

**ANALISIS KESALAHAN PENALARAN
PROPORSIONAL DAN PEMBERIAN *SCAFFOLDING*
DALAM PENYELESAIAN MASALAH
PERBANDINGAN**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh :
Nur Lailatul Azizah D04217021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUNAN AMPEL SURABAYA
JANUARI 2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nur Lailatul Azizah
NIM : D04217021
Jurusan/Program Studi : PMIPA/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 ataupun seluruhnya. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian ataupun seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 27 Desember 2021

Yang membuat pernyataan



Nur Lailatul Azizah
D04217021

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi Oleh:

Nama : Nur Lailatul Azizah

Nim : D04217021

Judul : Diagnosis Kesalahan Penalaran Proporsional dan Pemberian *Scaffolding* dalam
Penyelesaian Masalah Perbandingan

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 06 Januari 2022

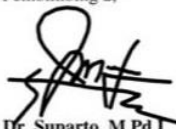
Pembimbing 1,



Lisanul Uswah S. S.Si., M.Pd.

NIP. 198309262006042002

Pembimbing 2,



Dr. Suparto, M.Pd.

NIP. 196904021995031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Nur Lailatul Azizah ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Skripsi

Surabaya, 14 Januari 2022

Mengesahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,



Ali Masud, M.Ag.M.Pd.I

NIP. 196301231993031002

Tim Penguji,

Penguji I,

Agus Prasetyo Kurumtama, M.Pd

NIP. 198308212011011009

Penguji II,

Dr. Sulaim, M.Si

NIP. 197704032009122001

Penguji III,

Lisanul Uswah Sutleda, SI, M.Pd

NIP. 198309262006042002

Penguji IV,

Dr. Suparto, M.Pd.I

NIP. 196904021995031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@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 : Nur Lailatul Azizah
NIM : D04217021
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/PMIPA/Pendidikan Matematika
E-mail address : lail.zizah99@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 Kesalahan Penalaran Proporsional dan Pemberian *Scaffolding* dalam Penyelesaian Masalah

Perbandingan

beserta 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, 01 Februari 2022

Penulis

(Nur Lailatul Azizah)

DIAGNOSIS KESALAHAN PENALARAN PROPORSIONAL DAN PEMBERIAN *SCAFFOLDING* DALAM PENYELESAIAN MASALAH PERBANDINGAN

Oleh : Nur Lailatul Azizah

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui letak, jenis kesalahan menurut teori Nolting serta faktor penyebab kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan, bentuk *scaffolding* yang diberikan untuk mengurangi kesalahan, serta kemampuan penalaran proporsional peserta didik setelah pemberian *scaffolding*. Terdapat 3 komponen dalam penalaran proporsional, yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif, dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Peneliti mengambil subjek dari peserta didik yang melakukan kesalahan pada 3 komponen proporsional. Setelah itu dilakukan pemberian *scaffolding* sesuai dengan kesalahan yang telah dilakukan.

Jenis penelitian ini adalah penelitian studi kasus dengan pendekatan kualitatif. Kegiatan penelitian dilaksanakan di kelas VII-I SMP Nurul Jadid, Probolinggo yang berjumlah 30 peserta didik. Teknik pengumpulan data dengan tes tertulis tertulis 1 (sebelum pemberian *scaffolding*), tes wawancara dan tertulis 2 (setelah pemberian *scaffolding*). Diambil 3 subjek yang melakukan kesalahan pada 3 komponen penalaran proporsional untuk diwawancarai dan diberi *scaffolding* serta tes tertulis 2 (setelah pemberian *scaffolding*). Hasil tes tertulis dan wawancara dipaparkan dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Terdapat 3 level *scaffolding* yaitu level 1 *environmental provisions*, level 2 *explaining, reviewing, and restructuring*, dan level 3 *developing conceptual thinking*.

Penelitian ini memperoleh simpulan bahwa mayoritas peserta didik melakukan kesalahan penalaran proporsional pada: (1) letak kesalahan penalaran proporsional yaitu tidak memahami hubungan antar kuantitas, tidak bisa membuat model matematika dan salah dalam menyelesaikan perhitungan. (2) jenis kesalahan penalaran proporsional yaitu kesalahan kecerobohan, kesalahan konsep, kesalahan aplikasi, dan kesalahan arah baca. (3) faktor penyebab terjadinya kesalahan penalaran proporsional yaitu kurangnya pemahaman pada materi inti dan prasyarat dan tidak teliti dalam menyelesaikan soal. (4) bentuk *scaffolding* yang diberikan pada komponen memahami kovariansi yaitu level 2 *reviewing* dan level 1 *environmental provisions*. Pada komponen berpikir relatif yaitu level 2 *explaining*. Pada komponen mengetahui alasan penggunaan ide proporsional yaitu level 3 *developing conceptual thinking*, dan level 2 *explaining*. (5) Sebelum pemberian *scaffolding* ketiga subjek melakukan kesalahan pada tiga komponen, setelah pemberian *scaffolding* dua subjek tidak melakukan kesalahan lagi, namun ada satu subjek yang melakukan kesalahan pada ketiga komponen.

Kata kunci: *Scaffolding*, kesalahan penalaran proporsional, perbandingan.

DAFTAR ISI

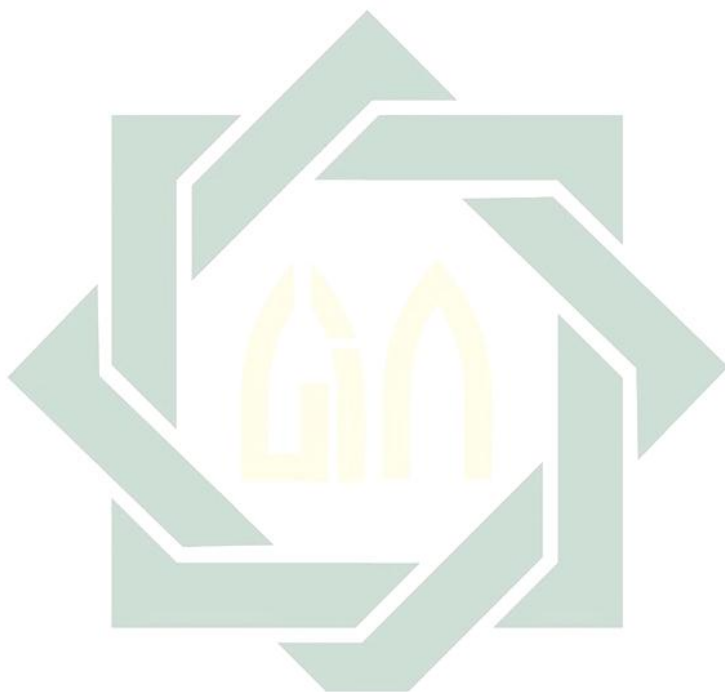
HALAMAN SAMPEL DALAM	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	13
C. Tujuan Penelitian	14
D. Manfaat Penelitian	14
E. Batasan Penelitian	15
F. Definisi Operasional Variabel.....	16
BAB II KAJIAN PUSTAKA	18
A. Penalaran Proporsional	18
B. Analisis Kesalahan pada Soal Matematika	24
C. <i>Scaffolding</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN	45
A. Jenis Penelitian.....	45
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	46
C. Subjek Penelitian	47
D. Teknik Pengumpulan Data.....	50
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	52
F. Keabsahan Data	56
G. Teknik Analisis Data.....	57
H. Prosedur Penelitian	63
BAB IV HASIL PENELITIAN	67

A. Kesalahan Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan	69
B. Bentuk <i>Scaffolding</i> yang Diberikan untuk Mengurangi Kesalahan Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan	141
C. Analisis Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i>	187
BAB V PEMBAHASAN	199
A. Pembahasan Hasil Penelitian	199
B. Diskusi Hasil Penelitian	206
BAB VI PENUTUP	208
A. Simpulan	208
B. Saran	210
DAFTAR PUSTAKA	212

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Penalaran Proporsional	23
Tabel 2.2 Deskripsi <i>Scaffolding</i> Terhadap Komponen yang Diberikan	39
Tabel 3.1 Pelaksanaan Penelitian.....	46
Tabel 3.2 Rekapitulasi Kesalahan Penalaran Proporsional kelas VII-I.....	48
Tabel 3.3 Daftar Subjek Penelitian	50
Tabel 3.4 Validator Instrumen	55
Tabel 3.5 Pedoman Pemberian <i>Scaffolding</i>	61
Tabel 4.1 Soal Tes.....	67
Tabel 4.2 Soal Tes Penalaran Proporsional 2 (Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i>).....	68
Tabel 4.3 Analisis Kesalahan Penalaran Proporsional S_1 dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan.....	90
Tabel 4.4 Analisis Kesalahan Penalaran Proporsional S_2 dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan.....	114
Tabel 4.5 Analisis Kesalahan Penalaran Proporsional S_3 dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan.....	138
Tabel 4.6 Harga Apel Sebagai Contoh Perbandingan Senilai.....	151
Tabel 4.7 Pekerja dan Waktu Penyelesaian Sebagai Contoh Perbandingan Berbalik Nilai	151
Tabel 4.8 Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Subjek S_1	153
Tabel 4.9 Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Subjek S_2	168
Tabel 4.10 Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Subjek S_3	184

Tabel 4.11 Hasil Analisis Penalaran Proporsional Subjek S₁,
Subjek S₂, Dan Subjek S₃ dalam Menyelesaikan
Masalah Perbandingan Setelah Pemberian
Scaffolding..... 194



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Jawaban Tertulis Subjek S_1 pada Masalah 1	69
Gambar 4.2 Jawaban Tertulis Subjek S_1 pada Masalah 2	78
Gambar 4.3 Jawaban Tertulis Subjek S_2 pada Masalah 1	94
Gambar 4.4 Jawaban Tertulis Subjek S_2 pada Masalah 2	103
Gambar 4.5 Jawaban Tertulis Subjek S_3 pada Masalah 1	118
Gambar 4.6 Jawaban Tertulis Subjek S_3 pada Masalah 2	126
Gambar 4.7 Jawaban Tertulis Subjek S_1 Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Masalah 1.....	187
Gambar 4.8 Jawaban Tertulis Subjek S_1 Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Masalah 2.....	187
Gambar 4.9 Jawaban Tertulis Subjek S_2 Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Masalah 1	190
Gambar 4.10 Jawaban Tertulis Subjek S_2 Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Masalah 2.....	190
Gambar 4.11 Jawaban Tertulis Subjek S_3 Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Masalah 1	192
Gambar 4.12 Jawaban Tertulis Subjek S_3 Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i> pada Masalah 2.....	193

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Instrumen Penelitian)	218
1. Soal Tes Proporsional 1	219
2. Kisi-kisi Pretes	221
3. Pedoman Wawancara.....	228
4. Pedoman <i>Scaffolding</i>	229
5. Soal Tes Proporsional 2	239
6. Kisi-kisi Postes.....	240
Lampiran B (Lembar Validasi)	246
1. Lembar Validasi Tes Proporsional 1.....	247
2. Lembar Wawancara 1	249
3. Lembar Validasi Tes Proporsional 2.....	251
4. Lembar Wawancara 2	253
5. Lembar Validasi Tes Proporsional 3.....	255
6. Lembar Wawancara 3	257
Lampiran C (Hasil Penelitian)	259
1. Tes Penalaran Proporsional 1.....	260
2. Tes Penalaran Proporsional 2.....	263
Lampiran D (Lain-Lain)	266
1. Surat Tugas	267
2. Surat Ijin Penelitian.....	268
3. Surat Bukti Penelitian	269
4. Biodata	270

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Terdapat beberapa kemampuan yang harus dikuasai peserta didik dalam mempelajari matematika. Kemampuan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika merupakan salah satu aspek tersebut. Hal ini sejalan dengan yang disebutkan oleh NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*), bahwa penalaran merupakan salah satu komponen kemampuan dasar yang harus dimiliki peserta didik yang terlibat proses pembelajaran.¹ Oleh karena itu, kemampuan bernalar yang baik sangat penting bagi peserta didik.

Menurut Bass, penalaran adalah pengetahuan dasar pada matematika yang diterapkan untuk mencapai suatu tujuan, serta juga dapat diterapkan untuk menyusun pengetahuan yang sebelumnya sudah dipahami namun terlupakan.² Penalaran adalah cara melibatkan pemikiran logis dan proses mental dalam mengembangkan pemahaman dari beberapa fakta atau prinsip.³ Penalaran adalah proses berpikir logis untuk mendapatkan simpulan dari kebenaran yang ada.⁴ Menurut beberapa pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah proses berpikir

¹ National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*, 2010, hlm 3- 4

² Deborah Loewenberg Ball – Hyman Bass, *Making Mathematics Reasonable in School*, (Michigan: University of Michigan Press, 2003), hlm. 28

³ Kemendikbud, *Kamus Besar Indonesia Daring*, (Badan Pengembangan dan Pembinaan bahasa, 2016), diakses dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/penalaran> pada tanggal 26 Desember 2020.

⁴ M. Dahlan Al Barry & Pius A Partanto, *Kamus Ilmiah Populer*, (Yogyakarta: Arkola Surabaya, 2001), 590

logis untuk mendapatkan suatu pemahaman yang baru dengan cara menarik simpulan dari pengetahuan sebelumnya.

Suatu penalaran dalam ilmu matematika, merupakan aspek kemampuan guna berpikir secara logis serta sistematis, juga merupakan bagian dari bidang kognitif yang paling tinggi.⁵ Karena aspek-aspek pada ilmu matematika yang cukup kompleks, kemampuan penalaran peserta didik menjadi hal yang harus diperhatikan oleh para guru. Kemampuan penalaran peserta didik yang rendah otomatis akan mengakibatkan rendahnya kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan berbagai masalah, sehingga peserta didik akan cenderung bergantung pada bantuan yang diberikan oleh guru.⁶ Ketika peserta didik mempunyai kemampuan penalaran relatif rendah, maka peserta didik tersebut juga akan mengalami keterlambatan dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya sehingga juga akan mengalami keterlambatan dalam menguasai konsep-konsep matematika yang ada.

Oleh karena itu, penalaran sangat penting pada sistem pembelajaran matematika. Hal ini disampaikan oleh beberapa ahli. Seperti Wahyudin yang berpendapat, kemampuan penalaran akan menjadi masalah yang sangat berpengaruh dalam

⁵ Himawan Jaya Kusuma, *Analisis Penalaran Proporsional Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Matematika berstandar PISA Ditinjau dari Adversity Quotient (AQ)*, (Surabaya: UINSA, 2020), hlm 2

⁶ Cipto Saputra dan Arvaty, *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Terhadap Kemampuan Penalaran Proporsional Siswa Sekolah Menengah Pertama*, *Jurnal Pendidikan Matematika* Vol.4 No.1, 2013, hlm 61-72

menguasai ilmu matematika.⁷ Wardani juga berpendapat bahwa, dengan mendalami matematika, dapat menciptakan penalaran yang sangat baik.⁸ Oleh karena itu, untuk memecahkan suatu masalah peserta didik harus memiliki kemampuan dalam penalaran, yang dimulai dari jenjang SMP. Peserta didik SMP sudah mulai mengenal konsep operasi formal juga sudah bisa memahami konsep operasi secara konkret maupun abstrak.⁹ Sehingga dalam sistem pembelajaran matematika sangat dibutuhkan untuk meningkatkan keterampilan penalaran formal pada peserta didik.

Penalaran formal peserta didik adalah kemampuan mengidentifikasi linier operasi logis.¹⁰ Menurut Inhelder dan Piaget operasi formal dibagi menjadi lima tingkat, yaitu: (1) penalaran proporsional, (2) pengontrolan variabel, (3) penalaran probabilitas, (4) penalaran korelasional, dan (5) penalaran kombinatorial.¹¹ Menurut pendapat tersebut aspek dasar dari operasi formal adalah penalaran proporsional.

Hoffer berpendapat di dalam Sukrisno bahwa, *“Proportional reasoning is generally regarded as one of the important components of formal thought acquired in adolescence. Underlying proportional*

⁷ Wahyudin, *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*, (Bandung: UPI, 2008), hlm 35-36

⁸ Sri Wardani, *Teknik Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika di SMP/MTs*, (Yogyakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2010), hal. 19

⁹ Himawan Jaya Kusuma, op.cit. hlm. 2-3

¹⁰ Ibid

¹¹ Barbel Inhelder dan Jean Piaget, *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence: An Essay on the Construction of Formal Operational Structures*, (New York: Psychology Press, 2004)

reasoning are the notions of comparison and covarition. These are the conceptual underpinings of ratio and proportional. Failure to develop in this area by early to middle adolescence precludes study in variety of disciplines requiring quantitative and understandings, including algebra, geometry, some aspect of biology, chemistry, and physics."¹² Dari pendapat Hoffer tersebut, dapat diartikan secara umum bahwa penalaran proporsional merupakan salah satu komponen penting dari proses bernalar formal yang dimiliki remaja. Komparasi dan variasi merupakan dasar dari penalaran proporsional. Kemudian Lamon juga berpendapat bahwa penalaran proporsional melibatkan kegunaan pertimbangan dalam membandingkan nilai kuantitas berdasarkan hubungan multiplikatif dan untuk menerka suatu nilai dari kuantitas berdasarkan kuantitas yang lain.¹³ Lesh juga berpendapat bahwa untuk mencapai kurikulum pada sekolah dasar diperlukan satu indikator yang sangat penting, yaitu penalaran proporsional, di mana penalaran proporsional tersebut juga digunakan untuk mengembangkan ilmu aljabar dan setelahnya.¹⁴ Dari deskripsi di atas dapat diketahui bahwa penalaran proporsional sangat penting dalam pembelajaran matematika.

