk dapat bertahan dalam menghadapi segala tantangan sampai menemukan jalan keluar dan berusaha menyelesaikan berbagai macam permasalahan dengan mengubah cara pandang terhadap kesulitan tersebut. AQ terbagi atas 3 kategori, diantaranya *climber* (AQ tinggi), *camper* (AQ sedang) dan *quitter* (AQ rendah).
6. *Climber* adalah mereka yang memiliki motivasi tinggi untuk berusaha menyelesaikan masalah dengan memikirkan berbagai kemungkinan-kemungkinan penyelesaian hingga tuntas.
7. *Camper* adalah mereka yang telah mencoba untuk menghadapi tantangan atas masalah yang datang dan mencoba menyelesaikan namun akan berhenti jika telah merasa puas dengan pencapaian yang dianggap cukup.
8. *Quitter* adalah mereka yang menolak tantangan, cenderung pasif dan memilih untuk tidak mengambil resiko terhadap masalah yang dihadapi sehingga akan mundur dan tidak berkembang.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Penalaran Proporsional

1. Pengertian Penalaran

Istilah penalaran sebagai terjemahan dari *reasoning* yang dijelaskan Keraf yaitu “proses berpikir yang berusaha menghubungkan pernyataan-pernyataan yang diketahui menuju suatu kesimpulan”.¹ Sedangkan menurut Burhanudin penalaran adalah suatu proses berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran, yang dilakukan dengan cara menarik suatu kesimpulan pengetahuan.² Dalam matematika, proses pemecahan masalah sangat membutuhkan kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran juga membantu siswa dalam memahami permasalahan matematika dengan melalui proses bernalar sehingga siswa tidak hanya mengikuti prosedur yang telah diberikan melainkan menemukan relevansi inti permasalahan yang masuk akal. Penalaran akan dinyatakan dalam kalimat lengkap dan menjadi jawaban mengapa seorang siswa memilih operasi tertentu untuk menyelesaikan soal matematika.

Penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu untuk menemukan kebenaran. Yang dimaksud dengan karakteristik tertentu adalah pola berpikir yang logis dan proses berpikirnya bersifat analitis. Pola berpikir yang logis dan konsisten, berarti menggunakan satu logika tertentu. Sebab setiap penalaran masing-masing mempunyai logikanya tersendiri atau kebenarannya tersendiri. Sedangkan bersifat analitis adalah merupakan konsekuensi dari pola berpikir tertentu. Gie mengatakan bahwa penalaran adalah merupakan kelanjutan runtut dari pernyataan yang lain yang diketahui.³ Pernyataan yang diketahui itu sering disebut dengan pangkal pikir (premis).

¹ Fajhar Shadiq dan Widyaiswara, *Pemecahan Masalah, Penalaran, Dan Komunikasi*, dalam *Diklat Instruktur/ Pengembangan Matematika SMA di PPPG Matematika*, 2004, h. 2

² Mundry, *Logika*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), cet ke XIII, h.54

³ The Liang Gie. *Pengantar Filsafat Ilmu*. (Yogyakarta : Liberty, 1991), 21

Sedangkan pernyataan baru yang ditemukan disebut kesimpulan (*conclusion*).⁴

Kemampuan bernalar yang baik secara matematis berarti siswa dapat merumuskan kembali pertanyaan dan proposisi dengan cara yang berbeda, membuat dan menguji dugaan, menolak atau memverifikasi, merumuskan kembali contoh, mengkhususkan, generalisasi, menarik kesimpulan, menemukan cara alternatif, memutuskan solusi masuk akal dan menilai keabsahan argumen, menjelaskan dan menyakinkan orang lain tentang argumen dan membuktikan pernyataan.⁵

2. Penalaran Matematika

Penalaran matematika diperlukan untuk menentukan apakah sebuah argumen matematika itu benar atau salah dan juga dipakai untuk membangun suatu argumen matematika. Proses menentukan suatu argumen matematika benar atau salah adalah suatu proses pembuktian. Penalaran matematika tidak hanya penting untuk melakukan pembuktian tetapi juga untuk melakukan pengambilan kesimpulan dalam suatu sistem kecerdasan buatan.⁶

Piaget mengidentifikasi beberapa penalaran matematika dalam tingkat operasional formal yaitu: penalaran konservasi, penalaran proporsional, penalaran pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, penalaran korelasional, dan penalaran kombinatorial.⁷

- a. Penalaran konservasi, siswa memahami bahwa kuantitas dari sesuatu yang mengalami perubahan bentuk itu tidak berubah
- b. Penalaran proporsional, yaitu aktivitas mental agar mampu memahami relasi perubahan antara suatu kuantitas dengan kuantitas yang lain melalui hubungan multiplikatif.
- c. Pengontrolan variabel, Siswa dapat menetapkan dan mengontrol variabel-variabel tertentu dari suatu masalah. Jika anak operasi konkret pada umumnya mengubah secara

⁴ Landasan Teoretis Penalaran Geometri,
<https://supratmansupu.wordpress.com/2013/12/31/landasan-teoretis-penalaran-geometri/#more-29>

⁵ Babro Grevholm, *To Develop The Ability of Teacher Students to Reason Mathematically*, University College of Kristianstand

⁶ Ratna Eka Iswahyuni, Skripsi, “*Penalaran Proporsional Siswa Kelas VII SMP Negeri II Beji Pasuruan Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika*”, (Surabaya: Uneversitas Negeri Surabaya, 2012), 10.

⁷ R. W. Dahar, *Teori-Teori Belajar*, (Jakarta: Erlangga, 1998), 52.

serentak dua variabel yang berbeda, maka anak operasi formal dapat mengisolasi satu variabel pada suatu saat tertentu, misal pada saat eksperimen anak dapat mengontrol variabel yang dapat mempengaruhi variabel respon dan hanya mengubah satu variabel sebagai variabel manipulasi untuk mengetahui bagaimana pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon.

- d. Penalaran probabilistik, terjadi pada saat seseorang menggunakan informasi untuk memutuskan apakah suatu kesimpulan benar atau tidak. Indikator dari penalaran ini adalah anak dapat membedakan hal-hal yang pasti dan hal-hal yang mungkin terjadi dari perhitungan peluang.
- e. Penalaran korelasional, Didefinisikan sebagai pola pikir yang digunakan seseorang anak untuk menentukan hubungan timbal balik antar variabel. Indikator dari penalaran ini adalah anak dapat mengidentifikasi apakah terdapat hubungan antar variabel yang ditinjau dengan variabel lainnya. Penalaran korelasional melibatkan pengidentifikasian dan pemverifikasian hubungan antar variabel.
- f. Penalaran kombinatorial, Kemampuan untuk mempertimbangkan seluruh alternatif yang mungkin pada situasi tertentu. Anak saat memecahkan suatu masalah akan menggunakan seluruh kombinasi atau faktor yang ada kaitannya dengan masalah tertentu.

Berdasarkan penjelasan di atas, ada beberapa macam penalaran dalam matematika, namun yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah penalaran proporsional karena sebagian besar masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari membutuhkan penalaran proporsional.

3. Penalaran Proporsional

Aktivitas berpikir dan beralasan secara proporsional merupakan salah satu faktor penting dalam pengembangan kemampuan seseorang untuk memahami dan menerapkan matematika. Lamon memperkirakan bahwa lebih dari 90% siswa yang masuk SMA tidak dapat beralasan dengan baik untuk belajar matematika dan sains dengan pemahaman dan tidak siap untuk aplikasi nyata dalam statistik, biologi, geografi atau fisika. Sementara siswa mungkin bisa menyelesaikan masalah proporsional dengan prosedur hafalan, ini tidak berarti mereka bisa

berpikir secara proporsional.⁸ Penalaran proporsional sulit didefinisikan dalam satu atau dua kalimat sederhana. Ini bukan sesuatu yang bisa atau tidak bisa dilakukan. Menurut Lamon dalam Van de Walle, hal-hal berikut merupakan beberapa karakteristik dari pemikir proporsional:⁹

- a. Pemikir proporsional harus memiliki pemahaman kovariansi. Yakni, mereka memahami hubungan dimana dua kuantitas bervariasi bersama dan dapat melihat bagaimana variasi dari suatu kuantitas sesuai dengan variasi kuantitas yang lain.
- b. Pemikir proporsional mengenali hubungan proporsional yang berbeda dari hubungan non-proporsional dalam konteks dunia nyata.
- c. Pemikir proporsional mengembangkan banyak strategi untuk menyelesaikan proporsi atau membandingkan rasio, sebagian besar berdasarkan strategi informal bukan algoritma yang sudah jadi.
- d. Pemikir proporsional memahami rasio sebagai entitas tersendiri yang menyatakan suatu hubungan yang berbeda dari kuantitas-kuantitas yang mereka bandingkan.

Dengan penguasaan penalaran proporsional, siswa diberikan pemahaman dalam memilih cara berpikir yang tidak identik dengan konsep maupun cara penyelesaian yang telah diajarkan dalam buku teks. Banyak sekali kemungkinan mengolah jawaban saat mengembangkan kemampuan bernalar secara proporsional. Menurut Johar, penalaran proporsional adalah penalaran tentang pemahaman keserupaan struktur dua relasi dalam masalah proposional.¹⁰ Lamon berpendapat yaitu, *“proportional reasoning involves the deliberate use of multiplicative relationships to compare quantities and to predict the value of one quantity based on the values of another”*, dimana penalaran proporsional melibatkan kegunaan pertimbangan dari hubungan multiplikatif untuk membandingkan kuantitas dan untuk

⁸ Ontario Ministry of Education, *Paying Attention to Proportional Reasoning Support Document for Paying Attention to Mathematical Education*, (Toronto: Queen Printer for Ontario, 2012). h. 4

⁹ John A. Van de Walle, *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Jilid 2 Edisi Keenam* (diterjemahkan Dr. Suyono, M.SI), (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008). h. 97

¹⁰ Ratna Eka dan Susannah, *Penalaran Proporsional Siswa Kelas VII SMP Negeri II Beji Pasuruan Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika*, 2013 vol 2

memprediksi nilai dari suatu kuantitas berdasarkan kuantitas yang lain.¹¹ Lesh, Post, dan Behr mengklaim bahwa karakteristik esensial dari penalaran proporsional melibatkan penalaran mengenai hubungan keseluruhan antara pernyataan dua rasional seperti nilai, rasio, hasil bagi, dan pecahan.¹²

Diperkirakan lebih dari setengah populasi orang dewasa tidak dianggap sebagai pemikir proporsional. Hal ini berarti kita tidak menguasai kebiasaan dan keterampilan penalaran proporsional dengan hanya bertambah umur. Telah dikaji dan disepakati oleh para peneliti bahwa penalaran proporsional merupakan konsep penting bagi siswa. Dalam pelajaran matematika banyak konsep yang mengharuskan siswa mampu berpikir proporsional. Ini dapat menunjukkan tinggi rendahnya penguasaan matematika.

Penalaran proporsional memiliki berbagai bentuk yang berbeda. Tidak ada penggunaan formula atau ketetapan untuk menyelesaikan setiap tipe masalah proporsional. Solusinya adalah melibatkan proses penalaran. Literatur mengenai penalaran proporsional mengungkapkan pandangan mayoritas luas bahwa penalaran proporsional berkembang dari pemikiran kualitatif hingga membangun strategi multiplikatif.¹³ Membangun penalaran adalah usaha untuk menerapkan pengetahuan tentang penjumlahan atau pengurangan terhadap proporsinya.

Penalaran proporsional adalah salah satu aspek paling penting untuk dikembangkan selama kelas menengah. Dengan menggunakan penalaran proporsional, siswa mengkonsolidasikan pengetahuan mereka tentang matematika sekolah dasar dan membangun pondasi untuk matematika sekolah menengah dan penalaran aljabar. Siswa yang gagal mengembangkan penalaran proporsional cenderung menghadapi hambatan dalam memahami matematika tingkat tinggi, terutama aljabar.

¹¹ Lamon, Susan. J. 2008. *Teaching Fractions and Ratio for Understanding*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

¹² Kristen Bernasconi Dooley, *An Investigation of Proportional Thinking Among High School Student*, Clemson University, 2006. hal.1

¹³ Olof Bjorg Steinhorsdottir, *Proportional Reasoning: Variable Influencing The Problem Difficulty Level And One's Use Of Problem Solving Strategies*, University Of North Carolina In Chapek Hill. 2006. h. 170

Piaget menjelaskan tiga tahap perkembangan penalaran proporsional. Pertama, siswa tidak menyadari adanya rasio dan mencari solusi dengan menebak. Kedua, siswa menyadari maksud soal. Siswa mencari solusi dengan menaksir kemudian menghitung, namun asumsi perubahan suatu kuantitas dihasilkan dari kesamaan perubahan kuantitas lainnya. Tahap terakhir, proporsionalitas adalah menemukan dan mengaplikasikan untuk memperoleh penyelesaian yang benar.¹⁴

Berdasarkan beberapa pendapat, peneliti berpendapat bahwa yang dimaksud penalaran proporsional adalah proses berpikir logis siswa dalam menghubungkan dan menentukan perbedaan dua kuantitas berdasarkan hubungan multiplikatif diantara keduanya dan mampu menyusun strategi saat menyelesaikan masalah tanpa terpaku pada aturan.

Penalaran proporsional siswa selama proses penyelesaian masalah matematika dikaji berdasarkan komponen-komponen sebagai berikut:¹⁵

a. Memahami Kovariansi

Aktivitas yang menunjukkan komponen ini antara lain; a) menyebutkan kuantitas-kuantitas yang berubah dan menyebutkan hal yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut. b) menjelaskan arah perubahan kuantitas (jenis perbandingan).

b. Berpikir Relatif

Komponen ini dapat ditunjukkan dengan aktivitas; a) mengidentifikasi hubungan multiplikatif dengan memilih dan menentukan konsep yang sesuai dengan masalah. b) menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional.

c. Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Komponen ini dapat ditunjukkan dari aktivitas; a) menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah. b) memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan

¹⁴ Shannon McLaughlin, *Effect of Modelling Instruction On Development Of Proportional Reasoning II: Theoretical Background*, Norwalk High School, 28 Agustus 2003

¹⁵ Dwi Shinta Rahayu, Thesis. "Penalaran Proporsional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif", (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2015), 29-30.

menggunakan konsep proporsional serta memberikan kesimpulan setelah memeriksa kembali penyelesaiannya.

Adapun indikator penalaran proporsional yang dapat diturunkan dari komponen penalaran proporsional dijelaskan dalam tabel 2.1 dibawah ini:¹⁶

Tabel 2.1
Indikator Penalaran Proporsional

Komponen Penalaran Proporsional	Indikator
Memahami Kovariansi	Menyebutkan nilai – nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)
Berpikir relatif	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian) Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional
Mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan

Berdasarkan penjelasan di atas, penalaran proporsional siswa dalam penelitian ini dikaji berdasarkan komponen-komponen penalaran proporsional, yaitu: memahami kovariansi, berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional.

¹⁶ Fitriyah, Skripsi, “*Analisis Penalaran Proporsional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Dibedakan Berdasarkan Gaya Kognitif Sistematis-Intuitif Kelas VIII C di SMP Negeri 8 Surabaya*”,(Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017), 17.

B. Penyelesaian Masalah Matematika Berstandar PISA

1. Masalah

Masalah atau problem merupakan bagian dari kehidupan manusia. Hampir setiap hari orang dihadapkan kepada persoalan-persoalan yang perlu dicari solusi jalan keluarnya. Suatu persoalan dapat bersumber darimana saja, baik pribadi seseorang atau dari lingkungannya, mulai dari yang mudah sampai yang paling sulit, dan dari masalah yang sudah jelas (*defined problem*) sampai masalah yang tidak jelas (*illdefined problem*).¹⁷ Coneey menyatakan, "... for a question to be a problem, it must be challenge that cannot be resolved by some routine procedure known to the student ...".¹⁸ Maksudnya, pertanyaan akan menjadi permasalahan jika tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin dan menjadi sebuah tantangan untuk dapat menyelesaikannya.

Menurut Martin dalam Suharman, masalah timbul jika ada kesenjangan antara kenyataan dan harapan.¹⁹ Masalah adalah situasi dimana ada sesuatu yang diinginkan tetapi belum diketahui cara mendapatkannya (Stepelmen dalam Suharman).²⁰ Sesuatu merupakan masalah bagi seseorang apabila sesuatu itu baru dan sesuai dengan kondisi yang memecahkan masalah, dan kondisi yang memecahkan masalah memiliki pengetahuan prasyarat.²¹ Suatu pertanyaan akan menjadi masalah bagi seseorang tergantung individu dan waktu²² Artinya suatu pertanyaan bisa menjadi masalah bagi seseorang tapi belum tentu bagi orang lain dan suatu pertanyaan bisa menjadi masalah pada waktu sama namun belum tentu jika pada waktu mendatang.

2. Penyelesaian Masalah

Dalam menghadapi masalah, seseorang pasti membutuhkan cara pemecahannya. Secara sederhana pemecahan masalah merupakan proses penerimaan kondisi permasalahan yang dianggap sebagai tantangan agar dapat menyelesaikan

¹⁷ Suharman. 2005. *Psikologi kognitif*. Surabaya: Srikandi., 282-283

¹⁸ Zaenal Arifin, Skripsi: "*Profil Siswa Dalam Memecahkan Masalah Kontekstual Matematika Ditinjau dari Perbedaan Adversity Quotient (AQ) di SMP Budi Sejati Surabaya*". (Surabaya: UINSA, 2013), 20.

¹⁹ Suharman, Op. Cit. 283

²⁰ Ibid

²¹ Abdul Muhid, dkk, *Psikologi Umum*, (Surabaya: IAIN Sunan Ampel Press, 2013), 178.

²² Zaenal Arifin, Op. Cit., 21

masalah tersebut.²³ Menurut Evans dalam Arifin pemecahan masalah adalah suatu aktivitas yang berhubungan dengan pemilihan jalan keluar atau cara yang cocok bagi tindakan dan pengubahan kondisi sekarang (*present state*) menuju kondisi yang diharapkan (*future state atau desired goal*).²⁴ Sehingga Pemecahan masalah juga disebut penyelesaian masalah. penyelesaian masalah adalah aktivitas seseorang dalam menghadapi permasalahan dengan melibatkan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman untuk mencari solusinya.²⁵ Sedangkan Suharnan berpendapat bahwa penyelesaian masalah adalah proses mengidentifikasi masalah untuk mendapatkan jalan keluar masalah dihadapi.²⁶

Terdapat beberapa tahapan dalam menyelesaikan masalah matematika menurut para ahli, salah satunya adalah tahapan Polya. Ada empat tahapan dalam menyelesaikan masalah berdasarkan tahapan Polya, yaitu:²⁷

a. Memahami Masalah

Langkah ini dimulai dengan mengenali apa yang diketahui atau apa yang ingin didapatkan oleh siswa dalam masalah yang dihadapinya. Kemudian pemahaman apa yang diketahui serta data apa yang tersedia, setelah itu siswa melihat apakah data dan kondisi yang tersedia mencukupi untuk menentukan apa yang ingin siswa dapatkan.

b. Merencanakan Penyelesaian

Dalam menyusun rencana pemecahan masalah diperlukan kemampuan untuk melihat hubungan antara data serta kondisi apa yang tersedia dengan data, apa yang diketahui atau dicari. Selanjutnya menyusun sebuah rencana pemecahan masalah dengan memperhatikan atau mengingat kembali pengalaman sebelumnya tentang masalah-masalah yang

²³ H. Herman Huojo, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*, (Universitas Negeri Malang, 2003), 165

²⁴ Abdul Muhid, Op. Cit., 179

²⁵ Rudis Andika Nugroho, Skripsi, "*Proses Berpikir Siswa SMP Degan Kecerdasan Linguistik Dan Logis Matematis Dalam Memecahkan Masalah Matematika*", (Surabaya: UNESA, 2013), 19-20

²⁶ Suharnan, "*Psikologi Kognitif Edisi Revisi*", (Surabaya: Skrikandi, 2005), 6

²⁷ Alimuddin dalam Suci S Rahmawati, Skripsi: "*Profil Penalaran Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Dan Gender*", (Surabaya : IIN Sunan Ampel Surabaya, 2015), 22

berhubungan. Pada langkah ini siswa diharapkan dapat membuat suatu model matematika untuk selanjutnya dapat diselesaikan dengan menggunakan aturan-aturan matematika yang ada.

c. Melakukan Rencana Penyelesaian

Rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya kemudian dilaksanakan secara cermat pada setiap langkah. Dalam melaksanakan rencana atau menyelesaikan model matematika yang telah dibuat pada langkah sebelumnya, siswa diharapkan memperhatikan prinsip-prinsip atau aturan-aturan pengerjaan yang ada untuk mendapatkan hasil penyelesaian model yang benar. Kesalahan jawaban model dapat mengakibatkan kesalahan dalam menjawab permasalahan soal. Untuk itu, pengecekan pada setiap langkah penyelesaian harus selalu dilakukan untuk memastikan kebenaran jawaban model tersebut.

d. Melihat Kembali Penyelesaian

Hasil penyelesaian yang didapat harus diperiksa kembali untuk memastikan apakah penyelesaian tersebut sesuai dengan yang diinginkan dalam soal. Apabila hasil yang didapat tidak sesuai dengan yang diminta maka perlu pemeriksaan kembali atas setiap langkah yang telah dilakukan untuk mendapatkan hasil sesuai dengan masalahnya dan melihat kemungkinan lain yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan soal tersebut. Setelah itu siswa dapat menarik kesimpulan dari penyelesaian masalah yang diberikan kepada siswa.

Berdasarkan pendapat tersebut, penyelesaian masalah adalah suatu usaha yang dilakukan seseorang untuk menemukan jalan keluar atau solusi dari masalah yang dihadapinya dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang dimilikinya. Sedangkan menurut Polya penyelesaian masalah memiliki 4 tahap, yaitu: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian, melihat kembali penyelesaian.

3. Perbandingan

Perbandingan adalah istilah matematika untuk membandingkan dua obyek atau lebih. Sebagai contoh misalnya: Ali berumur 12 tahun 5 bulan dan Budi 12 tahun 8 bulan.

Pertanyaan yang diajukan adalah “mana yang lebih muda Ali atau Budi?” atau “mana yang lebih tua antara Ali dan Budi?”. Jika pertanyaannya “mana yang lebih muda Ali atau Budi?” maka jawabannya adalah Ali (12 tahun 5 bulan) lebih muda dari Budi (12 tahun 8 bulan). Secara matematika jika A (Ali) dan B (Budi), maka menurut urutan naik: Perbandingan dua obyek dapat dilakukan menurut urutan naik atau menurut aturan turun. Karena pada garis bilangan di atas posisi Ali lebih kiri dari posisi Budi, maka ditulis “A B”. Sebaliknya karena posisi Budi lebih kanan dari posisi Ali maka menurut urutan turun Budi lebih tua dari Ali. Sehingga secara lambang ditulis “B A”. Perhatikan bahwa “A B” senilai dengan (equivalen/sama makna dengan) “B A”. Secara lambang ditulis $(A B) (B A)$, dibaca $(A B)$ ekuivalen dengan $(B A)$.

Adapun bentuk-bentuk perbandingan:

a. Perbandingan senilai

Apabila terdapat dua kelompok data sedemikian sehingga ada korespondensi satu-satu antara kedua kelompok data tersebut dengan sifat nilai perbandingan setiap dua elemen/unsur pada kelompok kiri sama dengan perbandingan 2 elemen yang bersesuaian pada kelompok kanan maka kedua kelompok data itu disebut perbandingan senilai.

Contoh soal Perbandingan senilai :

Susi adalah seorang penjual roti “Amanda”. Setiap minggu Susi membuat roti untuk memenuhi permintaan pelanggan. Setiap membuat adonan roti, Susi mencampurkan 30 gram mentega ke dalam 125 gram tepung terigu. Jika Susi ingin membuat roti dengan resep yang sama menggunakan 750 gram tepung terigu, maka tentukanlah berapa gram mentega yang dibutuhkan Susi?²⁸

b. Perbandingan Berbalik Nilai

Pada perbandingan senilai, nilai suatu barang akan naik/turun sejalan dengan nilai barang yang dibandingkan. Pada perbandingan berbalik nilai, hal ini berlaku sebaliknya. Jika nilai suatu barang naik maka nilai barang yang

²⁸ Fitriyah, Skripsi: “*Penalaran Proporsional Siswa dala Menyelesaikan Masalah Perbandingan Dibedakan Berdasarkan Gaya Kognitif Sistematis-Intuitif Kelas VIII C di SMP Negeri 8 Surabaya*”. (Surabaya: UINSA, 2017), 52

dibandingkan akan turun. Sebaliknya, jika nilai suatu barang turun, nilai barang yang dibandingkan akan naik.

Contoh soal perbandingan berbalik nilai :

Untuk membangun sebuah gedung bertingkat, seorang pemborong bangunan memerlukan waktu 15 bulan dengan banyak pekerja 120 orang. Karena suatu hal, pemborong tersebut menghendaki pekerjaannya dipercepat 3 bulan. Jika kemampuan bekerja setiap orang sama dan agar proyek dapat selesai tepat waktu, berapa banyak pekerja yang harus ditambahkan?²⁹

4. PISA

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) adalah salah satu organisasi internasional yang meluncurkan *Programme for International Students Assessment* (PISA)³⁰. Program ini diadakan setiap tiga tahun sekali yang bertujuan untuk mensurvei kemampuan siswa berumur 15 tahun di seluruh dunia. Kemampuan yang disurvei oleh PISA adalah kemampuan siswa pada bidang sains, keterampilan membaca, dan matematika.³¹

Kemampuan siswa dalam tiga bidang tersebut dapat dilihat melalui tes yang diujikan PISA.³² Tes tersebut berupa soal pilihan ganda dan uraian. Soal pilihan ganda mengarahkan siswa untuk memilih jawaban yang paling benar berdasarkan beberapa alternatif jawaban. Sedangkan pada soal uraian siswa dituntut untuk menjawab secara tertulis dalam bentuk uraian.

Unsur soal PISA yang diujikan terdiri dari tiga aspek diantaranya konten, konteks, dan kompetensi.³³ Aspek pertama pada PISA yaitu konten, aspek ini terdiri dari 4 bagian yaitu:

- a. *change and relationship*, kategori ini berkaitan dengan aspek konten matematika fungsi dan aljabar;
- b. *space and shape*, kategori ini melebihi aspek geometri;
- c. *quantity*, kategori ini berhubungan dengan bilangan dan pola bilangan;

²⁹ Fitriyah, Op.Cit, 52

³⁰ OECD, *PISA 2015 Result In Focus*, OECD , (2016), 2

³¹ Ibid, 2

³² Harianto Setiawan, Op.Cit, 244

³³ Ibid, 245

- d. *uncertainty and data*, kategori ini berkaitan dengan peluang dan statistika.

Aspek kedua yang diuji pada soal-soal berstandar PISA yaitu konteks. Soal PISA melibatkan 4 konteks yaitu: (1) *personal*, dalam hal ini matematika diinterpretasikan dengan masalah sehari-hari; (2) *occupational*, matematika dirumuskan dan diklasifikasikan dalam masalah pendidikan dan pekerjaan siswa disekolah dan dilingkungan tempat bekerja; (3) *societal*, penggunaan matematika dalam kehidupan bermasyarakat; (4) *scientific*, matematika dihubungkan dengan kegiatan ilmiah yang lebih bersifat abstrak.³⁴

Kompetensi merupakan aspek ketiga yang diujikan pada soal-soal PISA. Aspek kompetensi terdiri dari 3 kelompok yaitu:³⁵

- a. Kelompok reproduksi meminta siswa untuk menunjukkan kemampuan mereka dalam mengenal fakta, objek-objek, sifat-sifatnya, ekuivalensi, penggunaan prosedur rutin, dan algoritma standar. Item soal untuk kelompok ini berupa pilihan ganda, isian singkat atau soal terbuka.
- b. Kelompok koneksi meminta siswa untuk menyelesaikan masalah non rutin dari kontekstual ke model matematika
- c. Kelompok refleksi meminta siswa untuk menemukan ide matematika terhadap permasalahan yang diberikan

Contoh Soal PISA Tahun 2015:

Adik mendapat tugas untuk membuat bentuk segitiga dari potongan bambu. Dia sudah mempunyai potongan bambu dengan ukuran 15 cm dan 36 cm, maka berapakah panjang bambu ketiga supaya ketiga bambu dapat membentuk sebuah segitiga? Apakah panjang bambu ketiga harus lebih panjang dari kedua bambu yang sudah ada?

5. Hubungan Penalaran Proporsional dengan Tahapan Penyelesaian Masalah Polya

Dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, setiap orang pasti membutuhkan cara/strategi. Strategi tersebut berkaitan dengan pengambilan keputusan.³⁶ Menurut Soedjadi dan

³⁴ Ibid, 246

³⁵ Ibid, 246-247

³⁶ Depdiknas, *Kamus Besar Indonesia Pusat Bahasa Edisi IV*, (Jakarta: Gramedia Utama, 2008), 1340.

Marpaung, terdapat beberapa strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal yang menyangkut perbandingan senilai.³⁷

Adapun hubungan penalaran proporsional dengan tahapan penyelesaian masalah Polya ditunjukkan dalam tabel 2.2 berikut.³⁸

Tabel 2.2

Indikator Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Berdasarkan Tahapan Polya

Tahapan Polya	Indikator Kemampuan Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	
Memahami Masalah	Memahami kovariansi	Menyebutkan nilai – nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut. Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)
Merencanakan Penyelesaian	Berpikir relatif	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)
Melakukan Rencana Penyelesaian		Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional
	Mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah
		Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional

³⁷ Soedjadi & Marpaung dalam Arini Rahmawati, Skripsi, “*Analisis Penalaran Proporsional Siswa Pada Saat Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Dependent Dan Field Independent*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2014), 16-21.

³⁸ Fitriyah, Skripsi, “*Analisis Penalaran Proporsional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Dibedakan Berdasarkan Gaya Kognitif Sistematis-Intuitif Kelas VIII C di SMP Negeri 8 Surabaya*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017), 36-37.

Melihat Kembali Penyelesaian		Memeriksa penyelesaian dan Menarik kesimpulan
------------------------------	--	---

6. Hubungan Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA

Penalaran proporsional pada dasarnya mengungkapkan pandangan siswa yang berkembang dari pemikiran kualitatif hingga membangun konsep multiplikatif.³⁹ Pendekatan konsep yang digunakan adalah tentang penjumlahan atau pengurangan hingga memahami konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Penyelesaian soal merupakan sarana yang kuat dan efektif untuk belajar. Menurut NCTM, penyelesaian soal bukan hanya sebagai tujuan dari belajar matematika, tetapi juga merupakan alat utama untuk belajar matematika, penyelesaian soal juga bagian tidak terpisahkan dari pembelajaran matematika.⁴⁰

Soal-soal PISA sangat berguna untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pemecahan masalah. Seorang siswa dikatakan mampu menyelesaikan masalah apabila dia dapat menerapkan pengetahuan sebelum ke dalam masalah yang baru.⁴¹ Soal-soal PISA juga tidak hanya menuntut untuk menemukan atau menjawab soal dengan benar namun juga mengasah keterampilan karena konteks masalahnya luas. Sehingga soal-soal PISA juga mampu mengasah kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

Berdasarkan penjelasan di atas, terlihat hubungan antara penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah matematika dengan soal berstandar PISA. Sehingga dapat disimpulkan bahwa soal-soal PISA dapat mengukur dan meningkatkan kemampuan

³⁹ Olof Bjorg Steinhorsdottir, *Proportional Reasoning: Variable Influencing The Problem Difficulty Level And One's Use Of Problem Solving Strategies*, University Of North Carolina In

Chapek Hill. 2006. h. 170

⁴⁰ National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*, 2010, h. 3-4

⁴¹ Sri Wardhani.. *Pembelajaran dan Penilaian Aspek Pemahaman Konse, Penalaran dan Komunikasi, Pemecahan Masalah*. Jogjakarta: Materi Pembinaan matematika SMP di Daerah Tahun 2005 (PPPg Matematika, 2005).

penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

C. *Adversity Quotient* (AQ)

1. Pengertian *Adversity Quotient* (AQ)

Paul G. Stoltz mengemukakan satu kecerdasan baru selain *Intelligence Quotient* (IQ), *Emotional Quotient* (EQ), dan *Spiritual Quotient* (SQ). Ia menganggap bahwa ada faktor lain dalam meramalkan kesuksesan seseorang yaitu berupa motivasi dan dorongan dari dalam serta sikap pantang menyerah. Faktor tersebut adalah *Adversity Quotient* (AQ). Menurut Lasmono dalam Ma'rufah bahwa untuk bisa sukses dalam bisnis maupun karir, tidak cukup mengandalkan IQ dan EQ saja tetapi juga AQ. Karena AQ merupakan perpaduan dari IQ dan EQ. Jadi AQ bisa dikatakan sebagai kehandalan mental. Tidak semua orang yang memiliki IQ yang tinggi dapat berhasil demikian pula tidak semua orang yang memiliki EQ yang tinggi juga berhasil.⁴²

Kata *adversity* berasal dari bahasa Inggris yang artinya kesengsaraan dan kemalangan.⁴³ Sedangkan *quotient* artinya kecerdasan sehingga *Adversity Quotient* dapat diartikan kecerdasan seseorang dalam menghadapi kesengsaraan atau kesulitan yang dialaminya.

AQ menurut Stoltz adalah kecerdasan yang dimiliki seseorang dalam menghadapi kesulitan, hambatan dan mampu mengatasinya.⁴⁴ Menurut Stoltz, AQ merupakan kecerdasan seseorang dalam menghadapi rintangan atau kesulitan secara teratur. AQ membantu individu memperkuat kemampuan dan ketekunan dalam menghadapi tantangan hidup sehari-hari seraya tetap berpegang teguh pada prinsip dan impian tanpa mepedulikan apa yang sedang terjadi.⁴⁵

⁴² Abidatul Ma'rufah, Skripsi: "*Profil Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Adversity Quotient (AQ)*", (Surabaya: IAIN Sunan Ampel, 2012),

⁴³ John M. Echols dan Hassan Shadily, *Kamus Inggris Indonesia*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1976),

⁴⁴ Paul G. Stoltz, *Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Peluang (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*, Pnej T. Hermaya, (Jakarta: PT Grasindo, 2000), 8-9.

⁴⁵ Eirene Gracia, *Adversity Quotient*, diakses dari <http://coretanphilosophia.blogspot.co.id/2015/04/adversity-quotient-dan-paul-g-stoltz.html>, pada tanggal 17 Maret 2016

Melalui AQ dapat diketahui siapa yang akan tampil sebagai pemenang dan siapa yang akan putus asa dalam ketidakberdayaan. Selain itu, AQ dapat meramalkan siapa yang akan menyerah dan siapa yang akan bertahan saat menghadapi suatu kesulitan.

Stoltz berpendapat bahwa kesuksesan seseorang dalam menjalani kehidupan terutama ditentukan oleh tingkat AQ. AQ tersebut terwujud dalam tiga bentuk, yaitu:⁴⁶

- a. Kerangka kerja konseptual yang baru untuk memahami dan meningkatkan semua segi kesuksesan,
- b. Suatu ukuran untuk mengetahui respon seseorang terhadap kesulitan, dan
- c. Serangkaian alat untuk memperbaiki respon seseorang terhadap kesulitan.

Agar kesuksesan menjadi nyata, maka Stoltz berpendapat bahwa gabungan dari ketiga unsur tersebut yakni pengetahuan baru, tolak ukur dan peralatan praktis merupakan sebuah kesatuan yang lengkap untuk memahami dan memperbaiki komponen dasar meraih kesuksesan.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat ditunjukkan bahwa AQ merupakan kecerdasan atau kemampuan individu untuk dapat bertahan dalam menghadapi segala tantangan sampai menemukan jalan keluar dan berusaha menyelesaikan berbagai macam permasalahan dengan mengubah cara pandang terhadap kesulitan tersebut.

2. **Komponen *Adversity Quotient* (AQ)**

Stoltz menyatakan bahwa komponen utama AQ yang disingkat CO²RE, antara lain:⁴⁷

- a. Kendali/*Control* (C)

Komponen ini berkaitan dengan seberapa besar seseorang yang merasa mampu mengendalikan sebuah peristiwa yang menimbulkan kesulitan. Semakin besar kendali yang dimiliki, semakin besar kemungkinannya seseorang dapat bertahan atas masalah yang dihadapi. Sebaliknya semakin rendah kendali, semakin besar kemungkinannya seseorang merasa bahwa masalah yang dihadapi diluar kendali.

- b. Asal-usul dan Pengakuan/*Origin and Ownership* (O²)

⁴⁶ Eirene Gracia, Loc. Cit.

⁴⁷ Paul. G. Stoltz, Op. Cit., hal. 22

Mempertanyakan siapa yang menjadi asal-usul kesulitan dan sampai sejauh mana seseorang mengakui adanya kesulitan tersebut. Rasa bersalah yang tepat akan menggugah seseorang untuk bertindak sedangkan rasa bersalah yang terlalu besar akan merusak semangatnya.

c. Jangkauan/*Reach* (R)

Sejauh mana kesulitan akan menjangkau aspek-aspek lain dari kehidupan seseorang sekalipun tidak berhubungan dengan masalah yang dihadapi. AQ yang rendah pada individu akan membuat kesulitan merambah ke segi-segi lain dari kehidupan seseorang.

d. Daya tahan/*Endurance* (E)

Seseorang yang mempunyai daya tahan yang tinggi akan memiliki harapan dan sikap optimis dalam mengatasi kesulitan atau tantangan yang sedang dihadapi. Semakin tinggi daya tahan yang dimiliki oleh individu, maka semakin besar kemungkinan seseorang dalam memandang kesuksesan sebagai sesuatu hal yang bersifat sementara dan orang yang mempunyai daya tahan rendah akan menganggap sebaliknya.

3. Kategori *Adversity Quotient* (AQ)

Stoltz mengklasifikasikan orang dalam merespon suatu kesulitan ke dalam tiga kategori AQ, yaitu *quitter* (AQ rendah), *camper* (AQ sedang), dan *climber* (AQ tinggi). Jika pengklasifikasian ini diperluas maka terdapat kelompok diantara kategori *quitter* dan *camper* dan diantara kategori *camper* dan *climber*. Kelompok yang berada diantara kategori *quitter* dan *camper* disebut kategori peralihan dari *quitter* ke *camper*, sedangkan kelompok yang berada diantara kategori *camper* dan *climber* disebut kategori peralihan dari *camper* ke *climber*. Orang yang termasuk kategori *quitter* memiliki AQ 59 ke bawah, seorang *camper* memiliki AQ sebesar 95 sampai dengan 134, dan seorang *climber* memiliki AQ 166 sampai dengan 200.

Stoltz menggunakan istilah *quitter*, *camper*, dan *climber* berdasarkan pada kisah para pendaki gunung.⁴⁸ Seorang pendaki ada yang menyerah sebelum sampai pada puncak, ada yang merasa sudah puas sampai pada ketinggian tertentu, dan ada pula yang benar-benar ingin menaklukkan puncak gunung. Istilah *quitter*

⁴⁸ Ibid, 3 – 5.

untuk mereka yang menyerah sebelum sampai pada puncak. *Camper* untuk mereka yang sudah merasa puas hanya sampai ketinggian tertentu, dan *climber* untuk mereka yang ingin sampai pada puncak.

Stoltz menyatakan terdapat tiga tingkatan daya tahan seseorang dalam menghadapi masalah, antara lain:⁴⁹

a. *Quitter*

Quitter adalah mereka yang menolak untuk mendaki lebih tinggi lagi, memilih untuk keluar, cenderung menghindari atau lari dari tantangan berat yang muncul. Orang dengan tipe ini cenderung pasif, memilih untuk tidak mengambil resiko sehingga akan mundur dan berhenti. Para *quitter* akan banyak kehilangan kesempatan berharga dalam kehidupannya karena kurang ataupun samasekali tidak mau menyelesaikan masalah.

b. *Camper*

Camper atau *satisficer* berasal dari kata *satisfied* yang berarti puas dan *suffice* yang artinya mencukupi. Orang dengan tipe ini sedikit lebih baik daripada *quitter*. Pada *camper* adalah orang yang telah mencoba untuk menghadapi tantangan/hambatan dalam menyelesaikan masalah namun tidak tuntas dan tidak mau mengambil resiko terlalu besar karena telah merasa puas dengan kondisi atau keadaan yang telah dicapainya saat ini. Mereka masih mau untuk mencoba meskipun akan “berhenti” di pencapaian tertentu dan merasa cukup sampai di situ padahal masih ada kesempatan untuk lebih berkembang lagi. Minimal mereka masih memiliki sejumlah inisiatif, sedikit semangat dan beberapa usaha, mengorbankan kemampuan individunya untuk mendapatkan kepuasan.

c. *Climber*

Climber adalah orang yang mempunyai tujuan atau target dan selalu optimis. Mereka akan berusaha dengan gigih dan selalu memikirkan kemungkinan-kemungkinan dan alternatif penyelesaian masalah setiap hambatan untuk mencapai tujuan tersebut. Mereka juga memiliki keberanian menghadapi resiko untuk menuntaskan pekerjaannya dan

⁴⁹ Ibid, 18.

disiplin yang tinggi. Para *climber* tidak dipengaruhi oleh keadaan di sekitar mereka yang tidak mendukung, tidak memperdulikan seberapa besar masalah yang datang, mereka justru akan menganggap setiap hambatan itu sebagai motivasi dan peluang untuk lebih maju dan mengembangkan kemampuan diri. Sehingga tipe ini akan selalu siap menghadapi rintangan dan menyukai tantangan dan tipe inilah yang tergolong memiliki AQ yang baik.

Profil yang lebih lengkap mengenai tiga tingkatan AQ dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut:⁵⁰



⁵⁰ Sriati. Tinjauan tentang Stress. (Jati Nagor : Universitas Padjadjaran Fakultas Ilmu Keperawatan Jatinangor, 2008), h. 156.

Tabel 2.3
Karakteristik Tiga Tingkatan AQ

Profil	Deskripsi dan Karakteristik
<i>Quitter</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menolak untuk berjuang lebih tinggi 2. Gaya hidupnya tidak menyenangkan atau datar dan tidak “lengkap” 3. Bekerja sekedar cukup untuk hidup 4. Cenderung menghindari tantangan berat yang ada pada komitmen sebelumnya 5. Jarang sekali memiliki persahabatan yang sejati 6. Dalam menghadapi suatu perubahan, mereka cenderung lari atau melawan, terkadang pun menolak hal tersebut 7. Terampil dalam menggunakan kata-kata yang sifatnya membatasi, seperti “mustahil”, “tidak mau”, “ini konyol, dan sebagainya 8. Memiliki kemampuan yang minim 9. Mereka tidak memiliki visi dan keyakinan dalam masa depan
<i>Camper</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mereka mau untuk berjuang, meskipun akan “berhenti” pada posisi tertentu, dan akan merasa sampai disitu 2. Cukup puas dengan sesuatu yang sudah dicapai 3. Masih sedikit dalam berusaha, inisiatif serta semangat 4. Mengorbankan kemampuan individunya untuk mendapatkan kepuasan 5. Menahan diri terhadap perubahan, karena mereka merasa nyaman dengan kondisi yang ada sebelumnya 6. Menggunakan kata dengan bahasa yang kompromistis, misalnya “ini lumayan bagus”, atau “kita cukuplah sampai disini” 7. Prestasi tidak seberapa tinggi 8. Meskipun sudah melalui berbagai rintangan, mereka akan berhenti pada posisi dan tingkat pencapaian tertentu
<i>Climber</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mereka akan terus berjuang dan berjuang untuk mencapai hasil yang maksimal

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Mereka adalah pemikir dengan berbagai macam alternatif dan kemungkinan 3. Menyambut baik tantangan, memotivasi diri, memiliki semangat tinggi dan berjuang untuk mendapatkan yang terbaik dalam hidup. Mereka cenderung membuat segala sesuatu agar terwujud. 4. Memahami dan menyambut baik resiko menyakitkan yang ditimbulkan karena menerima kritik 5. Menyambut baik setiap perubahan, bahkan ikut mendorong perubahan tersebut kearah yang lebih baik 6. Bahasa yang digunakan yaitu bahasa yang penuh semangat dengan berbagai kemungkinan-kemungkinan. Mereka berbicara tentang apa yang bisa dikerjakan dan cara mengerjakannya. Mereka berbicara tentang tindakan sehingga tidak nyaman ketika setiap perkataan tidak didukung dengan tindakan nyata. 7. Memberikan kontribusi yang cukup besar karena bisa mewujudkan potensi yang ada pada dirinya 8. Mereka tidak asing dengan situasi yang sulit karena kesulitan merupakan bagian dari hidup
--	--

4. Langkah-langkah untuk meningkatkan AQ

Ada 4 langkah sederhana yang terlibat dalam penelitian dan mempertanyakan respon seseorang terhadap kesulitan serta akan meningkatkan AQ seseorang, yaitu: LEAD (*Listen, Explore, Analyze, Do*)⁵¹

a. *Listen* (Mendengarkan Respon)

Individu mendengarkan respon *adversity* merupakan langkah penting dalam mengubah AQ individu dari sebuah pola seumur hidup, tidak sadar, yang sudah menjadi kebiasaan, menjadi alat yang sangat ampuh untuk memperbaiki pribadi

⁵¹ Paul G. Stoltz, *Adversity Quotient :Mengubah Hambatan Menjadi Peluang (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*,204-222.

dan efektifitas jangka panjang. Disini menanyakan apakah respon AQ individu rendah atau tinggi? Dan pada dimensi-dimensi mana paling tinggi dan paling rendah?

b. *Explore* (Menjajaki)

Pada tingkatan ini individu didorong untuk mengetahui apa kemungkinan penyebab *adversity*, dimana hal ini merujuk kepada kemampuannya untuk mencari sebab-sebab terjadinya, dan mengerti bagian mana yang menjadi kesalahan individu, seraya mengeksplorasi secara spesifik apa yang dapat dilakukan menjadi lebih baik. Pada tingkatan ini juga individu didorong untuk menyadari aspek-aspek mana dari akibat-akibatnya yang harus dan bukan menjadi tanggung jawabnya.

c. *Analyze* (Menganalisis Bukti Kesulitan)

Pada tahapan ini individu harus belajar menganalisa bukti yang ada sehingga menyebabkan individu itu sendiri tidak dapat mengendalikan *adversity*, bukti apa yang ada sehingga menyebabkan *adversity* itu menjangkau bidang-bidang yang lain dari kehidupan individu, serta bukti apa yang ada dalam *adversity* tersebut harus berlangsung lebih lama.

d. *Do* (Lakukan Sesuatu)

Pada tahapan ini individu diharapkan mampu terlebih dahulu mendapatkan informasi tambahan yang diperlukan untuk melakukan aktivitas dalam mengendalikan situasi *adversity*, dan kemudian melakukan sesuatu yang dapat menyelesaikan situasi *adversity* yang terjadi.

5. Hubungan Penalaran Proporsional dengan AQ

Setiap siswa memiliki kemampuan berpikir yang berbeda-beda, dalam hal ini kemampuan bernalar. Setiap individu memiliki ciri khasnya masing-masing. selain berbeda dalam tingkat kecerdasan intelektualnya, setiap individu juga berbeda dalam kecerdasan adversitasnya dalam menghadapi masalah yang membutuhkan kemampuan penalaran.⁵²

Penalaran merupakan proses berpikir secara logis dan proses mental dalam mengembangkan pemahaman.⁵³ Sedangkan penalaran proporsional di samping menggunakan proses berpikir

⁵² Novita Farhatul Auliya, Skripsi: "Profil Berpikir Probabilistik Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Probabilitas Ditinjau dari *Adversity Quotient* (AQ)". (Surabaya: UINSA, 2017), 3

⁵³ Depdiknas, *Kamus Besar Indonesia Pusat Bahasa Edisi IV*, (Jakarta: Gramedia Utama, 2008), hlm. 950

logis, juga dibutuhkan kemampuan dalam menaksir perubahan kuantitas.⁵⁴ Sehingga dalam kondisi tertentu menimbulkan kesulitan bagi individu sesuai kecerdasannya masing-masing. AQ merupakan kecerdasan seseorang dalam menghadapi kesulitan.⁵⁵ Karakter siswa dengan AQ *climber* yang memiliki motivasi tinggi cenderung berusaha untuk melakukan proses bernalar secara baik.⁵⁶ Kemudian siswa dengan AQ *camper* cenderung akan merasa puas ketika sudah melalui setengah proses berpikir dan tidak menyelesaikannya.⁵⁷ Sedangkan siswa dengan AQ *quitter* cenderung memilih untuk pasif karena merasa sulit dan menghindar.⁵⁸

Berdasarkan uraian di atas, terlihat hubungan antara kategori AQ siswa dalam hal bernalar. Penalaran proporsional merupakan bagian dari proses penalaran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa AQ dengan kategori yang berbeda akan memiliki kemampuan bernalar yang berbeda dalam proses penalaran proporsional.

6. Angket Adversity Respons Profile (ARP)

Adversity Respons profile (ARP) adalah profil respons terhadap kesulitan yang digunakan untuk mengelompokkan AQ ke dalam tiga kategori, yaitu *quitter*, *camper*, dan *climber*. ARP telah digunakan lebih dari 7.500 orang dari seluruh dunia dengan berbagai macam karier, usia, ras, dan budaya. Analisis formal terhadap hasilnya mengungkapkan bahwa instrumennya merupakan tolak ukur yang valid untuk mengukur respon orang terhadap kesulitan dan bisa dikatakan peramal kesuksesan yang ampuh.⁵⁹

⁵⁴ Shannon McLaughlin, *Effect of Modelling Instruction On Development Of Proportional Reasoning II: Theoretical Background*, Norwalk High School, 28 Agustus 2003

⁵⁵ Paul G. Stoltz, *Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Peluang (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*, Pnej T. Hermaya, (Jakarta: PT Grasindo, 2000), 8-9.

⁵⁶ Ibid

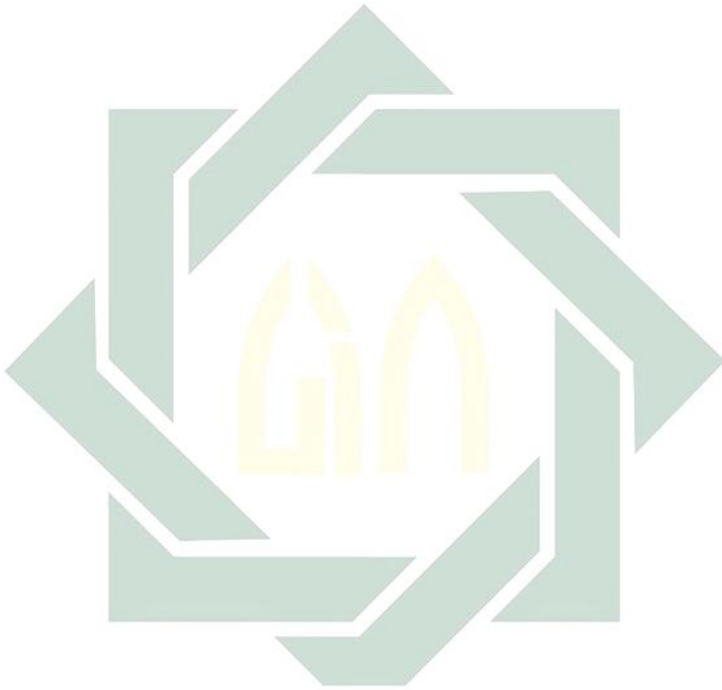
⁵⁷ Ibid

⁵⁸ Ibid

⁵⁹ Sriati. Tinjauan tentang Stress. (Jati Nagor : Universitas Padjadjaran Fakultas Ilmu Keperawatan Jatinangor, 2008), h. 120.

Adapun ARP berisi skala yang mencakup empat aspek pembentuk AQ yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu CO²RE.⁶⁰

- a. *Control* (pengendalian)
- b. *Origin-Ownership* (asal-usul dan pengakuan)
- c. *Reach* (jangkauan)
- d. *Endurance* (daya tahan)



⁶⁰ Eirene Gracia, Loc. Cit.



BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang menghasilkan data deskriptif berupa gambaran penalaran proporsional siswa MTs Amanatul Ummah Surabaya dalam menyelesaikan soal matematika berstandar PISA (*Pogramme for International Student Assessment*) berdasarkan *adversity quotient* (AQ). Menurut Bogdan dan Taylor, penelitian kualitatif sebagai sebuah prosedur dasar penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati¹. Penelitian kualitatif merupakan penelitian untuk memahami apa yang dialami subjek penelitian pada suatu konteks khusus yang alamiah dengan memanfaatkan berbagai metode. Artinya data yang dianalisis di dalamnya berbentuk deskriptif dan tidak berupa angka-angka seperti halnya pada penelitian kuantitatif. Kata-kata dan tindakan orang-orang yang diamati atau di wawancarai merupakan sumber data utama.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10, 25 dan 27 Desember 2020 di MTs Amanatul Ummah Surabaya yang bertempat di Jl. Siwalankerto Utara No. 56 Surabaya tahun ajaran 2019/2020. Berikut jadwal pelaksanaan penelitian:

Tabel 3.1
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Tanggal
1.	Permohonan izin penelitian kepada pihak sekolah	11 November 2019
2.	Pemberian angket kecerdasan <i>Adversity Quotient</i>	10 Desember 2019
3.	Pemberian tes soal matematika pada media triomino	25 dan 27 Desember 2019

¹ L. J. Meleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 2008), 4.

C. Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII A dan B MTs Amanatul Ummah Surabaya yang berjumlah 60 siswa dan telah memperoleh materi perbandingan. Peneliti mengambil sampel dengan teknik *purposive sampling* (sampel bertujuan) karena ada pertimbangan/kriteria tertentu dalam memilih subjek yaitu dapat mengemukakan pendapat secara lisan atau tertulis dan melalui saran dari guru mata pelajaran. Angket tersebut terdiri dari 30 pertanyaan, yang mencakup 4 komponen *adversity quotient* yakni C (*Control*), O² (*Origin and Ownership*), R (*Reach*), E (*Endurance*).