Akan tetapi, pada penelitian yang telah dilakukan oleh Sari dan Sufri yang bertujuan untuk

¹² Heni Sukrisno, *Struktur Aljabar dan Bilangan Kompleks dalam Kaitannya dengan Kemampuan Penalaran*

Formal Siswa Kelas 3A-I di Kodya Surabaya. (Malang: IKIP Malang, 1995)

¹³ Lamon, Susan.J. *Teaching Fractions and Ratios for Understanding.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 2008

¹⁴ John A. Van de Walle, *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Jilid 2 Edisi Keenam* (diterjemahkan Dr.Suyono, M.SI), Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008), hlm. 95

menganalisis penalaran proporsional peserta didik dengan gaya belajar auditori, dari 6 peserta didik dengan gaya belajar auditori, masih belum ada yang memenuhi ketiga indikator proporsional. Dengan rincian hasil dari penelitian ini adalah pada indikator pertama 6 peserta didik dengan gaya belajar auditori atau 100% dari peserta didik dengan gaya belajar auditori bisa menentukan kuantitas yang ingin dibandingkan. Pada indikator kedua hanya ada satu orang atau 16,6% dari peserta didik dengan gaya belajar auditori yang menggunakan semua kuantitas untuk menemukan intensif hubungan. Pada indikator ketiga, juga ada satu orang atau 16,6% dari peserta didik dengan gaya belajar auditori yang menggunakan perkalian silang pada masalah perbandingan. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa secara umum terdapat banyak peserta didik di jenjang SMP yang belum mampu memenuhi indikator penalaran proporsional. Hal ini disebabkan oleh buku teks pelajaran yang digunakan sekolah-sekolah di Indonesia masih terlalu formal dan tanpa mencantumkan contoh soal secara riil yang membantu peserta didik dengan mudah memahami materi dan mengaplikasikan pada kehidupan sehari-hari.¹⁵ Faktor lain juga datang dari guru cenderung memaksa peserta didik agar memiliki cara pemahaman yang sama dengannya.¹⁶ Hal ini berakibat peserta didik tidak dapat bebas dalam menyampaikan cara bernalarnya, bahkan cenderung membatasi kesempatan bernalarnya

¹⁵ Sufri dan Ika Puspita Sari, *Analisis Penalaran Proporsional Siswa dengan Gaya Belajar Auditori dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan pada Siswa SMP Kelas VII*. Edumatica, Vol. 4, No. 2. 2014, hlm. 49

¹⁶ Himawan Jaya Kusuma, op.cit. hlm. 4

untuk mengembangkan sendiri metode pemahamannya. Akibatnya, peserta didik akan beranggapan bahwa pelajaran matematika memiliki sifat yang kaku, sulit dipahami serta peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi menggunakan pemahamannya sendiri, dan pelajaran matematika akan terasa sangat membosankan.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan dalam mengaplikasikan pengetahuan pada penjumlahan dan pengurangan terhadap proporsinya dapat dilakukan dengan membangun kemampuan penalaran peserta didik.¹⁷ Dengan mengaplikasikan penalaran proporsional, peserta didik bisa memperkuat akan pengetahuan dasar matematika mereka serta membangun dan menguatkan pondasi untuk materi matematika pada jenjang selanjutnya yaitu Sekolah Menengah Pertama (SMP). Namun pada realitanya, peserta didik masih mengalami kelambatan dalam mengembangkan penalaran proporsional dikarenakan semakin tinggi tingkat permasalahan matematika serta hambatan pada masalah yang dihadapi menjadi semakin kompleks. Penalaran proporsional sangat penting perannya pada pembelajaran matematika, khususnya pada materi pecahan, aljabar, kesebangunan, grafik data, dan perbandingan.¹⁸ Oleh karenanya, guru harus selalu mendukung akan peningkatan kemampuan penalaran proporsional agar peserta didik dapat bebas mengaplikasikan

¹⁷ Olof Bjorg Steinthorsdottir, *Proportional Reasoning: Variable Influencing The Problem Difficulty Level And One's Use Of Problem Solving Strategies*, (University Of North Carolina In Chapel Hill. 2006), Hlm. 170

¹⁸ Himawan Jaya Kusuma, op.cit. hlm. 5

pemahamannya dalam menyelesaikan berbagai masalah matematika.

Mengingat akan pentingnya penalaran proporsional, baru-baru ini telah banyak dikembangkan tes kemampuan bernalar seperti *Group Assesment of Logical Thinking Test (GALT)*, *Test of Logical Thinking (TOLT)* dan *Classroom Test of Scientific Reasoning (CTSR)*. Juga paket tes pengembangan kemampuan penalaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran proporsional peserta didik seperti pada tulisan tesis Irawati di Universitas Jember.¹⁹ Namun, mereka tidak mengevaluasi di mana letak dan jenis kesalahan penalaran proporsional yang dilakukan oleh peserta didik. Sehingga peserta didik yang tidak mengetahui kesalahan yang diperbuat sebelumnya akan rawan untuk mengulangi kesalahan kembali.

Untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik, perlu adanya analisis dari kesalahan tersebut. Baik analisis pada letak ataupun jenis kesalahan. Untuk menganalisis jenis kesalahan pada matematika dapat menggunakan teori Nolting. Menurut pendapat Nolting dalam buku yang berjudul *Math Study Skills Workbook Fourtt Edition*, “*To improve future test scores, you must conduct a test analysis of previous tests. In analyzing your tests, you should look for the following kinds of errors.*”²⁰ Dari pendapat tersebut dapat diartikan bahwa untuk

¹⁹ Tri Nova Irawati, *Pengembangan Paket Tes Kemampuan Penalaran Proporsional Siswa SMP*. (Jember : Digital Repository UNEJ 2016), hlm. 15

²⁰ Paul D. Nolting, *Math Study Skills Workbook (Fourtt Edition): Your Guide to Reducing Test Anxiety and Improving Study Strategies*. (USA: Cengage Learning, 2010), hlm. 116

meningkatkan nilai tes peserta didik, harus dilakukan analisis uji dari tes sebelumnya, dan dalam menganalisis uji tes tersebut harus dicari jenis kesalahannya terlebih dahulu. Sejalan dengan pendapat tersebut, Nolting mengemukakan enam teori tentang jenis kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik, yaitu: (1) *misread-directions errors* (kesalahan arah baca), (2) *careless errors* (kesalahan akibat kecerobohan), (3) *concept errors* (kesalahan konsep), (4) *application errors* (kesalahan aplikasi), (5) *test-taking errors* (kesalahan pengambilan tes), dan (6) *study errors* (kesalahan dalam belajar).²¹ Peneliti memilih menganalisis kesalahan peserta didik menggunakan teori Nolting karena jenis kesalahan yang dikemukakan sangat terperinci serta memenuhi komponen-komponen indikator penalaran proporsional. Tak hanya itu, jenis kesalahan menurut teori Nolting juga memaparkan jenis kesalahan yang apabila dilakukan akan berdampak sangat fatal, seperti kesalahan dalam pengambilan tes dan kesalahan dalam belajar, di mana jenis kesalahan ini adalah kesalahan yang banyak diabaikan. Nolting juga memiliki tujuan yang sejalan dengan peneliti yaitu untuk meningkatkan nilai tes peserta didik.

Menganalisis letak dan jenis kesalahan saja tidak cukup untuk memperbaiki kesalahan peserta didik. Perlu adanya bantuan atau dorongan dari orang lain atau orang yang memiliki kemampuan lebih, misalnya dorongan dari guru yang bertujuan untuk membantu peserta didik tumbuh mandiri. Dorongan dan bantuan ini disebut dengan istilah *scaffolding*.

Menurut Ormrod dalam Allaina *scaffolding* adalah bantuan yang diberikan yang bertujuan untuk

²¹ Ibid

mendukung peserta didik agar menjadi lebih cakap dalam menyelesaikan soal pada ranah kognitif yang dimilikinya. *Scaffolding* tersebut bisa berupa: (1) penyederhanaan tugas, (2) pemberitahuan kesalahan/kekeliruan yang dilakukan peserta didik dalam urutan langkah pada pengerjaan tugas, (3) memberikan petunjuk kecil terhadap peserta didik mengenai apa yang harus dilakukan, (4) memberikan model prosedur untuk menyelesaikan tugas, (5) memberikan pertanyaan-pertanyaan yang memancing peserta didik untuk memikirkan penyelesaian tugas dengan menggunakan berbagai cara yang produktif dan (6) memberitahu peserta didik mengenai apa saja yang telah dilakukan dengan baik.²² Perlakuan tersebut diberikan kepada peserta didik sesuai dengan kesalahan yang dilakukan dan kemampuan masing-masing peserta didik.

Menurut Nurhayati penggunaan *scaffolding* dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, serta ada tiga pola dalam pemberian *scaffolding*. Secara umum tiga pola *scaffolding* tersebut adalah (1) dapat dimulai dari hal yang sederhana terlebih dahulu biasanya dimulai dari hal yang konkrit, (2) pertanyaan yang diberikan dapat memberikan pengertian-pengertian terhadap suatu konsep yang dihubungkan dengan langkah-langkah penyelesaian yang akan membimbing peserta didik ke arah jawaban yang benar, (3) memberikan penekanan terhadap hubungan yang ada dalam langkah-langkah penyelesaian.²³

²² Ika Allaina, *Pemberian Scaffolding untuk Mengurangi Kesalahan Penalaran Analogi dalam Memecahkan Masalah Matematika*. (Surabaya: Digilib UINSA, 2020), hlm. 5

²³ Ika Nurhidayati, *Wawancara Klinis Berbasis Scaffolding Berbantuan LKS Menggunakan Multi Representasi Pada Penjumlahan Pecahan di*

Dengan begitu *scaffolding* dapat dimanfaatkan guru dalam memperbaiki kesalahan yang dilakukan peserta didik.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian yang berkaitan dengan *scaffolding*. Salah satunya Allaina melakukan penelitian tentang pemberian *scaffolding* dalam menyelesaikan permasalahan pada matematika guna mengurangi kesalahan penalaran analogi. Di mana penelitian ini menganalisis tentang kesalahan penalaran analogi peserta didik kelas VIII-G di SMP Negeri Puncu lalu dilanjutkan dengan pemberian *scaffolding* pada tahap *structuring* menggunakan bentuk *scaffolding* pada level 1 yaitu *environmental provisions* dengan menggunakan media, dan pada level 2 *restructuring* dengan melakukan sesi tanya jawab kepada peserta didik untuk mengarahkan peserta didik kepada jawaban yang tepat. Pada pada tahap *mapping* menggunakan bentuk *scaffolding* level 2 *reviewing* yaitu meminta peserta didik untuk membaca kembali permasalahan yang diberikan dengan lebih teliti, pada level 3 *developing conceptual thinking* mengarahkan peserta didik untuk menghubungkan masalah baru terhadap apa yang sudah diketahui. Dan pada tahap *applying* level 2 meminta peserta didik untuk menghitung kembali jawabannya. Setelah pemberian *scaffolding* peserta didik mampu mengurangi kesalahan penalaran analogi, dengan subjek pertama melakukan 3 kesalahan matematika, setelah dilakukan pemberian *scaffolding*, subjek tersebut hanya melakukan satu

kesalahan saja.²⁴ Dari penelitian tersebut, *scaffolding* terbukti dapat mengurangi kesalahan peserta didik.

Penelitian lainnya juga telah dilakukan oleh Sari tentang pemberian *scaffolding* dan diagnosa kesulitan penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah pola bilangan. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kesulitan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan masalah pada materi pola bilangan lalu dilanjutkan dengan tahap pemberian *scaffolding* guna mengatasi kesulitan peserta didik. Pada penelitian ini ditemukan beberapa kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik diantaranya, (1) salah dalam menunjukkan pola bilangan yang benar dan susunan untuk menguraikan jawaban secara teratur, (2) salah dalam merumuskan generalisasi dari prediksi pada keteraturan hal yang dipahami, (3) salah dalam mengevaluasi prediksi, dan (4) salah dalam membangun serta mengevaluasi pendapat pada matematika.²⁵ Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian *scaffolding* bisa mengatasi kesulitan penalaran matematis peserta didik.

Arifah juga telah meneliti mengenai pemberian *scaffolding* yang bertujuan untuk mengatasi kesalahan dalam penyelesaian masalah matematika pada soal cerita dengan materi operasi aljabar yang berprinsip pada teori tahapan Newman. Tujuan dari penelitian Arifah adalah untuk menjabarkan kesalahan yang telah dilakukan oleh peserta didik pada saat menyelesaikan masalah

²⁴ Ika Allaina, op cit. hlm. 113

²⁵ Nur Indha Permata Sari, et.al., *Diagnosa Kesulitan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan dan Pemberian Scaffolding*. (Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I) UMS, 2016), 392

matematika pada soal cerita serta bentuk *scaffolding* yang akan diberikan kepada peserta didik. Penelitian Arifah ini menghasilkan bentuk *scaffolding* ketika peserta didik membuat kesalahan membaca dan kesalahan transformasi. Bentuk *scaffolding* ketika peserta didik melakukan kesalahan membaca adalah *explaining* (meminta peserta didik lebih teliti lagi dalam membaca masalah), *reviewing* (membacakan ulang masalah dengan memberi penekanan pada bagian yang merupakan informasi yang dianggap penting) dan *restructuring* (menyampaikan makna pada kata ataupun simbol yang sulit dimengerti peserta didik). Sedangkan bentuk *scaffolding* ketika peserta didik melakukan kesalahan transformasi adalah *reviewing* (meminta peserta didik agar cermat dalam menyesuaikan variabel yang ada terhadap informasi yang telah dimengerti peserta didik) dan *restructuring* (menyampaikan pengertian kepada peserta didik agar bisa mengubah cerita ke dalam bentuk matematis atau dalam bentuk simbol-simbol matematik).²⁶ Pada penelitian Arifah, *scaffolding* diberikan berdasarkan kesalahan yang dilakukan peserta didik.

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian di atas, membuktikan bahwa *scaffolding* dapat membantu peserta didik dalam mengatasi kesalahan yang dilakukan serta menyokong perkembangan berpikir peserta didik. Namun, sejauh ini masih belum ada peneliti yang melakukan penelitian dengan memberikan bentuk *scaffolding* pada proses kesalahan penalaran Proporsional. Terlebih pada

²⁶ Nur Annisa Arifah, *Pemberian Scaffolding untuk Mengatasi Kesalahan dalam Penyelesaian Masalah Cerita Operasi Aljabar Berdasarkan Tahapan Newman*. (Surabaya: Digilib UINSA, 2015). Hlm. 97

materi perbandingan. Materi perbandingan merupakan konsep matematika yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan penelitian Sari, meskipun materi perbandingan sangat dekat dengan kehidupan, namun peserta didik masih kesulitan dalam mengerjakan soal perbandingan.²⁷ Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai analisis kesalahan penalaran proporsional serta memberikan *scaffolding* yang sesuai dengan kesalahan yang dilakukan peserta didik dengan tujuan untuk meredakan kesalahan penalaran proporsional dalam penyelesaian masalah perbandingan. Sehingga peneliti memutuskan untuk mengambil judul penelitian **“Analisis Kesalahan Penalaran Proporsional dan Pemberian *Scaffolding* dalam Penyelesaian Masalah Perbandingan”**.

B. Rumusan Masalah

1. Di mana letak kesalahan penalaran proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan?
2. Apa jenis kesalahan penalaran proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan berdasarkan teori Nolting?
3. Apa yang menjadi faktor penyebab terjadinya kesalahan penalaran proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan?
4. Bagaimana bentuk *scaffolding* yang diberikan kepada peserta didik dengan tujuan mengurangi kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan?

²⁷ Nicky Maya Sari, *Analisis Kesulitan Siswa dalam Mengerjakan Soal Matematika Materi Perbandingan*. (Bandung: IKIP Siliwangi, 2020). Hlm. 24

5. Bagaimana kemampuan penalaran proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan setelah pemberian *scaffolding*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dideskripsikan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan letak kesalahan peserta didik pada proses penalaran proporsional dalam mengerjakan masalah perbandingan.
2. Untuk mendeskripsikan jenis kesalahan yang telah diperbuat peserta didik dalam proses penalaran proporsional dalam mengerjakan masalah perbandingan berdasarkan teori Nolting.
3. Untuk mendeskripsikan faktor penyebab terjadinya kesalahan peserta didik pada proses penalaran proporsional dalam mengerjakan masalah perbandingan.
4. Untuk menjabarkan bentuk *scaffolding* yang akan disampaikan kepada peserta didik yang telah melakukan kesalahan pada proses penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan.
5. Untuk mendeskripsikan kesalahan proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan setelah pemberian *scaffolding*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, dapat secara langsung meneliti tentang analisis kesalahan proporsional pada peserta didik serta memberikan bentuk *scaffolding* kepada peserta didik dan menyampaikan banyak informasi mengenai kesalahan penalaran proporsional yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan masalah

perbandingan serta bentuk *scaffolding* untuk mengurangi kesalahan tersebut.

2. Bagi guru, sebagai sarana informasi tentang kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik kelas VII dalam proses penalaran proporsional saat mengerjakan masalah perbandingan. Bentuk *scaffolding* yang tepat dapat membantu guru dalam mengatasi kesalahan penalaran proporsional yang telah diperbuat oleh peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan sehingga guru dapat memberikan pembelajaran yang lebih berkualitas.
3. Bagi peserta didik, peserta didik dapat mengetahui bentuk kesalahannya dalam proses penalaran proporsional, sehingga peserta didik mengetahui bagaimana kemampuan yang telah dimiliki sehingga tertarik untuk terus melatih dan mengembangkan kemampuan penalaran proporsionalnya. Serta bentuk *scaffolding* yang diberikan dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik dan dapat membantu menangani kesalahan yang telah dilakukan dalam penalaran proporsional pada saat menyelesaikan masalah perbandingan.

E. Batasan Penelitian

Perlu rasanya untuk memberi batasan pada penelitian ini untuk menghindari meluasnya masalah yang akan dipaparkan. Batasan dari penelitian ini adalah:

1. Masalah yang digunakan berfokus pada materi perbandingan untuk kelas VII SMP pada pokok bahasan perbandingan senilai dan berbalik nilai.
2. Dalam menganalisis faktor penyebab terjadinya kesalahan didik kelas VII SMP pada proses penalaran proporsional hanya meliputi faktor

internal, yaitu dalam diri peserta didik yang bersangkutan dengan kognitif peserta didik yaitu kemampuan intelektual dalam mencerna materi pelajaran.