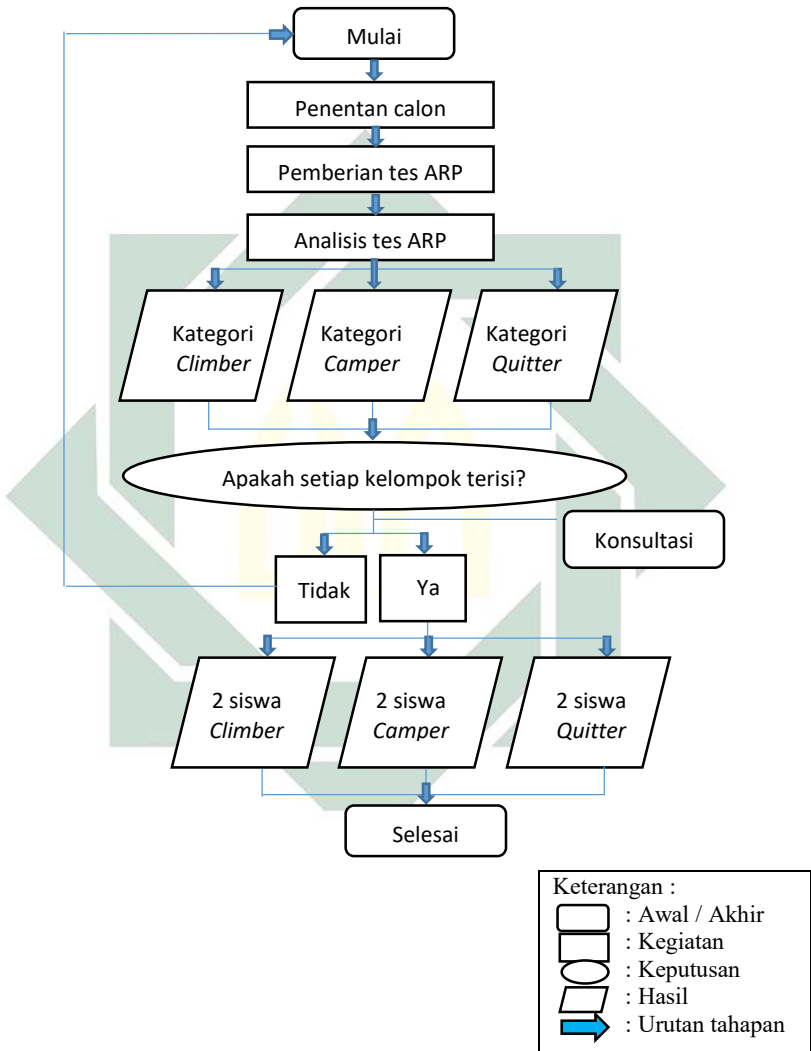
Siswa yang termasuk dalam AQ kategori *Climber* (AQ tinggi) ditandai dengan perolehan skor 135-200. Siswa yang termasuk dalam AQ kategori *Camper* ditandai dengan perolehan skor 100-134. Sedangkan siswa yang termasuk dalam AQ kategori *Quitter* ditandai dengan perolehan skor 100 kebawah.

Dalam penelitian ini, peneliti melibatkan 31 siswa kelas VIII-A dan VIII-B MTs. Unggulan Amanatul Ummah Surabaya yang dilaksanakan pada bulan Desember 2019. Adapun hasil klasifikasi kecerdasan AQ siswa dapat di lihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2
Hasil Skor Kecerdasan AQ

NO.	NAMA	SKOR AQ	KET
1	NAP	118	<i>Camper</i>
2	MIS	122	<i>Camper</i>
3	MSN	118	<i>Camper</i>
4	MA	120	<i>Camper</i>
5	RUS	98	<i>Quitter</i>
6	MTI	122	<i>Camper</i>
7	N	133	<i>Camper</i>
8	ANT	118	<i>Camper</i>
9	MA	96	<i>Quitter</i>
10	MIP	98	<i>Quitter</i>
11	MDP	126	<i>Camper</i>
12	FES	125	<i>Camper</i>
13	MD	117	<i>Camper</i>
14	AHS	138	<i>Climber</i>
15	ANR	144	<i>Climber</i>
16	WZ	131	<i>Camper</i>
17	MHH	150	<i>Climber</i>
18	JSA	134	<i>Camper</i>
19	MIF	122	<i>Camper</i>
20	NA	117	<i>Camper</i>
21	MAJ	133	<i>Camper</i>
22	ZA	125	<i>Camper</i>
23	JH	127	<i>Camper</i>
24	RS	132	<i>Camper</i>
25	LJ	119	<i>Camper</i>
26	MIA	149	<i>Climber</i>
27	RR	128	<i>Camper</i>
28	ZR	132	<i>Camper</i>
29	AT	122	<i>Camper</i>
30	FSF	124	<i>Camper</i>
31	AY	116	<i>Camper</i>

Alur pemilihan subjek penelitian ini dilakukan secara bertahap seperti pada diagram berikut



Bagan 3.1
Alur Pemilihan Subjek Penelitian

Berdasarkan alur pemilihan subjek di atas, peneliti mengambil 6 subjek penelitian, dimana masing-masing terdiri atas; dua siswa *climber*, dua siswa *camper*, dan dua siswa *quitter*. Peneliti mengambil subjek berdasarkan skor AQ nya. Dalam hal ini ketika peneliti akan mengambil subjek *climber*, subjek AHS, ANR, MHH dan MIA sementara memiliki skor AQ *climber*. Kemudian peneliti bertanya tentang aktivitas harian, kemampuan matematika dan kemampuan dalam mengemukakan pendapat subjek kepada guru matematika, akhirnya peneliti memilih ANR dan MHH sebagai subjek *climber*. Peneliti mendapatkan subjek sementara sebanyak 25 subjek dari AQ *camper* sesuai skor AQ, dan setelah bertanya terkait pertimbangan guru matematika sehingga peneliti memilih JSA dan MIF sebagai subjek *camper*. Sedangkan terkait subjek AQ *quitter*, peneliti mendapatkan subjek RUS, MA, dan MIP yang memiliki skor *quitter*. Sesuai pertimbangan guru matematika, peneliti memutuskan untuk mengambil RUS dan MIP sebagai subjek AQ *quitter*.

Setelah memperoleh hasil skor AQ dan dikonsultasikan dengan guru bidang studinya, didapatkan 6 subjek penelitian yang ditunjukkan pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3
Subjek Penelitian

No.	Nama	Kode	Keterangan
1.	ANR	S ₁	<i>Climber</i>
2.	MHH	S ₂	<i>Climber</i>
3.	JSA	S ₃	<i>Camper</i>
4.	MIF	S ₄	<i>Camper</i>
5.	RUS	S ₅	<i>Quitter</i>
6.	MIP	S ₆	<i>Quitter</i>

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan penulis untuk mengumpulkan data menggunakan:

1. Angket

Peneliti menggunakan angket *Adversity Respon Profile* (ARP) untuk mengetahui respon siswa dalam menghadapi kesulitan untuk kemudian dipilih sebagai subjek penelitian. Angket ini dilakukan dengan memberikan beberapa peristiwa dan meminta siswa untuk memberi respon terhadap peristiwa tersebut.

2. Tes Penalaran Proporsional

Tes penalaran proporsional digunakan untuk mendapatkan data kualitatif tentang penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan Soal matematika materi perbandingan berstandar PISA. Tes ini diberikan setelah mendapatkan subjek penelitian. Tes ini untuk mengetahui gambaran penalaran proporsional siswa dengan kategori AQ yang berbeda.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap subjek penelitian yang terpilih. Wawancara ini untuk membuktikan kebenaran data kualitatif tentang penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan soal matematika berstandar PISA. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara berbasis tugas karena wawancara dilaksanakan setelah siswa mengerjakan tes penalaran proporsional. Hal ini dilakukan pada hari yang sama dengan proses pengerjaan.

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Pengambilan Subjek

Instrumen pengambilan subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah Angket *Adversity Respons Profile* (ARP). Instrumen ARP ini digunakan untuk mengelompokkan siswa dalam tiga kategori AQ yaitu *quitter*, *camper*, dan *climber*. Dalam angket ARP memuat 30 peristiwa yang didaftar. Dari setiap peristiwa disertai dua pertanyaan dan diberikan alternatif pilihan jawaban berupa angka 1 sampai 5. Dari 30 pertanyaan tersebut ada yang diberi tanda plus dan ada yang diberi tanda minus.

Pertanyaan yang diberi tanda plus merupakan pertanyaan positif dan pertanyaan yang diberi tanda minus merupakan pertanyaan negatif. Stoltz menjelaskan bahwa pertanyaan negatif yang akan diperhatikan skornya, hal ini disebabkan karena kita lebih memperhatikan respons-respons terhadap kesulitan. Ada 20 pertanyaan yang bersifat negatif yaitu: 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 26, 28, dan 29.

ARP mengukur seluruh komponen AQ, yaitu *Control* (C), *Original* dan *Ownership* (O2), *Reach* (R), dan *Endurance* (E). Rentang skor masing-masing komponen adalah 10 s.d 50. Cara menghitung skor ARP dengan menjumlahkan seluruh skor yang diperoleh siswa dalam angket ARP tersebut. Setiap nomor ada 2 pertanyaan sehingga diperoleh skor ARP minimal $20 \times 2 \times 1$ sama

dengan 40 dan skor maksimal $20 \times 2 \times 5$ sama dengan 200. Skor ARP menunjukkan kategori AQ yang dimiliki seseorang.

Instrumen *Adversity Respons Profile* diadopsi dari tesis Sri Mulyani dimana ARP tersebut telah dimodifikasi. Subjek dalam penelitian tersebut adalah 2 siswa setiap tingkat AQ. Peneliti melakukan validasi instrumen ARP kepada ahli psikolog agar instrumen benar-benar valid dan layak digunakan untuk penelitian terhadap siswa SMP.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

a) Tes Penalaran Proporsional

Soal tes penalaran ini berupa masalah uraian materi perbandingan yang terdiri dari 2 soal uraian dengan soal pertama berkaitan dengan materi perbandingan senilai dan soal kedua perbandingan berbalik nilai dengan tujuan untuk memudahkan peneliti mengetahui penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika materi perbandingan berstandar PISA secara terperinci. Soal tersebut dibuat berdasarkan karakteristik soal PISA. Soal tes penalaran proporsional yang diberikan kepada siswa adalah masalah matematika berstandar PISA yang sesuai dengan indikator-indikator penalaran proporsional, masalah tersebut dikonstruksikan dari masalah yang biasa ditemukan di dalam kelas dan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Soal tes tertulis telah divalidasi oleh 3 validator sebelum diujikan kepada subjek penelitian. Validator-validator tersebut terdiri atas 2 validator dosen UINSA Surabaya dan 1 guru matematika kelas IX MTs. Unggulan Amanatul Ummah Surabaya. Pada proses validasi, validator pertama menyatakan bahwa terdapat bahasa yang rancu dan instrumen soal tes perlu direvisi. Peneliti memilih istilah bahasa yang dirasa kurang dapat difahami bagi subjek penelitian. Berdasarkan validator pertama, sebelum ke validator kedua dan ketiga, peneliti merevisi instrumen soal tes sesuai validator pertama. Setelah peneliti melakukan revisi, validator pertama menyatakan bahwa instrumen layak digunakan.

Selanjutnya soal tes tertulis yang sudah direvisi tersebut divalidasi oleh validator kedua. Pada proses validasi, validator

kedua menyatakan bahwa instrumen tes perlu direvisi karena pemilihan topik masalah pada soal kurang relevan dengan jenjang subjek yang akan diteliti. Setelah peneliti melakukan revisi, validator kedua menyatakan bahwa instrumen layak digunakan.

Kemudian soal tes tertulis yang sudah direvisi tersebut divalidasi oleh validator ketiga. Pada proses validasi, validator ketiga menyarankan untuk merevisi beberapa bahasa yang digunakan sesuai jenjang subjek yang diteliti. Validator ketiga menyatakan bahwa instrumen layak dengan perbaikan. Setelah diperbaiki, instrumen tes tertulis layak digunakan.

b) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara disusun dan digunakan untuk menggali informasi yang mendalam mengenai penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan. Penyusunan pedoman wawancara dalam penelitian ini berdasarkan indikator-indikator penalaran proporsional yang telah peneliti sajikan pada Tabel 1 (lihat bab II).

Lembar pedoman wawancara juga divalidasi oleh validator soal ts tertulis, validator pertama menyatakan bahwa instrumen layak digunakan. Selanjutnya lembar pedoman wawancara divalidasi oleh validator kedua. Validator kedua memerikan saran untuk memperbaiki kalimat yang bahasanya rancu, sehingga pedoman wawancara layak dengan perbaikan. Selanjutnya lembar pedoman wawancara divalidasi oleh validator ketiga. Validator ketiga menyatakan bahwa lembar pedoman wawancara layak digunakan.

Kriteria kevalidan instrumen penelitian adalah ketika 3 validator memberikan simpulan minimal dengan kriteria Layak Dengan Perbaikan (LDP), (Lampiran 5, 6 dan 7). Tabel 3.4 menunjukkan nama-nama validator instrumen dalam penelitian ini.

Tabel 3.4
Daftar Validator Instrumen Penelitian

NO	Nama	Jabatan
1.	Muhajjir Al Mubarak, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Zainullah Zuhri, S.Pd, M.Si	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
3.	Amy Amalia, S.Pd	Guru Matematika MTs. Unggulan Amanatul Ummah Surabaya

F. Keabsahan Data

Uji keabsahan data dilakukan dengan menggunakan triangulasi sumber. Menurut Sugiyono, triangulasi dalam ujian kredibilitas diartikan sebagai pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan berbagai waktu. Kemudian triangulasi sumber untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan cara mengecek data yang diperoleh melalui berbagai sumber.²

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data ini diperoleh dari hasil tes dan hasil wawancara yang tersimpan dalam sebuah rekaman, yang berisi tentang tanya jawab antara peneliti dengan subjek yang terpilih. Adapun tahapan-tahapan dalam teknik analisis ini adalah sebagai berikut:

1. Reduksi data

Reduksi data adalah suatu bentuk analisis yang mengacu pada proses menajamkan, menggolongkan informasi, membuang data yang tidak diperlukan dan mengorganisasi data dengan cara yang sedemikian rupa sehingga data yang dikumpulkan menjadi data yang dapat membantu peneliti dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai gambaran penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA.³

² Hamid Patilima, *Metode Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2005), hal 273.

³ Ibid, hal. 53

Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut:

- a. Mendengarkan hasil wawancara melalui alat perekam dengan mengulang berkali-kali supaya dapat menulis dengan tepat apa yang diucapkan oleh subjek.
- b. Mentranskrip hasil wawancara dengan responden (subjek wawancara). Dalam kegiatan mentranskrip tersebut dilakukan juga pemberian kode. Kode yang digunakan memuat inisial subjek, nomor wawancara dan nomor jawaban seperti berikut: dan

P : Pewawancara

S : Subjek Penelitian

a.b.c : Kode digit setelah P dan S. Digit pertama menyatakan subjek a.b.c ke-a, a = 1,2,3,... digit kedua menyatakan urutan masalah ke-b, b = 1,2,3,... dan digit ketiga menyatakan pertanyaan atau jawaban ke-c, c = 1,2,3,...

contoh:

P_{1.1.2} : Pewawancara ke-1, masalah ke-1 dan pertanyaan ke-2.

S_{1.1.2} : Subjek ke-1, masalah ke-1 dan jawaban/respon ke-2.

- c. Memeriksa hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali hasil rekaman dan membuang data-data yang tidak diperlukan dalam penelitian.

2. Penyajian Data

Pada tahap selanjutnya yaitu tahap penyajian data. Menurut Sugiyono, dalam penelitian kualitatif penyajian data data dapat dilakukan dalam bentuk uraian (deskripsi) singkat, bagan, hubungan antar kategori, *flowchart* dan sebagainya.⁴ Dalam penelitian ini, peneliti menyajikan data penelitian dalam bentuk deskripsi penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan pada cara mengevaluasi dan langkah-langkah yang dipilih siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA.

3. Menarik Simpulan

⁴ Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D, (Bandung:Alfabeta, 2009), 72.

Penarikan kesimpulan adalah memberikan makna dan penjelasan terhadap hasil penyajian data. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini didasarkan pada hasil pembahasan terhadap data yang diperoleh dari hasil wawancara dan hasil tes tulis. Penarikan kesimpulan ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan soal berstandar PISA berdasarkan *adversity quotient* (AQ) dan mendeskripsikan perbedaan keduanya.

H. Prosedur Penelitian

Secara garis besar prosedur penelitian yang digunakan oleh peneliti terdiri dari empat tahap, antara lain:

1. Tahap perencanaan

Pada tahap ini akan dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

 - a. Menyusun proposal penelitian.
 - b. Menyusun instrumen penelitian yaitu ARP, Tes Penalaran Proporsional, dan pedoman wawancara.
 - c. Melakukan validasi terhadap instrumen kepada tiga validator ahli.
 - d. Merevisi instrumen penelitian jika diperlukan.
2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan sebagai berikut:

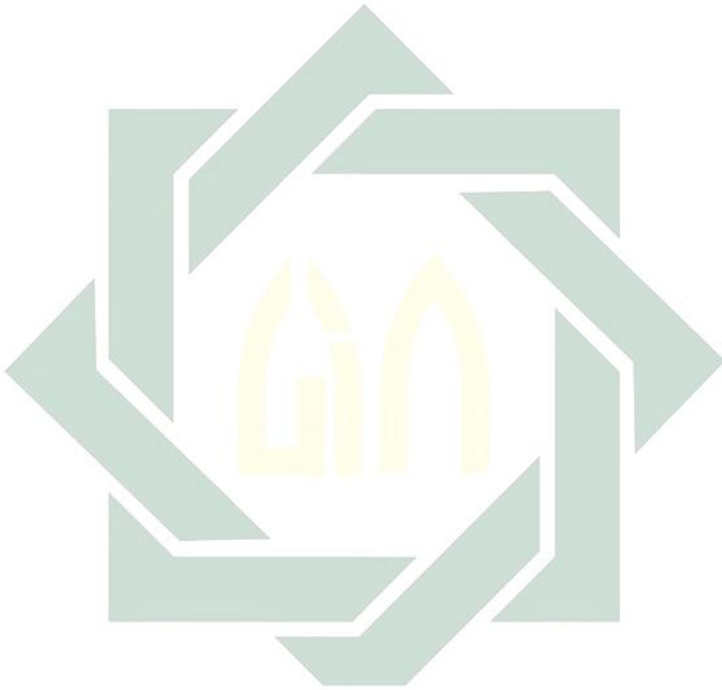
 - a. Memberikan tes ARP untuk memilih subjek penelitian berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Masing-masing kategori AQ diambil dua orang subjek.
 - b. Memberikan Tes Penalaran Proporsional kepada subjek penelitian untuk menyelidiki profil penalaran proporsional siswa.
 - c. Melakukan wawancara terhadap subjek penelitian secara bergantian.
 - d. Melakukan triangulasi untuk memeriksa keabsahan data.
3. Tahap analisis data

Setelah data terkumpul, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:

 - a. Menganalisis hasil tertulis tes penyelesaian Masalah Matematika berstandar PISA .
 - b. Menganalisis hasil wawancara.
4. Tahap penyusunan laporan

Pada tahap terakhir, kegiatan yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Menyusun profil penalaran proporsional siswa SMP dalam menyelesaikan Soal Matematika berstandar PISA ditinjau dari AQ.
- b. Menyusun laporan akhir (skripsi).



BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab ini telah dilakukan deskripsi dan analisis data mengenai penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA ditinjau dari *adversity quotient*. Data dalam penelitian ini merupakan data hasil tes penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA dan data wawancara terhadap enam subjek yang terdiri atas 2 subjek bertipe AQ *climber*, 2 subjek bertipe AQ *camper*, dan 2 subjek bertipe AQ *quitter*. Setelah menyelesaikan tes, keenam subjek penelitian tersebut diberikan pertanyaan wawancara. Hasil wawancara terkait hasil pengerjaan soal berstandar PISA ditranskrip dan dikodekan.

Sedangkan untuk memperoleh data penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika maka diberikan masalah sebagai berikut :

1. Dalam menyambut hari kemerdekaan Indonesia, pemerintah kota Surabaya akan mengadakan perayaan yang bertajuk festival kemerdekaan. Festival tersebut akan digelar mulai tanggal 14 sampai 16 Agustus 2019. Banyak kegiatan yang akan digelar. Salah satunya yaitu bazar buah dan sayur. Harga yang ditawarkan cukup terjangkau. Contohnya, jika ingin membeli 8 kg buah nanas maka harga yang dibayar sebesar Rp480.000,00 Lebih murah daripada harga pada umumnya. Setelah kegiatan selesai, ternyata pedagang nanas mendapatkan uang hasil penjualan sebesar Rp900.000,00 Maka, berapa kg nanas yang terjual?
2. Dalam rangka program pertukaran pelajar yang akan dilaksanakan di Afrika Selatan selama 3 bulan, Mei Ling akan mempersiapkan kepergiannya. Salah satu persiapannya, Dia harus menukarkan uang dolar Singapura (SGD) miliknya menjadi rand Afrika Selatan (ZAR). Dimana nilai tukar kedua mata uang tersebut adalah 1 SGD = 4,2 ZAR. Mei Ling akan menukar 3000 dolar Singapura menjadi rand Afrika Selatan sesuai nilai tukar tersebut. Dijadwalkan besok dia akan berangkat ke Afrika Selatan. Setelah 3 bulan, Mei Ling kembali ke Singapura. Uang yang dimilikinya bersisa 3900 ZAR. Namun ketika Mei Ling akan menukarkan uangnya menjadi dolar Singapura (SGD) kembali, ternyata nilai tukar kedua mata uang tersebut berubah menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR. Maka, berapakah uang

yang didapatkan Mei Ling setelah ditukarkan menjadi dolar Singapura? Dengan perubahan nilai tukar mata uang tersebut, Mei Ling mendapat keuntungan atautkah justru kerugian?

Berikut disajikan deskripsi dan analisis data dari keenam subek yang telah disebutkan di atas berdasarkan data petikan wawancara terkait penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah perbandingan.

A. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Siswa Kategori *Climber*.

1. Subjek *Climber* S₁

a. Deskripsi Data Subjek S₁ pada Masalah 1

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S₁ dalam menyelesaikan masalah 1

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It is divided into two main sections by dashed boxes with descriptive text to the right.

Top Section: The student has written "Rp. 400" and "900." on the left, and "kg." and "a." on the right. A large 'X' is drawn between the two columns of numbers, indicating a proportion: $400 : 900 = 8 : a$. To the right of this section, a dashed box contains the text: "Subjek menuliskan nilai-nilai dari dua kuantitas yang diketahui."

Bottom Section: The student has written the equation $400 \times a = 900 \times 8$. Below this, there are some crossed-out calculations. Then, they write $a = \frac{900 \times 8}{400}$. A horizontal line is drawn under the denominator 400, and the number 6 is written below it. At the bottom, the final answer is boxed: $a = 15 \text{ kg}$. To the right of this section, a dashed box contains the text: "Subjek melakukan penyelesaian dengan" and "Subjek menyimpulkan dengan menunjukkan hasil dari jumlah nanas yang terjual".

Gambar 4.1
Jawaban Tertulis Subjek S₁ pada Masalah 1

Berdasarkan Gambar 4.1, S_1 menulis beberapa nilai sebagai rasio dalam bentuk pernyataan. Pada kuantitas pertama (harga) S_1 menulis 480 dan 900 dengan menyederhanakan angka 480.000 dan 900.000 dengan ribuan. Dan pada kuantitas kedua S_1 menulis 8 kg dan a , dimana a disimbolkan sebagai nilai yang dicari. Kemudian subjek S_1 melakukan operasi perkalian 2 kuantitas antara harga sebagai kuantitas pertama dengan nilai kg sebagai kuantitas kedua dalam bentuk $480 \times a$ dan antara harga kuantitas kedua dengan nilai kg kuantitas pertama dalam bentuk 900×8 . Operasi perkalian di atas ditulis dalam bentuk persamaan $480 \times a = 900 \times 8$. Setelah itu S_1 memindahkan 480 ke ruas kanan menjadi $a = \frac{900 \times 8}{480}$. Kemudian S_1 melakukan pembagian antara 0 satuan 900 dengan 0 satuan 480 dan antara 8 dengan 8 serta 480 dengan 8. Sehingga menjadi $a = \frac{90}{6}$. Setelah S_1 tinggal membagi 90 dengan 6 dimana hasilnya adalah 15 dan ditunjukkan dalam bentuk $a = 15$. Setelah S_1 melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.1} : Apa yang kamu ketahui terkait masalah ini?

S_{1.1.1} : Ada pedagang yang jualan buah nanas. Disana tertulis jika beli 8 kg harganya 480.000

P_{1.1.2} : Apa yang ditanyakan dari masalah ini?

S_{1.1.2} : Jumlah kg buah nanas yang terjual dengan pendapatan 900.000

- P_{1.1.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kedua?
- S_{1.1.3} : Ada
- P_{1.1.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?
- S_{1.1.4} : Awalnya disana tertulis $480.000 = 8 \text{ kg}$. Kemudian uangnya berubah menjadi 900.000 maka jumlah *kg* nya juga ada perubahan.
- P_{1.1.5} : Kira-kira nanti jumlah *kg* nya akan semakin naik atau turun?
- S_{1.1.5} : Semakin naik. Karena uangnya juga mengalami kenaikan.
- P_{1.1.6} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk perubahan berbanding lurus atau terbalik?
- S_{1.1.6} : Perubahan berbanding lurus kak

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₁ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui berupa nilai *kg* dan harga yang tertera, sesuai pernyataan S_{1.1.1} terkait harga 8 *kg* buah nanas adalah Rp480.000,00. S₁ juga dapat menyebutkan bahwa yang ditanyakan dari masalah tersebut adalah jumlah *kg* nanas jika pedagang mendapat uang penjualan sebesar Rp900.000,00, sesuai pernyataan S_{1.1.2}. Kemudian terkait nilai-nilai yang berubah diperjelas dalam pernyataan S_{1.1.4}, bahwa ada perubahan uang yang awalnya Rp480.000,00 menjadi Rp900.000,00 dan berasumsi akan berdampak pada perubahan nilai *kg* nya juga, yang akan semakin naik, sesuai pernyataan S_{1.1.5}. Sehingga pada pernyataan S_{1.1.6}, S₁ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding lurus.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.1.7} : Oke. Cara apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{1.1.7} : Perkalian kemudian pembagian
 P_{1.1.8} : Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{1.1.8} : Konsep perbandingan senilai
 P_{1.1.9} : Kenapa kamu memilih itu?
 S_{1.1.9} : Karena sedikit banyak – sedikit banyak (sambil menunjukkan angka 480.000 dengan 900.000 dan 8 dengan a)

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S₁ menggunakan cara perkalian dan pembagian sesuai pernyataan S_{1.1.7}. Konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan S_{1.1.8}. Terkait alasan penggunaan konsep tersebut, S₁ berasumsi bahwa perubahan nilai antara 2 kuantitas akan sama. Dimana terdapat kenaikan perubahan harga yang awalnya kecil menjadi besar (Rp480.000,00 dan Rp900.000,00). Begitu juga dengan 8 kg terhadap a kg yang nantinya akan menjadi naik nilainya, sesuai pernyataan S_{1.1.9}.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.1.10} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?
 S_{1.1.10} : Jadi, awalnya ini 480.000 dikali a dan 900.000 dikali 8
 P_{1.1.11} : Oh, apa itu memakai perkalian silang?
 S_{1.1.11} : Iya kak benar
 P_{1.1.12} : Oke, silakan dilanjut

S_{1.1.12} : Itu tadi menjadi $480.000a = 900.000 \times 8$. Kemudian $a = (900.000 \times 8) : 480.000$. Kemudian saya sederhanakan dengan membagi 8 dan 480.000 dengan angka 8. Dimana $8 : 8 = 1$ dan $480.000 : 8 = 60.000$. Maka menjadi $a = 900.000 : 60.000$. Trus ini tiga angka 000 di belakang masing-masing saya coret menjadi $900 : 60 = a$. sehingga hasil pembagiannya adalah $a = 15 \text{ kg}$.

P_{1.1.13} : Berapa nilai rasio dari perbandingan ini?