F. Definisi Operasional Variabel

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

1. Analisis kesalahan adalah memeriksa dan mengecek suatu kekeliruan atau penyimpangan sesuatu yang benar, yang tidak sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan atau penyimpangan dari sesuatu yang telah diharapkan.
2. Penalaran proporsional adalah proses berpikir logis yang bertujuan untuk menarik suatu kesimpulan dengan membandingkan dua kuantitas atau lebih yang menyertakan hubungan multiplikatif atau perkalian.
3. Kesalahan penalaran proporsional adalah suatu kekeliruan dalam memahami hubungan kuantitatif antara objek-objek yang didasari dengan konsep proporsi dan rasio.
4. Kesalahan yang dimaksud adalah kekeliruan atau penyimpangan yang dilakukan peserta didik di saat mengerjakan masalah perbandingan kelas VII.
5. Adapun letak kesalahan dalam menyelesaikan soal perbandingan yaitu: peserta didik tidak memahami hubungan antar kuantitas, kesalahan dalam membuat model (kalimat) matematika, dan kesalahan dalam perhitungan.
6. Teori Nolting adalah teori yang mengemukakan tujuh jenis kesalahan peserta didik dalam

mengerjakan tes matematika. Tujuh jenis kesalahan tersebut yaitu: kesalahan arah baca, kesalahan akibat kecerobohan, kesalahan konsep, kesalahan aplikasi, kesalahan pengambilan tes, dan kesalahan dalam belajar.

7. Faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan adalah hal, kejadian atau peristiwa yang menyebabkan serta mempengaruhi terjadinya suatu penyimpangan dan kekeliruan. Adapun faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan yang dimaksud adalah: kurangnya penguasaan bahasa, kurangnya pemahaman akan materi inti ataupun materi prasyarat, kurangnya minat belajar, tidak mempersiapkan tes dengan baik, lupa rumus, salah memasukkan data, tergesa-gesa dan tidak teliti.
8. *Scaffolding* adalah pemberian bimbingan atau bantuan kepada peserta didik dalam memecahkan suatu masalah. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah menjadi langkah-langkah pemecahan, serta memberikan contoh atau hal lain yang memungkinkan peserta didik dapat mandiri. Menurut Anghileri terdapat 3 level dalam *scaffolding* yaitu, (1) *environmental provisions*, (2) *explaining, reviewing, and restructuring*, dan (3) *developing conceptual thinking*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penalaran Proporsional

1. Penalaran

Menurut Depdiknas, penalaran adalah cara (perihal) menggunakan nalar, pemikiran atau cara berpikir logis, proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip.²⁸ Menurut La Misu penalaran adalah proses berpikir logis dengan logika ilmiah untuk menarik simpulan berupa pernyataan baru yang nilai kebenarannya telah disepakati.²⁹ Sedangkan menurut Bonheski menyatakan bahwa penalaran adalah cara berpikir yang berusaha memahami atau menurunkan objek yang belum diketahui.³⁰ Maksud dari objek di sini adalah suatu pernyataan yang dapat disepakati kebenarannya. Jika sudah dijelaskan objek yang akan diketahui maka kegiatan tersebut tidak bisa dikatakan penalaran, melainkan hanya melihatnya lalu menggambarannya. Jika belum dijelaskan objek yang akan ditemukan maka proses penemuan tentang suatu objek tersebut dapat dikatakan dengan bernalar.

Terdapat dua macam penalaran, yaitu penalaran induktif (*induksi*) dan penalaran deduktif (*deduksi*). Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya. Sehingga kaitan antar

²⁸ Depdiknas, op. cit. hlm. 950

²⁹ Tri Novita Irawati, op. cit. hlm.11

³⁰ *Ibid*

konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Namun demikian, dalam pembelajaran, pemahaman konsep sering diawali secara induktif melalui pengalaman peristiwa nyata atau intuisi.³¹

Penalaran bertujuan untuk mengambil simpulan dengan cara deduktif melalui berbagai prinsip yang telah ditentukan ataupun secara induktif yang diperoleh dari berbagai bukti yang ada.³² Dapat kita ketahui bahwa penalaran sangat erat kaitannya dengan proses peserta didik dapat mengambil suatu simpulan serta dapat memberikan jawaban terhadap soal atau pertanyaan yang ada berdasarkan premis-premis yang telah diketahui.³³ Dari penjelasan di atas dapat ditarik suatu simpulan bahwa penalaran merupakan suatu proses berpikir dengan cara menghubungkan fakta-fakta dengan pertanyaan yang ada untuk mendapatkan suatu simpulan baik secara deduktif ataupun induktif.

Inhelder dan Piaget berpendapat bahwa terdapat 5 jenis penalaran, yaitu 1) penalaran proporsional, 2) pengontrolan variabel, 3) penalaran probabilitas, 4) penalaran korelasional, dan 5) penalaran kombinatorial.³⁴ Dalam penelitian ini hanya difokuskan pada penalaran proporsional, dengan menjabarkan bagaimana

³¹ Fajhar Shadiq, *Kemahiran Matematika dalam Diklat Instruktur Matematika SMA Jenjang Lanjut*, (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hlm. 2

³² Robert J. Stenverg, *Psikologi Kognitif Edisi Keempat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), hlm. 410

³³ Faiqotul Mufarrohah, *Profil Penalaran Kombinatorial Siswa Madrasah Tsanawiyah dalam Menyelesaikan Masalah Olimpiade Matematika*, (Surabaya: digilib uinsb, 2018), hlm. 7

³⁴ Inhelder, B. - Piaget, J., op.cit.

analisis kesalahan proses penalaran proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan kelas VII.

2. Penalaran Proporsional

Menurut Piaget, penalaran proporsional merupakan suatu struktur kualitatif pemahaman sistem-sistem fisik kompleks yang mengandung banyak faktor.³⁵ Pemahaman sistem fisik kompleks ini adalah suatu pemahaman yang berkaitan dengan rasio atau proposisi. Misalnya, sebuah mobil memerlukan 3 liter bahan bakar untuk mencapai jarak 50 km, sedangkan untuk mencapai jarak 100 km mobil tersebut memerlukan 6 liter bahan bakar. Untuk mendapatkan asumsi seperti itu, peserta didik akan menggunakan proses penalaran proporsional untuk bisa dapat menjawab pertanyaan tersebut.

Hoffer berpendapat bahwa: *“Proportional reasoning is generally regarded as one of the important components of formal thought acquired in adolescence. Underlying proportional reasoning are the notions of comparison and covarition. These are the conceptual underpinings of ratio and proportional. Failure to develop in this area by early to middle adolescence precludes study in variety of disiplines requiring quantitive and understandings, including algebra, geometry, some aspect of biology, chemistry, and physics.”*³⁶ Dari pendapat Hoffer tersebut, dapat

³⁵ Tri Novita Irawati, op.cit., 13

³⁶ Heni Sukrisno, *Struktur Aljabar dan Bilangan Kompleks dalam Kaitannya dengan Kemampuan Penalaran Formal Siswa Kelas 3A-I di Kodya Surabaya*. (Malang: IKIP Malang, 1995), hml. 37

diartikan secara umum bahwa penalaran proporsional merupakan salah satu komponen penting dari proses berpikir formal yang dimiliki remaja. Komparasi dan variasi merupakan dasar dari pemikiran proporsional. Pengembangan dalam penalaran proporsional ini dapat menunjang kemampuan berpikir kuantitatif dan pengertian, yang terdiri dari aljabar, geometri, biologi, kimia dan fisika.

Kemudian Lamon juga berpendapat: “*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.*”³⁷

Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa penalaran proporsional melibatkan kegunaan pertimbangan dari hubungan multiplikatif dalam membandingkan kuantitas dan untuk memprediksi nilai dari suatu kuantitas berdasarkan kuantitas yang lain.³⁸ Dari beberapa penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penalaran proporsional merupakan suatu proses berpikir peserta didik secara logis untuk menentukan serta memautkan perbedaan yang terdapat dalam berbagai kuantitas dengan didasarkan oleh hubungan multiplikatif (perkalian).

Dalam ilmu matematika, terdapat berbagai materi yang dipelajari oleh peserta didik serta wawasan tentang proporsi sangat berperan penting di dalamnya.³⁹ Walle berpendapat bahwa, konsep yang ada dalam

³⁷ Tri Novita Irawati, op.cit, 16

³⁸ Ibid

³⁹ Fitriyah, op. cit, hlm. 15

ilmu matematika banyak sekali menampung konsep proporsi, contohnya: pemecahan masalah dan perhitungan yang bersangkutan dengan skala, pecahan, aljabar, perbandingan dan masih banyak lagi.⁴⁰ Pada penelitian ini hanya terfokus pada materi perbandingan karena perbandingan berperan penting dalam kehidupan sehari-hari.

Terdapat beberapa komponen yang menjadi dasar penalaran proporsional peserta didik dalam proses menyelesaikan masalah matematika, diantaranya:⁴¹

a. Memahami kovariansi aktivitas

Komponen ini ditunjukkan dengan aktivitas:

- 1) menentukan kuantitas-kuantitas yang mungkin berubah serta dapat menyebutkan hal yang tidak berubah atau dibuat tetap pada keadaan masalah dengan benar,
- 2) menentukan jenis perbandingan atau dapat memaparkan dengan jelas terhadap arah perubahan pada kuantitas.

b. Berpikir relatif

Komponen ini ditunjukkan dengan aktivitas:

- 1) menemukan hubungan multiplikatif dengan cara menentukan konsep yang sesuai dengan masalah yang ada,

⁴⁰ John A. Walle, Thesis: *Pengembangan Pengajaran Matematika Sekolah Dasar Dan Menengah Edisi Ke-6 Jilid 2* (Terjemah Dr. Suyono, M, Si)”. (Jakarta: Erlangga. 2008)

⁴¹ Dwi Shinta Rahayu, Thesis. “*Penalaran Proporsional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif*”, (Surabaya: UNS, 2015), hlm. 29-30.

- 2) menggunakan cara yang sesuai dengan konsep multiplikatif dalam penyelesaian masalah yang di dalamnya memuat konsep proporsional.
- c. Mengetahui bukti yang kuat mengapa menggunakan konsep proporsional
- Komponen ini ditunjukkan dengan aktivitas:
- 1) menyebutkan rasio yang terdapat pada masalah,
 - 2) dapat memberikan bukti yang kuat mengapa masalah tersebut bisa diselesaikan dengan konsep proporsional dan memaparkan simpulan yang benar setelah mengoreksi proses penyelesaiannya kembali.

Tabel 2.1
Indikator Penalaran Proporsional⁴²

No.	Komponen Penalaran Proporsional	Indikator Penalaran Proporsional
1.	Memahami kovariansi	<ol style="list-style-type: none"> a) Mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan. b) Mampu menyebutkan jenis perbandingan dalam masalah (perbandingan senilai atau berbalik nilai)

⁴² Himawan Jaya Kusuma, op.cit. hlm. 25

2.	Berpikir relatif	<ul style="list-style-type: none"> c) Mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif. d) Mampu menyelesaikan masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif.
3.	Mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional	<ul style="list-style-type: none"> e) Mampu menyebutkan rasio di dalam masalah yang disajikan. f) Mampu mengetahui alasan penggunaan ide proporsional g) Mampu memberi simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan.

B. Analisis Kesalahan pada Soal Matematika

1. Analisis Kesalahan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), analisis adalah suatu penyelidikan terhadap sesuatu peristiwa seperti karangan, perbuatan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Menurut pendapat Atim dalam Wijaya analisis adalah suatu upaya untuk melihat, mengamati, mengetahui, menemukan, memahami, menelaah, mengklarifikasi dan mendalami serta menginterpretasikan fenomena yang ada.⁴³ Menurut pendapat tersebut dapat diartikan bahwa analisis adalah suatu upaya untuk

⁴³ Aris Arya Wijaya, *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Cerita Materi Sistem Persamaan linier Dua Variabel*, (Surabaya, UNESA, 2013)

mengamati, menemukan, memahami, menelaah, mengklarifikasi dan mendalami melalui proses penyidikan terhadap suatu peristiwa.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kesalahan berarti kekeliruan, kealpaan atau tidak sengaja berbuat sesuatu.⁴⁴ Sedangkan Rosyidi mengartikan kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang dianggap benar atau prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya.⁴⁵ Sejalan dengan pendapat Rosyidi, Lipianti dan Budiarto juga berpendapat di dalam Elisa bahwa kesalahan merupakan kekeliruan atau penyimpangan terhadap sesuatu yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya atau penyimpangan dari sesuatu yang diharapkan.⁴⁶ Berdasarkan definisi di atas, dapat diartikan bahwa analisis kesalahan adalah penyelidikan terhadap suatu kekeliruan atau penyimpangan terhadap sesuatu yang benar, yang tidak sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan atau penyimpangan dari sesuatu yang telah diharapkan.

Guru dapat menggunakan kesalahan-kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki proses pembelajaran. Salah satu cara guru untuk memperbaiki kesalahan yang

⁴⁴ Depdiknas, op.cit, hlm. 1248

⁴⁵ Hidayatul Laeli, *Kesalahan Menyelesaikan Masalah*, (Purwokerto: Repository Universitas Muhammadiyah Purwokerto 2017), hlm. 6.

⁴⁶ Siti Nur Elisa, *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Masalah Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dalam Prosedur Newman*, (Semarang: Repository UNNES) hlm. 10

telah dilakukan peserta didik adalah dengan menganalisis kesalahan-kesalahan tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti akan menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam proses penalaran proporsional. Kesalahan yang dimaksud adalah kekeliruan atau penyimpangan yang dilakukan peserta didik di saat mengerjakan masalah perbandingan kelas VII.

2. Analisis Jenis Kesalahan Menurut Teori Nolting

Menurut pendapat Nolting, *“To improve future test scores, you must conduct a test analysis of previous tests. In analyzing your tests, you should look for the following kinds of errors”*.⁴⁷ Dari pendapat tersebut dapat diartikan bahwa untuk meningkatkan nilai tes peserta didik, harus dilakukan analisis uji dari tes sebelumnya. Dalam menganalisis tes tersebut, harus mencari jenis kesalahannya. Adapun enam jenis kesalahan yang dikemukakan oleh Nolting adalah: (1) *misread-directions errors* (kesalahan arah baca), (2) *careless errors* (kesalahan akibat kecerobohan), (3) *concept errors* (kesalahan konsep), (4) *application errors* (kesalahan aplikasi), (5) *test-taking errors* (kesalahan pengambilan tes), dan (6) *study errors* (kesalahan dalam belajar).⁵¹ Penjabaran dari enam jenis kesalahan tersebut adalah:

a. Kesalahan Arah Baca

Kesalahan arah baca ini disebabkan oleh peserta didik yang tergesagesa dalam membaca masalah, sehingga salah dalam

⁴⁷ Paul D. Nolting, op.cit. h1m. 16

mengartikan petunjuk yang sudah dituliskan di dalam masalah. Selain itu peserta didik juga akan salah dalam menafsirkan pertanyaan yang dimaksud dalam masalah.

b. Kesalahan Akibat Kecerobohan

Kesalahan akibat kecerobohan ini disebabkan oleh peserta didik yang tidak teliti dalam mengerjakan masalah. Contohnya di saat peserta didik mengerjakan model matematika yang telah dibuat. Karena tidak teliti, peserta didik akan salah dalam mengoperasikan bilangan. Ciri-ciri dari jenis kesalahan ini dapat dilihat dengan cara meninjau masalah kembali. Jika peserta didik dapat membenarkan kesalahan dalam beberapa detik, berarti kesalahan tersebut termasuk kesalahan kecerobohan. Namun jika tidak, itu bukan kesalahan kecerobohan, mungkin termasuk pada kesalahan konsep.

c. Kesalahan Konsep

Kesalahan konsep ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman peserta didik akan konsep pada masalah tersebut. Biasanya peserta didik salah atau lupa pada rumus yang digunakan pada permasalahan yang ada di masalah. Untuk menghindari kesalahan ini peserta didik harus kembali mengingat atau menghafal kembali rumus-rumus yang sudah dipelajari.

d. Kesalahan Aplikasi

Kesalahan aplikasi adalah kesalahan yang terjadi saat peserta didik mengetahui konsep atau rumus namun peserta didik tidak mengerti bagaimana pengaplikasian rumus tersebut pada suatu permasalahan. Sehingga

ketika ada suatu permasalahan pada masalah peserta didik tidak dapat memilih rumus yang benar. Untuk mengurangi kesalahan ini, peserta didik harus belajar untuk memprediksi rumus apa yang akan dipakai pada masalah.

e. Kesalahan Pengambilan Tes

Kesalahan ini terjadi ketika peserta didik memahami langkah-langkah atau tips dalam mengerjakan tes atau ujian. Misalnya, tidak menyelesaikan masalah hingga penyelesaian terakhir, berkuat pada masalah yang sulit dan tidak mendahulukan masalah yang mudah, salah dalam menyalin jawaban yang benar dan memberikan jawaban kosong yang akan membuat skor menjadi nol.

f. Kesalahan dalam Belajar

Kesalahan ini terjadi sebelum tes atau ujian dilakukan. Kesalahan ini terjadi ketika peserta didik salah mempelajari atau menyiapkan materi yang akan diujikan, akibatnya peserta didik tidak dapat menyiapkan tes dengan baik dan mendapatkan banyak kesalahan dalam tes atau ulangan.

3. Letak Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Perbandingan

Menurut penelitian Raharjanti, letak kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal perbandingan adalah:⁴⁸

a. Peserta Didik Tidak Memahami Hubungan Antar Kuantitas

⁴⁸ Meliyana Raharjanti, *Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai*, (Malang, Universitas Malang, 2016) hlm 312

Dalam kasus ini peserta didik tidak bisa membedakan masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.

- b. Kesalahan dalam Membuat Model (Kalimat) Matematika atau Bentuk Perbandingan

Dalam kasus ini peserta didik salah dalam menyusun bentuk perbandingan sesuai dengan keadaan pada masalah. Tak jarang pula peserta didik salah dalam menuliskan pemisalan variabel yang dipakai untuk pembuatan model matematika pada masalah.

- c. Kesalahan dalam Perhitungan

Dalam kasus ini peserta didik salah dalam menyelesaikan bentuk perbandingan yang sudah disusun. Hal ini dikarenakan peserta didik salah dalam mengoperasikan model matematika sehingga hasil akhir jawaban juga salah.

4. Faktor-Faktor Penyebab Kesalahan dalam Matematika

Untuk mengetahui faktor penyebab kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika dapat diketahui dari kesalahan yang dibuatnya.⁴⁹ Menurut Davis dalam Utari, kesalahan peserta didik dalam banyak topik matematika merupakan sumber utama untuk mengetahui kesulitan peserta didik memahami matematika.⁵⁰ Oleh karena itu, kesalahan dan kesulitan memiliki hubungan yang

⁴⁹ Endah Dwi Utari, *Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Watson's Error Category dalam*

Menyelesaikan Masalah Model PISA Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent - Field Independent, (Surabaya: Digilib UINSA, 2019), hlm. 24

⁵⁰ Ibid

sangat erat serta saling mempengaruhi satu sama lain. Kesalahan dan kesulitan dalam belajar merupakan dua hal yang berbeda dan sangat erat kaitannya, bahkan sulit untuk menentukan apakah kesulitan yang menyebabkan kesalahan atau kesalahan yang menyebabkan kesulitan.⁵¹

Sartin mengatakan bahwa faktor penyebab kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika dapat digolongkan menjadi beberapa bagian yaitu peserta didik itu sendiri, guru, lingkungan dan fasilitas yang digunakan dalam proses mengajar.⁵² Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa faktor penyebab kesalahan peserta didik berasal dari faktor internal dan eksternal. Yang dimaksud dari faktor internal dan eksternal di sini adalah kesalahan yang berasal dari dalam dan luar diri peserta didik tersebut. Jika ditinjau dari faktor internal, berarti kemampuan intelektual peserta didik pada proses penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan kelas VII SMP. Sedangkan jika ditinjau dari faktor eksternal, dapat dilihat dari proses belajar. Menurut Tawil, faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar peserta didik dari tiga lingkungan, yaitu lingkungan rumah tangga, lingkungan sekolah dan lingkungan masyarakat.

Adapun uraian dari faktor-faktor penyebab kesalahan matematika ditinjau dari

⁵¹ Sartin, *Analisis Kesalahan Siswa Kelas V Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Masalah Cerita Yang Memuat Pecahan Desimal*. Tesis, (Jurusan Matematika Fakultas MIPA: UNESA, 2005), hlm 3

⁵² Ibid

kesulitan dan kemampuan belajar peserta didik sebagai berikut:⁵³

- a. Kurangnya penguasaan bahasa pada peserta didik. Sehingga peserta didik tidak tahu informasi penting yang ada dalam masalah, bahkan peserta didik tidak mengetahui permintaan yang dimaksud pada masalah.
- b. Kurangnya pemahaman peserta didik pada materi prasyarat baik rumus, sifat maupun prosedur pengerjaan.
- c. Kurangnya minat peserta didik terhadap pelajaran matematika atau tidak ada kesungguhan dan keseriusan dalam mengikuti pelajaran.
- d. Peserta didik tidak mempersiapkan tes atau ulangan dengan baik.
- e. Peserta didik lupa akan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.
- f. Peserta didik salah memasukkan data.
- g. Peserta didik tergesa-gesa dalam menyelesaikan masalah.
- h. Peserta didik tidak teliti dalam mengerjakan masalah.

C. *Scaffolding*

1. Definisi *Scaffolding*

Vygotsky mendefinisikan istilah *scaffolding* sebagai salah satu hubungan sosial yang dapat membimbing seorang individu untuk bisa melewati suatu batas dari ZPD atau *Zone of*

⁵³ Herdian Dwi Rusdianto, *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII-G SMP Negeri 1 Tulangan Sidoarjo dalam Menyelesaikan Masalah-Masalah Perbandingan Bentuk Masalah Cerita*, (Surabaya, UINSA, 2010), hlm. 18

Proximal Development.⁵⁴ Lebih jauh lagi, makna dari *scaffolding* yaitu pemberian bantuan kognitif kepada individu yang baru mengalami proses belajar oleh seseorang yang memiliki pengetahuan lebih, kemudian menurunkan intensitas bantuan seiring dengan meningkatnya kemampuan individu tersebut.⁵⁵ Ada berbagai bentuk yang dapat dilakukan dalam proses *scaffolding*, diantaranya berupa pemberian dorongan, pemberian petunjuk, menguraikan masalah ke dalam bentuk langkah-langkah pemecahan, memberi peringatan, memberi contoh, serta tindakan-tindakan lain yang memungkinkan peserta didik melakukan belajar mandiri.⁵⁶ Peserta didik akan bisa menyelesaikan suatu masalah pada zonanya secara maksimal pada saat proses pembelajaran apabila dibantu secukupnya yang disebut dengan *scaffolding*.⁵⁷ Pemberian *scaffolding* pada peserta didik memungkinkan mampu untuk meningkatkan pemahamannya terhadap suatu materi.

Brush dan Saye berpendapat bahwa terdapat 2 jenis dalam *scaffolding*, di antaranya adalah *soft scaffolding* dan *hard scaffolding*. *Soft*

⁵⁴ Rathus Spencer A, *Childhood and Adolescence: Voyages in Development*, (Belmont: Cengage Learning, 2013), hlm 289.

⁵⁵ Ali mudhofir - Evi Fatimatur Rusydiyah, *Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik*, (Depok: Rajawali Press, 2015), hlm 14.

⁵⁶ Adi Nur Cahyono, *Vygotskian Perspective: Proses Scaffolding Untuk Mencapai Zone of Proximal Development (ZPD) Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Paper presented at Prosiding Seminar Paper presented at Prosiding Seminar Nasional Matematika, 2010), hlm 446.

⁵⁷ Arif fatahillah, *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding yang Diberikan*, (Jember: Universitas Jember, 2017), hlm 42.

scaffolding lebih mengarah pada pemberian bantuan dari manusia (tutor, guru, teman sebaya ataupun orang tua). *Soft scaffolding* ini mengharuskan pemberi bantuan bisa memberikan *scaffolding* yang tepat saat dibutuhkan dan bisa mengontrol pemahaman dari pihak yang diberi bantuan selama proses belajar.⁵⁸ Sedangkan *hard scaffolding* lebih mengarah pada pemberian tugas kepada peserta didik melalui aplikasi pada komputer atau dalam bentuk LKPD. *Hard scaffolding* tidak mengharuskan hadirnya orang yang lebih ahli atau lebih paham karena telah digantikan oleh aplikasi dari komputer atau LKPD.⁵⁹ Pemberian *scaffolding* dapat dikatakan sukses apabila telah memenuhi indikator-indikator *scaffolding*. Pada penelitian ini menggunakan *hard scaffolding* yang akan diberikan kepada peserta didik sesuai dengan kesalahan yang dilakukan.

Menurut pendapat Hobsbaum, Peters dan sylvia dalam Anghillery, secara umum indikator dari proses *scaffolding* adalah:⁶⁰

- a. Suatu proses *scaffolding* harus bisa memberikan dorongan penuh terhadap anak tanpa mengurangi menciutkan inisiatifnya.
- b. Suatu proses *scaffolding* harus bisa memberikan lembar kerja yang tepat kepada peserta didik agar dapat mengembangkan kemampuannya.

⁵⁸ Ika allaina, op. cit. hlm. 24.

⁵⁹ Ibid

⁶⁰ Julia Anghileri, *Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning*, (UK: University of Cambridge, 2006), hlm. 6

- c. Suatu proses *scaffolding* harus mampu menyajikan sumber informasi yang memadai agar peserta didik dapat menyelesaikan tugas yang diberikan.
- d. Suatu proses *scaffolding* harus bisa memberikan strategi yang akurat sebagai jembatan pemahaman dan pengembangan kemampuan peserta didik.

Anghileri berpendapat bahwa ada tiga level *scaffolding* sebagai serangkaian strategi pembelajaran yang efektif dan mungkin tidak terlihat di dalam kelas. Pada level paling dasar yaitu *environmental provisions*, dapat diartikan sebagai penataan lingkungan belajar yang memungkinkan berlangsung tanpa adanya campur tangan dari guru. Pada level kedua yaitu *explaining, reviewing, and restructuring*, yaitu interaksi guru yang semakin diarahkan untuk mendukung peserta didik untuk belajar. Sedangkan pada level ketiga yaitu interaksi guru harus diarahkan untuk mengembangkan pemikiran konseptual peserta didik.⁶¹

1) Level 1 *environmental provisions*

Pada level ini, pemberian *scaffolding* disesuaikan dengan kondisi lingkungan yang membantu proses kegiatan belajar peserta didik. Contohnya dengan memberikan

⁶¹ Gayuh Intyartika, *Penerapan Scaffolding untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Segitiga pada Siswa Kelas VII SMPN 3 Bandung Tulungagung*, (Tulungagung: IAIN Tulungagung 2015), hlm. 19.

lembar kerja yang sudah tersusun secara runtut dan penggunaan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik. Menggunakan gambar-gambar atau media yang disesuaikan dengan permasalahan. Oleh karena itu, *scaffolding* pada level 1 ini tidak menyertakan kegiatan antara peserta didik dan pendidik atau guru.

2) Level 2 *explaining, reviewing* dan *restructuring*

Pada level ini melibatkan tiga bagian, yaitu: *explaining* (menjelaskan), *reviewing* (menguatkan) dan *restructuring* (penataan kembali). Menjelaskan adalah yaitu menguraikan dan menyampaikan ide ataupun pemahaman yang telah dipelajari, contohnya ketika guru meminta peserta didik menjelaskan kembali maksud dari masalah yang diberikan, serta *explaining, reviewing* dan *restructuring*.

Explaining merupakan awal dari suatu kegiatan yaitu mengaplikasikan cara dan langkah-langkah yang telah dicontohkan oleh guru dengan tujuan memberitahukan peserta didik terhadap suatu konsep yang akan dipelajari. Pada tahapan ini, guru memfokuskan perhatian peserta didik pada aspek yang berhubungan dengan matematika.

Reviewing, pada saat peserta didik terlibat dalam tugas, terkadang mereka tidak mampu mengidentifikasi aspek-aspek penting yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan ataupun ide-ide matematika yang tersirat dalam masalah tersebut. Guru akan mendorong peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang ada serta membebaskan peserta didik untuk mengembangkan kemampuannya sendiri. *Reviewing* dikelompokkan dalam lima jenis interaksi, yaitu:

a) *Looking, touching and verbalishing*

Guru memberikan dorongan kepada peserta didik agar bisa menyelesaikan masalah matematika yang ada. Memberikan gambaran terhadap masalah yang ada serta meminta peserta didik untuk menceritakan kembali dengan bahasanya sendiri hasil dari pengamatan yang telah dilakukannya.

b) *Prompting and probing*

Guru memberikan arahan kepada peserta didik agar mampu untuk memaparkan maksud dari suatu masalah serta meneliti kembali dan mampu untuk membenarkan apabila terjadi kesalahan. Selain itu, peserta

didik perlu untuk diberi pancingan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kepada solusi yang benar, dengan tujuan untuk memperluas pemikiran peserta didik.

c) *Interpreting student's action and talk*

Guru menafsirkan ucapan dan tindakan peserta didik melalui tanya jawab dalam proses penyelesaian masalah.

d) *Parallel modeling*

Apabila tak kunjung menuju pada solusi yang tepat setelah terjadi interaksi, guru bisa menggunakan cara lain yang memudahkan peserta didik untuk mengerti, misalnya dengan memberikan contoh yang serupa yang dapat dipahami peserta didik dengan mudah.

e) *Students explaining and justifying*

Guru dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dengan cara belajar kelompok. Dengan berdiskusi bersama teman sebayanya, sehingga peserta didik bisa berperan lebih aktif lagi serta bisa dengan bebas menyampaikan pemikirannya.

Restructuring atau restrukturisasi adalah upaya guru dalam meningkatkan

pengetahuan peserta didik terhadap aspek-aspek penting dalam ilmu matematika. Contohnya, guru memancing dengan pertanyaan sehingga peserta didik dapat memahami fakta-fakta yang terdapat pada masalah yang diberikan.

3) Level 3 *developing conceptual thinking*

Pada level ketiga ini merupakan strategi tertinggi pada proses pemberian *scaffolding*. Bertujuan untuk membimbing peserta didik dalam meningkatkan pemikiran konseptual sehingga dapat tercipta pemahaman kepada peserta didik maupun kepada guru secara bersamaan. Contohnya berdiskusi mengenai hasil akhir yang sudah ditemukan peserta didik serta mendorong peserta didik untuk menemukan cara yang berbeda pada proses penyelesaian masalah yang terdapat pada soal.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa *scaffolding* merupakan proses penyampaian bimbingan serta dorongan terhadap peserta didik dimulai dari tahap pertama proses pembelajaran kemudian peserta didik diharapkan dapat menyelesaikannya sendiri dengan benar tanpa adanya bantuan lagi. Bantuan tersebut bisa berupa petunjuk, dorongan,

peringatan, penguraian masalah yang diberikan menjadi sebuah rangkaian bentuk langkah-langkah dari pemecahan suatu, serta memberikan berbagai contoh soal seingga peserta didik mampu memecahkan masalah dengan mandiri. Pada penelitian ini menggunakan *scaffolding* level 1 *environmental provisions*, level 2 *explaining, reviewing, restructuring* dan level 3 *developing conceptual thinking*.

Merujuk dari *scaffolding* yang dikemukakan oleh Anghileri, maka *scaffolding* yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa komponen yang berkesinambungan, sebagai berikut:

Tabel 2.2
Deskripsi *Scaffolding* Terhadap Komponen yang Diberikan⁶²

<i>Scaffolding</i>	<i>Scaffolding yang diberikan</i>
	Level 1
<i>Environmental provisions</i>	a) Menggunakan media, desain ataupun gambaran permasalahan untuk mengantisipasi apabila peserta didik tidak memenuhi permasalahan yang disajikan secara

⁶² Ika Allaina, op cit. hlm. 27

	verbal.
Level 2	
<i>Explaining</i>	<ul style="list-style-type: none"> b) Menjelaskan simbol matematika belum dimengerti peserta didik. c) Membantu peserta didik dengan membacakan soal dan memberi penekanan terhadap kalimat yang mengandung makna penting. d) Menjelaskan kepada peserta didik mengenai konsep atau prosedur yang akan dipakai pada masalah. e) Mengingatkan kembali peserta didik untuk memberi simpulan pada akhir jawaban masalah cerita agar menjadi terbiasa.
<i>Reviewing</i>	<ul style="list-style-type: none"> f) Meminta peserta didik untuk mengingat kembali materi sebelumnya yang dijadikan penunjang pada soal. g) Meminta peserta didik agar kembali membaca masalah dengan lebih teliti.

	<ul style="list-style-type: none"> h) Meminta peserta didik untuk lebih fokus dalam membaca masalah agar tak ada satupun informasi penting yang terlewat. i) Meminta peserta didik untuk mengonsep kembali langkah-langkah jawaban yang sudah diselesaikan. j) Meminta peserta didik agar menghitung kembali hasil dari jawabannya serta mencocokkan dengan jawaban yang telah ditulis sebelumnya.
<p><i>Restructuring</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> k) Membimbing peserta didik dengan melakukan Tanya jawab hingga mengarahkan peserta didik kepada jawaban yang benar. l) Membimbing peserta didik untuk membenarkan jawaban pada proses penyelesaian masalah. m) Membimbing peserta didik dengan melakukan tanya jawab hingga terkait konsep/rumus yang

	<p>tepat diaplikasikan dalam menyelesaikan masalah.</p> <p>n) Memberi permisalkan terhadap hal abstrak yang terdapat pada masalah agar peserta didik dapat memahaminya dengan mudah.</p> <p>o) Mengarahkan peserta didik agar tidak lupa untuk menuliskan simpulan pada akhir jawaban yang benar.</p>
Level 3	
<i>Developing Conceptual Thinking</i>	<p>p) Mendorong peserta didik agar mencari alternatif lainnya dalam proses penyelesaian masalah.</p> <p>q) Mengarahkan peserta didik agar mengerti hubungan yang ada pada permisalan yang telah dibuat terhadap sesuatu yang telah diketahui dalam proses pembuatan kalimat matematika.</p>

2. Kelebihan dan Kelemahan *Scaffolding*

Adapun kelebihan terhadap pemberian *scaffolding* menurut Sutiarmo dalam Anghileri adalah:⁶³

- a. Menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap suatu hal di masa depan sehingga bisa memotivasi peserta didik untuk lebih berantusias dalam proses belajar, serta peserta didik menjadi lebih percaya diri dan berani dalam pengambilan sebuah resiko dan berlapang dada terhadap kesalahan ataupun keberhasilannya.
- b. Untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
- c. Dapat menumbuhkan serta melatih bakat peserta didik dari dasar.

Sedangkan kelemahan dari pemberian *scaffolding* adalah:

- 1) Guru mengalami kerumitan dalam mengembangkan rancangan pada bentuk *scaffolding* serta ZPD pada setiap peserta didik.
- 2) Adanya rasa kurang percaya diri pada peserta didik ketika tidak adanya bantuan dari luar.
- 3) Memerlukan waktu yang cukup panjang.

Untuk mengurangi kelemahan pada pemberian *scaffolding*, dapat dilakukan antisipasi sebagai berikut:

- a) Pada kelemahan pertama yaitu mengalami kerumitan dalam mengembangkan rancangan pada

⁶³ Julia Anghileri, op. cit. hlm. 15

bentuk *scaffolding* serta ZPD pada setiap peserta didik, solusi yang dapat dilakukan adalah sebelum pembelajaran berlangsung, hendaknya guru mempersiapkan rancangan secara matang.