S_{1.1.13} : $\frac{480.000}{8}$ dan $\frac{900.000}{15}$

P_{1.1.14} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti itu?

S_{1.1.14} : Karena yang saya ingat seperti kak hehe

P_{1.1.15} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{1.1.15} : Kayaknya ada

P_{1.1.16} : Jika ada, bisa kamu jelaskan!

S_{1.1.16} : Maaf ndak bisa kak, lupa.

Berdasarkan petikan wawancara ini, subjek menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Pertama S₁ memilih untuk melakukan operasi perkalian dengan mengalikan silang 480.000 dengan a dan 900.000 dengan 8 menjadi $480.000a = 900.000 \times 8$, sesuai pernyataan S_{1.1.11}. Setelah itu sesuai pernyataan S_{1.1.12}, S₁ melanjutkan dengan membagi 900.000×8 dengan koefisien a menjadi $a = \frac{900.000 \times 8}{480.000}$. Kemudian S₁ berinisiatif untuk menyederhanakan angka-angkanya agar lebih mudah dioperasikan. Pertama dengan membagi 8 dan 480 dengan angka 8 dan membagi 900.000 dan 3 angka 0 ribuan pada angka 480.000 dengan 100 menjadi $a = \frac{900 \times 8}{60}$. Angka $900 \times 8 = 7200$ maka $7200 : 60 = 120$. Sehingga nilai $a = 120 \text{ kg}$. Terkait dengan nilai rasio yang terkandung, S₁ dapat

menunjukkan bahwa nilai rasio nya adalah $\frac{480.000}{8}$ dan $\frac{900.000}{15}$. Setelah itu, ketika diminta untuk mengutarakan

alasan penggunaan konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah ini, S₁ mengatakan bahwa konsep inilah yang diingat saat menyelesaikan masalah serupa.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.17} : Oke ndak apa-apa. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S_{1.1.17} : Yakin kak

P_{1.1.18} : Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar? Bisa kamu jelaskan?

S_{1.1.18} : Caranya dengan mencari harga perkilogram dulu dari 480.000 dibagi 8 = 60.000. Kemudian 60.000 digunakan untuk membagi 900.000 menjadi $900.000 : 60.000 = 15$ kg.

P_{1.1.19} : Oh begitu oke. Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah ini?

S_{1.1.19} : Jadi kan awalnya tertulis 480.000 dapat buah nanas sebanyak 8 kg. Maka jika pedagang itu pada akhirnya mendapat penghasilan 900.000 maka buah nanas yang terjual sebanyak 15 kg.

Berdasarkan petikan wawancara ini terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S₁ meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan S_{1.1.17}. Kemudian S₁ diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Sesuai pernyataan S_{1.1.18}, S₁ membuktikan dengan cara membagi 480.000 dengan 8 untuk mendapatkan harga buah perkilogramnya, dimana $480.000 : 8 = 60.000$. Setelah S₁ mendapatkan

harga perkilogramnya sebesar Rp60.000,00 maka angka tersebut digunakan untuk membagi 900.000 untuk mendapatkan jumlah buah nanas yang terjual. Ditunjukkan dalam bentuk $900.000 : 60.000 = 15 \text{ kg}$. Setelah itu S_1 menyimpulkan bahwa jika 8 kg buah nanas harganya 480 maka jumlah buah nanas yang terjual dengan pendapatan pedagang sebesar Rp900.000,00 adalah 15 kg, sesuai pernyataan $S_{1.1.19}$.

b. Deskripsi Data Subjek S_1 pada Masalah 2

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S_1 dalam menyelesaikan masalah 2

Mei Ling mendapat keuntungan

Subjek menyimpulkan terkait untung/rugi

SGD	ZAR
1	4
a	3900

Subjek menuliskan nilai-nilai dari dua kuantitas yang diketahui.

$$3900 \times a = 1 \times 4$$

$$a = \frac{1 \times 4}{3900}$$

$$a = \frac{4}{3900}$$

Subjek melakukan penyelesaian dengan rumus

Gambar 4.2
Jawaban Tertulis Subjek S_1 pada Masalah 2

Berdasarkan gambar 4.2, S_1 menuliskan kesimpulan bahwa Mei Ling mendapat keuntungan. S_1 juga menuliskan hal-hal yang diketahui dalam masalah berupa nilai tukar dimana 1 SGD = 4,0 ZAR sehingga 3900 ZAR = 975 SGD. Hal ini didapat dari informasi tiap kuantitas dimana pada kuantitas SGD terdapat angka 1 dan a sedangkan pada

kuantitas ZAR terdapat angka 4 dan 3900. Kemudian S_1 melakukan operasi perkalian dimana $3900 \times a$ disamadengankan 1×4 , setelah itu angka 3900 pindah ke ruas kanan sehingga $a = \frac{1 \times 4}{3900}$, sehingga $a = 975$. Dan terdapat angka 928,5 yang sepertinya merupakan nilai tukar 3900 ZAR terhadap kurs 1 SGD = 4,2 ZAR namun di sana tidak diberi keterangan terkait angka 928,5. Setelah S_1 melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.1} : Apa yang kamu ketahui terkait masalah ini?

S_{1.2.1} : Ada orang bernama Mei Ling ingin pergi ke Afrika Selatan membawa uang 3000 SGD. Sebelum pergi ditukar ke ZAR dengan kurs 1 SGD = 4,2 ZAR. Kemudian saat pulang, uangnya tersisa 3900 ZAR dan ingin menukar ke SGD kembali dengan kurs yg berubah menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR.

P_{1.2.2} : Apa yang ditanyakan dari masalah ini?

S_{1.2.2} : Mencari nilai tukar sisa uang Mei Ling setelah pulang dari Afrika Selatan. Dan menghitung untung/rugi karena adanya perubahan nilai tukar

P_{1.2.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kedua

S_{1.2.3} : Ada kak

- P_{1.2.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya
 S_{1.2.4} : Yang jelas sih nilai tukar SGD ke ZAR antara sebelum berangkat ke Afrika Selatan dan setelah pulang. Yang awalnya 1 SGD = 4,2 ZAR menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR. Karena nilai tukar nya berubah. Pasti ada perubahan juga di uang yang ditukar.
- P_{1.2.5} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk perubahan berbanding lurus atau terbalik?
 S_{1.2.5} : Berbanding terbalik

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₁ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui bahwa Mei Ling ingin menukar uang 3000 SGD menjadi ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,2 ZAR. Dan Mei Ling menukar uang sisa sebesar 3900 ZAR menjadi SGD kembali dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR, sesuai pernyataan S_{1.2.1}. S₁ juga dapat menyebutkan hal yang ditanyakan berupa hasil nilai tukar uang sisa Mei Ling sebesar 3900 ZAR menjadi SGD dan menentukan untung/rugi dari perubahan kursnya, sesuai pernyataan S_{1.2.2}. Kemudian dalam pernyataan S_{1.2.3}, S₁ mengatakan ada perubahan kuantitas yang terjadi. Nilai-nilai yang berubah diperjelas dalam pernyataan S_{1.2.4}, bahwa ada perubahan kurs SGD ke ZAR antara sebelum berangkat ke Afrika Selatan dan setelah pulang kembali ke Singapura dimana awalnya 1 SGD = 4,2 ZAR menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR. Maka dalam hal ini S₁ mengasumsikan jika kursnya berubah, maka hasil uang yang ditukar juga berubah. Sehingga pada pernyataan S_{1.2.5}, S₁ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding terbalik.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan

pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.6} : Oke, cara apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{1.2.6} : Pembagian

P_{1.2.7} : Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{1.2.7} : Perbandingan berbalik nilai

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S₁ menggunakan cara pembagian, sesuai pernyataan S_{1.2.6}. Sedangkan konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan S_{1.2.7}.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.8} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?

S_{1.2.8} : Mencari nilai tukar 3000 SGD ke ZAR dengan dikalikan 4,2 menjadi 12.600 ZAR. Eh, tapi 3000 SGD ini tidak berpengaruh.

P_{1.2.9} : Memangnya kenapa?

S_{1.2.9} : Karena harusnya uang yang dihitung itu setelah pergi selama 3 bulan dengan ada perubahan kurs nya.

P_{1.2.10} : Jadi nilai mana yang harusnya dihitung?

S_{1.2.10} : Ya ini sisa uang setelah 3 bulan yaitu 3900 ZAR ditukar kedalam SGD

P_{1.2.11} : Nilai tukar kurs mana yang kamu pakai?

S_{1.2.11} : Yang 4,0 ZAR

- P_{1.2.12} : Oke, bisa dilanjut?
 S_{1.2.12} : Jadi 3900 dibagi 4 samadengan 375 SGD , eh maksudnya 975 SGD.
 P_{1.2.13} : Kalau begitu sekarang hitung untung/rugi nya.
 S_{1.2.13} : Hmm berarti gini pak. membandingkan dengan nilai tukar sebelumnya 1 SGD = 4,2 ZAR. mencari nilai tukar 3900 ZAR kedalam SGD dg kurs 1 SGD = 4,2 ZAR. maka $3900 : 4,2 = 928,5$
 P_{1.2.14} : Jadi Mei Ling untung atau rugi?
 S_{1.2.14} : Untung pak. Karena kalau tetap memakai kurs sebelum berangkat ke Afrika Selatan, maka hanya mendapat 928,5 SGD.
 P_{1.2.15} : Berapa nilai rasio dari perbandingan ini?
 S_{1.2.15} : $\frac{1}{a}$ dan $\frac{4}{3900}$
 P_{1.2.16} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti itu
 S_{1.2.16} : Karena saya ingatnya cara ini pak
 P_{1.2.17} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{1.2.17} : Ada kayaknya pak
 P_{1.2.18} : Jika ada, bisa kamu jelaskan?
 S_{1.2.18} : Maaf ndak bisa

Berdasarkan petikan wawancara ini, sesuai pernyataan S_{1.2.12}, S₁ membagi 3900 dengan 4,0 dan mendapat nilai 975 SGD. Sedangkan sesuai pernyataan S_{1.2.13} dalam mengidentifikasi untung/rugi, S₁ membandingkan dengan kurs 1 SGD = 4,2 ZAR dimana membagi nilai 3900 ZAR dengan 4,2 dan mendapat nilai 928,5 SGD dan dipastikan untung karena jika kurs sebelum 3 bulan tetap berlaku maka uang yang didapat Mei Ling lebih sedikit dibandingkan kurs yang baru, sesuai pernyataan S_{1.2.14}. Kemudian sesuai pernyataan S_{1.2.15}, S₃ menyebut $\frac{1}{a}$ dan $\frac{4}{3900}$ sebagai rasionya. Sedangkan pada pernyataan S_{1.2.16}, S₁ memilih cara penyelesaian tersebut

karena merupakan cara yang diingat. Namun S_1 mengatakan sempat mengetahui alternatif cara lain untuk menyelesaikan masalah itu namun tidak begitu yakin, sesuai pernyataan $S_{1.2.17}$.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

$P_{1.2.19}$: Oke tidak apa-apa. Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

$S_{1.2.19}$: Hmm insya Allah yakin

$P_{1.2.20}$: Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar? Bisa kamu jelaskan?

$S_{1.2.20}$: Ya dengan mengecek kembali jawabannya.

$P_{1.2.21}$: Oh begitu oke. Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah ini?

$S_{1.2.21}$: Jadi sisa uang Mei Ling sebesar 3900 ZAR ketika ditukar SGD dengan kurs 1 SGD = 4,0 ZAR menjadi 975 SGD. Dan Mei Ling mendapat untung jika dibandingkan dengan kurs sebelumnya yang 1 SGD = 4,2 ZAR yang nilai tukarnya hanya 928,5 SGD.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S_1 meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan $S_{1.2.19}$. Kemudian sesuai pernyataan $S_{1.2.20}$, S_1 membuktikan dengan cara mengecek kembali penyelesaian. Setelah itu pada pernyataan $S_{1.2.21}$, S_1 menyimpulkan sisa uang Mei Ling sebesar 3900 ZAR jika ditukar dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR sebesar 975 SGD. Sehingga Mei Ling mendapatkan keuntungan, karena jika memakai kurs sebelumnya yang 1 SGD = 4,2 ZAR nilai tukarnya hanya 928,5 SGD.

c. Analisis Data Penalaran Proporsional Subjek S₁

Berdasarkan data di atas, berikut analisis data penalaran proporsional subjek S₁ yang disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1

Penalaran Proporsional Subjek S₁ dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	S ₁ mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap.
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	S ₁ mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus pada masalah 1 dan hubungan berbanding terbalik pada masalah 2 dengan memahami kembali perubahan yang terjadi.
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	S ₁ mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai. Strategi perkalian silang dan pembagian (persamaan) sesuai

		konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dan strategi pembagian sesuai konsep perbandingan berbalik nilai pada masalah 2.
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional	S_1 mampu menggunakan strategi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Dan mampu menggunakan strategi pembagian dalam menentukan nilai tukar 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR. Namun kemudian tidak mampu menggunakan strateginya untuk menentukan untung/rugi sesuai konsep perbandingan berbalik nilai. Dalam hal ini, S_1 hanya mengulang strateginya untuk menentukan nilai 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,2 ZAR dan selanjutnya mencari selisih untuk menentukan untung/rugi. Sehingga penggunaan strategi cenderung sama dengan konsep perbandingan senilai. Pemilihan

		konsep perbandingan berbalik nilai didasarkan atas perbedaan antara perubahan kurs dan nilai tukar dimana kursnya semakin kecil, namun ternyata hasil nilai tukarnya semakin besar.
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	<p>S_1 mampu menunjukkan rasio yang terkandung berupa $\frac{480000}{900000}$ sebagai perbandingan harga dan $\frac{8}{15}$ sebagai perbandingan jumlah kg buah nanas pada masalah 1. Dan hanya menyebutkan rasio $\frac{1}{a}$ sebagai perbandingan kurs SGD dan $\frac{4,0}{3900}$ sebagai perbandingan kurs ZAR dalam menentukan nilai tukar 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR sedangkan rasio untuk menentukan untung/ruginya tidak ditunjukkan.</p>
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan	S_1 memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat.

	menggunakan ide proporsional	
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	S ₁ mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan benar.

2. Subjek *Climber S₂*

a. Deskripsi Data Subjek S₂ pada Masalah 1

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S₂ dalam menyelesaikan masalah 1

The image shows handwritten work on a piece of paper. At the top left, there is a list of items: '1. nenas 8 kg = 480.000', '2. pepaya 900.000', and '3. nenas 15 kg = 900.000'. To the right, there is a proportion calculation: $\frac{480.000}{8} = \frac{900.000}{x}$, which is rearranged to $480.000x = 7.200.000$ and $x = \frac{7.200.000}{480.000}$, resulting in $x = 15$. On the far right, there is a question: 'jika 8 kg nenas = 480.000 maka berapa kg nenas bila uang yang dibayar ber jumlah 900.000?'. Below the work, there are three dashed boxes with arrows pointing to specific parts of the work: 'Subjek menuliskan nilai-nilai dari dua kuantitas yang diketahui.' points to the list of items; 'Subjek menyimpulkan dengan menunjukkan jumlah nenas yang terjual' points to the calculation; and 'Subjek melakukan penyelesaian dengan menggunakan rumus' points to the proportion. A larger dashed box on the right side contains the text 'Subjek menuliskan terkait apa yang ditanyakan' and points to the question on the right.

Gambar 4.3
Jawaban Tertulis Subjek S₂ Pada Masalah 1

Berdasarkan gambar 4.3, S₂ menulis beberapa nilai sebagai rasio dalam bentuk pernyataan. Pada kuantitas pertama (buah dalam kg), S₂ menulis 8 kg dan x kg, dengan x disimbolkan sebagai nilai yang akan dicari, serta menulis 480.000 dan 900.000 sebagai kuantitas yang kedua (nilai harga). Setelah itu S₂ melakukan operasi perkalian silang antara 8 kg dengan 900.000 dan x kg dengan 480.000 ditunjukkan dalam bentuk $x \cdot 480000 = 8 \cdot 900000$. Hasil operasinya adalah $480000x = 7200000$ dengan nilai x ditunjukkan dalam bentuk $\frac{7200000}{480000}$. Kemudian S₂ terlebih dahulu mengeliminasi 0 sepuluhribuan dengan membagi masing dengan angka 10.000, sehingga $x = \frac{720}{48}$ dengan hasil pembagiannya adalah 15. Setelah S₂ melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.1.1} : Apa yang kamu ketahui terkait masalah nomor 1?
- S_{2.1.1} : Di sini disebutkan ada pedagang buah nanas yang menjual 8 kg nanas dengan harga 480.000
- P_{1.1.2} : Apa yang ditanyakan dari masalah ini?
- S_{2.1.2} : Ini mencari berapa kg buah nanas yang terjual jika pedagang mendapat uang 900.000, dengan petunjuk 8 kg = 480.000.
- P_{1.1.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dan kedua?

- S_{2.1.3} : Ada
 P_{1.1.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?
 S_{2.1.4} : Ya kan ini awalnya 8 kg = 480.000. brati kalau uang berubah menjadi 900.000, maka kg nya berubah juga
 P_{1.1.5} : Brati perubahan berada pada?
 S_{2.1.5} : Uang dan jumlah kg nya
 P_{1.1.6} : Perubahan berbanding lurus atau berbalik?
 S_{2.1.6} : Berbanding lurus

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₂ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui terkait pedagang buah, nilai kg dan harga yang tertera, sesuai pernyataan S_{2.1.1} terkait harga 8 kg buah nanas adalah Rp480.000,00. S₂ juga dapat menyebutkan bahwa yang ditanyakan dari masalah tersebut adalah jumlah kg nanas yang terjual jika pedagang mendapat uang penjualan sebesar Rp900.000,00, sesuai pernyataan S_{2.1.2}. Kemudian pada pernyataan S_{2.1.3}, S₂ mengatakan ada perubahan kuantitas pada masalah ini. Hal terkait nilai-nilai yang berubah diperjelas dengan pernyataan S_{2.1.4}, bahwa ada perubahan uang yang awalnya 480.000 menjadi 900.000 dan berasumsi akan berdampak pada perubahan nilai kg nya juga. Maka perubahan terjadi pada nilai nominal uang dan jumlah kg nya, sesuai pernyataan S_{2.1.5}. Sehingga pada pernyataan S_{2.1.6}, S₂ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding lurus.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.1.7} : Cara apa yang kamu pakai untuk menyelesaikan masalah?
 S_{2.1.7} : Kalau cara guru saya. dikali silang.

P_{1.1.8} : Brati ini termasuk perbandingan senilai atau berbalik nilai?

S_{2.1.8} : Perbandingan senilai

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S₂ menggunakan cara multiplikatif (perkalian silang) atas cara yang telah dibagikan gurunya, sesuai pernyataan S_{2.1.7}. Konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan S_{2.1.8}.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.9} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?

S_{2.1.9} : 8 dikali 900.000 = 7200000. dan 480.000 dikali $x = 480.000x$. Kemudian untuk mencari nilai x dengan cara membagi 7.200.000 dengan 480.000 = 15 kg

P_{1.1.10} : Berapa nilai rasio dari perbandingan ini?

S_{2.1.10} : 480.000/900.000 dan $8/x$

P_{1.1.11} : Mengapa kamu memilih cara ini?

S_{2.1.11} : Karena lebih mudah memakai cara ini daripada yang lain

P_{1.1.12} : Apakah ada cara yg lain?

S_{2.1.12} : Ada

P_{2.1.13} : Bisa kamu jelaskan?

S_{1.1.13} : Saya lupa pak

Berdasarkan petikan wawancara ini, subjek menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan S_{2.1.9}, S₂ memulai dengan melakukan operasi perkalian silang antara 8 dengan 900.000 sama dengan

7.200.000 dan x dengan 480.000 samadengan $480.000x$ berupa persamaan yang ditunjukkan dalam bentuk $x \cdot 480000 = 8 \cdot 900000$ ekuivalen dengan $480000x = 7200000$. Kemudian S_2 melakukan operasi pembagian untuk mencari nilai x yang ditunjukkan dalam bentuk $x = \frac{7200000}{480000}$ dengan hasil pembagiannya $x = 15$. Terkait nilai rasio yang terkandung, S_2 dapat menunjukkan bahwa nilai rasionya adalah $\frac{480.000}{900.000}$ dan $\frac{8}{x}$, sesuai pernyataan $S_{2.1.10}$. Setelah itu, ketika diminta untuk mengutarakan alasan penggunaan konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah ini, sesuai pernyataan $S_{2.1.11}$, S_2 mengatakan bahwa cara tersebut yang lebih mudah digunakan daripada cara yang lain. Meskipun S_2 sempat mengetahui jika ada cara yang lain, namun ketika diminta untuk menjelaskan tidak bisa karena lupa, sesuai pernyataan $S_{2.1.12}$ dan $S_{2.1.13}$.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.14} : Oke, apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S_{2.1.14} : Yakin pak

P_{1.1.15} : Bagaimana kamu membuktikan kalau jawabanmu benar? bisa kamu jelaskan?

S_{2.1.15} : Jadi pertama mencari harga 1 kg buah. dengan membagi 480.000 dengan 8 = 60.000. Kemudian 60.000 ini dipakai sebagai pembagi 900.000 untuk mencari jumlah kg nya. Sehingga benar dengan pendapatan 900.000 berarti buah yang terjual sebanyak 15 kg.

P_{1.1.16} : Jadi apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah ini?

S_{2.1.16} : Kesimpulannya, dengan pendapatan pedagang sebesar 900.000 maka jumlah buah nanas yang terjual sebanyak 15 kg.

Berdasarkan petikan wawancara ini terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S₂ meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan S_{2.1.14}. Kemudian S₂ diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Sesuai pernyataan S_{2.1.15}, S₂ membuktikan dengan cara membagi 480.000 dengan 8 untuk mendapatkan harga buah per kilogramnya, dimana $480.000 : 8 = 60.000$. Setelah S₂ mendapatkan harga per kilogramnya sebesar Rp60.000,00 kemudian angka tersebut digunakan untuk membagi 900.000 untuk mendapatkan jumlah buah nanas yang terjual. Sehingga benar bahwa dengan pendapatan pedagang sebesar Rp900.000,00 maka buah yang terjual sebanyak 15 kg. Setelah itu S₂ menyimpulkan bahwa dengan pendapatan pedagang sebesar Rp900.000,00 maka jumlah buah nanas yang terjual sebanyak 15 kg, sesuai pernyataan S_{2.1.16}.

b. Deskripsi Data Subjek S₂ pada Masalah 2

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S₃ dalam menyelesaikan masalah 2.

The image shows a handwritten mathematical solution for a problem involving exchange rates and profit/loss. The solution is annotated with boxes and arrows explaining the steps:

- Subjek menuliskan terkait informasi yang diketahui**: This box points to the initial conditions: "uang awal = 3000 SGD" and "nilai 1 SGD = 4.2 ZAR".
- Subjek menunjukkan perubahan nilai kuantitas**: This box points to the intermediate calculations: "uang sisa = 3900 ZAR" and "nilai 1 SGD = 4.0 ZAR".
- Subjek menyimpulkan dengan menunjukkan nilai untung/ruginya**: This box points to the final conclusion: "Jadi, dia mendapat keuntungan sebesar 40.4 SGD".

The handwritten text includes the following calculations and conclusions:

uang awal = 3000 SGD
 nilai 1 SGD = 4.2 ZAR
 maka 3000 SGD = 12600 ZAR
 uang sisa = 3900 ZAR
 nilai 1 SGD = 4.0 ZAR
 maka 3900 ZAR = 975 SGD

Maka dia mengalami kerugian karena sebelum ia ke Afrika Selatan, uangnya berjumlah 3000 dolar Singapura. Setelah dia kembali dari Afrika Selatan uangnya berkurang menjadi 975 dolar Singapura.

Jadi, dia mengalami keuntungan karena bila dia memfai kurs yg pertama maka uang dia dapat berjumlah 12600 SGD. Sedangkan bila dia memfai kurs yg kedua, uang dia dapat berjumlah 975 SGD.

$$\begin{array}{r} 975.0 \\ 12600 \\ \hline 40.4 \end{array}$$
 Jadi, dia mendapat keuntungan sebesar 40.4 SGD.

Gambar 4.4
Jawaban Tertulis Subjek S₂ pada Masalah 2

Berdasarkan gambar 4.4, S₂ menuliskan hal yang diketahui berupa uang awal Mei Ling sebesar 3000 SGD, bila 1 SGD = 4,2 ZAR maka 3000 SGD = 12.600 ZAR. Kemudian uang sisa Mei Ling 3900 ZAR, bila 1 SGD = 4,0 ZAR maka 3900 ZAR = 975 SGD. Kemudian S₂ menyimpulkan bahwa Mei Ling mendapatkan keuntungan karena jika dia memakai kurs yang pertama (1 SGD = 4,2 ZAR), maka uang yang dia dapatkan berjumlah 928,6 SGD. Sedangkan jika Mei Ling memakai kurs yang kedua (1 SGD = 4,0 ZAR), maka uang yang didapat berjumlah 975 SGD. Dan selisih dari 975 dan 928,6 dalam bentuk $975 - 928,6 = 48,4$ SGD. Jadi Mei Ling mendapatkan keuntungan 48,4 SGD. Setelah S₂ melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.1} : Apa yang kamu ketahui dari masalah tersebut?

S_{2.2.1} : Mei Ling ingin menukar uang dari SGD ke ZAR dengan kurs 1 SGD = 4,2 ZAR. Awalnya dia ingin menukar 3000 SGD menjadi ZAR, 3000 dikali 4,2 = 12.600 ZAR. Kemudian setelah 3 bulan dia pulang dg membawa sisa uang 3900 ZAR. Nah dia ingin menukar uangnya menjadi SGD kembali. konversi berubah, turun, menjadi kurs 1 SGD = 4,0 ZAR

P_{1.2.2} : Apa yang ditanyakan dalam masalah ini?

- S_{2.2.2} : Jumlah uang 3900 ZAR setelah dirubah menjadi SGD kemudian menentukan untung atau rugi karena adanya perubahan kurs mata uang
- P_{1.2.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kuantitas kedua?
- S_{2.2.3} : Ada
- P_{1.2.4} : Bisa kamu jelaskan bagaimana perubahannya?
- S_{2.2.4} : Kurs yang awalnya 1 SGD = 4,2 ZAR menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR
- P_{1.2.5} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk berbanding lurus atau terbalik?
- S_{2.2.5} : Berbanding terbalik

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₂ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui bahwa Mei Ling menukar uang 3000 SGD menjadi ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,2 ZAR sehingga didapatkan nilai 12.600 ZAR. Dan Menukar uang sisa Mei Ling sebesar 3900 ZAR menjadi SGD kembali dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR, sesuai pernyataan S_{2.2.1}. S₂ juga dapat menyebutkan hal yang ditanyakan berupa hasil nilai tukar uang sisa Mei Ling sebesar 3900 ZAR menjadi SGD dan menentukan untung/rugi dari perubahan kursnya, sesuai pernyataan S_{2.2.2}. Kemudian dalam pernyataan S_{2.2.3}, S₂ mengatakan ada perubahan kuantitas yang terjadi. Nilai-nilai yang berubah diperjelas dalam pernyataan S_{2.2.4}, bahwa ada perubahan kurs yang awalnya 1 SGD = 4,2 ZAR menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR. Sehingga pada pernyataan S_{2.2.5}, subjek S₂ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding terbalik.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.6} : Cara apa yang kamu pakai untuk menyelesaikan masalah ini
- S_{2.2.6} : Pembagian
- P_{1.2.7} : Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
- S_{2.2.7} : Perbandingan berbalik nilai pak

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S₂ menggunakan cara pembagian, sesuai pernyataan S_{2.2.6}. Sedangkan konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan S_{2.2.7}.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.8} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?
- S_{2.2.8} : Langsung saja saya bagi 3900 dengan 4,0 = 975 SGD
- P_{1.2.9} : Begitu saja?
- S_{2.2.9} : Iya pak. karena kan itu sudah jelas 1 SGD = 4,0. jadinya tinggal saya bagi saja dengan 4,0
- P_{1.2.10} : Kemudian bagaimana cara menentukan untung atau ruginya?
- S_{2.2.10} : Saya bandingkan uang 3900 ZAR dengan kurs mata uang sebelum pergi, dimana saat itu 1 SGD = 4,2 ZAR maka $3900 : 4,2 = 928,5$. Sehingga $975 - 928,6 = 46,4$ SGD (untung)
- P_{1.2.11} : Baik kalau begitu. Berapa nilai rasio dalam masalah itu?

$$S_{2.2.11} : \frac{1}{x} \text{ dan } \frac{3900}{4}$$

P_{1.2.12} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti itu?