- b) Pada kelemahan kedua yaitu adanya rasa kurang percaya diri pada peserta didik ketika tidak adanya bantuan dari luar, solusi yang dapat dilakukan yaitu memberikan motivasi kepada peserta didik agar lebih bersemangat dalam proses belajar.
- c) Pada kelemahan ketiga yaitu memerlukan waktu yang cukup panjang, solusi yang dapat dilakukan yaitu diharapkan guru lebih maksimal dalam mengatur waktu yang sudah ditentukan agar waktu dapat terpakai dengan tepat sehingga pelajaran dapat tersampaikan dengan baik. Setelah pemaparan kelebihan dan kekurangan dari pemberian *scaffolding* tersebut dapat diambil simpulan bahwa guru diharapkan mampu memperhatikan semua kelebihan serta mewaspadai terhadap semua kekurangan yang ada, sehingga proses *scaffolding* bisa berjalan dengan lancar dan baik sesuai dengan harapan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian studi kasus dengan pendekatan kualitatif yang menciptakan data yang berbentuk deskriptif berupa gambaran penalaran proporsional peserta didik SMP Nurul Jadid dalam menyelesaikan masalah perbandingan serta pemberian *scaffolding* untuk mengurangi kesalahan yang dilakukan peserta didik. Penelitian studi kasus adalah penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang atau perilaku yang dapat diamati.⁶⁴ Sedangkan kualitatif merupakan suatu gambaran kompleks atau laporan terinci dari pandangan responden serta melakukan studi pada situasi yang alami.⁶⁵ Sumber utama dari penelitian ini adalah kata-kata dan tindakan dari orang yang diamati atau diwawancarai.

⁶⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: PT Alfabet, 2016), hlm. 17.

⁶⁵ Sugiyono, op. cit. hlm. 15

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Nurul Jadid Paiton Probolinggo kelas VII pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Karena materi pada penelitian ini adalah materi perbandingan yang sudah dipelajari oleh peserta didik kelas VII pada semester ganjil. Tabel 3.1 menunjukkan jadwal pelaksanaan penelitian yang dilakukan.

Tabel 3.1
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO	Kegiatan	Tanggal
1.	Permohonan izin penelitian kepada Kepala Sekolah SMP Nurul Jadid Paiton Probolinggo.	6 Juni 2021
2.	Berdiskusi dengan guru mata pelajaran matematika untuk memilih sampel.	20 Juni 2021
3.	Tes tertulis penalaran proporsional.	21 Juni 2021
4.	Pelaksanaan wawancara serta pemberian <i>scaffolding</i> kepada subjek yang memiliki kesalahan proporsional terpilih.	22 Juni 2021
5.	Tes tertulis penalaran proporsional setelah pemberian <i>scaffolding</i>	22 Juni 2021

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VII-I SMP Nurul Jadid tahun pelajaran 2020-2021 yang sudah mendapatkan materi perbandingan. Subjek dalam penelitian ini dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik menentukan subjek dengan beberapa pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang dimaksud yaitu peneliti memperhatikan kemampuan komunikasi peserta didik sehingga subjek yang dipilih adalah peserta didik yang mampu mengutarakan ide atau pendapatnya dengan baik. Pemilihan subjek berdasarkan hasil tes penalaran proporsional 1 (sebelum pemberian *scaffolding*) serta bantuan dari guru matematika untuk memilih peserta didik yang memiliki kemampuan berkomunikasi dengan baik dan diperkirakan mampu dalam menjawab pertanyaan peneliti. Adapun kriteria subjek adalah peserta didik yang mengalami kesalahan pada tiga komponen penalaran proporsional yaitu, memahami kovariansi, berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Berdasarkan kriteria dan pertimbangan tersebut dipilih 3 subjek penelitian. Selanjutnya pada 3 subjek yang terpilih, dilakukan

wawancara dan pemberian *scaffolding*. Data peserta didik kelas VII-I yang dijadikan penelitian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Rekapitulasi Kesalahan Penalaran Proporsional kelas VII-I

No.	Inisial Nama	Kesalahan Peserta Didik			Total Kesalahan
		Memahami Kovariansi	Berpikir Relatif	Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional	
1	ABP	√	√	√	3
2	AII	√		√	2
3	AFC			√	1
4	ASP				0
5	AOR	√	√	√	3
6	AZU				0
7	AAA		√	√	2
8	BAA	√	√	√	3
9	BAH			√	1
10	CPA	-	-	-	Absen
11	CMN	√	√	√	3
12	CDA		√		1
13	DLL				0
14	FDS		√	√	1

15	FAZ				0
16	IFU			√	1
17	IHN	-	-	-	Absen
18	JZN	√	√	√	3
19	KAT		√	√	2
20	LKL			√	1
21	NRZ	-	-	-	Absen
22	NNM		√	√	2
23	NAA		√		1
24	NBS			√	1
25	SIA		√	√	2
26	SOP				0
27	SKM		√	√	2
28	ZNA				0
29	ZSU	√	√	√	3
30	ZUS		√	√	2

Setelah dilakukan tes penalaran proporsional 1 terhadap peserta didik kelas VII-I, terdapat 6 peserta didik yang melakukan kesalahan pada 3 komponen penalaran proporsional. Dari hasil diskusi bersama guru matematika, terpilih 3 orang peserta didik dengan ketentuan melakukan kesalahan pada 3

komponen penalaran proporsional dan mampu mengutarakan proses berpikirnya dengan baik. Daftar subjek penelitian disajikan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3

Daftar Subjek Penelitian

NO.	Inisial Subjek	Tipe Subjek
1	AOR	S ₁
2	JZN	S ₂
3	ABP	S ₃

Keterangan:

S₁ : Subjek pertama

S₁ : Subjek kedua

S₁ : Subjek ketiga

Adapun objek dari penelitian ini adalah kesalahan penalaran proporsional peserta didik dalam memecahkan masalah perbandingan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah :

1. Tes Penalaran Proporsional

Tes tertulis dalam penelitian ini adalah tes penyelesaian masalah perbandingan kelas VII.

Tes penalaran proporsional ini dilakukan dengan memberikan masalah kepada subjek penelitian terpilih untuk dikerjakan secara individu. Tes ini diujikan kepada tiga subjek yang telah dipilih oleh peneliti dan melakukan kesalahan pada 3 komponen penalaran proporsional.

Terdapat 2 tes penalaran proporsional pada penelitian ini. Tes pertama bertujuan untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan. Sedangkan tes tertulis kedua bertujuan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik setelah pemberian *scaffolding*.

2. Wawancara dan Pemberian *Scaffolding*

Wawancara dilakukan kepada ketiga peserta didik yang menjadi subjek penelitian setelah mengerjakan tes tertulis. Tujuan dari tes wawancara ini adalah agar peneliti mendapatkan informasi tentang letak dan jenis kesalahan penalaran proporsional peserta didik serta faktor-faktor penyebab kesalahan pada proses penalaran proporsional dalam mengerjakan masalah perbandingan. Metode wawancara yang

digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara semi terstruktur. Di mana pertanyaan yang diajukan mengandung isi permasalahan yang telah ditetapkan, namun disesuaikan dengan kondisi subjek penelitian. Sehingga tercipta proses wawancara yang serius tapi tetap santai agar informasi didapatkan semaksimal mungkin. Peneliti juga merekam audio pada saat proses jalannya wawancara.

Selanjutnya pemberian *scaffolding* dilaksanakan berdasarkan pedoman *scaffolding* yang telah disusun. *Scaffolding* yang diberikan sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Anghileri, yaitu berupa petunjuk, bimbingan, ataupun arahan yang bertujuan untuk memperbaiki kesalahan penalaran proporsional peserta didik.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar Tes Penalaran Proporsional

Lembar tes penalaran proporsional ini berupa masalah uraian materi perbandingan yang terdiri dari dua masalah uraian dengan tujuan

untuk memudahkan peneliti mengetahui jenis dan letak kesalahan penalaran proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan secara terperinci. Masalah pada tes penalaran proporsional yang diberikan kepada peserta didik adalah masalah perbandingan 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-soal pada kedua tes tersebut memiliki tingkat kesulitan yang sama namun akan dibuat berbeda pada segi masalah serta unsur-unsur yang diketahui dan unsur yang ditanyakan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik dapat memahami bentuk *scaffolding* yang sudah diberikan.

Butir soal tes penalaran proporsional dalam penelitian ini dibuat oleh peneliti berdasarkan indikator-indikator penalaran proporsional serta dikonsultasikan ke dosen pembimbing dan divalidasi oleh dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran matematika. Setelah divalidasi, dilakukan perbaikan

berdasarkan saran dan pendapat validator agar masalah yang diberikan layak dan valid serta dapat digunakan untuk mengetahui penalaran proporsional peserta didik. Lembar tes penalaran proporsional terlampir pada lampiran A pada halaman 135.

2. Pedoman Wawancara dan Pedoman Pemberian *Scaffolding*

Pedoman wawancara dirancang serta dimanfaatkan peneliti untuk mendalami pengetahuan peneliti mengenai kesalahan proses penalaran proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan. Penyusunan pedoman wawancara dalam penelitian ini berdasarkan indikator-indikator penalaran proporsional yang telah peneliti sajikan. Kalimat pertanyaan pada wawancara yang diajukan disesuaikan dengan kondisi subjek penelitian tetapi tetap fokus pada permasalahan kesalahan peserta didik dalam bernalar proporsional.

Pedoman *scaffolding* yang digunakan sebagai acuan untuk membantu peserta didik yang mengalami kesalahan proporsional dalam

menyelesaikan masalah perbandingan kelas VII ini sesuai dengan teori Anghileri. *Scaffolding* yang diberikan sesuai dengan tahapan di mana peserta didik mengalami kesalahan penalaran proporsional berdasarkan indikator-indikator penalaran proporsional.

Pedoman wawancara dan pedoman *scaffolding* ini terlebih dahulu divalidasi oleh dua dosen dan satu orang guru bidang studi matematika di SMP Nurul Jadid. Setelah direvisi sesuai saran dan masukan dari ketiga validator, maka pedoman tersebut sudah layak digunakan. Pedoman wawancara dan pedoman *scaffolding* terlampir pada lampiran A pada halaman 142.

Tabel 3.4
Validator instrumen

No.	Nama Validator	Jabatan
1.	Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si.	Dosen Saintek UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Arini Hidayati, S.Si., M.Pd.	Dosen Pendidikan Matematika Universitas Nurul

		Jadid
3.	Melati Scaningrum, S.Pd.	Guru Matematika SMP Nurul Jadid

F. Keabsahan Data

Triangulasi merupakan salah satu upaya untuk mengoreksi kembali apakah data yang telah diperoleh benar adanya berdasarkan beberapa sumber pengumpulan data. Triangulasi metode dapat diterapkan pada penelitian ini, yaitu dengan cara menganalisis perbandingan data hasil dari tes tertulis yang telah terverifikasi dengan hasil tes wawancara. Apabila hasil dari analisis menunjukkan banyak kesamaan antara hasil tes tertulis dan hasil tes wawancara maka data dapat dinyatakan valid. Apabila hasil dari analisis dari kedua sumber tersebut sangat berbeda, maka diperlukan sumber ke 3 hingga peneliti menemukan kesamaan pada dua data atau data valid. Selanjutnya yaitu menganalisis data yang telah valid guna mendapatkan informasi tentang letak dan jenis kesalahan serta faktor penyebab kesalahan proporsional peserta didik kelas VII dalam mengerjakan masalah perbandingan beserta

scaffolding yang diberikan untuk mengurangi kesalahan penalaran proporsional peserta didik.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis data tes tertulis

Data yang diperoleh melalui tes tertulis berupa tes masalah perbandingan pada kelas VII. Dalam penelitian ini menghasilkan data kualitatif sehingga skor perolehan peserta didik tidak perlu diperhatikan. Hasil dari analisis data berupa letak dan jenis serta faktor kesalahan penalaran proporsional peserta didik dalam mengerjakan masalah perbandingan kelas VII sebelum dan sesudah pemberian *scaffolding*. Hasil analisis data berdasarkan pada pencapaian setiap langkah-langkah penalaran proporsional serta dikuatkan oleh data hasil tes wawancara pada subjek.

2. Analisis data wawancara

Untuk memperkuat hasil analisis tes tertulis, maka dibutuhkan analisis data hasil wawancara. Dalam penelitian ini teknik analisis data yang digunakan sebagai berikut:

a. Reduksi data

- (1) Mendengarkan rekaman hasil wawancara sembari mencocokkan

dengan catatan saat wawancara berlangsung.

- (2) Mentranskrip hasil wawancara. Kemudian melakukan pengkodean terhadap masing-masing subjek seperti contoh berikut:

$P_{a,b,c}$ dan $S_{a,b,c}$

P : Orang yang mewawancarai

S : Subjek yang diwawancarai

a,b,c: kode 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.

- (3) Memeriksa hasil transkrip untuk menghindari kesalahan dalam penulisan.

b. Penyajian Data

Data disajikan dalam bentuk deskripsi berdasarkan hasil dari tes tertulis peserta didik, tes wawancara dan tes tulis setelah pemberian *scaffolding*. Dalam penelitian ini, peneliti menyajikan data penelitian dalam bentuk deskripsi analisis letak, jenis dan faktor-faktor penyebab kesalahan pada proses penalaran proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan kelas VII. Analisis hasil wawancara tentang proses penyelesaian masalah perbandingan serta bentuk *scaffolding* yang diberikan pada peserta didik.

c. Penarikan simpulan

Penarikan simpulan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes tertulis dan tes wawancara yang telah dianalisis dan disesuaikan dengan tujuan pada penelitian yaitu menganalisis letak, jenis serta faktor-faktor penyebab kesalahan proporsional peserta didik dalam mengerjakan masalah perbandingan kelas VII serta pemberian

scaffolding untuk mengurangi kesalahan tersebut.

Simpulan diambil berdasarkan data yang diperoleh dari tes penalaran proporsional, tes wawancara dan tes tertulis setelah pemberian *scaffolding* yang telah dianalisis. Peneliti menarik simpulan dari mayoritas kesalahan penalaran proporsional yang dialami peserta didik.

Pemberian *scaffolding* pada penelitian ini dianalisis berdasarkan jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik berdasarkan teori Nolting dan digunakan ketika peserta didik melakukan kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan kelas VII. Adapun rincian dari pemberian *scaffolding* tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5
Pedoman Pemberian *Scaffolding*

Jenis kesalahan	Bentuk <i>scaffolding</i>	Indikator Penalaran Proporsional
Kesalahan arah baca	<i>Reviewing</i>	a) Meminta peserta didik membaca kembali masalah yang diberikan. Lalu peneliti memberi pertanyaan berupa arahan agar peserta didik dapat menyebutkan variabel-variabel yang diketahui serta menyebutkan apa yang ditanyakan pada masalah dengan benar.
Kesalahan akibat kecerobohan	<i>Reviewing</i>	b) Meminta peserta didik untuk menghitung kembali jawaban yang telah dikerjakan. Biasanya, jika kesalahan diakibatkan karena kecerobohan peserta didik akan menemukan letak kesalahan dalam beberapa menit saja.
	<i>Explaining</i>	c) Menyampaikan kepada peserta didik agar tidak lupa menuliskan kesimpulan akhir dalam mengerjakan masalah.
Kesalahan konsep	<i>Reviewing</i>	d) Meminta peserta didik menyebutkan kembali rumus perbandingan senilai dan berbalik senilai.

	<i>Environmental provisions</i>	e) Dengan menggunakan media berupa gambar-gambar yang membantu peserta didik lebih memahami konsep perbandingan seniai dan berbalik nilai.
	<i>Structuring</i>	f) Memberi pertanyaan mengenai fakta yang ada pada masalah. Lalu meminta peserta didik menentukan konsep/rumus yang sesuai dan meminta peserta didik untuk menyusun kembali jawaban dengan menggunakan konsep yang tepat. Bisa juga dengan memberikan situasi lebih sederhana yang analog dengan permasalahan yang ada.
Kesalahan aplikasi	<i>Reviewing</i>	g) Meminta peserta didik untuk membacakan masalah kembali dengan teliti.
	<i>Developing Conceptual Thinking</i>	h) Mengarahkan peserta didik untuk mencari hubungan antara unsur-unsur yang sudah diketahui ke dalam bentuk permasalahan baru
Kesalahan Pengambilan Tes	<i>Explaining</i>	i) Menjelaskan kembali mengenai langkah-langkah pengerjaan masalah.
Kesalahan dalam Belajar	<i>Explaining</i>	j) Menegaskan kembali bahwa masalah yang muncul pada tes adalah materi perbandingan dan menghimbau peserta didik untuk lebih mempersiapkan

		dan mempelajari materi tersebut
--	--	---------------------------------

Setelah dilakukan pemberian *scaffolding* pada peserta didik, peneliti akan mengambil simpulan dari mayoritas kesalahan penalaran proporsional yang dialami peserta didik. Simpulan akhir dapat diambil apabila hasil dari analisis menunjukkan bahwa mayoritas subjek telah mengalami penurunan dalam kesalahan penalaran proporsional. Apabila hasil akhir dari analisis tidak menunjukkan adanya penurunan dalam kesalahan proporsional, maka peneliti akan melakukan pemberian *scaffolding* kembali.