S_{1.2.12} : Karena lebih mudah

P_{1.2.13} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{2.2.13} : Ada pak

P_{1.2.14} : Bisa kamu jelaskan?

S_{2.2.14} : Ya sama seperti yang nomor 1, $\frac{4,0}{4,2} = \frac{x}{975}$

Berdasarkan petikan wawancara ini, sesuai pernyataan S_{2.2.8}, subjek S₂ membagi 3900 dengan 4,0 dan mendapat nilai 975 SGD. Sedangkan sesuai pernyataan S_{2.2.10}, S₂ membagi uang 3900 ZAR dengan 4,2 dan mendapat nilai 928,6 SGD kemudian dibandingkan dengan 975 SGD mencari selisih sehingga mendapat nilai untung sebesar 46,4 SGD. Kemudian sesuai pernyataan S_{2.2.11}, S₃ menyebut $\frac{1}{x}$ dan $\frac{3900}{4}$ sebagai rasionya. Sedangkan pada pernyataan S_{2.2.12}, karena lebih mudah diaplikasikan menjadi alasan S₂ memilih cara penyelesaian tersebut. Sebenarnya S₂ sempat mengetahui jika ada cara lain untuk menyelesaikan masalah itu namun tidak bisa menjelaskan karena lupa prosedurnya, sesuai pernyataan S_{2.2.13} dan S_{2.2.14}.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.15} : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S_{2.2.15} : Yakin pak

P_{1.2.16} : Bagaimana cara kamu membuktikan kalau cara kamu benar? Bisa kamu jelaskan?

S_{2.2.16} : Ya saya cek ulang dengan membagi 3900 dengan masing masing kurs. Kemudian

hasilnya masing masing saya kurangkan untuk mengetahui untung atau ruginya

P_{1.2.17} : Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah perbandingan ini?

S_{2.2.17} : Jadi kan sisa uang Mei Ling ketika ditukar dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR sebesar 975 SGD, dimana dia mendapatkan untung sebesar 48,4 atas perubahan kurs dari sebelumnya 1 SGD = 4,2 ZAR yang hanya sebesar 928,5 dan ini merupakan perbandingan terbalik

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₂ meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan S_{2.2.15}. Kemudian sesuai pernyataan S_{3.2.16}, S₂ membuktikan dengan cara mengecek kembali penyelesaian dan mencoba membagi 3900 ZAR dengan masing-masing kurs. Dan kedua hasilnya dilakukan operasi pengurangan untuk diketahui untung/ruginya. Setelah itu pada pernyataan S_{2.2.17}, S₂ menyimpulkan bahwa sisa uang Mei Ling jika ditukar dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR sebesar 975 SGD. Sehingga Mei Ling mendapatkan keuntungan 46,4 SGD atas perubahan kurs mejadi 1 SGD = 4,2 ZAR dan menyebut masalah ini merupakan perbandingan berbalik nilai.

c. Analisis Data Penalaran Proporsional Subjek S₂

Berdasarkan data di atas, berikut analisis data penalaran proporsional subjek S₂ yang disajikan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2

Penalaran Proporsional Subjek S₂ dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan	S ₂ mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan

	menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap.
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	S ₂ mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus pada masalah 1 dan hubungan berbanding terbalik pada masalah 2 dengan memahami kembali perubahan yang terjadi.
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	S ₂ mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai. Strategi perkalian silang (persamaan) sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dan strategi pembagian sesuai konsep perbandingan berbalik nilai pada masalah 2.
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan	S ₂ mampu menggunakan strategi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dengan langkah-langkah penyelesaian yang

	<p>masalah yang mengandung situasi proporsional</p>	<p>benar. Dan mampu menggunakan strategi pembagian dalam menentukan nilai tukar 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR. Namun kemudian tidak mampu menggunakan strateginya untuk menentukan untung/rugi sesuai konsep perbandingan berbalik nilai. Dalam hal ini, S_2 hanya mengulang strateginya untuk menentukan nilai 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,2 ZAR dan selanjutnya mencari selisih untuk menentukan untung/rugi. Sehingga penggunaan strategi cenderung mirip konsep perbandingan senilai.</p>
	<p>Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah</p>	<p>S_2 mampu menunjukkan rasio yang terkandung berupa $\frac{480}{900}$ sebagai perbandingan harga dan $\frac{8}{15}$ sebagai perbandingan jumlah kg buah nanas pada masalah 1. Dan Hanya menyebutkan rasio $\frac{1}{x}$ sebagai perbandingan kurs SGD dan $\frac{3900}{4,0}$</p>

		sebagai perbandingan kurs ZAR dalam menentukan nilai tukar 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR sedangkan rasio untuk menentukan untung/rugi nya tidak ditunjukkan.
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	Subjek S ₂ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strateginya lebih mudah diaplikasikan.
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	S ₂ mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan benar.

3. Penalaran Proporsional Subjek Kategori *Climber* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek S_1 dan S_2 , dapat diperoleh penalaran proporsional subjek kategori *climber* dalam menyelesaikan masalah matematika seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3
Penalaran Proporsional Subjek S_1 dan S_2 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian	
		S_1	S_2
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	Subjek S_1 mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap.	Subjek S_2 mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap.
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	Subjek S_1 mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus pada masalah 1 dan hubungan	Subjek S_2 mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus pada masalah 1 dan hubungan

		berbanding terbalik pada masalah 2 dengan memahami kembali perubahan yang terjadi.	berbanding terbalik pada masalah 2 dengan memahami kembali perubahan yang terjadi.
		<p>Penalaran proporsional siswa kategori <i>climber</i> dalam memahami masalah yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menyebutkan dengan baik hal-hal yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap 2. Mampu menyebutkan arah perubahan nilai berupa jenis perbandingan. 	
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	Subjek S_1 mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai. Strategi perkalian silang dan pembagian (persamaan) sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dan strategi	Subjek S_2 mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai. Strategi perkalian silang (persamaan) sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dan strategi pembagian

		pembagian sesuai konsep perbandingan berbalik nilai pada masalah 2.	sesuai konsep perbandingan berbalik nilai pada masalah 2.
		Penalaran proporsional siswa kategori <i>climber</i> dalam merencanakan penyelesaian adalah mampu memilih cara penyelesaian yang berhubungan konsep multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan senilai maupun berbalik nilai.	
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional	Subjek S ₁ mampu menggunakan strategi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Dan pada masalah 2 kurang mampu menggunakan konsep multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan berbalik nilai	Subjek S ₂ mampu menggunakan strategi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Dan pada masalah 2 kurang mampu menggunakan konsep multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan berbalik nilai

	<p>Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah</p>	<p>Subjek S₁ mampu menunjukkan rasio yang terkandung berupa $\frac{480000}{900000}$ sebagai perbandingan harga dan $\frac{8}{15}$ sebagai perbandingan jumlah kg buah nanas pada masalah 1. Dan Hanya menyebutkan rasio $\frac{1}{a}$ sebagai perbandingan kurs SGD dan $\frac{4,0}{3900}$ sebagai perbandingan kurs ZAR dalam menentukan nilai tukar 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR sedangkan rasio untuk menentukan untung/ruginya tidak ditunjukkan.</p>	<p>Subjek S₂ mampu menunjukkan rasio yang terkandung berupa $\frac{480}{900}$ sebagai perbandingan harga dan $\frac{8}{15}$ sebagai perbandingan jumlah kg buah nanas pada masalah 1. Dan Hanya menyebutkan rasio $\frac{1}{x}$ sebagai perbandingan kurs SGD dan $\frac{3900}{4,0}$ sebagai perbandingan kurs ZAR dalam menentukan nilai tukar 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR sedangkan rasio untuk menentukan untung/ruginya tidak ditunjukkan.</p>
--	--	---	---

	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	Subjek S ₁ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat.	Subjek S ₂ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strateginya lebih mudah diaplikasikan.
		<p>Penalaran proporsional siswa kategori <i>climber</i> dalam melakukan rencana penyelesaian yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menggunakan strategi sesuai konsep multiplikatif pada situasi proporsional sesuai jenis perbandingan senilai, namun kurang mampu dalam menggunakan strategi konsep multiplikatif pada situasi proporsional jenis perbandingan berbalik nilai 2. Mampu menunjukkan rasio yang terkandung pada situasi proporsional perbandingan senilai dan kurang mampu menunjukkan rasio pada situasi proporsional perbandingan berbalik nilai. 3. Cukup mampu memberikan alasan terkait penggunaan strategi sesuai konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah. 	

Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Subjek S ₁ mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan benar.	Subjek S ₂ mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan benar.
		Penalaran proporsional siswa kategori <i>climber</i> dalam melihat kembali penyelesaian adalah mampu membuktikan jawabannya dengan memeriksa kembali penyelesaiannya untuk kemudian memberi kesimpulan dengan baik.	

B. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Siswa Kategori *Camper*.

1. Subjek *Camper* S₃

a. Deskripsi Data Subjek S₃ pada Masalah 1

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S₃ dalam menyelesaikan masalah 1.

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It includes several boxed and dashed boxes highlighting specific parts of the work:

- Top Left Box:** A division problem: $\frac{\text{Rp } 480.000}{8} = \frac{60.000}{1}$. Below it, the text "Rp 60.000 / per kilo buahan" is written.
- Top Right Dashed Box:** Text: "Subjek menuliskan persamaan dari informasi yang diketahui".
- Bottom Left Box:** A multiplication problem: $\frac{\text{Rp } 900.000}{\text{Rp } 60.000}$.
- Bottom Left Dashed Box:** Text: "Subjek melakukan penyelesaian dengan operasi multiplikatif".
- Bottom Right Box:** Text: "Subjek menyimpulkan dengan menunjukkan jumlah nanas yang terjual".
- Bottom Right Dashed Box:** Text: "Subjek menyimpulkan dengan menunjukkan jumlah nanas yang terjual".

Other visible text includes "sedangkan" and "jaci yang dijual adalah (kg) buan". There are also some calculations on the right side of the page, including $\frac{10000}{1000}$, $\frac{720}{120}$, $\frac{16}{16}$, and $\frac{32}{32}$.

Gambar 4.5
Jawaban Tertulis Subjek S₃ pada Masalah 1

Berdasarkan gambar 4.5, S₃ langsung menuliskan nilai yang akan dioperasikan dalam bentuk persamaan $\frac{480.000}{8} = \frac{60.000}{1}$, dimana S₃ ingin memastikan bahwa harga per kilogram adalah $\frac{480.000}{8} = 60.000$. Kemudian angka tersebut digunakan untuk membagi 900.000 untuk mencari jumlah buah nanas

yang terjual (*kg*). Dalam hal ini S_3 menulis dalam bentuk $\frac{60.000}{900.000} = 15 \text{ kg}$, dimana peletakan angka 60.000 dan 900.000 kurang tepat, seharusnya 60.000 sebagai penyebut dan 900.000 sebagai pembilang. Namun dalam proses wawancara S_3 faham dengan proses operasi yang dilakukan sehingga menghasilkan angka 15 *kg*, meskipun peletakan angka pembilang dan penyebutnya kurang tepat. Setelah S_3 melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.1} : Apa yang kamu ketahui terkait masalah ini?

S_{3.1.1} : Pedagang buah nanas, dimana dengan harga 480.000 bisa dapat 8 *kg* buah nanas.

P_{1.1.2} : Apa yang ditanyakan dalam masalah ini?

S_{3.1.2} : Ya yang dicari kayak harga per kilogram berapa ribu. Kemudian setelah mengetahui harga per kilogram nya, angka tersebut digunakan untuk membagi 900.000.

P_{1.1.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dan kedua?

S_{3.1.3} : Ada

P_{1.1.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?

- S_{3.1.4} : Itu kan karena angka yang dihasilkan pedagang yang awalnya 480.000 menjadi 900.000.
- P_{1.1.5} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk perubahan berbanding lurus atau terbalik?
- S_{3.1.5} : Perubahan berbanding lurus

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₃ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui bahwa terdapat pedagang nanas yang jika membeli dengan harga Rp480.000,00 maka pembeli akan mendapatkam 8 kg buah nanas, sesuai pernyataan S_{3.1.1}. S₃ juga dapat menyebutkan hal yang ditanyakan dari masalah tersebut melalui penjelasan bahwa yang dicari terlebih dahulu adalah harga per kilogramnya dan menggunakannya untuk membagi 900.000 agar mendapat jumlah nanas yang terjual, meskipun penjelasan ini sedikit berkaitan dengan tahap merencanakan penyelesaian, narasi ini sesuai pernyataan S_{3.1.2}. Kemudian pada pernyataan S_{3.1.3}, S₃ mengatakan ada perubahan kuantitas pada masalah ini. Hal terkait nilai-nilai yang berubah diperjelas dengan pernyataan S_{3.1.4}, bahwa nilai harga mengalami perubahan dari Rp480.000,00 menjadi Rp900.000,00. Sehingga pada pernyataan S_{3.1.5}, S₃ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding lurus.

\p merencanakan penyelesaian, S₃ menggunakan cara pembagian sesuai pernyataan S_{3.1.6}. Konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan S_{3.1.7}.

2) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan

menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.8} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?

S_{3.1.8} : Membagi 480.000 dengan 8 untuk mendapatkan harga nanas per kilogramnya yaitu 60.000. Nah setelah diketahui harga per kilogramnya, kemudian membagi 900.000 dengan 60.000. Jadi jumlah nanas yang terjual sebanyak 15 *kg*

P_{1.1.9} : Berapa nilai rasio dari perbandingannya?

S_{3.1.9} : Ndak tau

P_{1.1.10} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti ini?

S_{3.1.10} : Karena ingatnya cara seperti ini

P_{1.1.11} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{3.1.11} : Ada sih, cuman lupa

Berdasarkan petikan wawancara ini, S₃ menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan S_{3.1.8}, S₃ langsung melakukan operasi pembagian untuk menentukan harga per kilogramnya dalam bentuk $\frac{480.000}{8} = 60.000$. Setelah mendapat nilai harga per kilogramnya, S₃ menggunakan nilai tersebut untuk membagi nilai 900.000 untuk mendapatkan nilai jumlah buah nanas yang terjual, penulisan ditunjukkan dalam lembar jawaban $\frac{60.000}{900.000} = 15 \text{ kg}$. Dalam hal ini terdapat kesalahan peletakan nilai pada posisi pembilang dan penyebut, namun ketika peneliti mengingatkan jika ada kesalahan, S₃ tetap menuliskan dalam bentuk seperti itu sesuai pemahaman S₃. Terkait dengan nilai rasio yang terkandung, S₃ tidak dapat menunjukkan bahwa nilai rasio nya, sesuai pernyataan S_{3.1.9}. Setelah itu, ketika diminta untuk mengutarakan alasan penggunaan konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah ini, S₃ mengatakan bahwa konsep inilah yang diingat saat menyelesaikan masalah serupa,

sesuai pernyataan $S_{3.1.10}$. Dan mengatakan jika ada cara yang lain untuk menyelesaikan masalah ini namun lupa, sesuai pernyataan $S_{3.1.11}$.

3) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

$P_{1.1.12}$: Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

$S_{3.1.12}$: Yakin

$P_{1.1.13}$: Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar? Bisa kamu jelaskan!

$S_{3.1.13}$: Ya seperti tadi, menghitung harga per kilogramnya dulu.

$P_{1.1.14}$: Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah perbandingan ini?

$S_{3.1.14}$: Jadi pada awalnya kita mencari harga kilogram nya dulu. Setelah dapat harga per kilogram nya, digunakan untuk membagi 900.000. Jadi nanas yang terjual sebanyak 15 kg.

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S_3 meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan $S_{3.1.12}$. Kemudian S_3 diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Sesuai pernyataan $S_{3.1.13}$, S_3 hanya menjawab dengan penjelasan naratif bahwa cara yang digunakan seperti yang telah dia lakukan yaitu mencari nilai harga per kilogramnya dulu. Kemudian saat penarikan kesimpulan, S_3 kembali menjelaskan alur penyelesaiannya dan menyimpulkan bahwa jumlah buah nanas yang terjual sebanyak 15 kg, sesuai pernyataan $S_{3.1.14}$.

b. Deskripsi Data Subjek S₃ pada Masalah 2

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S₃ dalam menyelesaikan masalah 2

2. Diket

1 SGD = 4,2 ZAR

1 SGD = 4,0 ZAR

Subjek menuliskan terkait informasi yang diketahui

Subjek melakukan penyelesaian masalah dengan operasi multiplikatif

3900 : 4,2 = 928,5

Jika 3900 : 4,2 = 928,5

975 - 928,5 = 46,5

Subjek menyimpulkan untung/rugi dengan menuliskan nilainya

Gambar 4.6
Jawaban Tertulis Subjek S₃ pada Masalah 2

Berdasarkan gambar 4.6, S₃ menuliskan hal yang diketahui berupa nilai tukar dari kurs dolar Singapura ke kurs rand Afrika Selatan berupa 1 SGD = 4,2 ZAR (sebelum berangkat) dan 1 SGD = 4,0 ZAR (setelah 3 bulan). S₃ memulai dengan melakukan operasi pembagian antara nilai uang sisa Mei Ling setelah 3 bulan pergi atau setelah pulang ke Singapura sebesar 3900 ZAR dengan nilai tukar 1 SGD = 4,0 ZAR yang ditunjukkan dalam bentuk $3900 : 4,0 = 975$ SGD. Kemudian S₃ juga melakukan operasi pembagian antara nilai

3900 ZAR dengan nilai tukar sebelum pergi ke Afrika Selatan 1 SGD = 4,2 ZAR yang ditunjukkan dalam bentuk $3900 : 4,2 = 928,5$ SGD. Setelah itu kedua nilai uang yang telah ditukarkan dengan masing nilai tukar 1 SGD = 4,0 ZAR dan 1 SGD = 4,2 ZAR dicari selisih agar S_3 dapat mengetahui apakah Mei Ling mendapatkan keuntungan atau kerugian yang ditunjukkan dalam bentuk $975 - 928,5 = 46,5$ SGD. Sehingga S_3 dapat mengetahui bahwa Mei Ling mendapatkan keuntungan sebesar 46,5 SGD akibat adanya perubahan nilai tukar mata uang setelah pulang ke Singapura. Setelah S_3 melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.1} : Apa yang kamu ketahui terkait masalah ini?

S_{3.2.1} : Yang diketahui awalnya kurs 1 SGD = 4,2 ZAR. Uang awal Mei Ling 3000 SGD. Uang siswa setelah 3 bulan pergi sebesar 3900 ZAR. Dan kursnya menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR.

P_{1.2.2} : Apa yang ditanyakan dari masalah ini?

S_{3.2.2} : Sisa uang Mei Ling kalau ditukar menjadi SGD dan mendapat untung atau rugi.

P_{1.2.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kedua?

S_{3.2.3} : Ada

P_{1.2.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?

S_{3.2.4} : Kursnya berubah setelah 3 bulan, yang awalnya 1 SGD = 4,2 ZAR menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₃ diminta menyebutkan hal-hal yang diketahui berupa nilai-nilai yang berubah maupun tetap. Dalam hal ini S₃ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui kurs antara dolar Singapura (SGD) dengan rand Afrika Selatan (ZAR) dimana 1 SGD = 4,2 ZAR, uang awal Mei Ling sebanyak 300 SGD, sisa ang Mei Ling setelah 3 bulan dari Afrika Selatan sebesar 3900 ZAR dan kurs yang berubah menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR, sesuai pernyataan S_{3.2.1}. S₃ juga dapat menyebutkan bahwa yang ditanyakan dari masalah tersebut adalah sisa uang Mei Ling setelah ditukar kembali ke dalam dolar Singapura dan terkait untung ruginya Mei Ling akibat perubahan kurs, sesuai pernyataan S_{3.2.2}. Kemudian dalam pernyataan S_{3.2.3}, S₃ mengatakan ada perubahan kuantitas yang terjadi. Nilai-nilai yang berubah diperjelas dalam pernyataan S_{3.2.4}, bahwa ada perubahan kurs setelah 3 bulan yang awalnya 1 SGD = 4,2 ZAR menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR. Sehingga pada pernyataan S_{3.2.5}, S₃ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding terbalik.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.6} : Oke, cara apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{3.2.6} : Pembagian

P_{1.2.7} : Berarti konsep apa yang kamu gunakan, perbandingan senilai atau berbalik nilai?

S_{3.2.7} : Perbandingan berbalik nilai

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S_3 menggunakan cara pembagian, sesuai pernyataan $S_{3.2.6}$. Sedangkan konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan $S_{3.2.7}$.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.8} : Oke, bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?

S_{3.2.8} : Pertama. membagi 3900 ZAR dengan 4,0 untuk mendapatkan uang dalam SGD (975 SGD). Kemudian untuk menentukan untung/rugi maka harus mencari uang 3900 ZAR menjadi SGD ketika kurs masih 1 SGD = 4,2. jadi $3900 : 4,2 = 928,5$ dan menghitung selisih, $975 - 928,5 = 46,5$.

P_{1.2.9} : Berapa nilai rasionya?

S_{3.2.9} : Tidak tau

P_{1.2.10} : Mengapa kamu memilih cara seperti itu?

S_{3.2.10} : Karena lebih mudah untuk membagi uang dengan masing-masing nilai tukar yang berbeda

P_{3.2.11} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{3.2.11} : Kayaknya ada

P_{1.2.12} : Jika ada, bisa kamu jelaskan?

S_{3.2.12} : Maaf tidak bisa kak, lupa

Berdasarkan petikan wawancara ini, subjek menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan $S_{3.2.8}$, Pertama S_3 memilih untuk langsung

melakukan operasi pembagian antara 3900 dengan 4,0 ditunjukkan dalam bentuk $3900 : 4 = 975$ SGD. Kemudian ketika ingin mencari untung/ruginya, S_3 terlebih dahulu mencari nilai tukar 3900 ke dalam kurs sebelum pergi ($1 \text{ SGD} = 4,2$) ditunjukkan dalam bentuk $3900 : 4,2 = 928,5$ SGD. Setelah itu melakukan operasi pengurangan antara 975 dan 928,5 untuk mencari selisihnya, ditunjukkan dalam bentuk $975 - 928,5 = 46,5$ SGD. Kemudian terkait nilai rasio yang terkandung dalam masalah tersebut, sesuai pernyataan $S_{3.2.9}$, S_3 tidak dapat menunjukkan nilai rasionya. Pada pernyataan $S_{3.2.10}$ terkait alasan pemilihan cara penyelesaian, S_3 mengatakan cara ini yang lebih mudah, karena hanya membagi uang dengan masing-masing kurs. Dan ketika ditanya ada tidaknya cara lain untuk menyelesaikan masalah ini, S_3 jika ada cara lain namun tidak mampu menjelaskan karena lupa, sesuai pernyataan $S_{3.2.11}$ dan $S_{3.2.12}$.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

$P_{1.2.13}$: Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

$S_{3.2.13}$: Yakin kak

$P_{1.2.14}$: Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar?

$S_{3.2.14}$: Hmm, saya cek kembali penyelesaiannya kak, untuk memastikan.

$P_{3.2.15}$: Oke, bisa kamu simpulkan terkait masalah ini?

$S_{3.2.15}$: Jadi begini kak, ini kan Mei Ling ingin bepergian, dia membawa uang 3000 SGD. Uangnya ingin ditukar ke ZAR dg nilai tukar saat itu 4,2 ZAR. Kemudian ketika pulang uang nya bersisa 3900 ZAR. dan ingin menukarkan kembali ke dalam SGD. Tapi nilai tukarnya kan berubah menjadi 4,0 ZAR. akhirnya ditukarkan dan mendapat uang sebesar

975 SGD. nah kemudian kita diminta mencari tau terkait dampak perubahan nilai tukar sebelum dan sesudah pergi. jadinya kita mencoba menukarkan uang Mei ling yg 3900 ZAR ke SGD tapi memakai kurs sebelumnya yang 1 SGD = 4,2 ZAR. kemudian dihitung selisihnya. ternyata Mei Ling mendapatkan keuntungan 46,5 SGD dari terjadinya perubahan nilai tukar sebelum dan sesudah pergi, begitu kak.

Berdasarkan petikan wawancara ini terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S₃ meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan S_{3.2.13}. Kemudian S₃ diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Sesuai pernyataan S_{3.2.14}, S₃ membuktikan dengan cara mengecek kembali penyelesaian dan memastikan bahwa jawabannya benar. Setelah itu pada pernyataan S_{3.2.15} terkait penarikan kesimpulan, S₃ memberikan penjelasan naratif bahwa ketika Mei Ling hendak bepergian dengan membawa uang 3000 SGD, terlebih dahulu ditukar ke dalam kurs rand Afrika Selatan dimana 1 SGD = 4,2 ZAR. Dalam hal ini, S₃ tidak menukarkan uang awal Mei Ling menjadi ZAR. Namun hanya mengubah uang sisa Mei Ling sebesar 3900 ZAR ke SGD dalam kurs 1 SGD = 4,0 ZAR menjadi 975 SGD. Kemudian subjek S₃ juga menukar uang sisa ke dalam SGD dengan kurs sebelum pergi (3 bulan lalu) 1 SGD = 4,2 ZAR untuk dicari selisih uang sisa Mei Ling yang telah ditukar antara kurs sebelum dan sesudah pergi. Sehingga diketahui bahwa Mei Ling mendapatkan keuntungan sebesar 46,5 SGD akibat adanya perubahan nilai tukar sebelum dan sesudah pergi.

c. Analisis Data Penalaran Proporsional Subjek S₃

Berdasarkan data di atas, berikut analisis data penalaran proporsional subjek S₃ yang disajikan dalam tabel 4.4.

Tabel 4.4

Penalaran Proporsional Subjek S₃ dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	S ₃ mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap.
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	S ₃ mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus pada masalah 1 dan hubungan berbanding terbalik pada masalah 2 dengan memahami kembali perubahan yang terjadi.
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	S ₃ mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai. Strategi faktor dari

		perubahan sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dan strategi pembagian sesuai konsep perbandingan berbalik nilai pada masalah 2.
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional	S ₃ mampu menggunakan strategi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Dan mampu menggunakan strategi pembagian dalam menentukan nilai tukar 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,2 ZAR. Namun kemudian tidak mampu menggunakan strateginya untuk menentukan untung/rugi sesuai konsep perbandingan berbalik nilai. Dalam hal ini, S ₃ hanya mengulang strateginya untuk menentukan nilai 3900 ZAR dalam

		<p>kurs 1 SGD = 4,2 ZAR dan selanjutnya mencari selisih untuk menentukan untung/rugi. Sehingga penggunaan strategi cenderung mirip konsep perbandingan senilai.</p>
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	<p>S₃ tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung baik dalam masalah 1 maupun 2.</p>
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	<p>S₃ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat.</p>
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	<p>S₃ mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan benar.</p>

2. Subjek Camper S4

a. Deskripsi Data Subjek S4 pada Masalah 1

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S4 dalam menyelesaikan masalah 1

The image shows a handwritten student solution for a math problem. The solution is divided into three main sections, each with a descriptive annotation in a dashed box:

- Section 1 (Top):** The student writes: "Diket: 8kg harga nanas adl 480 Ribu. setelah seleh uang Pedagang nanas mendapat ~~keuntungan~~ 900". The annotation says: "Subjek menuliskan terkait informasi yang diketahui".
- Section 2 (Middle):** The student writes: "Ditanya: Berp kg nanas yang terjual?". The annotation says: "Subjek menuliskan terkait apa yang ditanyakan".
- Section 3 (Bottom):** The student shows calculations: "Dijawab: $8 \times 6 = 480$.
harga 1kg = 60.000
 $= 18 \times 60.000$
 $= 900.000$ ". Below this, the student concludes: "Jadi nanas yang terjual adl: 18 kg.". The annotation says: "Subjek menyimpulkan dengan menunjukkan jumlah nanas yang terjual".

Large green arrows point from the annotations to the corresponding parts of the handwritten solution.

Gambar 4.7
Jawaban Tertulis Subjek S4 pada Masalah

Berdasarkan gambar 4.7, S4 menuliskan hal-hal yang diketahui dalam masalah berupa 8 kg nanas harganya 480.000 dan pedagang nanas mendapat uang hasil penjualan sebesar Rp900.000,00 serta hal yang ditanyakan terkait berapa kilogram nana yang terjual. S4 mulai menjawab masalah dengan melakukan operasi perkalian antara 8 dan 6 hingga mendapat hasil 480 yang ditunjukkan dalam bentuk $8 \times 6 = 480$. Pada lembar jawaban tertulis 1 kg = 60.000 sebagai

asumsi harga perkilogram buah nanas. Kemudian S_4 melakukan operasi perkalian antara 15 dan 60.000 dan mendapat hasil 900.000 yang ditunjukkan dalam bentuk $15 \times 60.000 = 900.000$. Sehingga disimpulkan nanas yang terjual sebanyak 15 kg. Setelah S_4 melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.1} : Apa yang kamu ketahui dari masalah ini?

S_{4.1.1} : Ada seorang pedagang yang menjual buah nanas, dimana setiap 8 kg nanas harganya 480.000. Setelah selesai, pedagang nanas itu mendapat uang 900.000

P_{1.1.2} : Apa yang ditanyakan dalam masalah ini?

S_{4.1.2} : Berapa kilo nanas yang terjual.

P_{1.1.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kuantitas kedua?

S_{4.1.3} : Ada pak

P_{1.1.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?

S_{4.1.4} : Berubah di nilai uangnya, yang awalnya 480.000 menjadi 900.000

P_{1.1.5} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk berbanding lurus atau terbalik?

S_{4.1.5} : Berbanding Lurus

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S_4 dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui bahwa terdapat

pedagang nanas yang jika membeli 8 kg buah nanas maka harganya Rp480.000,00, sesuai pernyataan S_{4.1.1}. S₄ juga dapat menyebutkan hal yang ditanyakan dari masalah tersebut bahwa yang dicari adalah jumlah kg buah nanas yang terjual, sesuai pernyataan S_{4.1.2}. Kemudian pada pernyataan S_{4.1.3}, S₄ mengatakan ada perubahan kuantitas pada masalah ini. Hal terkait nilai-nilai yang berubah diperjelas dengan pernyataan S_{4.1.4}, bahwa nilai uang mengalami perubahan dari 480.000 menjadi 900.000. Sehingga pada pernyataan S_{4.1.5}, S₄ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding lurus.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.6} : Cara apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{4.1.6} : Perkalian Pak

P_{1.1.7} : Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?.

S_{4.1.7} : Perbandingan Senilai

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S₄ menggunakan cara perkalian, sesuai pernyataan S_{4.1.6}. Konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan S_{4.1.7}.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan

menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.1.8} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?.
- S_{4.1.8} : Jadi pertama saya kalikan 8 dan 6 agar asilnya 480.
- P_{1.1.9} : Darimana kamu mendapat angka 6?
- S_{4.1.9} : Hmm, dari membagi 480 dan 8 pak. Angka 6 itu saya pakai untuk membuktikan kalau 480 itu dari 8 dikali 6. Jadi saya tulis $8 \times 6 = 480$.
- P_{1.1.10} : Oh begitu, bisa dilanjut.
- S_{4.1.10} : Maka harga 1 kg nya 60.000. Setelah itu 15 dikali 60.000 sama dengan 900.000. Jadi nanas yang terjual 15 kg.
- P_{1.1.11} : Nah terus angka 15 darimana?
- S_{4.1.11} : Ya dari 900.000 dibagi 60.000.
- P_{1.1.12} : Berapa nilai rasio dari perbandingan ini?
- S_{4.1.12} : Wah ndak tau pak
- P_{1.1.13} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti itu?
- S_{4.1.13} : Karena yang saya ingat begini
- P_{1.1.14} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?
- S_{4.1.14} : Kayaknya ada
- P_{1.1.15} : Jika ada, bisa kamu jelaskan?
- S_{4.1.15} : Maaf ndak bisa pak

Berdasarkan petikan wawancara ini, S₄ menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan S_{4.1.8}, S₄ melakukan operasi perkalian angka 8 dan 6 hingga mendapat hasil 480, ditunjukkan dalam bentuk $8 \times 6 = 480$. Terdapat informasi sumbang terkait darimana asalnya angka 6, namun ternyata S₄ melakukan operasi pembagian bahwa $480 : 8 = 6$ dan hanya menuliskan pembuktian ketika 8 dikali 6 memang hasilnya 480. Angka 6 diperjelas menjadi 60.000 sebagai harga per kilogramnya. Kemudian S₄ melakukan operasi dimana $15 \times 60.000 = 900.000$. Dan kembali operasi tersebut sebagai

pembuktian kebenaran bahwa $900.000 : 60.000 = 15$. Terkait nilai rasio yang terkandung, subjek S_4 tidak dapat menunjukkan nilai rasionya, sesuai pernyataan $S_{4.1.12}$. Setelah itu, ketika diminta untuk mengutarakan alasan penggunaan konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah ini, S_4 mengatakan bahwa konsep inilah yang diingat saat menyelesaikan masalah serupa, sesuai pernyataan $S_{4.1.13}$. Dan mengatakan jika kemungkinan ada cara yg lain untuk menyelesaikan masalah ini, sesuai pernyataan $S_{4.1.14}$.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

$P_{1.1.16}$: Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

$S_{4.1.16}$: Yakin pak

$P_{1.1.17}$: Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar?. bisa kamu jelaskan!

$S_{4.1.17}$: Ya saya cek lagi jawaban saya.

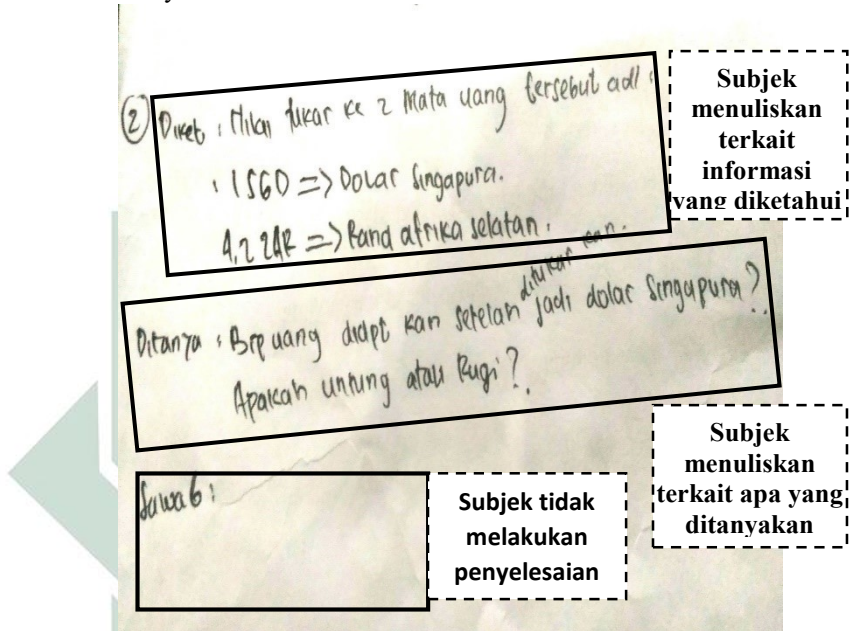
$P_{1.1.18}$: Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah perbandingan ini?

$S_{4.1.18}$: Apa ya, jadi dengan uang yang didapat pedagang 900.000, buah nanas yang terjual ada 15 kg.

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S_4 meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan $S_{4.1.16}$. Kemudian S_4 diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Sesuai pernyataan $S_{4.1.17}$, S_4 melakukan pengecekan kembali penyelesaiannya untuk memastikan jawabannya benar. Kemudian saat penarikan kesimpulan, S_4 menyimpulkan bahwa jika uang yang didapat pedagang Rp900.000,00 maka jumlah buah nanas yang terjual sebanyak 15 kg, sesuai pernyataan $S_{4.1.18}$.

b. Deskripsi Data Subjek S₄ pada Masalah 2

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S₄ dalam menyelesaikan masalah 2



Gambar 4.8
Jawaban Tertulis Subjek S₄ pada Masalah 2

Berdasarkan gambar 4.8, S₄ menuliskan hal yang diketahui dalam masalah bahwa terdapat nilai tukar 2 mata uang yaitu 1 SGD dalam dolar Singapura sama dengan 4,2 ZAR dalam rand Afrika Selatan serta hal yang ditanyakan berupa jumlah uang yang didapatkan setelah ditukarkan menjadi dolar Singapura dan keterangan untung/ruginya. S₄ tidak melakukan penyelesaian pada masalah ini. Setelah S₄ mengerjakan masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan

rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.1} : Apa yang kamu ketahui dari masalah ini?
 S_{4.2.1} : Nilai tukar 2 mata uang 1 SGD (dolar Singapura) = 4,2 ZAR (rand Afrika Selatan)
- P_{1.2.2} : Apa yang ditanyakan dalam masalah ini?
 S_{4.2.2} : Berapa uang yang didapatkan Mei Ling setelah ditukar menjadi dolar singapura kembali dan apakah untung atau rugi
- P_{1.2.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kuantitas kedua?
 S_{4.2.3} : Ada pak
 P_{1.2.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?
 S_{4.2.4} : Di mata uangnya dari 4,2 ZAR menjadi 4,0 ZAR.
- P_{1.2.5} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk berbanding lurus atau terbalik?
 S_{4.2.5} : Hmm sepertinya berbanding terbalik

Berdasarkan petikan wawancara di atas, subjek S₄ diminta menyebutkan hal-hal yang diketahui berupa nilai-nilai yang berubah maupun tetap. Dalam hal ini S₄ hanya dapat menyebutkan hal yang diketahui berupa nilai tukar 2 mata uang dimana 1 SGD (dolar singapura) = 4,2 ZAR (rand Afrika Selatan), sesuai pernyataan S_{4.2.1}. S₄ juga menyebutkan bahwa yang ditanyakan dari masalah tersebut adalah uang Mei Ling setelah ditukar kembali ke dalam dolar Singapura dan terkait untung ruginya, sesuai pernyataan S_{4.2.2}. Kemudian dalam pernyataan S_{4.2.3}, S₄

mengatakan ada perubahan kuantitas yang terjadi. Nilai-nilai yang berubah diperjelas dalam pernyataan S_{4.2.4}, bahwa ada perubahan kurs dari 4,2 ZAR menjadi 4,0 ZAR. Sehingga pada pernyataan S_{4.2.5}, S₄ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding terbalik.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.6} : Cara apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?

S_{4.2.6} : Sepertinya perkalian.

P_{1.2.7} : Yasudah, kira-kira ini bisa dikerjakan dengan konsep perbandingan senilai atau berbalik nilai?.

S_{4.2.7} : Hmm kayaknya berbalik nilai pak

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S₄ menggunakan cara perkalian namun masih ragu, sesuai pernyataan S_{4.2.6}. Sedangkan konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan S_{4.2.7}.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut hasil wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.8} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?.

S_{4.2.8} : Tidak tahu pak

- P_{1.2.9} : Mengapa kamu tidak melakukan penyelesaian?
 S_{4.2.9} : Karena bingung pak hehe
 P_{1.2.10} : Yasudah, apakah kamu ingin mencoba mengerjakannya lagi?
 S_{4.2.10} : Tidak pak
 P_{1.2.11} : Berapa nilai rasio dari perbandingan ini?
 S_{4.2.11} : Tidak tau juga pak
 P_{1.2.12} : Ayo mungkin kamu ingin mencoba menjawab?
 S_{4.2.12} : Hehe ndak pak

Berdasarkan petikan wawancara ini, S₄ tidak dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan S_{4.2.8}, S₄ tidak tahu cara menyelesaikannya. Meskipun peneliti sudah membujuk S₄ agar mencoba mengerjakan, namun tetap tidak dikerjakan karena merasa bingung. Begitu pula tidak dapat menyebutkan nilai rasio yang terkandung.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{4.2.13} : Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah ini?
 S_{4.2.13} : Mei Ling ingin pergi ke Afrika Selatan, namun uang harus ditukar menjadi rand Afrika Selatan dimana 1 SGD = 4,0 ZAR.
 P_{1.1.14} : Apakah kamu yakin dengan kerjaanmu? Tidak ingin melanjutkan?
 S_{4.1.14} : Iya pak, gapapa.

Berdasarkan petikan wawancara ini terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S₄ hanya menjelaskan peristiwa yang terdapat pada masalah tanpa simpulan dari penyelesaian karena S₄ memang tidak melakukan penyelesaian.

c. Analisis Data Penalaran Proporsional Subjek S₄

Berdasarkan data di atas, berikut analisis data penalaran proporsional subjek S₄ yang disajikan dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5

Penalaran Proporsional Subjek S₄ dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	Pada masalah 1, S ₄ mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap. Pada masalah 2, S ₄ kurang memahami masalah, dimana masih ada informasi dalam masalah yang belum disebutkan.
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	S ₄ mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus pada masalah 1 dengan memahami kembali perubahan yang terjadi. Dan hubungan berbanding terbalik pada masalah 2, namun masih ragu.

<p>Merencanakan penyelesaian</p>	<p>Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)</p>	<p>Pada masalah 1, S₄ mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai yaitu strategi faktor dari perubahan dengan operasi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai. Namun pada masalah 2, S₄ ragu dalam memilih strategi.</p>
<p>Melakukan rencana penyelesaian</p>	<p>Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional</p>	<p>Pada masalah 1, S₄ mampu menggunakan strategi faktor dari perubahan, namun disamping menggunakan operasi perkalian ternyata juga menggunakan pembagian, sesuai konsep perbandingan senilai dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Pada masalah 2, S₄ tidak mampu melakukan penyelesaian karena terjadi kebingungan.</p>

		Dan tidak mencoba lagi, ketika peneliti membujuk.
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	S ₄ tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung baik dalam masalah 1 maupun 2.
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	Pada masalah 1, S ₄ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat.
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Pada masalah 1, S ₄ mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan cukup benar.

3. Penalaran Proporsional Subjek Kategori *Camper* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek S_3 dan S_4 , dapat diperoleh penalaran proporsional subjek kategori *camper* dalam menyelesaikan masalah matematika seperti pada tabel 4.6.

Tabel 4.6
Penalaran Proporsional Subjek S_3 dan S_4 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian	
		S_3	S_4
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	Subjek S_3 mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap.	Pada masalah 1 subjek S_4 mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap. Pada masalah 2 subjek S_4 kurang memahami masalah, dimana masih ada informasi yang belum disebutkan.
	Menyebutkan arah perubahan	Subjek S_3 mampu menjelaskan	Subjek S_4 mampu menjelaskan

	nilai (jenis perbandingan)	arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus pada masalah 1 dan hubungan berbanding terbalik pada masalah 2 dengan memahami kembali perubahan yang terjadi.	arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus pada masalah 1 dengan memahami kembali perubahan yang terjadi. Dan hubungan berbanding terbalik pada masalah 2, namun masih ragu.
		<p>Penalaran proporsional siswa kategori <i>camper</i> dalam memahami masalah yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menyebutkan dengan baik hal-hal yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap namun masih kurang teliti mengidentifikasi permasalahan yang kompleks. 2. Mampu menyebutkan arah perubahan nilai pada jenis perbandingan senilai dan masih ragu pada jenis perbandingan berbalik nilai. 	

Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	Subjek S ₃ mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai. Strategi faktor dari perubahan sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dan strategi pembagian sesuai konsep perbandingan berbalik nilai pada masalah 2.	Pada masalah 1 subjek S ₄ mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai yaitu strategi faktor dari perubahan dengan operasi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai. Namun pada masalah 2, subek S ₄ ragu dalam memilih strategi.
		Penalaran proporsional siswa kategori <i>camper</i> dalam merencanakan penyelesaian adalah mampu memilih cara penyelesaian yang berhubungan konsep multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan senilai namun tampak ragu atau kurang mampu dalam mengidentifikasi hubungan multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan berbalik nilai.	
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan	Subjek S ₃ mampu menggunakan	Pada masalah 1 Subjek S ₄ mampu

	<p>konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional</p>	<p>strategi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai pada masalah 1 dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Dan mampu menggunakan strategi pembagian dalam menentukan nilai tukar 3900 ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,2 ZAR. Namun tidak mampu menggunakan strateginya untuk menentukan untung/rugi sesuai konsep perbandingan berbalik nilai. Dalam hal ini, subjek S₃ hanya mengulang strateginya untuk menentukan nilai 3900</p>	<p>menggunakan strategi faktor dari perubahan, namun disamping menggunakan operasi perkalian ternyata juga menggunakan pembagian, sesuai konsep perbandingan senilai dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Pada masalah 2 subjek S₄ tidak mampu melakukan penyelesaian karena terjadi kebingungan. Dan tidak mencoba lagi, ketika peneliti membujuk.</p>
--	--	--	---

		ZAR dalam kurs 1 SGD = 4,2 ZAR dan selanjutnya mencari selisih untuk menentukan untung/rugi. Seperti konsep perbandingan senilai.	
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	Subjek S ₃ tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung baik dalam masalah 1 maupun 2.	Subjek S ₄ tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung baik dalam masalah 1 maupun 2.
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	Subjek S ₃ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat.	Pada masalah 1 subjek S ₄ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat.
		<p>Penalaran proporsional siswa kategori <i>camper</i> dalam melakukan rencana penyelesaian yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cukup mampu menggunakan strategi sesuai konsep multiplikatif pada situasi proporsional sesuai 	

	<p>jenis perbandingan senilai, namun kurang mampu dalam menggunakan strategi konsep multiplikatif pada situasi proporsional jenis perbandingan berbalik nilai</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung pada situasi proporsional perbandingan senilai dan berbalik nilai. 3. Kurang mampu memberikan alasan terkait penggunaan strategi sesuai konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah. 		
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Subjek S_3 mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan benar.	Pada masalah 1 subjek S_4 mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan cukup.
		Penalaran proporsional siswa kategori <i>camper</i> dalam melihat kembali penyelesaian adalah cukup mampu membuktikan jawabannya dengan memeriksa kembali penyelesaiannya untuk kemudian memberi kesimpulan dengan baik.	

C. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Siswa Kategori *Quitter*.

1. Subjek *Quitter* S₅

a. Deskripsi Data Subjek S₅ pada Masalah 1

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S₅ dalam menyelesaikan masalah 1

Subjek menuliskan informasi yang diketahui

Subjek melakukan penyelesaian dengan rumus

Subjek menyimpulkan dengan menunjukkan jumlah nenas yang terjual

Gambar 4.9
Jawaban Tertulis Subjek S₅ pada Masalah 1

Berdasarkan gambar 4.9, S₅ menuliskan hal-hal yang diketahui dalam masalah bahwa rentang waktu acara festival 14 Agustus – 16 Agustus, 8 kg nenas harganya Rp480.000,00 dan setelah acara selesai mendapat uang Rp900.000,00. S₅ mulai menjawab masalah dengan menuliskan informasi dimana jika 900 maka maka nenas yang terjual x kg dan jika

480 maka nanas yang terjual 8 kg. Kemudian S_5 menuliskan $480 : 900 = 20$. Namun S_5 menulis penyelesaian yang berbeda, dimana $480 : 8 = 60$ sebagai harga per kilogramnya. Setelah itu melakukan perkalian terhadap 480 agar hasilnya sama dengan 900. Ternyata S_5 melakukan operasi perkalian dimana $480 \times 2 = 960$ begitu juga $8 \times 2 = 16$ kg. Dalam hal ini S_5 tahu jika nilai dari 960 kelebihan 60 dari nilai awal yaitu 900. Maka S_5 berasumsi jika 960 dikurangi 60 menjadi 900, maka nilai yang awalnya 16 kg akan menjadi 15 kg. Karena harga per kilogram 60. Setelah S_4 melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.1} : Apa yang kamu ketahui dari masalah ini?

S_{5.1.1} : Intinya jika ingin membeli 8 kg nanas harganya 480. Lebih murah dari harga umumnya. Ini penghasilannya 900.000 berapa nanas yang terjual.

P_{1.1.2} : Apa yang ditanyakan dalam masalah ini?

S_{5.1.2} : Berapa kilogram nanas yang terjual

P_{1.1.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kuantitas kedua?

S_{5.1.3} : Ada pak

P_{1.1.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?

S_{5.1.4} : Kilo dan harganya

P_{1.1.5} : Apa yang berubah dengan kilo dan harganya.

S_{5.1.5} : 8 kg menjadi x terus 480 menjadi 900

- P_{1.1.6} : Oke. Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk berbanding lurus atau terbalik?
 S_{5.1.6} : Hmm bentar pak. Sepertinya lurus pak

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₅ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui bahwa jika ingin membeli 8 kg buah nanas, maka harganya Rp480.000,00 dimana harga tersebut lebih murah dari harga pada umumnya dan penghasilan pedagang nanas sebesar Rp900.000,00, sesuai pernyataan S_{5.1.1}. S₅ juga dapat menyebutkan hal yang ditanyakan dari masalah bahwa yang dicari adalah berapa kilogram nanas yang terjual, sesuai pernyataan S_{5.1.2}. Kemudian pada pernyataan S_{5.1.3}, S₅ mengatakan ada perubahan kuantitas pada masalah ini. Hal terkait nilai-nilai yang berubah diperjelas dengan pernyataan S_{5.1.4} dan S_{5.1.5}, bahwa jumlah kilogram dan harganya mengalami perubahan dari 8 kg menjadi x dan 480 menjadi 900. Sehingga pada pernyataan S_{5.1.6}, S₅ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi adalah perubahan berbanding lurus.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.1.7} : Cara apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{5.1.7} : Cara saya sendiri pak
 P_{1.1.8} : Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{5.1.8} : Maksudnya gimana pak.
 P_{1.1.9} : Jadi ini pake konsep perbandingan senilai atau terbalik?
 S_{5.1.9} : Oh, senilai pak. Karena harga semakin besar, brati kg nya semakin besar pak

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S_5 menggunakan caranya sendiri, sesuai pernyataan $S_{5.1.7}$. Dalam hal ini terlihat S_5 kurang memahami pemilihan strategi. Namun berdasarkan lembar jawaban, cara yang dipilih ada operasi pembagian dan perkalian dengan strategi faktor dari perubahan. Kemudian konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan $S_{5.1.9}$.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.1.10} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?
- S_{5.1.10} : Oh ini pak hasilnya 20. Ini pak 480 ditambah 20 hasilnya 900
- P_{1.1.11} : Sebentar, memangnya 1 kg nya berapa?
- S_{5.1.11} : 60 pak. Dari 480 : 8.
- P_{1.1.12} : Bisa kamu lanjutkan?
- S_{5.1.12} : Ini kan 480.000 terus... eh kok mbulet pak
- P_{1.1.13} : Tenang dulu, diingat-ingat lagi caranya.
- S_{5.1.13} : Eh brati 15 kg
- P_{1.1.14} : Dapat angka 15 dari mana?
- S_{5.1.14} : Kan 480 nanasnya 8 kg. Trus ini 900. Kemudian kalo 480 dan 8 ini dikali 2 jadinya kan 960 dan 16. Lah ini harusnya kan 900, berarti kelebihan 60. Maka nanas yang terjual 15 kg.
- P_{1.1.15} : Berapa nilai rasio dari perbandingan ini?
- S_{5.1.15} : Tidak tau pak
- P_{1.1.16} : Mengapa kamu memilih cara seperti itu?
- S_{5.1.16} : Cara sendiri pak
- P_{1.1.17} : Oke. Kira-kira ada cara lain ndak?

S_{5.1.17} : Kayaknya ada, tapi ndak bisa.

Berdasarkan petikan wawancara ini, S₅ menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan S_{5.1.10}, S₅ menunjukkan bahwa jawabannya adalah 20 dimana $480 + 20 = 900$. Namun S₅ tampak bingung, dan mencoba mengerjakan kembali dengan terlebih dahulu mencari nilai harga per kilogram buah nanas yaitu 60 yang didapat dari $480 : 8$, sesuai pernyataan S_{5.1.11}. Kemudian S₅ memastikan bahwa nilai yang dicari adalah 15, dimana nilai tersebut didapat dari mengalikan kedua nilai yaitu 480 dan 8 dengan angka 2, agar hasil kali 480 mendekati angka 900. Setelah itu hasil kalinya adalah 960 dan 16. Karena seharusnya nilai yang minta adalah 900, maka $960 - 60$ (dimana 60 adalah harga per kilogramnya) sehingga $16 - 1 = 15$ kg, sesuai pernyataan S_{5.1.14}. Terkait dengan nilai rasio yang terkandung, S₅ tidak dapat menunjukkan nilai rasionya, sesuai pernyataan S_{5.1.15}. Setelah itu, ketika diminta untuk mengutarakan alasan penggunaan konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah ini, S₅ kembali mengatakan bahwa inilah adalah cara sendiri, sesuai pernyataan S_{5.1.16}. Dan S₅ mengatakan sepertinya ada cara yg lain untuk menyelesaikan masalah ini namun tidak bisa menjelaskan bagaimana caranya, sesuai pernyataan S_{5.1.17}.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.18} : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S_{5.1.18} : Yakin pak

P_{1.1.19} : Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar?. bisa kamu jelaskan?

S_{5.1.19} : Ya ini pak saya liat lagi jawaban saya

P_{1.1.20} : Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah perbandingan ini?

S_{5.1.20} : Nanas yang terjual 15 kg.

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S₅ meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan S_{5.1.18}. Kemudian S₅ diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Sesuai pernyataan S_{5.1.19}, S₅ melakukan pengecekan ulang terhadap jawabannya. Kemudian saat penarikan kesimpulan, S₅ menyimpulkan bahwa jumlah buah nanas yang terjual sebanyak 15 kg, sesuai pernyataan S_{5.1.20}.

b. Deskripsi Data Subjek S₅ pada Masalah 2

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S₅ dalam menyelesaikan masalah 2.