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu :

1. Tahap Persiapan

Kegiatan dalam tahap persiapan meliputi:

- a. Meminta izin kepada kepala sekolah SMP Nurul Jadid untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
- b. Meminta izin kepada guru mata pelajaran matematika untuk melakukan penelitian.
- c. Membuat kesepakatan dengan guru mata pelajaran matematika, meliputi:
 - (1) Tiga peserta didik yang telah dipilih sebagai subjek penelitian,
 - (2) Waktu yang akan digunakan untuk melaksanakan tes tertulis, tes wawancara dan tes tertulis setelah pemberian *scaffolding*.
- d. Memilih masalah perbandingan yang telah disesuaikan dengan tujuan penelitian, yaitu masalah perbandingan untuk kelas VII,
- e. Mempersiapkan dan menyusun instrumen penelitian, meliputi:
 - (1) lembar tes tertulis,
 - (2) pedoman wawancara, dan
 - (3) pedoman pemberian *scaffolding*.
- f. Validasi instrumen tes tertulis, pedoman wawancara serta bentuk dari *scaffolding*

yang akan diberikan kepada peserta didik oleh dosen dan guru matematika.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Pemberian tes masalah perbandingan untuk kelas VII. Masalah tersebut terdiri dari 2 soal uraian mengenai masalah perbandingan.
- b. Memilih tiga subjek penelitian berdasarkan kemampuan bernalar proporsional pada penyelesaian masalah perbandingan.
- c. Melakukan wawancara, selama wawancara peneliti menelusuri proses penalaran proporsional dan kesalahan yang terjadi dalam menyelesaikan masalah perbandingan serta pemberian *scaffolding*.
- d. Melakukan dokumentasi, dokumentasi dilakukan di saat peserta didik mengerjakan tes penalaran proporsional dan saat dilakukan tes wawancara sebagai bukti telah terlaksananya penelitian.

3. Tahap Analisis Data

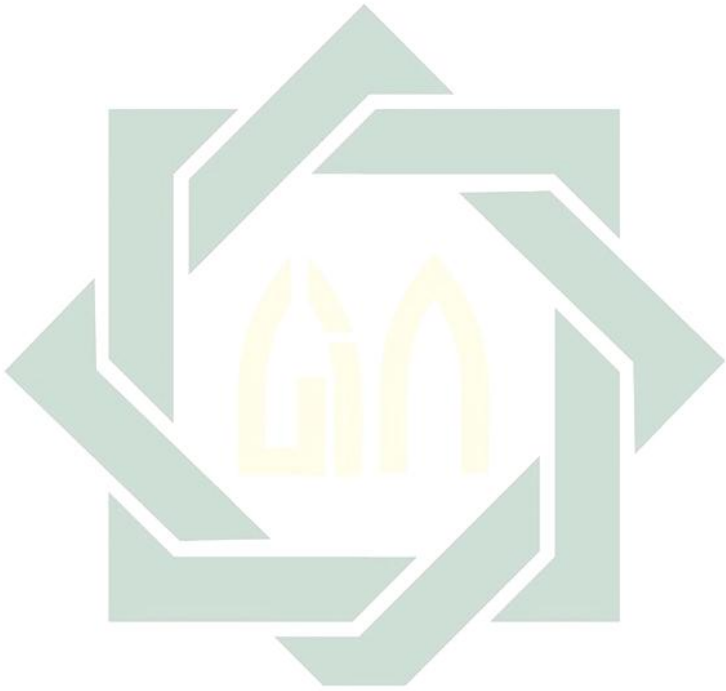
Pada tahap ini, peneliti menganalisis data hasil tes tertulis, hasil tes wawancara dan hasil tes tertulis setelah pemberian *scaffolding* yang

diperoleh dari tiga subjek terpilih. Data yang dihasilkan merupakan data deskriptif.

4. Tahap penyusunan laporan penelitian

Hasil akhir dari penelitian ini berupa analisis kesalahan proporsional peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan serta hasil dari pemberian *scaffolding*.



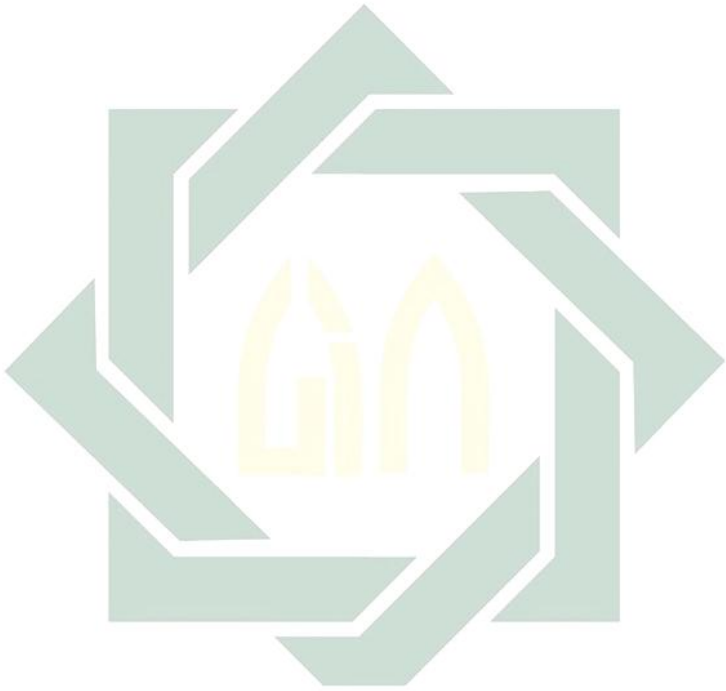


2m. Tinggi bayangan tiang bendera tersebut adalah 240 cm, sedangkan tinggi bayangan anak adalah 180cm. Maka berapakah tinggi anak tersebut?	melaju dengan kecepatan 90 km/jam. Pada pukul berapakah pengendara motor harus berangkat agar tiba bersamaan dengan mobil?
---	--

Tabel 4.2

Soal Tes Penalaran Proporsional 2 (Setelah Pemberian Scaffolding)

Soal 1 (Perbandingan Senilai)	Soal 2 (Perbandingan Berbalik Nilai)
Seorang petani akan membeli pupuk untuk tanaman padinya. Ia membutuhkan 2,4 kw pupuk urea. Sedangkan harga 50 kg pupuk urea adalah Rp. 60.000,-. Berapa uang yang dibutuhkan petani untuk membeli pupuk tersebut?	Sebuah kontraktor PT. Santosa Sejahtera akan mengerjakan proyek pembangunan sebuah apartemen 40 lantai dengan target waktu pengerjaan selama 10 bulan. Setelah diprediksi, pembangunan tersebut membutuhkan 64 orang pekerja. Ternyata, untuk mengejar suatu <i>event</i> apartemen tersebut harus <i>launching</i> 2 bulan sebelum target. Berapa pekerja yang perlu ditambahkan agar apartemen tersebut bisa <i>launching</i> sesuai waktu yang diharapkan?



salah dalam menyetarakan satuannya. Kemudian subjek S_1 menuliskan rumus dari perbandingan, rumus yang digunakan adalah rumus perbandingan senilai. Subjek S_1 menyusun langkah-langkah penyelesaian dengan cara mensubstitusikan nilai variabel dari rumus yang sudah dituliskan menjadi $\frac{20}{240} = \frac{x}{180}$. Langkah selanjutnya subjek S_1 mengubah bentuk persamaan menjadi perkalian, yaitu $20x = 240 \times 180$ kemudian subjek S_1 mencari nilai x menggunakan cara pembagian dan mencoret semua angka nol yaitu, $x = \frac{240 \times 180}{20}$. Pada langkah ini subjek S_1 mencoret semua angka nol, sehingga subjek S_1 mendapatkan nilai akhir dengan $x = 216$. Pada langkah akhir S_1 menuliskan hasil akhir bahwa tinggi anak yang berdiri di dekat tiang bendera adalah 216 cm.

Berdasarkan jawaban tertulis tersebut, dilakukan wawancara untuk mengetahui lebih dalam kesalahan penalaran proporsional peserta didik. Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan S_1 dalam komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan menyelesaikan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional.

1) Memahami Kovariansi

Pada tahap memahami kovariansi terdapat beberapa indikator yaitu, mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai

kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.1.1} : Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal nomor satu?

S_{1.1.1} : Tinggi tiang bendera 2 meter sama dengan 20 cm, tinggi bayangan tiang bendera 240 cm, tinggi bayangan anak 180 cm dan yang ditanyakan tinggi anaknya Bu.

P_{1.1.2} : Apakah sudah benar 2 meter sama dengan 20 cm?

S_{1.1.2} : Eh, tidak Bu.

P_{1.1.3} : Oke, coba diingat-ingat lagi?

S_{1.1.3} : Oh, iya Bu, salah. Yang benar 200 cm.

P_{1.1.4} : Kenapa bisa salah?

S_{1.1.4} : Iya Bu, lupa saya kira dari meter ke cm cuma turun satu tangga ternyata dua tangga, jadi 200 cm.

P_{1.1.5} : Apakah ada perubahan antara dari kedua hal tersebut?

S_{1.1.5} : Ada Bu.

P_{1.1.6} : Bagaimana bentuk perubahannya?

S_{1.1.6} : Tinggi tiang bendera yang awalnya 2 meter, bayangannya menjadi 240

cm. Tinggi anak yang ditanyakan terus bayangan anaknya jadi 180 cm Bu.

P_{1.1.7} : Jika perubahannya demikian, berarti apa jenis perbandingannya?

S_{1.1.7} : Perbandingan senilai Bu.

P_{1.1.8} : Mengapa kamu memilih konsep perbandingan senilai?

S_{1.1.8} : Karena kalau soal bayangan itu biasanya dikerjakan dengan cara perbandingan gini Bu.

P_{1.1.9} : Dikerjakan dengan cara perbandingan berbalik nilai juga bisa?

S_{1.1.9} : Eh, tidak Bu, cuma pakai perbandingan senilai saja.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₁ bisa menyebutkan semua yang hal diketahui dan yang ditanyakan pada masalah, namun salah dalam menyetarakan kuantitas pada tinggi tiang bendera. Subjek S₁ bisa menyebutkan arah perubahan dari dua kuantitas dari masalah tersebut. Sehingga subjek S₁ menyatakan bahwa jenis perbandingan pada masalah tersebut adalah perbandingan senilai, namun subjek S₂ masih kebingungan dalam menentukan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep perbandingan senilai.

2) Berpikir Relatif

Berpikir relatif berkaitan dengan pemilihan cara dalam penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian), ketepatan subjek dalam memilih penggunaan perbandingan senilai atau berbalik nilai serta penyelesaian masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif. Berikut transkrip kutipan dari wawancara:

P_{1.1.10} : Apa cara yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{1.1.10} : Perbandingan Bu.

P_{1.1.11} : Setelah kamu tulis perbandingannya langkah apa yang kamu lakukan?

S_{1.1.11} : Dijadikan perkalian lalu pembagian, setelah itu dicari hasilnya Bu.

P_{1.1.12} : Oke, konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{1.1.12} : Perbandingan senilai.

P_{1.1.13} : Bagaimana langkah-langkah dari penyelesaian soal tersebut?

S_{1.1.13} : Awalnya ditulis rumusnya, tinggi tiang bendera per tinggi bayangan tiang bendera sama dengan tinggi anak per tinggi bayangan anak.

Setelah itu dimasukkan jadi $\frac{20}{240} = \frac{x}{180}$
 setelah dijadikan perkalian bu jadi
 $20x = 240 \times 180$.

P_{1.1.14} : Apakah sudah benar jika dijadikan
 perkalian seperti itu?

S_{1.1.14} : Iya Bu, benar.

P_{1.1.15} : Sudah yakin? Benar-benar yakin?

S_{1.1.15} : Seingat saya seperti ini Bu.

P_{1.1.16} : Oke, bisa dilanjutkan. Bagaimana
 selanjutnya?

S_{1.1.16} : Setelah itu dicari nilai x jadi,
 $x = \frac{240 \times 180}{20}$ lalu dicoret nolnya
 hasilnya 216 cm.

P_{1.1.17} : Jadi itu semua angka nol dicoret?
 Benar begitu?

S_{1.1.17} : Iya Bu, *biar* gampang jadinya
 nolnya dicoret.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₁ merencanakan penyelesaian menggunakan konsep multiplikatif. Konsep perbandingan yang digunakan oleh subjek S₁ merupakan konsep perbandingan senilai. Pada tahap penyelesaian masalah, subjek S₁ memulai dengan menuliskan bentuk rumus perbandingan senilai yaitu

$$\frac{\text{tinggi tiang bendera}}{\text{tinggi bayangan tiang bendera}} =$$

$\frac{\text{tinggi anak}}{\text{tinggi bayangan anak}}$, kemudian subjek S_1 mensubstitusikan nilai yang diketahui ke dalam rumus menjadi $\frac{20}{240} = \frac{x}{180}$, namun masih salah dalam mensubstitusikan nilai tersebut. Langkah selanjutnya subjek S_1 mencari nilai x dengan menggunakan konsep perkalian silang. Setelah itu, subjek mengalikan silang menjadi $20x = 240 \times 180$ dilanjutkan mencari nilai x dengan membagikan dengan 20, yaitu $x = \frac{240 \times 180}{20}$ namun pada langkah ini subjek S_1 memperoleh hasil akhir yang salah $x = 216$ cm.

3) Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada tahap ini, aspek yang ingin dilihat berkaitan dengan beberapa indikator, yaitu mengetahui alasan masalah dapat dikerjakan menggunakan konsep proporsional, dapat menunjukkan rasio dengan tepat pada masalah yang ada, dan mampu memberikan simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.1.18} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah penyelesaian seperti itu?

S_{1.1.18} : Karena yang saya ingat cuma cara ini Bu.

P_{1.1.19} : Apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal ini?

S_{1.1.19} : Tidak tahu Bu.

P_{1.1.20} : Sekarang berapa nilai rasio dari perbandingan ini?

S_{1.1.20} : $\frac{20}{240}$ dan $\frac{x}{180}$.

P_{1.1.21} : Berapa nilai dari jawaban yang dapat kamu simpulkan?

S_{1.1.21} : Tinggi anak yang sebenarnya 216 cm.

P_{1.1.22} : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S_{1.1.22} : Tidak Bu.

P_{1.1.23} : Kenapa kamu tidak yakin dengan jawabanmu sendiri?

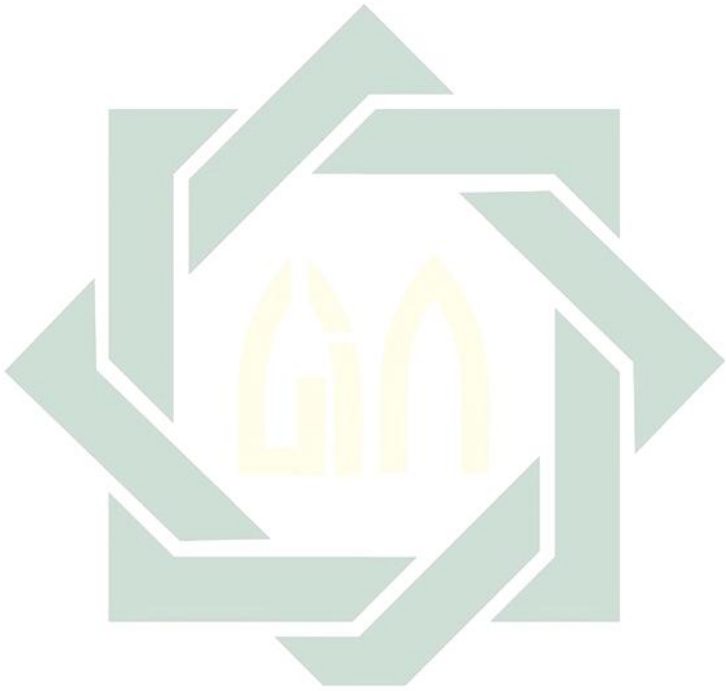
S_{1.1.23} : Itu tadi ada yang salah, seharusnya 200 cm ditulis 20 cm, jadi hasilnya sampai bawah juga salah.

P_{1.1.24} : Bagaimana caramu mengecek bahwa jawabanmu sudah benar?

S_{1.1.24} : Dikoreksi dari awal bu, sama dikoreksi hasil hitungannya.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, subjek S₁ kurang tepat dalam memberi alasan mengapa ia menggunakan konsep

tersebut. Subjek S_1 menunjukkan rasio pada masalah tersebut adalah $\frac{20}{240}$ dan $\frac{x}{180}$. Subjek S_1 salah menyimpulkan jawabannya bahwa tinggi anak yang sebenarnya adalah 216 cm. Subjek S_1 tidak yakin dengan jawabannya sendiri, karena ia menyadari telah melakukan kesalahan pada saat menyetarakan kuantitas, sehingga hasil akhir yang didapatkan juga salah. Subjek S_1 mengatakan untuk mengecek kembali jawabannya hanya dengan meneliti jawabannya kembali.



nilai dengan benar yaitu $\frac{\text{kecepatan mobil}}{\text{waktu mobil}} = \frac{\text{waktu motor}}{\text{kecepatan motor}}$. Langkah selanjutnya subjek S_1 mensubstitusikan rumus yang sudah ditulis terhadap nilai yang diketahui pada soal menjadi sebuah persamaan $\frac{60}{210} = \frac{90}{x}$. Dengan menggunakan konsep multiplikatif, subjek S_1 menyelesaikan bentuk persamaan tersebut hingga menghasilkan nilai akhir $x = 13,17$.

Berdasarkan jawaban tertulis tersebut, dilakukan wawancara untuk mengetahui lebih dalam kesalahan penalaran proporsional peserta didik. Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan subjek S_1 dalam komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan menyelesaikan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional.

1) Memahami Kovariansi

Pada tahap memahami kovariansi terdapat beberapa indikator yaitu, mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.2.1} : Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal nomor dua?

S_{1.2.1} : Kecepatan mobil 60 km/jam berangkatnya jam 08.00 sampai jam 11.30 jadi waktunya 3 jam 30 menit

dijadikan menit jadi 210 menit, kecepatannya motor 90 km/jam dan waktunya ditanyakan.

P_{1.2.2} : Apakah ada perubahan antara kuantitas tersebut? Coba jelaskan!

S_{1.2.2} : Apabila kecepatan mobil 60 km/jam maka waktu yang dibutuhkan 210 menit dan apabila kecepatan motor 90 km/jam waktunya x .