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. The work is divided into three main sections, each highlighted with a black border and annotated with a label in a dashed box to the right:

- Top Section:** Contains the problem statement in Indonesian: "Rikeki 3 bulan akan pergi", "18 SGD : 1/2 2012", "3000 dolar", "kembali kesingapur 3000 2012", "dan mata moneterman menjadi dolar singapur", and "mangel sgd 9,0 2012". The label to the right reads: "Subjek menuliskan terkait informasi yang diketahui".
- Middle Section:** Shows a calculation: $\frac{90}{22} \times 3000 \text{ dolar}$ and 3000 2012 . A double-headed arrow points from this section to the label: "Subjek melakukan penyelesaian dengan rumus".
- Bottom Section:** Contains a concluding statement: "maka mai yang didooster, adalah 3000" and "dan mai yang tidak untung tidak rugi". The label to the right reads: "Subjek menyimpulkan terkait untung/ruginya".

Gambar 4.10
Jawaban Tertulis Subjek S₅ pada Masalah 2

Berdasarkan gambar 4.10, S₅ menuliskan hal-hal yang diketahui dalam masalah bahwa Mei Ling akan pergi selama 3 bulan, nilai tukar 1 SGD = 4,2 ZAR, uang yang dibawa sebanyak 3000 SGD, sisa uang saat kembali ke Singapura sebanyak 3900 ZAR dan nilai tukar berubah menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR. S₅ mulai menjawab masalah dengan mengalikan silang antara 4,0 dengan 3900 ZAR dan 4,2 dengan 3000 SGD. Kemudian mengasumsikan bahwa uang yang didapatkan Mei Ling sebanyak 3000 dan tidak untung maupun rugi. Setelah S₅ melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.1} : Apa yang kamu ketahui dari masalah ini?
 S_{5.2.1} : Mei Ling pergi selama 3 bulan, terus nilai tukarnya 1SGD = 4,2 ZAR, membawa uang 3000 dolar, saat kembali ke Singapura uangnya 3900 ZAR dan menukar menjadi dolar Singapura menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR.
- P_{1.2.2} : Apa yang ditanyakan dalam masalah ini?
 S_{5.2.2} : Uang yang didapatkan Mei Ling saat kembali ke Singapura.
- P_{1.2.3} : Apakah ada perubahan antara kuatitas pertama dengan kuantitas kedua?
 S_{5.2.3} : Ada pak
 P_{1.2.4} : Bisa kamu jelaskan bagaimana perubahannya?
 S_{5.2.4} : Ini pak mata uang berubah dari 1 SGD = 4,2 ZAR menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR.

- P_{1.2.5} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk berbanding lurus atau terbalik?
 S_{5.2.5} : Hmm sepertinya lurus

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S₅ diminta menyebutkan hal-hal yang diketahui berupa nilai-nilai yang berubah maupun tetap. Dalam hal ini S₅ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui bahwa Mei Ling akan pergi selama 3 bulan membawa uang sebesar 3000 SGD dengan nilai tukarnya 1 SGD = 4,2 ZAR, ketika kembali ke Singapura Mei Ling membawa uang 3900 ZAR dengan nilai tukar 1 SGD = 4,0 ZAR, sesuai pernyataan S_{5.2.1}. S₅ juga menyebutkan bahwa yang ditanyakan dari masalah tersebut adalah uang yang didapatkan Mei Ling saat kembali ke dalam dolar Singapura, sesuai pernyataan S_{5.2.2}. Kemudian dalam pernyataan S_{5.2.3}, S₅ mengatakan ada perubahan kuantitas yang terjadi. Nilai-nilai yang berubah diperjelas dalam pernyataan S_{5.2.4}, bahwa ada perubahan kurs awalnya 1 SGD = 4,2 ZAR menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR. Sehingga pada pernyataan S_{5.2.5}, S₅ berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi kemungkinan perubahan berbanding lurus.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.6} : Cara apa yang pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{5.2.6} : Hmm pakai cara sendiri pak
 P_{1.2.7} : Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{5.2.7} : Sepertinya senilai pak.

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S₅ menggunakan caranya sendiri, sesuai pernyataan S_{5.2.6}. Sedangkan konsep yang

digunakan kemungkinan konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan $S_{5.2.7}$.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.8} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?
- S_{5.2.8} : Ini pak 4,0 dikali 3900 trus 4,2 dikali 3000. Berarti yang didapatkan Mei Ling 3000. Sehingga tidak untung maupun rugi.
- P_{1.2.9} : Berapa nilai rasio dari perbandingan ini?
- S_{5.2.9} : Ndak tau pak
- P_{1.2.10} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti itu?
- S_{5.2.10} : Karena saya ingatnya ini
- P_{1.2.11} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?
- S_{5.2.11} : Kayaknya ada pak
- P_{1.2.12} : Jika ada, bisa kamu jelaskan?
- S_{5.2.12} : Wah ndak bisa

Berdasarkan petikan wawancara ini, subjek menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan $S_{5.2.8}$, S_5 melakukan perkalian silang 4,0 dengan 3900 dan 4,2 dengan 3000. Karena nilai tukar 4,2 ZAR dikalikan dengan 3000, S_5 memastikan bahwa uang yang didapat Mei Ling 3000 sehingga diasumsikan Mei Ling tidak mendapat untung maupun rugi. Kemudian terkait nilai rasio yang terkandung dalam masalah tersebut, sesuai pernyataan $S_{5.2.9}$, S_5 tidak dapat menunjukkan nilai rasionya. Pada pernyataan $S_{5.2.10}$ terkait alasan pemilihan cara penyelesaian, S_5 mengatakan cara ini yang diingat.

Dan ketika ditanya ada tidaknya cara lain untuk menyelesaikan masalah ini, S₅ mengatakan kemungkinan ada cara lain dan tidak bisa menjelaskan, sesuai pernyataan S_{5.2.11} dan S_{5.2.12}.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.2.13} : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S_{5.2.13} : Hmm yakin pak hehe

P_{1.2.14} : Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar?

S_{5.2.14} : Ya ini pak, gmna ya, bingung saya.

P_{1.2.15} : Yasudah, apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah perbandingan ini?

S_{5.2.15} : Mei Ling mendapat uang 3000, Mei Ling tidak untung tidak rugi

Berdasarkan petikan wawancara ini terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S₅ meyakini bahwa jawabannya benar, sesuai pernyataan S_{5.2.13}. Kemudian S₅ diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Sesuai pernyataan S_{5.2.14}, S₅ merasa kebingungan dan tidak dapat membuktikan jawabannya. Setelah itu pada pernyataan S_{5.2.15} terkait penarikan kesimpulan, S₅ menyimpulkan bahwa uang yang didapat Mei Ling sebesar 3000, karena nilainya tetap seperti sebelum pergi sehingga S₅ berasumsi bahwa tidak ada keuntungan maupun kerugian yang didapat Mei Ling.

c. Analisis Data Penalaran Proporsional Subjek S₅

Berdasarkan data di atas, berikut analisis data penalaran proporsional subjek S₅ yang disajikan dalam tabel 4.7.

Tabel 4.7

Penalaran Proporsional Subjek S₅ dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	Pada masalah 1, S ₅ mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap. Pada masalah 2, S ₅ cukup memahami masalah, namun masih ada informasi yang kurang lengkap.
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	S ₅ mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus namun tampak masih ragu pada masalah 1. Sedangkan pada masalah 2, S ₅ tidak mampu menjelaskan arah perubahan dengan benar.
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian	Pada masalah 1, S ₅ mampu

	<p>yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)</p>	<p>mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai yaitu strategi faktor dari perubahan dengan operasi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai. Pemilihan konsep perbandingan senilai didasarkan pada kedua kuantitas yang arah perubahannya sama. Namun pada masalah 2, S_5 tidak mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif dengan baik sehingga pemilihan konsep perbandingan senilai oleh S_5 kurang tepat.</p>
<p>Melakukan rencana penyelesaian</p>	<p>Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional</p>	<p>Pada masalah 1, S_5 sempat melakukan perhitungan yang tidak tepat sehingga hasil yang diinginkan tidak sesuai. Namun setelah kembali memahami masalah, akhirnya S_5 mampu menggunakan</p>

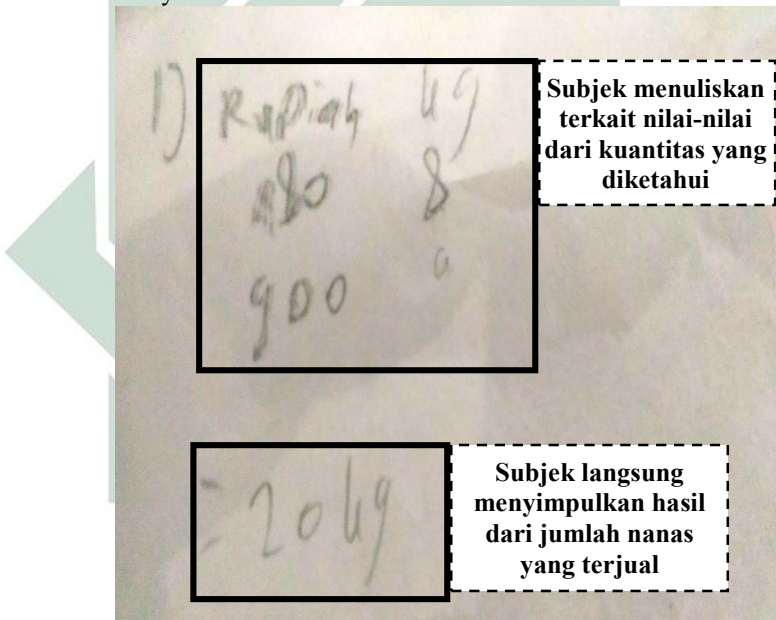
		strategi faktor dari perubahan dengan operasi pembagian dan perkalian, sesuai konsep perbandingan senilai dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Pada masalah 2, S_5 tidak mampu melakukan penyelesaian dengan benar sesuai konsep perbandingan senilai yang S_5 pilih.
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	S_5 tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung baik dalam masalah 1 maupun 2.
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	Pada masalah 1, S_5 memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat.
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Pada masalah 1, S_5 mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya. Serta memberikan simpulan dengan

		cukup. Sedangkan pada masalah 2, S_5 tidak mampu menyimpulkan dengan benar.
--	--	---

2. Subjek *Quitter* S_6

a. Deskripsi Data Subjek S_6 pada Masalah 1

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S_6 dalam menyelesaikan masalah 1



Gambar 4.11
Jawaban tertulis Subjek S_6 pada Masalah 1

Berdasarkan gambar 4.11, S_6 menuliskan hal-hal yang diketahui dalam masalah dimana 480 dan 900 sebagai kuantitas harga serta 8 dan a sebagai kuantitas kilogram. Kemudian S_6 menulis 20 kg sebagai nilai yang dicari (a). Belum jelas

bagaimana S_6 mendapatkan nilai 20 kg. Setelah S_6 melakukan penyelesaian terhadap masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

P_{1.1.1} : Apa yang kamu ketahui dari masalah ini?

S_{6.1.1} : Ini pak harga 480 dapat 8 kg. Hmm terus pedagang dapat uang 900.

P_{1.1.2} : Apa yang ditanyakan dalam masalah ini?

S_{6.1.2} : Berapa kilogram nanas yang terjual

P_{1.1.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kuantitas kedua?

S_{6.1.3} : Hmm, ada

P_{1.1.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?

S_{6.1.4} : Rupiah sama kilogramnya

P_{1.1.5} : Apa yang berubah dari rupiah dan kilogramnya?

S_{6.1.5} : Harganya berubah dari 480 menjadi 900 dan kilogramnya dari 8 kg menjadi a

P_{1.1.6} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk berbanding lurus atau terbalik?

S_{6.1.6} : Hmm lurus sepertinya pak

Berdasarkan petikan wawancara di atas, S_6 dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui bahwa jika harganya 480 akan mendapat 8 kg buah nanas dan pedagang mendapat 900, sesuai pernyataan $S_{6.1.1}$. S_6 juga dapat menyebutkan hal yang ditanyakan dari masalah bahwa yang dicari adalah berapa kilogram nanas yang terjual,

sesuai pernyataan $S_{6.1.2}$. Kemudian pada pernyataan $S_{6.1.3}$, S_6 mengatakan ada perubahan kuantitas pada masalah ini. Hal terkait nilai-nilai yang berubah diperjelas dengan pernyataan $S_{6.1.4}$ dan $S_{6.1.5}$ bahwa rupiah dan kilogramnya mengalami perubahan dari 480 menjadi 900 dan 8 kg menjadi a . Sehingga pada pernyataan $S_{6.1.6}$, S_6 berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi kemungkinan perubahan berbanding lurus.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- $P_{1.1.7}$: Cara apa yang pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 $S_{6.1.7}$: Dikurangi pak
 $P_{1.1.8}$: Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 $S_{6.1.8}$: Hmm ndak tau pak

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S_6 menggunakan cara pengurangan, sesuai pernyataan $S_{6.1.7}$. Konsep yang digunakan adalah konsep perbandingan senilai, sesuai pernyataan $S_{6.1.8}$.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- $P_{1.1.9}$: Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?
 $S_{6.1.9}$: $900 - 480 = 20$

- P_{1.1.10} : Kok bisa $900 - 480$?
 S_{6.1.10} : Oh iya, tidak apa apa pak gitu saja hehe
 P_{1.1.11} : Oke, Berapa nilai rasio dari perbandingan ini?
 S_{6.1.11} : Ndak tau pak
 P_{1.1.12} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti itu?
 S_{6.1.12} : Karena saya ingat ini
 P_{1.1.13} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{6.1.13} : Ndak tau pak

Berdasarkan petikan wawancara ini, S₆ menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan S_{6.1.9}, S₆ melakukan operasi pengurangan berupa $900 - 480 = 20$. Dalam hal ini jika subjek melakukan operasi pengurangan, hasil yang seharusnya didapat adalah 420. Terkait dengan nilai rasio yang terkandung, S₆ tidak dapat menunjukkan bahwa nilai rasionya, sesuai pernyataan S_{6.1.11}. Setelah itu, ketika diminta untuk mengutarakan alasan penggunaan konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah ini, S₆ mengatakan bahwa konsep penyelesaian inilah yang diingat, sesuai pernyataan S_{6.1.12}. S₆ tidak mengetahui cara lain untuk menyelesaikan masalah ini, sesuai pernyataan S_{6.1.13}.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

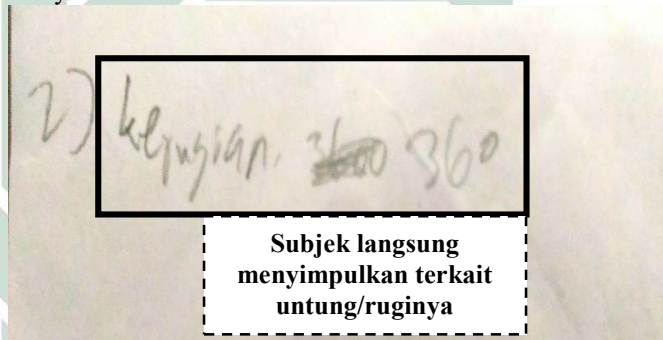
Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.1.14} : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
 S_{6.1.14} : Hmm yakin pak hehe
 P_{1.1.15} : Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar? bisa kamu jelaskan?
 S_{6.1.15} : Hmm ndak tau pak
 P_{1.1.16} : Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah perbandingan ini?
 S_{6.1.16} : Nanas yang terjual 20 kg

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S_6 ragu untuk meyakini jawabannya, sesuai pernyataan $S_{6.1.14}$. Kemudian S_6 diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya namun tidak bisa, sesuai pernyataan $S_{6.1.15}$. Kemudian saat penarikan kesimpulan, S_6 menyimpulkan bahwa jumlah buah nanas yang terjual sebanyak 20 kg, sesuai pernyataan $S_{6.1.16}$.

b. Deskripsi Data Subjek S_6 pada Masalah 2

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek S_6 dalam menyelesaikan masalah 2



Gambar 4.12
Jawaban Tertulis Subjek S_6 pada Masalah 2

Berdasarkan gambar 4.12, S_6 langsung menuliskan bahwa ada kerugian sebesar 360 tanpa menuliskan penyelesaian dengan jelas. Setelah S_6 menjawab masalah di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui proses penalaran proporsional siswa mulai tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian hingga melihat kembali penyelesaiannya.

1) Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, aspek yang ingin dilihat adalah pemahaman kovariansi. Aspek ini meliputi indikator dalam menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah

tersebut serta indikator dalam menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.1} : Apa yang kamu ketahui dari masalah ini?
 S_{6.2.1} : Hmm Mei Ling akan pergi ke Afrika membawa uang 3000 SGD. Trus nilai tukar 1 SGD = 4,2 ZAR. Pulang dari Afrika membawa uang 3900 ZAR. Trus nilai tukar 1 SGD = 4,0 ZAR
- P_{1.2.2} : Apa yang ditanyakan dalam masalah ini?
 S_{6.2.2} : Uang Mei Ling ketika ditukar jadi dolar singapura lagi sama untung/rugi
- P_{1.2.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas pertama dengan kuantitas kedua?
 S_{6.2.3} : Hmm ada
- P_{1.2.4} : Bisa dijelaskan bagaimana perubahannya?
 S_{6.2.4} : Uang nya dari 3000 SGD menjadi 3900 ZAR. Terus 4,2 ZAR jadi 4,0 ZAR.
- P_{1.2.5} : Jika perubahannya seperti itu, maka termasuk berbanding lurus atau terbalik?
 S_{6.2.5} : Hmm kayaknya terbalik pak

Berdasarkan petikan wawancara diatas, S₆ diminta menyebutkan hal-hal yang diketahui berupa nilai-nilai yang berubah maupun tetap. Dalam hal ini S₆ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui dengan kembali membaca soal bahwa Mei Ling akan pergi ke Afrika Selatan membawa uang 3000 SGD, nilai tukarnya 1 SGD = 4,2 ZAR. Saat pulang dari Afrika Selatan membawa 3900 ZAR dan nilai tukarnya 1 SGD = 4,0 ZAR, sesuai pernyataan S_{6.2.1}. S₆ juga menyebutkan bahwa yang ditanyakan dari masalah tersebut adalah uang Mei Ling setelah ditukar kembali ke dalam dolar Singapura dan terkait untung atau ruginya, sesuai pernyataan S_{6.2.2}. Kemudian dalam pernyataan S_{6.2.3}, S₆ mengatakan ada perubahan kuantitas. Nilai-nilai yang berubah diperjelas dalam pernyataan S_{6.2.4}, bahwa ada perubahan uang dari 3000 SGD menjadi 3900 ZAR dan nilai tukar kursnya dari 4,2 ZAR menjadi 4,0 ZAR.

Sehingga pada pernyataan $S_{6.2.5}$, S_6 berasumsi bahwa arah perubahan nilai yang terjadi kemungkinan perubahan berbanding terbalik.

2) Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah berpikir relatif. Aspek ini berkaitan dengan indikator dalam memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian). Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.6} : Cara apa yang pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{6.2.6} : Hmm dikurangi
 P_{1.2.7} : Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{6.2.7} : Ndak tau pak

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait tahap merencanakan penyelesaian, S_6 menggunakan cara pengurangan, sesuai pernyataan $S_{6.2.6}$. Sedangkan S_6 tidak tau konsep perbandingannya, sesuai pernyataan $S_{6.2.7}$.

3) Melakukan Rencana Penyelesaian

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, aspek yang ingin dilihat meliputi penggunaan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah, dan memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Berikut hasil wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.8} : Bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?
 S_{6.2.8} : $390 - 40 = 360$. Ruginya 360
 P_{1.2.9} : Kok bisa jawabannya 360 ?
 S_{6.2.9} : Ya begini hehe ndak tahu bingung saya pak
 P_{1.2.10} : Yasudah, berapa nilai rasio dari perbandingan ini?
 S_{6.2.10} : Tidak tau pak

- P_{1.2.11} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti itu?
 S_{6.2.11} : Ya mudah pak
 P_{1.2.12} : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?
 S_{6.2.12} : Kayaknya ada
 P_{1.2.13} : Jika ada, bisa kamu jelaskan?
 S_{6.2.13} : Tidak bisa pak hehe

Berdasarkan petikan wawancara ini, S₆ menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sesuai pernyataan S_{6.2.8}, Pertama S₆ melakukan penyelesaian dengan mengurangi 390 dengan 40 dalam bentuk $390 - 40 = 360$. Saat ditanya terkait alasan nilai 360 sebagai nilai kerugian, S₆ bingung dan tidak dapat menjawabnya. Kemudian terkait nilai rasio yang terkandung dalam masalah tersebut, sesuai pernyataan S_{6.2.10}, S₆ tidak dapat menunjukkan nilai rasionya. Pada pernyataan S_{6.2.11} terkait alasan pemilihan cara penyelesaian, S₆ mengatakan cara tersebut mudah digunakan. Dan ketika ditanya ada tidaknya cara lain untuk menyelesaikan masalah ini, S₆ mengatakan kemungkinan ada cara lain namun tidak mampu menjelaskan caranya, sesuai pernyataan S_{6.2.12} dan S_{6.2.13}.

4) Melihat Kembali Penyelesaian

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, aspek yang ingin dilihat adalah cara subjek memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan. Berikut petikan wawancara yang telah ditranskrip.

- P_{1.2.14} : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
 S_{6.2.14} : Hmm yakin hehe
 P_{1.2.15} : Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu benar? bisa kamu jelaskan?
 S_{6.2.15} : Saya cek lagi jawaban saya
 P_{1.1.16} : Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah perbandingan ini?
 S_{6.1.16} : Mei Ling rugi 360.

Berdasarkan petikan wawancara di atas terkait peninjauan kembali terhadap penyelesaiannya dan penarikan kesimpulan, S_6 tampak ragu untuk meyakini jawabannya, sesuai pernyataan $S_{6.1.13}$. Kemudian S_6 diminta untuk membuktikan kebenaran jawabannya namun tidak bisa, sesuai pernyataan $S_{6.1.14}$. Kemudian saat penarikan kesimpulan, S_6 menyimpulkan bahwa Mei Ling mendapatkan kerugian sebesar 360 tanpa menunjukkan berapa uang Mei Ling saat ditukarkankembali ke dalam dolar Singapura, sesuai pernyataan $S_{6.2.15}$.

c. Analisis Data Penalaran Proporsional Subjek S_6

Berdasarkan data di atas, berikut analisis data penalaran proporsional subjek S_6 yang disajikan dalam tabel 4.8.

Tabel 4.8
Penalaran Proporsional Subjek S_6 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	Pada masalah 1 dan 2, S_6 kurang mampu memahami masalah dengan baik dalam menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap.
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	Pada Masalah 1, S_6 kurang mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus namun tampak masih ragu.

		Sedangkan pada masalah 2, S_6 tidak mampu menjelaskan arah perubahan dengan benar.
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	Pada masalah 1 dan 2, S_6 tidak mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan sehingga strategi pengurangan tidak tepat untuk dipilih dalam menyelesaikan masalah.
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional	Karena pemilihan strategi tidak tepat, maka Pada masalah 1 maupun 2 pemahaman S_6 terhadap penggunaan operasi pengurangan juga tidak dapat difahami dengan baik.
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	S_6 tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung baik dalam masalah 1 maupun 2.
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan	Pada masalah 1 dan 2, S_6 memberikan alasan penggunaan langkah-langkah penyelesaian seperti itu karena strategi

	menggunakan ide proporsional	tersebut yang diingat dan mudah digunakan.
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Pada masalah 1 dan 2, S_6 mampu membuktikan jawabannya dengan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya namun nilai yang dicari tidak tepat. Sehingga masing-masing nilai yang disimpulkan juga tidak benar.

3. Penalaran Proporsional Subjek Kategori *Quitter* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek S_5 dan S_6 , dapat disimpulkan penalaran proporsional subjek kategori *quitter* dalam menyelesaikan masalah matematika seperti pada tabel 4.9.

Tabel 4.9

Penalaran Proporsional Subjek S_5 dan S_6 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian	
		S_5	S_6
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi	Pada masalah 1 subjek S_5 mampu memahami masalah dengan baik dengan menyebutkan apa yang diketahui dan	Pada masalah 1 dan 2 subjek S_6 kurang mampu memahami masalah dengan baik dalam menyebutkan apa yang

masalah tersebut	ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap. Pada masalah 2 subjek S ₅ cukup memahami masalah, namun masih ada informasi yang kurang lengkap.	diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap.
Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	Subjek S ₅ mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus namun tampak masih ragu pada masalah 1. Sedangkan pada masalah 1 subjek S ₅ tidak mampu menjelaskan arah perubahan dengan benar.	Pada masalah 1 Subjek S ₆ kurang mampu menjelaskan arah perubahan kedua kuantitas sebagai hubungan berbanding lurus namun tampak masih ragu. Sedangkan pada masalah 2 subjek S ₆ tidak mampu menjelaskan arah perubahan dengan benar.
		Penalaran proporsional siswa kategori <i>quitter</i> dalam memahami masalah yaitu :

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Cukup mampu menyebutkan dengan baik hal-hal yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap 2. Kurang mampu dan ragu dalam menyebutkan arah perubahan nilai berupa jenis perbandingan. 	
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	Pada masalah 1 subjek S_5 mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan memilih strategi dan konsep yang sesuai yaitu strategi faktor dari perubahan dengan operasi perkalian sesuai konsep perbandingan senilai. Pemilihan konsep perbandingan senilai didasarkan pada kedua kuantitas yang arah perubahannya sama. Namun	Pada masalah 1 dan 2 subjek S_6 tidak mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif antara kuantitas dan sehingga strategi pengurangan tidak tepat untuk dipilih dalam menyelesaikan masalah.

		<p>pada masalah 2, subek S_5 tidak mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif dengan baik sehingga pemilihan konsep perbandingan senilai oleh subjek S_5 kurang tepat.</p>	
		<p>Penalaran proporsional siswa kategori <i>quitter</i> dalam merencanakan penyelesaian adalah kurang mampu memilih cara penyelesaian yang berhubungan konsep multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan senilai maupun berbalik nilai.</p>	
<p>Melakukan rencana penyelesaian</p>	<p>Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional</p>	<p>Pada masalah 1 subjek S_5 sempat melakukan perhitungan yang tidak tepat sehingga hasil yang diinginkan tidak sesuai. Namun setelah kembali memahami masalah, akhirnya subjek S_5</p>	<p>Karena pemilihan strategi tidak tepat, maka Pada masalah 1 maupun 2 pemahaman subjek S_6 terhadap penggunaan operasi pengurangan juga tidak dapat difahami dengan baik.</p>

		mampu menggunakan strategi faktor dari perubahan dengan operasi permbagian dan perkalian, sesuai konsep perbandingan senilai dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar. Pada masalah 2 subjek S ₅ tidak mampu melakukan penyelesaian dengan benar sesuai konsep perbandingan senilai yang subjek S ₅ pilih.	
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	Subjek S ₅ tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung baik dalam masalah 1 maupun 2.	Subjek S ₆ tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung baik dalam masalah 1 maupun 2.
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan	Pada masalah 1 subjek S ₅ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah	Pada masalah 1 dan 2 subjek S ₆ memberikan alasan penggunaan langkah-langkah

	menggunakan ide proporsional	penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat.	penyelesaian seperti itu karena strategi tersebut yang diingat dan mudah digunakan.
		<p>Penalaran proporsional siswa kategori <i>quitter</i> dalam melakukan rencana penyelesaian yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cukup mampu menggunakan strategi sesuai konsep multiplikatif pada situasi proporsional sesuai jenis perbandingan senilai, namun kurang mampu dalam menggunakan strategi konsep multiplikatif pada situasi proporsional jenis perbandingan berbalik nilai 2. Tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung pada situasi proporsional perbandingan senilai dan berbalik nilai. 3. Kurang mampu memberikan alasan terkait penggunaan strategi sesuai konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah. 	
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Pada masalah 1 subjek S ₅ mampu membuktikan jawabannya benar dengan memeriksa	Pada masalah 1 dan 2 subjek S ₆ mampu membuktikan jawabannya dengan memeriksa

		<p>kembali langkah-langkah penyelesaian nya. Serta memberikan simpulan dengan cukup. Sedangkan pada masalah 2 subjek S₅ tidak mampu menyimpulkan dengan benar.</p>	<p>kembali langkah-langkah penyelesaian ya namun nilai yang dicari tidak tepat. Sehingga masing-masing nilai yang disimpulkan juga tidak benar.</p>
		<p>Penalaran proporsional siswa kategori <i>camper</i> dalam melihat kembali penyelesaian adalah kurang mampu membuktikan jawabannya sehingga kemudian tidak mampu memberi kesimpulan dengan baik.</p>	

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab V dilakukan pembahasan hasil penelitian dengan mengacu pada deskripsi dan analisis data hasil terkait penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA dan hasil wawancara pada bab IV. Deskripsi penalaran proporsional siswa kategori AQ tinggi (*climber*), AQ sedang (*camper*) dan AQ rendah (*quitter*) dalam memecahkan masalah matematika berstandar PISA dipaparkan sebagai berikut:

A. Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Subjek Kategori *Climber*

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek S_1 dan S_2 , dapat diperoleh penalaran proporsional subjek kategori *climber* dalam menyelesaikan masalah matematika seperti pada tabel 5.1.

Tabel 5.1
Penalaran Proporsional Subjek Kategori *Climber* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	Mampu menyebutkan dengan baik hal-hal yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	Mampu menyebutkan arah perubahan nilai berupa jenis perbandingan.
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	Mampu memilih cara penyelesaian yang berhubungan konsep multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan senilai

		maupun berbalik nilai.
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional	Mampu menggunakan strategi sesuai konsep multiplikatif pada situasi proporsional sesuai jenis perbandingan senilai, namun kurang mampu dalam menggunakan strategi konsep multiplikatif pada situasi proporsional jenis perbandingan berbalik nilai
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	Mampu menunjukkan rasio yang terkandung pada situasi proporsional perbandingan senilai dan kurang mampu menunjukkan rasio pada situasi proporsional perbandingan berbalik nilai.
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	Cukup mampu memberikan alasan terkait penggunaan strategi sesuai konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah.
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Mampu membuktikan jawabannya dengan memeriksa kembali penyelesaiannya

		untuk kemudian memberi kesimpulan.
--	--	------------------------------------

Berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan terhadap kedua subjek kategori *climber* menunjukkan bahwa subjek mampu memahami masalah dengan menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan maupun dibuat tetap pada kedua kuantitas dengan membaca permasalahan dengan teliti dan lengkap dengan membaca masalah yang disajikan. Setelah itu subjek mampu mengidentifikasi arah perubahan yang terdapat pada masalah dengan memahami perubahan nilai-nilai yang terjadi sehingga dapat menyebutkan arah perubahan nilai dengan benar sebagai hubungan berbanding lurus/berbanding terbalik.

Pada tahap merencanakan penyelesaian subjek menggunakan pemahaman terkait arah perubahan untuk selanjutnya memilih strategi perkalian dan pembagian yang dianggap tepat diaplikasikan sebagai konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah.

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, subjek mampu melakukan penyelesaian dengan benar dan runtut dengan mengaplikasikan strategi perkalian dan pembagian sesuai konsep multiplikatif. Pada masalah 1, kedua subjek mengaplikasikan strategi dengan tepat dimana subjek pertama padalebih mengandalkan penyederhanaan nilai agar lebih efisien dalam pengoperasian dan subjek kedua memilih untuk melakukan operasi bilangan tanpa penyederhanaan nilai yang cenderung hati-hati pada perubahan nilai saat proses pengoperasian. Sedangkan pada masalah 2, kedua subjek sama-sama kurang mampu mengaplikasikan strategi sesuai situasi proporsional perbandingan berbalik nilai secara konseptual. Sehingga subjek hanya melakukan operasi pembagian pada tiap kuantitas kemudian hasil nilainya dibandingkan untuk dicari nilai selisih. Sehingga strategi yang diaplikasikan cenderung sama seperti pada situasi proporsional perbandingan senilai. Namun secara umum proses penalaran yang digunakan sudah sampai pada jenis penalaran multiplikatif pada masalah 1 dan penalaran multiplikatif implisit pada masalah 2. Selama menyelesaikan masalah subjek *climber* antusias untuk menyelesaikan masalah meskipun sempat mengalami beberapa hambatan, namun tetap berusaha menyelesaikannya dengan terus memahami permasalahan dengan alternatif pandangan lain proses penyelesaian masalah selesai. Hal ini sesuai pernyataan Paul G. Stoltz

bahwa orang dengan AQ *climber* akan berupaya menyelesaikan permasalahan yang dihadapi sampai tuntas meskipun menemui banyak hambatan.¹ Dalam penyebutan nilai rasio, subjek menyebutkan dengan benar terkait hubungan rasio kedua kuantitas. Selain itu terkait alasan penggunaan konsep proposional pada masalah, subjek menjelaskan alasan dengan benar dengan penjelasan masing-masing.

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, subjek memeriksa kembali jawabannya dengan teliti untuk membuat pembuktian dengan alternatif lain agar jawaban yang diperolehnya benar. subjek tampak memahami permasalahan sehingga mampu menyimpulkan permasalahan dengan baik dan lengkap mulai dari hal-hal yang diketahui hingga nilai yang didapatkan dari proses penyelesaian.

B. Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Subjek Kategori *Camper*

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek S_3 dan S_4 , dapat diperoleh penalaran proporsional subjek kategori *camper* dalam menyelesaikan masalah matematika seperti pada tabel 5.2.

Tabel 5.2
Penalaran Proporsional Subjek Kategori *Camper* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	Mampu menyebutkan dengan baik hal-hal yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap namun masih kurang teliti mengidentifikasi permasalahan yang kompleks.

¹ Paul G. Stoltz, *Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Peluang (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*, Pnej T. Hermaya, (Jakarta: PT Grasindo, 2000), 18

	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	Mampu menyebutkan arah perubahan nilai pada jenis perbandingan senilai dan masih ragu pada jenis perbandingan berbalik nilai.
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	Mampu memilih cara penyelesaian yang berhubungan konsep multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan senilai namun tampak ragu atau kurang mampu dalam mengidentifikasi hubungan multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan berbalik nilai.
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional	Cukup mampu menggunakan strategi sesuai konsep multiplikatif pada situasi proporsional sesuai jenis perbandingan senilai, namun kurang mampu dalam menggunakan strategi konsep multiplikatif pada situasi proporsional jenis perbandingan berbalik nilai

	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	Tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung pada situasi proporsional perbandingan senilai dan berbalik nilai.
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	Kurang mampu memberikan alasan terkait penggunaan strategi sesuai konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah.
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Cukup mampu membuktikan jawabannya dengan memeriksa kembali penyelesaiannya untuk kemudian memberi kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan terhadap kedua subjek kategori *camper* menunjukkan bahwa secara umum subjek mampu memahami masalah dengan menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan maupun dibuat tetap pada kedua kuantitas dengan membaca permasalahan dengan seksama. Akan tetapi juga kurang teliti ketika dihadapkan pada permasalahan yang cenderung kompleks seperti permasalahan kedua terkait situasi proporsional perbandingan berbalik nilai dimana terdapat nilai sebagai faktor pengecoh. Setelah itu subjek mampu mengidentifikasi arah perubahan yang terdapat pada masalah dengan baik pada masalah 1 sebagai hubungan berbanding lurus dan cenderung mengalami keraguan dalam menyebutkan arah perubahan masalah 2 sebagai hubungan berbanding terbalik.

Pada tahap merencanakan penyelesaian, secara umum subjek dapat menggunakan pemahaman terkait arah perubahan sehingga mampu memilih strategi faktor dari perubahan dan pembagian yang dianggap tepat diaplikasikan sebagai konsep multilikatif namun salah

satu subjek merasa ragu dalam menentukan strategi pada permasalahan kedua terkait situasi proporsional perbandingan senilai sehingga subjek tidak memilih strateginya.

Pada tahap melakukan rencana penyelesaian, subjek *camper* melakukan penyelesaian dengan mengaplikasikan strategi yang telah dipilih sesuai konsep multiplikatif dengan cukup baik namun tidak runtut. Pada masalah 1 kedua subjek cukup mampu mengaplikasikan strategi yang telah dipilih namun tidak secara runtut. Sedangkan pada masalah 2 kedua subjek sama-sama kurang mampu mengaplikasikan strategi sesuai situasi proporsional perbandingan berbalik nilai secara konseptual. Sehingga subjek pertama hanya melakukan operasi pembagian pada tiap kuantitas kemudian hasil nilainya dibandingkan untuk dicari nilai selisih sama seperti yang dilakukan subjek *climber*. Sehingga strategi yang diaplikasikan cenderung sama seperti pada situasi proporsional perbandingan senilai. Sedangkan subjek kedua samasekali tidak melakukan penyelesaian meski sempat melakukan proses berpikir hingga peneliti membujuk subjek agar terus berusaha mencari alternatif penyelesaian. Namun pada akhirnya subjek tetap tidak melakukan penyelesaian meskipun masih ada waktu untuk menyelesaikannya. Berdasarkan proses penalaran yang dilakukan, penalaran yang digunakan pada masalah 1 adalah penalaran multiplikatif implisit sedangkan pada masalah 2 menggunakan penalaran cenderung penalaran pra multiplikatif atau bahkan penalaran aditif. Selama menyelesaikan masalah subjek *camper* beberapa kali mengalami keraguan dalam memastikan hasil yang telah didapatkan dan penyelesaian yang kurang runtut tergantung pada pola penalaran subjek. Karena subjek kedua hanya menyelesaikan 1 permasalahan dan membiarkan masalah lainnya, sehingga mengindikasikan subjek *camper* cenderung merasa puas ketika sudah melewati suatu permasalahan dan kurang semangat saat akan menyelesaikan masalah lainnya. Hal ini sesuai pernyataan Paul G. Stoltz bahwa orang dengan AQ *camper* umumnya memiliki semangat untuk menyelesaikan masalah namun ketika satu masalah sudah terselesaikan subjek merasa cukup dan tidak perlu menyelesaikan masalah yang lain dan rasa semangat pun mengalami penurunan.² Dalam penyebutan nilai rasio, subjek tidak mampu menyebutkan hubungan rasio kedua kuantitas pada permasalahan.

² Ibid, 18

Selain itu terkait alasan penggunaan konsep proposional pada masalah, subjek kurang mampu menjelaskan alasan penggunaan konsep proporsional pada permasalahan.

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, subjek cukup mampu membuktikan jawabannya dengan memeriksa kembali jawabannya dengan baik dengan alternatif lain untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Dan cukup mampu memberikan kesimpulan terkait permasalahan tersebut mulai informasi-informasi yang diketahui dalam masalah sampai mendapatkan hasil dari penyelesaian namun penjelasannya tidak detail.

C. Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berstandar PISA oleh Subjek Kategori *Quitter*

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek S_5 dan S_6 , dapat diperoleh penalaran proporsional subjek kategori *quitter* dalam menyelesaikan masalah matematika seperti pada tabel 5.3.

Tabel 5.3
Penalaran Proporsional Subjek Kategori *Quitter* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Tahapan Penyelesaian Masalah Polya	Indikator Penalaran Proporsional	Bentuk Pencapaian
Memahami masalah	Menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan menyebutkan yang tidak berubah atau dibuat tetap pada situasi masalah tersebut	Cukup mampu menyebutkan dengan baik hal-hal yang diketahui dan ditanyakan sebagai nilai-nilai yang berubah atau dibuat tetap
	Menyebutkan arah perubahan nilai (jenis perbandingan)	Kurang mampu dan ragu dalam menyebutkan arah perubahan nilai berupa jenis perbandingan
Merencanakan penyelesaian	Memilih cara penyelesaian yang berhubungan dengan	Kurang mampu memilih cara penyelesaian yang

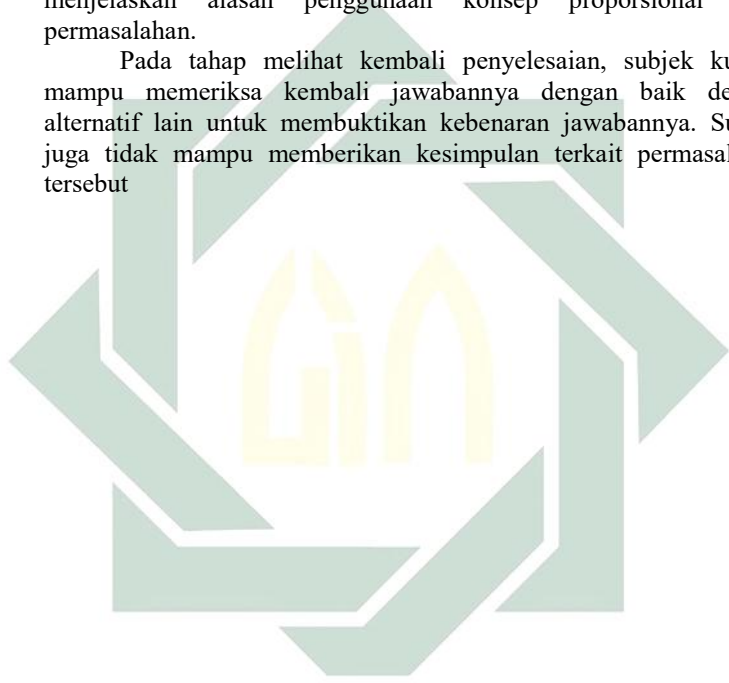
	konsep multiplikatif (Perkalian dan Pembagian)	berhubungan konsep multiplikatif berdasarkan konsep perbandingan senilai maupun berbalik nilai
Melakukan rencana penyelesaian	Menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional	Cukup mampu menggunakan strategi sesuai konsep multiplikatif pada situasi proporsional sesuai jenis perbandingan senilai, namun kurang mampu dalam menggunakan strategi konsep multiplikatif pada situasi proporsional jenis perbandingan berbalik nilai
	Menunjukkan rasio yang terkandung dalam masalah	Tidak mampu menunjukkan rasio yang terkandung pada situasi proporsional perbandingan senilai dan berbalik nilai
	Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional	Kurang mampu memberikan alasan terkait penggunaan strategi sesuai konsep proporsional dalam menyelesaikan masalah
Melihat kembali penyelesaian	Memeriksa kembali penyelesaian dan memberikan kesimpulan	Kurang mampu membuktikan jawabannya sehingga kemudian tidak mampu memberi kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan terhadap kedua siswa kategori *quitter* menunjukkan bahwa subjek cukup mampu memahami masalah dengan menyebutkan nilai-nilai yang berubah dan maupun dibuat tetap pada kedua kuantitas namun kurang teliti sehingga terdapat informasi yang tidak disebutkan, khususnya pada permasalahan yang kompleks pada situasi proporsional perbandingan berbalik nilai. Setelah itu subjek cukup mampu dalam mengidentifikasi arah perubahan pada masalah 1 sebagai hubungan berbanding lurus namun tampak ragu saat memastikan arah perubahan pada masalah 2. Kemudian ketika merencanakan penyelesaian, subjek kurang mampu menggunakan pemahaman terkait arah perubahan sehingga kurang mampu memilih strategi yang sesuai. Ketika peneliti memeriksa lembar jawabannya, pada subjek pertama masalah 1 menggunakan strategi yang mirip dengan strategi faktor dari perubahan begitu juga pada masalah 2 subjek pertama tidak dapat menyebutkan dengan jelas strategi yang digunakan. Sedangkan pada subjek kedua, memilih strategi pengurangan yang diaplikasikan baik pada masalah 1 maupun 2 yang tentunya strategi tersebut tidak tepat jika digunakan.

Pada Tahap melakukan rencana penyelesaian, subjek pertama awalnya kurang mampu melakukan penyelesaian karena menggunakan strategi pengurangan namun subjek kembali mengidentifikasi masalah dan menggunakan strategi faktor dari perubahan pada masalah 1 dan cukup mampu mengaplikasikannya. Namun pada masalah 2 karena pemilihan strategi tidak tepat dimana subjek memilih strategi pengurangan maka nilai yang didapatkan dari proses operasi salah. Sedangkan pada subjek kedua, karena memilih strategi pengurangan maka proses penyelesaiannya pun tidak jelas dan hasil yang didapatkan salah, baik pada masalah 1 maupun 2. Berdasarkan proses penalaran yang dilakukan, penalaran yang digunakan pada masalah 1 adalah penalaran multiplikatif implisit namun juga mengarah pada penalaran aditif sedangkan pada masalah 2 cenderung menggunakan penalaran kualitatif. Pada suatu masalah tertentu subjek tetap melakukan proses penyelesaian meskipun dengan jawaban singkat sehingga dapat dikatakan bahwa pemahaman subjek terhadap masalah tidak maksimal. Hal ini sesuai pernyataan Paul G. Stoltz bahwa orang dengan AQ *quitter* umumnya memilih

untuk menghindari permasalahan yang dihadapi³, namun tidak berlaku keseluruhan yang artinya kemungkinan ada subjek AQ quitter yang mencoba untuk menyelesaikan masalah meski gagal. Dalam penyebutan nilai rasio, subjek tidak mampu menyebutkan hubungan rasio kedua kuantitas pada permasalahan. Selain itu terkait alasan penggunaan konsep proposional pada masalah, subjek kurang mampu menjelaskan alasan penggunaan konsep proporsional pada permasalahan.

Pada tahap melihat kembali penyelesaian, subjek kurang mampu memeriksa kembali jawabannya dengan baik dengan alternatif lain untuk membuktikan kebenaran jawabannya. Subjek juga tidak mampu memberikan kesimpulan terkait permasalahan tersebut



³ Ibid, 18



BAB VI PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang dilakukan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh bahwa penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA (*Programme for International Student Assessment*) berbeda berdasarkan kategori *adversity quotient* nya. Adapun siswa kategori *climber*, *camper* dan *quitter* dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA sebagai berikut:

1. Penalaran proporsional siswa kategori *climber* dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA yaitu mampu memenuhi semua indikator mulai dari mampu memahami masalah, mampu merencanakan penyelesaian, mampu melakukan rencana penyelesaian, dan mampu melihat kembali penyelesaian.
2. Penalaran proporsional siswa kategori *camper* dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA yaitu mampu memenuhi sebagian indikator mulai dari mampu memahami masalah, mampu merencanakan penyelesaian namun terkadang merasa ragu, cukup mampu melakukan rencana penyelesaian, dan cukup mampu melihat kembali penyelesaian.
3. Penalaran proporsional siswa kategori *quitter* dalam menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA yaitu mampu memenuhi beberapa indikator mulai dari cukup mampu memahami masalah, kurang mampu merencanakan penyelesaian dengan memilih strategi yang kurang tepat, cukup mampu melakukan rencana penyelesaian dan kurang mampu melihat kembali penyelesaian.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian yang telah dijabarkan pada bagian sebelumnya, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian mengenai penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah matematika dapat melakukan pengembangan bentuk soal dengan topik masalah yang lebih variatif berdasarkan permasalahan sehari-hari atau memilih subjek dengan jenjang yang lebih tinggi (SMA).

2. Kajian penelitian ini masih terbatas pada peninjauan berdasarkan kategori *adversity quotient* (AQ). Sehingga peneliti dapat mengkaji lebih dalam terkait topik penalaran proporsional dengan tinjauan yang berbeda.
3. Bagi guru terkait agar lebih memperhatikan alur penyelesaian masalah yang dilakukan siswa sehingga memastikan ketercapaian penggunaan penalaran proporsional.
4. Setiap siswa dengan kategori AQ *camper* dan *quitter* sebenarnya masih bisa ditingkatkan hingga mencapai kategori *climber*. Guru dapat memberikan perlakuan seperti yang dikemukakan Paul G. Stoltz (lihat Bab 2) dalam akronim LEAD yaitu *Listen, Explore, Analysis, dan Do*.¹

¹Paul G. Stoltz, *Adversity Quotient :Mengubah Hambatan Menjadi Peluang (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*,204-222.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Barry, M. Dahlan., dan Pius A. Partanto. Kamus Ilmiah Populer. Yogyakarta: Arkola Surabaya, 2001.
- Arifin, Zaenal., Skripsi: “*Profil Siswa Dalam Memecahkan Masalah Kontekstual Matematika Ditinjau dari Perbedaan Adversity Quotient (AQ) di SMP Budi Sejati Surabaya*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2013.
- Arvyaty dan Cipto Saputra. “*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) terhadap Kemampuan Penalaran Proporsional Siswa Sekolah Menengah Pertama*” *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 4 No. 1, 2013.
- Auliya, Novita Farhatul., Skripsi: “*Profil Berpikir Probabilistik Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Probabilitas Ditinjau dari Adversity Quotient (AQ)*”. Surabaya: UINSA, 2017
- Dahar, R. W. Teori-Teori Belajar. Jakarta: Erlangga, 1998.
- Daldiyono. *Bagaimana dokter Berpikir Dan Bekerja*. Jakarta, 2006.
- Depdiknas, *Kamus Besar Indonesia Pusat Bahasa Edisi IV*. Jakarta: Gramedia Utama, 2008
- Dooley, Kristen., Doctoral Dissertation: “*An Investigation of Proportional Thinking Among High School Student*”. South Carolina: Clemson University, 2006.
- Echols, John M dan Hassan Shadily., *Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1976.
- Eka, Ratna., dan Susanah. “*Penalaran Proporsional Siswa Kelas VII SMP Negeri II Beji Pasuruan Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika*”. *Jurnal Matematika*. Vol. 2 No. 1, 2013.
- Fitriyah., Skripsi: “*Analisis Penalaran Proporsional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Dibedakan Berdasarkan*

Gaya Kognitif Sistematis-Intuitif Kelas VIII C di SMP Negeri 8 Surabaya". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017.

Fitriyah, Azid., Skripsi: "*Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal Berdasarkan Taksonomi SOLO Pada Materi Lingkaran Kelas VII A Mts Manbaul Ulum Tlogorejo Karangawen*". Semarang : IAIN Walisongo, 2014.

Gracia, Eirene. *Adversity Quotient*, diakses dari <http://coretanphilosophia.blogspot.co.id/2015/04/adversity-quotient-dan-paul-g-stoltz.html>, pada tanggal 17 Maret 2016.

Grevholm, Babro. "To Develop The Ability of Teacher Students to Reason Mathematically". University College of Kristianstand, 2002.

Hudojo, Herman. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM Press, 2003.

Iswahyuni, Ratna E., Skripsi: "*Penalaran Proporsional Siswa Kelas VII SMP Negeri II Beji Pasuruan Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika*". Surabaya: Uneversitas Negeri Surabaya, 2012.

Jung Sook Park, Jee Hyun Park, Oh Nam Kwon. "Characterizing The Proportional Reasoning Of Middle School Students" *The SNU Journal Of Education Research*. Vol. 19, 2010.

Kemendikbud. *Kurikulum 2013*. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013.

Lamon, Susan J. "Teaching Fractions and Ratio for Understanding". New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 2008.

Landasan Teoretis Penalaran Geometri, <https://supratmansupu.wordpress.com/2013/12/31/landasan-teoretis-penalaran-geometri/#more-29>

Ma'rufah, Abidatul. Skripsi: “*Profil Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Adversity Quotient (AQ)*”. Surabaya: IAIN Sunan Ampel, 2012.

Maran, Rafael R., *Pengantar Logika*, Jakarta : Grasindo, 2007.

McLaughlin, Shannon. *Effect of Modelling Instruction On Development Of Proportional Reasoning II: Theoretical Background*, Norwalk High School, 28 Agustus 2003

Meleong, L. J. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosda Karya, 2008.

Ontario Ministry of Education, *Paying Attention to Proportional Reasoning Support Document for Paying Attention to Mathematical Education*. Toronto: Queen Printer for Ontario, 2012.

Muhid, Abdul, dkk. *Psikologi Umum*. Surabaya: IAIN Sunan Ampel Press, 2013.

Mundiri. *Logika*. Jakarta: Rajawali Pers, 2010.

National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*, 2010 (<http://www.nctm.org/standards/default.aspx?id=58>) diakses pada 28 Mei 2015.

Nugroho, Rudis A., Skripsi: “*Proses Berpikir Siswa SMP Dengan Kecerdasan Linguistik Dan Logis Matematis Dalam Memecahkan Masalah Matematika*”. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2013.

OECD. *PISA 2015 Result In Focus*”. OECD , 2016.

OECD, *PISA 2018 Result*”, OECD , (2019), 18

- Pangma, R., Tayraukham, S., dan Nuangchalem, P. Causal. *Factors Influencing Adversity Quotient of Twelfth Grade and Third Year Vocational Students*. Journal of Social Sciences, 2009.
- Patilima, Hamid. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, 2005
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah
- Phoolka, Er. Shivinder dan Dr. Navjot Kaur, *ADVERSITY QUOTIENT : A New Paradigm in Management to Explore*, The International Journal's Research Journal of Social Science & management, 2012.
- Rahayu, Dwi Shinta, Thesis: "*Penalaran Proporsional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif*". Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2015.
- Rahmawati, Suci S. Skripsi: "*Profil Penalaran Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Dan Gender*". Surabaya ; UIN Sunan Ampel Surabaya, 2015.
- Riyanto, Bambang dan Rusdy A. Siroj, *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme pada Siswa Sekolah Menengah Atas*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 5, No. 2. Juli 2011.
- Robbins. *Perilaku Organisasi Buku 1*. Jakarta : Salemba Empat, 2008.
- Sardin. *Efektivitas Model Pembelajaran SAVI Ditinjau dari Kemampuan Penalaran Formal pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Baubau*. Edumatica, 2016.
- Sari, Ika Puspita., dan Sufri, *Analisis Penalaran Proporsional Siswa dengan Gaya Belajar Auditori dalam Menyelesaikan Soal Perbandingan pada Siswa SMP Kelas VII*. Edumatica, 2014.

- Setiawan, Harianto. *Soal Matematika Dalam PISA Kaitannya Dengan Literasi Matematika Dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*, Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Jember, 2014.
- Sriati. *Tinjauan tentang Stress*. Jati Nagor : Universitas Padjadjaran Fakultas Ilmu Keperawatan Jatinangor, 2008.
- Steinhorsdottir, Olof B. "Proportional Reasoning: Variable Influencing The Problem Difficulty Level And One's Use Of Problem Solving Strategies". University Of North Carolina InChapek Hill. 2006.
- Stoltz, Paul G. *Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Perbandingan (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*, Pnej T. Hermaya. Jakarta: PT Grasindo, 2000.
- Suharnan. *Psikologi Kognitif Edisi Revisi*. Surabaya: Srikandi, 2005
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2009
- Supardi U.S. *Pengaruh Adversity Quotient terhadap Prestasi Belajar Matematika*. Jurnal Formarif UNIDRA, 2013.
- Surat, I Made. "Pembentukan Karakter dan Kemampuan Berpikir Logis Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Berbasis Saintifik". IKIP PGRI Bali, 2013.
- Tawil, Muhammad. *Kemampuan Penalaran Formal Dan Lingkungan Pendidikan Keluarga Dikaitkan Dengan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa*, 2008.
- Wahyudin. *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. Bandung : UPI, 2008.
- Walle, John A. Van de. *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Jilid 2 Edisi Keenam* (diterjemahkan Dr.Suyono, M.SI). Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008.

Wardani, Sri. *Teknik Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika di SMP/MTs*. Yogyakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2010.

Wardani, Sri., Rumiaty. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*.