P_{1.2.3} : Jika perubahannya demikian, kira-kira waktu tempuh motor akan lebih banyak atau lebih sedikit?

S_{1.2.3} : Lebih sedikit Bu.

P_{1.2.4} : Jika perubahannya demikian, maka termasuk perbandingan senilai atau berbalik nilai?

S_{1.2.4} : Berbalik nilai Bu. Eh, senilai Bu. (subjek S₁ ragu dalam menyebutkan jenis perbandingan).

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₁ bisa menyebutkan semua nilai kuantitas yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tepat yaitu kecepatan mobil 60 km/jam, waktu tempuh mobil 3 jam 30 menit atau 210 menit dan kecepatan motor 90 km/jam sedangkan waktu tempuh mobil adalah kuantitas yang ditanyakan, subjek S₁ menuliskannya dengan variabel x , Kemudian subjek S₁ menyatakan bahwa perubahan kuantitas pada masalah tersebut adalah

apabila kecepatan mobil 60 km/jam maka waktu yang diperlukan 3 jam 30 menit sedangkan kecepatan motor 90 km/jam memerlukan waktu x (sebagai kuantitas yang ditanyakan). Kemudian subjek S_1 juga menyatakan bahwa waktu tempuh motor lebih singkat dari waktu tempuh mobil sehingga subjek S_1 menyimpulkan bahwa masalah tersebut merupakan masalah perbandingan berbalik nilai.

2) **Berpikir Relatif**

Berpikir relatif berkaitan dengan pemilihan cara dalam penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian), ketepatan subjek dalam memilih penggunaan perbandingan senilai atau berbalik nilai serta penyelesaian masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif. Berikut transkrip kutipan dari wawancara:

P_{1.2.5} : Apa cara yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{1.2.5} : perbandingan Bu.

P_{1.2.6} : Setelah kamu tulis bentuk perbandingannya, apa langkah selanjutnya?

S_{1.2.6} : Dijadikan perkalian Bu.

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

S_{1.2.7} : Berbalik nilai.

P_{1.2.8} : Bagaimana langkah-langkah dari penyelesaian soal tersebut?

S_{1.2.8} : Pertama ditulis rumus perbandingannya dulu.

P_{1.2.9} : Bagaimana rumus perbandingannya?

S_{1.2.9} : Kecepatan mobil per waktu mobil sama dengan waktu motor per kecepatan motor.

P_{1.2.10} : Apakah sudah benar rumusnya seperti itu?

S_{1.2.10} : Iya Bu, benar. *Kan* perbandingan berbalik nilai.

P_{1.2.11} : Oke, bagaimana langkah selanjutnya?

S_{1.2.11} : Setelah itu disubstitusikan jadi $\frac{60}{210} = \frac{90}{x}$. Kemudian dijadikan perkalian jadi $210x = 60 \times 90$. Jadi hasil x adalah 13,17.

P_{1.2.12} : Apa satuan dari hasil akhir tersebut? 13,17 apa?

S_{1.2.12} : 13,17 menit Bu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, dalam menyelesaikan masalah tersebut subjek S_1 menggunakan cara multiplikatif (perkalian dan pembagian). Setelah substitusi nilai yang diketahui kepada rumus, subjek S_1 mengalikan silang bentuk perbandingan yang sudah disusun yaitu $210x = 60 \times 90$. Langkah selanjutnya subjek S_1 mencari nilai x dengan cara membagikan dengan 210 sehingga menghasilkan nilai akhir yang salah yaitu $x = 13,17$ menit.

3) Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada tahap ini, aspek yang ingin dilihat berkaitan dengan beberapa indikator, yaitu mengetahui alasan masalah dapat dikerjakan menggunakan konsep proporsional, dapat menunjukkan rasio dengan tepat pada masalah yang ada, dan mampu memberikan simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.2.13} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah penyelesaian seperti itu?

S_{1.2.13} : Karna cara yang saya ingat cuma ini Bu.

P_{1.2.14} : Oke, apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal ini?

S_{1.2.14} : Ada, pakai rumus kecepatan.

P_{1.2.15} : Bisa dijelaskan bagaimana caranya?

S_{1.2.15} : Tidak ingat kalau pakai cara ini Bu.

P_{1.2.16} : Oke, lanjut, sekarang berapa nilai rasio dari perbandingan ini?

S_{1.2.16} : $\frac{60}{210}$ dan $\frac{90}{x}$.

P_{1.2.17} : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S_{1.2.17} : Iya Bu yakin.

P_{1.2.18} : Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu sudah benar atau tidak? Coba jelaskan!

S_{1.2.18} : Diteliti lagi Bu sama dicek kayak hasil perkalian sama pembagiannya sudah benar apa tidak.

P_{1.2.19} : Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah tersebut?

S_{1.2.19} : Waktu tempuh motor 13, 17 menit.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, subjek S₁ menggunakan konsep proporsional, karena masalah pada soal berupa kecepatan biasanya diselesaikan menggunakan konsep proporsional. Subjek S₁ juga menyatakan bahwa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan rumus kecepatan, namun subjek S₁ tidak dapat

menjelaskan menggunakan rumus tersebut. Setelah itu subjek S_1 menunjukkan rasio dalam masalah ini adalah $\frac{60}{210}$ dan $\frac{90}{x}$. Subjek S_1 mengatakan bahwa ia sudah yakin dengan jawabannya karena ia membuktikan jawabannya dengan cara mengecek kembali hasil perhitungan yang sudah dikerjakan sebelumnya. Diakhir jawaban, subjek S_1 menyimpulkan jawaban akhir yang salah yaitu waktu tempuh yang dibutuhkan motor adalah 13,17 menit.

c. Analisis Data Subjek S_1

Berdasarkan paparan data di atas, berikut ini merupakan hasil analisis kesalahan penalaran proporsional subjek S_1 dalam menyelesaikan masalah perbandingan.

1) Kesalahan Penalaran Proporsional Subjek S_1 dalam Memahami Kovariansi

Melihat jawaban tertulis dari subjek S_1 dalam gambar 4.1 dan gambar 4.2 yaitu pada masalah 1 dan 2 subjek S_1 sudah benar dalam menuliskan nilai dari kuantitas yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Namun pada masalah 1 subjek S_1 salah dalam menyetarakan satuan pada kuantitas tinggi tiang bendera. Subjek S_1 menuliskan tinggi tiang bendera adalah 2 meter sama dengan 20 cm. Pada pernyataan $S_{1.1.4}$ subjek S_1 menyatakan bahwa ia lupa dalam mengingat materi satuan panjang, yang berarti subjek S_1 tidak memahami

materi prasyarat dengan baik. Sedangkan pada masalah 2 subjek S_1 sudah benar dalam menyetarakan satuan waktu pada kuantitas.

Pada pernyataan $S_{1.1.6}$ dan $S_{1.2.2}$ subjek S_1 bisa menyebutkan perubahan kuantitas pada masalah 1 dan 2 dengan benar. Sehingga subjek S_1 bisa menentukan jenis perbandingan pada masalah 1 dengan benar, namun pada pernyataan $S_{1.2.4}$ subjek S_1 masih ragu dalam memilih jenis perbandingan berbalik nilai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S_1 melakukan kesalahan konsep karena salah dalam menyetarakan kuantitas pada masalah, hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman subjek S_1 akan materi prasyarat. Subjek S_1 melakukan kesalahan konsep karena masih ragu dalam menentukan jenis perbandingan pada masalah berbalik nilai, hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman subjek S_1 akan perbedaan jenis perbandingan senilai dan berbalik nilai.

2) Kesalahan Penalaran Proporsional Subjek S_1 dalam Berpikir Relatif

Melihat jawaban tertulis dari subjek S_1 pada masalah 1 dalam gambar 4.1 subjek S_1 mampu dalam menyusun perbandingan sesuai dengan konsep perbandingan senilai, namun subjek S_1 tidak memahami konsep multiplikatif

sehingga tidak bisa menyelesaikan bentuk perbandingan yang sudah disusun sebelumnya. Subjek S_1 salah dalam mengalikan silang bentuk perbandingan sehingga menghasilkan bentuk persamaan yang salah. Subjek S_1 juga salah dalam menyilang angka nol pada pembagian sehingga hasil akhir yang didapatkan salah. Pada langkah ini subjek S_1 telah melakukan kesalahan konsep, hal ini diperkuat pada pernyataan $S_{1.1.14}$ dan $S_{1.1.17}$ bahwa subjek S_1 yakin bahwa langkah-langkah yang lakukan sudah benar. Pada masalah 2 subjek S_1 ragu dalam menyebutkan jenis perbandingan pada masalah tersebut, namun dalam gambar 4.2 subjek S_1 salah dalam menentukan rumus perbandingan berbalik nilai sehingga memperoleh hasil perbandingan yang salah pula. Pada langkah selanjutnya subjek S_1 melakukan kesalahan yang sama seperti pada masalah 1 yaitu salah dalam menyelesaikan perhitungan. Di saat menyelesaikan perhitungan, subjek S_1 salah dalam mencoret angka nol pada pembagian, hal ini dapat dilihat pada gambar 4.2 dan pada wawancara $S_{1.2.11}$.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S_1 mengalami kesalahan aplikasi karena subjek S_1 tidak dapat menyusun rumus dan bentuk perbandingan yang benar pada masalah 2 yaitu perbandingan berbalik nilai. Hal ini

dikarenakan subjek S_1 tidak memahami pengaplikasian rumus perbandingan berbalik nilai pada suatu masalah. Selanjutnya subjek S_1 mengalami kesalahan konsep karena salah pada saat menyelesaikan perhitungan, subjek S_1 juga salah dalam teknik mencoret angka nol pada operasi pembagian. Dapat diketahui bahwa subjek S_1 mengalami kesalahan konsep pada langkah mengalikan silang, hal ini dikarenakan subjek S_1 tidak memahami prosedur perkalian dan pembagian yang benar.

3) Kesalahan Penalaran Proporsional Subjek S_1 dalam Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada masalah 1 subjek S_1 dapat menyebutkan rasio dengan benar, hal ini dapat diketahui dari pernyataan $S_{1.1.20}$. Namun pada masalah 2 pada pernyataan $S_{1.2.16}$ subjek S_1 tidak dapat menyebutkan rasio dengan benar karena subjek S_1 tidak memahami konsep perbandingan berbalik nilai yaitu salah dalam menyusun rumus perkalian berbalik nilai.

Subjek S_1 menyampaikan pada pernyataan $S_{1.1.18}$ dan $S_{1.2.13}$ bahwa alasan mengapa ia menggunakan konsep proporsional pada masalah 1 dan masalah 2 karena hanya cara ini yang diingat. Pada pernyataan $S_{1.2.14}$ dan $S_{1.2.15}$ subjek S_1 menyampaikan bahwa masalah 2 dapat diselesaikan menggunakan rumus

kecepatan namun ia lupa bagaimana cara penyelesaiannya.

Pada pernyataan $S_{1.1.24}$ dan $S_{1.2.18}$ subjek S_1 menyampaikan bahwa ia membuktikan bahwa jawabannya benar adalah dengan cara memeriksa kembali langkah-langkah yang sudah dikerjakan serta mengecek kembali hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan. Namun pada masalah 1 dan 2 subjek S_1 masih salah dalam menyimpulkan jawabannya.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S_1 salah dalam menyebutkan perbandingan berbalik nilai. Pada langkah ini subjek melakukan kesalahan konsep hal ini disebabkan karena subjek S_1 tidak memahami materi dari perbandingan berbalik nilai. Subjek S_1 tidak mampu dalam memberi alasan mengapa ia menggunakan konsep proporsioanal dalam menyelesaikan masalah 1 dan masalah 2, yang berarti subjek S_1 mengalami kesalahan konsep karena tidak memahami materi perbandingan dengan baik. Selanjutnya untuk membuktikan bahwa jawaban yang sudah diselesaikan benar, subjek S_1 mengoreksi kembali langkah-langkah yang sudah diselesaikan serta mengecek kembali perhitungan yang sudah dikerjakan. Namun subjek S_1 masih mendapatkan nilai akhir yang salah

karena ceroboh dalam mengoreksi jawaban kembali.

Tabel 4.3

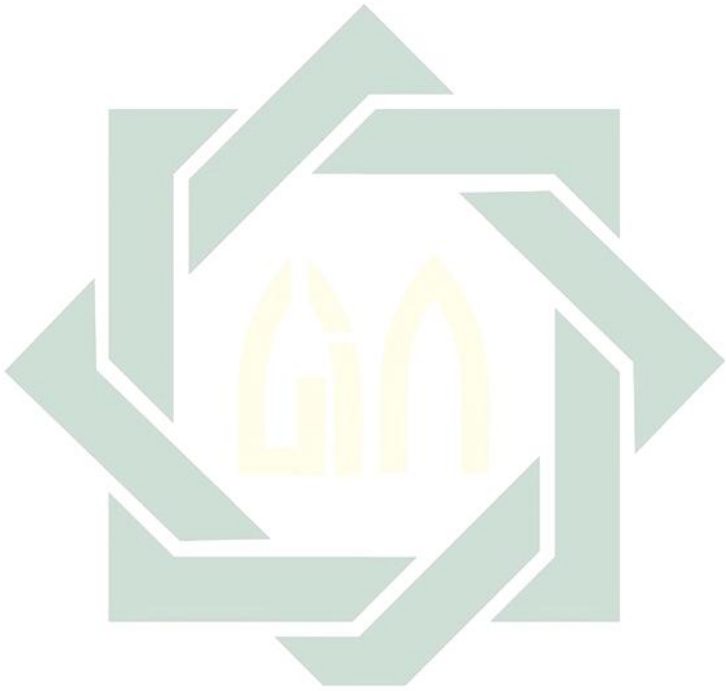
Analisis Kesalahan Penalaran Proporsional S_1 dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan

No.	Indikator Penalaran Proporsional	Letak Kesalahan Matematika	Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab kesalahan
Memahami kovariansi				
1.	Mampu menyebutkan hal yang tidak berubah atau yang dibuat tetap ada serta menyebutkan kuantitas-kuantitas yang berubah pada situasi masalah yang disajikan.	Salah dalam menyetar akan kuantitas yang diketahui	Kesalahan akibat kecerobohan	Subjek S_1 tergesa-gesa dalam mengerjakan.

2	Mampu menyebutkan jenis perbandingan dalam masalah (perbandingan senilai atau berbalik nilai)	Salah dalam menyebutkan jenis perbandingan pada masalah 2.	Kesalahan konsep	Kurangny a pemahaman subjek S_1 tentang materi perbandingan berbalik nilai sehingga subjek S_1 masih ragu dalam menentukan jenis perbandingan pada masalah 2.
Berpikir relatif				
3.	Mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif.	Salah dalam mengaplikasikan rumus serta salah dalam menyusun variabel	Kesalahan aplikasi	Subjek S_1 tidak bisa mengaplikasikan masalah ke dalam bentuk perbandingan.

		sesuai dengan konsep perbandingan berbalik nilai.		
4.	Mampu menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif .	Salah dalam menyelesaikan perhitungan.	Kesalahan konsep	Subjek S ₁ tidak memahami prosedur perkalian dan pembagian dengan benar.
Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional				
5.	Mampu menunjukkan rasio di dalam masalah yang disajikan.	Salah dalam menentukan rasio yang ada pada masalah perbandingan berbalik nilai.	Kesalahan konsep	Subjek S ₁ tidak memahami materi perbandingan berbalik nilai dengan baik.
6.	Mampu memberikan alasan mengapa masalah yang disajikan dapat diselesaikan	Di saat wawancara, peserta didik tidak mampu memberikan alasan	Kesalahan konsep	Kurangnya minat belajar subjek S ₁ dalam pelajaran matematika

	menggunakan ide proporsional.	mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional.		sehingga tidak ada rasa ingin tau tentang alasan penggunaan ide proporsional.
7.	Mampu memberi simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan.	Tidak menyimpulkan jawaban sesuai pertanyaan pada soal.	Kesalahan arah baca	Kurangnya penguasaan bahasa pada subjek S ₁ dalam memahami pertanyaan pada soal.



yang ada. Kemudian, menyusun bentuk perbandingan menjadi $\frac{2}{a} = \frac{240}{180}$. Langkah selanjutnya subjek S_2 menyelesaikan masalah menggunakan konsep multiplikatif, sehingga menghasilkan nilai akhir $a = 12$.

Berdasarkan jawaban tertulis tersebut, dilakukan wawancara untuk mengetahui lebih dalam kesalahan penalaran proporsional peserta didik. Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan subjek S_2 dalam komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan menyelesaikan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional.

1) Memahami Kovariansi

Pada tahap memahami kovariansi terdapat beberapa indikator yaitu, mampu menunjukkan hal yang tidak berubah atau yang dibuat tetap ada serta mampu menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

$P_{1.1.1}$: Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal nomor satu?

$S_{2.1.1}$: Tinggi bendera 2 meter, tinggi bayangan bendera 240 cm, tinggi bayangan anak 180 cm dan tinggi anak yang ditanyakan.

P_{1.1.2} : Apakah satuan tersebut perlu disesuaikan atau tidak? Mengapa?

S_{2.1.2} : Tidak Bu.

P_{1.1.3} : Apakah kamu yakin?

S_{2.1.3} : Oh, iya Bu lupa. Itu harus disamakan dulu, dijadikan cm semua.

P_{1.1.4} : Kenapa bisa lupa? Apakah karena tergesa-gesa?

S_{2.1.4} : Iya Bu, saya kira tadi itu cm semua.

P_{1.1.5} : Apakah ada perubahan antara dari kedua kuantitas tersebut?

S_{2.1.5} : Ada Bu.

P_{1.1.6} : Terletak di bagian mana? Apakah bisa dijelaskan?

S_{2.1.6} : Pada tingginya Bu. Tinggi bendera 2 meter, pada bayangan bendera menjadi 240 cm dan tinggi anaknya ditanyakan, tinggi bayangan anak 180 cm.

P_{1.1.7} : Jika perubahannya demikian, berarti perubahan yang terjadi berbanding lurus atau berbalik?

S_{2.1.7} : Berbanding lurus.

P_{1.1.8} : Mengapa kamu memilih konsep perbandingan senilai (berbanding lurus) tersebut?

S_{2.1.8} : Karena di buku soal bayangan-bayangan seperti itu pakai perbandingan berbanding lurus Bu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₂ bisa menyebutkan semua nilai yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan tepat, namun subjek S₂ tergesa-gesa dalam mengerjakan soal sehingga tidak menyetarakan satuan tersebut. Kemudian subjek S₂ menjelaskan bahwa ada perubahan kuantitas pada masalah ini, yaitu tinggi bendera sepanjang 2 meter pada bayangannya tinggi bendera menjadi 240 cm, begitupun pada tinggi anak dan tinggi bayangan anak. Sehingga subjek S₂ menyimpulkan bahwa masalah tersebut merupakan masalah perbandingan senilai, namun subjek S₂ tidak dapat memberi alasan mengapa masalah tersebut merupakan perbandingan senilai, subjek S₂ hanya menyampaikan bahwa contoh soal seputar bayangan pada buku dapat diselesaikan menggunakan perbandingan senilai.

2) Berpikir Relatif

Berpikir relatif berkaitan dengan pemilihan cara dalam penyelesaian yang

berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian), ketepatan subjek dalam memilih penggunaan perbandingan senilai atau berbalik nilai serta penyelesaian masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif. Berikut transkrip kutipan dari wawancara:

P_{1.1.9} : Apa cara yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{2.1.9} : Pembagian Bu.

P_{1.1.10} : Apakah hanya pembagian saja?

S_{2.1.10} : Eh, tidak Bu perkalian juga.

P_{1.1.11} : Oke, konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{2.1.11} : Perbandingan senilai.

P_{1.1.12} : Bagaimana langkah-langkah dari penyelesaian soal tersebut?

S_{2.1.12} : Awalnya ditulis perbandingan $\frac{2}{a} = \frac{240}{180}$.

P_{1.1.13} : Bagaimana cara mencari nilai a?

S_{2.1.13} : Setelah itu pakai perkalian silang menjadi $240a = 2 \times 180$, lalu dicari nilai a, menjadi $a = \frac{2 \times 180}{240}$, hasilnya 12 Bu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₂ merencanakan untuk menggunakan penyelesaian multiplikatif (perkalian dan pembagian). Konsep perbandingan yang digunakan oleh subjek S₂ merupakan konsep perbandingan senilai. Pada tahap penyelesaian masalah, subjek S₂ memulai dengan menuliskan bentuk perbandingan yaitu $\frac{2}{a} = \frac{240}{180}$, kemudian mencari nilai x menggunakan konsep perkalian silang yaitu $240x = 2 \times 180$ lalu menjadi $x = \frac{240 \times 180}{240}$ sehingga memperoleh hasil akhir 12 cm.

3) Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada tahap ini, aspek yang ingin dilihat berkaitan dengan beberapa indikator, yaitu mengetahui alasan masalah dapat dikerjakan menggunakan konsep proporsional, dapat menyebutkan rasio dengan tepat pada masalah yang ada, dan mampu memberikan simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian

yang telah dikerjakan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

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

S_{2.1.14} : Karena ini soal perbandingan Bu.

P_{1.1.15} : Apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal ini?

S_{2.1.15} : Tidak ada Bu. *Eh*, tidak tahu Bu.

P_{1.1.16} : Sekarang berapa nilai rasio dari perbandingan ini?

S_{2.1.16} : Perbandingannya ya Bu?

P_{1.1.17} : Iya, nilai perbandingannya berapa?

S_{2.1.17} : *Eemm*, ini bu $\frac{2}{a}$ dan $\frac{240}{180}$.

P_{1.1.18} : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S_{2.1.18} : Tidak Bu.

P_{1.1.19} : Di mana letak kesalahannya?

S_{2.1.19} : Lupa menyetarakan jadi cm Bu.

P_{1.1.20} : Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu

sudah benar atau tidak? Coba jelaskan!

S_{2.1.20} : Ya kalau masih ada waktunya saya hitung lagi, kalau hasilnya sama berarti sudah benar Bu.

P_{1.1.21} : Bisa dicek lagi perhitungannya sekarang?

S_{2.1.21} : Bisa Bu.

P_{1.1.22} : Bagaimana hasilnya? Apakah benar?

S_{2.1.22} : Beda Bu, yang ini salah (sambil menunjuk lembar jawabannya).

P_{1.1.23} : Mengapa bisa salah?

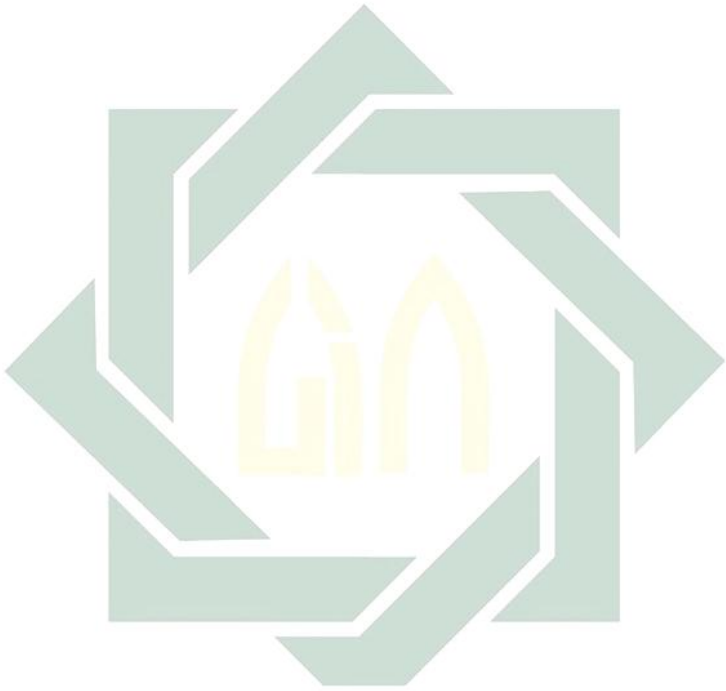
S_{2.1.23} : Karena kurang teliti tadi meter tidak dijadikan cm Bu.

P_{1.1.24} : Apa yang dapat kamu simpulkan dari masalah perbandingan perdingan tersebut?

S_{1.1.24} : Tinggi anaknya 12.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, subjek S₂ menggunakan konsep multiplikatif (pembagian dan perkalian) dengan alasan karena masalah tersebut merupakan masalah perbandingan serta subjek S₂ ragu dalam menyatakan apakah ada cara lain yang bisa digunakan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Subjek

S_2 menunjukkan rasio pada masalah tersebut yaitu $\frac{2}{a}$ dan $\frac{240}{180}$. Subjek S_2 tidak dapat memberi simpulan jawaban yang benar pada penyelesaiannya, hal ini dikarenakan subjek S_2 menyadari kesalahan yang telah dilakukan sebelumnya sehingga akan berakibat pada akhir jawaban. Ketika ditanya apakah ada cara lain yang memungkinkan untuk menyelesaikan masalah tersebut, S_2 menjawab tidak tahu. Subjek S_2 mengatakan untuk mengecek kembali jawabannya yaitu dengan menghitung kembali jawabannya, namun subjek S_2 menyadari bahwa jawabannya tersebut salah.



selanjutnya subjek S_2 menyelesaikan masalah menggunakan konsep multiplikatif, sehingga menghasilkan nilai $x = 25,71$.

Berdasarkan jawaban tertulis tersebut, dilakukan wawancara untuk mengetahui lebih dalam kesalahan penalaran proporsional peserta didik. Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan subjek S_2 dalam komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan menyelesaikan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional.

1) Memahami Kovariansi

Pada tahap memahami kovariansi terdapat beberapa indikator yaitu, mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.2.1} : Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal nomor dua?

S_{2.2.1} : Kecepatan 60 km/jam maka waktunya 3 jam 30 menit atau 210 menit, lalu kecepatannya 90 km/jam dan waktunya x .

P_{1.2.2} : Itu kecepatannya apa saja? Mobil atau motor?

S_{2.2.2} : Kecepatan mobil 60 km/jam dan kecepatan motor 90 km/jam.

P_{1.2.3} : Apakah ada perubahan antara kuantitas tersebut? Coba jelaskan!

S_{2.2.3} : Yang berubah di kecepatan sama waktunya Bu.

P_{1.2.4} : Bagaimana perubahannya?

S_{2.2.4} : Kecepatan mobil 60 km/jam waktunya 3 jam 30 menit sedangkan kecepatan motor 90 km/jam waktunya x Bu.

P_{1.2.5} : Jika seperti itu, kira-kira waktu tempuh motor akan lebih banyak atau lebih sedikit?

S_{2.2.5} : Lebih banyak Bu. *Ehhh*, Lebih sedikit *kayaknya*.

P_{1.2.6} : Jika perubahannya demikian, maka termasuk perbandingan senilai atau berbalik nilai?

S_{2.2.6} : *Hhhmm* senilai Bu.

P_{1.2.7} : Yakin perbandingan senilai?

S_{2.2.7} : Eh, tidak senilai Bu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S_2 menyebutkan kuantitas pada masalah yaitu kecepatan mobil 60 km/jam sedangkan kecepatan motor 90 km/jam. Kemudian subjek S_2 menyatakan bahwa perubahan kuantitas pada masalah tersebut terletak pada kecepatan dan waktunya, yaitu

kecepatan mobil 60 km/jam memerlukan waktu 3 jam 30 menit sedangkan kecepatan motor 90 km/jam memerlukan waktu x (sebagai kuantitas yang ditanyakan). Namun pada pernyataan subjek S_2 masih kebingung dalam menyatakan apakah waktu tempuh motor lebih singkat atau lebih lama dari waktu tempuh mobil, sehingga subjek S_2 juga kebingungan dalam menyimpulkan jenis perbandingan pada masalah tersebut.

2) **Berpikir Relatif**

Berpikir relatif berkaitan dengan pemilihan cara dalam penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian), ketepatan subjek dalam memilih penggunaan perbandingan senilai atau berbalik nilai serta penyelesaian masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif. Berikut transkrip kutipan dari wawancara:

P_{1.2.8} : Apa cara yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{2.2.8} : Pembagian dan perkalian Bu.

P_{1.2.9} : Konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{2.2.9} : Bingung Bu.

P_{1.2.10} : Bagaimana langkah-langkah dari penyelesaian soal tersebut?

S_{2.1.10} : Ditulis perbandingannya dulu yaitu $\frac{60}{210} = \frac{x}{90}$ setelah itu dikali silang jadi $210x = 90 \times 60$. Terus dicari x nya ketemu 25,71.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, dalam menyelesaikan masalah tersebut subjek S₂ menggunakan cara multiplikatif (perkalian dan pembagian). Namun subjek S₂ masih bingung dalam menentukan jenis perbandingan pada masalah ke 2. Langkah selanjutnya subjek S₂ menuliskan perbandingan yaitu $\frac{60}{210} = \frac{x}{90}$ setelah itu menggunakan mengalikan silang menjadi $210x = 90 \times 60$ sehingga memperoleh hasil akhir $x = 25,71$.

3) Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada tahap ini, aspek yang ingin dilihat berkaitan dengan beberapa indikator, yaitu mengetahui alasan masalah dapat dikerjakan menggunakan konsep proporsional, dapat menyebutkan rasio dengan tepat pada masalah yang ada, dan mampu memberikan simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.2.11} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah penyelesaian seperti itu?

S_{2.2.11} : Menurut saya ini yang paling mudah
Bu.

P_{1.2.12} : Oke, apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal ini?

S_{2.2.12} : Ada, pakai rumus kecepatan.

P_{1.2.13} : Bisa dijelaskan bagaimana caranya?

S_{2.2.13} : Sulit Bu.

P_{1.2.14} : Oke, lanjut, sekarang berapa nilai rasio dari perbandingan ini?

S_{2.2.14} : $\frac{60}{210}$ dan $\frac{x}{90}$.

P_{1.2.15} : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S_{2.2.15} : Insyaallah Bu.

P_{1.2.16} : Bagaimana cara kamu membuktikan bahwa jawabanmu sudah benar atau tidak? Coba jelaskan!

S_{2.2.16} : Diteliti lagi Bu, jadi dihitung lagi perkalian sama pembagiannya apa sudah benar, takutnya salah ngitung Bu.

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

S_{2.2.17} : Waktunya motor 25,71 menit Bu.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, subjek S_2 menggunakan konsep multiplikatif (pembagian dan perkalian), karena menurutnya cara tersebut merupakan cara termudah. Subjek S_2 juga menyatakan bahwa ada cara lain untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu menggunakan rumus kecepatan, namun subjek S_2 tidak dapat menjelaskan bagaimana caranya karena menurutnya cara tersebut terlalu rumit. Setelah itu subjek S_2 menunjukkan rasio dalam masalah ini adalah $\frac{60}{210}$ dan $\frac{x}{90}$. Untuk membuktikan jawabannya benar S_2 membuktikan dengan cara menghitung kembali pada operasi perkalian dan pembagian. Pada akhir jawaban subjek S_2 menyimpulkan bahwa motor 25,71 menit.

c. Analisis Data Subjek S_2

Berdasarkan paparan data di atas, berikut ini merupakan hasil analisis kesalahan penalaran proporsional subjek S_2 dalam menyelesaikan masalah perbandingan.

1) Kesalahan Penalaran Proporsional Subjek S_2 dalam Memahami Kovariansi

Melihat jawaban tertulis dari subjek S_2 dalam gambar 4.3 dan gambar 4.4 subjek S_2 tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Namun pada saat wawancara dalam pernyataan $S_{2.2.1}$ dan $S_{2.2.2}$ pada masalah 2 subjek S_2 bisa menyebutkan semua yang diketahui dan ditanyakan pada masalah.

Sedangkan dalam masalah 1 pada pernyataan $S_{2.1.1}$ subjek S_2 bisa menyebutkan semua yang diketahui dan ditanyakan pada masalah namun tidak bisa menyetarakan kuantitas tersebut, hal ini dijelaskan oleh S_2 pada pernyataan $S_{2.1.3}$ dan $S_{2.1.4}$. bahwa ia lupa dan tidak teliti dalam mengerjakan.

Pada pernyataan $S_{2.1.1}$ subjek S_2 bisa menyebutkan perubahan kuantitas pada masalah 1 sedangkan pada pernyataan $S_{2.2.3}$ dan $S_{2.2.4}$ subjek S_2 bisa menyebutkan perubahan kuantitas pada masalah 2 sehingga subjek S_2 bisa menentukan jenis perbandingan pada masalah 1 yaitu perbandingan senilai. Namun pada pernyataan $S_{2.2.6}$ dan $S_{2.2.7}$ subjek S_2 masih bingung dalam menentukan jenis perbandingan pada masalah 2 yaitu perbandingan berbalik nilai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S_2 melakukan kesalahan kecerobohan karena tidak teliti dalam menyetarakan satuan, hal ini dikarenakan subjek S_2 tidak teliti dalam mengerjakan. Subjek S_2 masih bingung dalam menentukan jenis perbandingan pada masalah 2 (perbandingan berbalik nilai). Pada langkah ini subjek S_2 melakukan kesalahan konsep dikarenakan kurangnya pemahaman pada materi perbandingan sehingga salah dalam menentukan jenis perbandingan pada masalah.

2) Kesalahan Penalaran Proporsional Subjek S₂ dalam Berpikir Relatif

Melihat jawaban tertulis dari subjek S₂ pada masalah 1 dalam gambar 4.3 subjek S₂ mampu menerapkan konsep perbandingan senilai dengan strategi perkalian menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang benar, namun tetap menghasilkan hasil akhir yang salah karena subjek S₂ tidak teliti sehingga tidak menyetarakan kuantitas terlebih dahulu. Sedangkan pada jawaban tertulis dari subjek S₂ pada masalah 2 dalam gambar 4.4, subjek S₂ telah menerapkan konsep perkalian dengan benar namun salah dalam menyusun bentuk perbandingan berbalik nilai, sehingga memperoleh hasil akhir yang salah juga, hal ini diperkuat oleh pernyataan S_{2.2.9} subjek S₂ kebingungan dalam menentukan konsep perbandingan dari masalah tersebut.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S₂ melakukan kesalahan aplikasi karena salah dalam menyusun bentuk perbandingan berbalik nilai. Hal ini dikarenakan subjek S₂ tidak bisa mengaplikasikan masalah pada bentuk perbandingan berbalik nilai yang benar. Subjek S₂ juga salah dalam menyelesaikan perhitungan. Hal ini dikarenakan subjek S₂ melakukan kesalahan kecorobohan dalam mensubstitusi nilai kuantitas, sehingga

mensubstitusi nilai dari kuantitas yang belum disetarakan dan menghasilkan nilai akhir yang salah.

3) Kesalahan Penalaran Proporsional Subjek S_2 dalam Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada masalah 1 subjek S_2 dapat menyebutkan rasio dengan benar, hal ini dapat diketahui dari pernyataan $S_{2.1.17}$. Namun pada pernyataan $S_{1.2.14}$ dalam masalah 2 subjek S_2 tidak dapat menyebutkan rasio dengan benar karena subjek S_2 tidak memahami konsep perbandingan berbalik nilai.

Pada pernyataan $S_{2.1.14}$ dalam masalah 2 subjek S_2 menyampaikan bahwa alasan mengapa ia menggunakan konsep proporsional karena masalah ini merupakan masalah perbandingan. Pada pernyataan $S_{2.2.11}$ dalam masalah 2 subjek S_2 menyampaikan bahwa alasan mengapa ia menggunakan konsep proporsional karena menurutnya cara ini merupakan cara termudah yang dapat ia lakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Setelah itu subjek S_2 menyatakan dalam pernyataan $S_{2.2.12}$ bahwa ada cara lain untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu menggunakan rumus perbandingan, namun rumus tersebut terlalu sulit untuknya.

Pada pernyataan S_{2.2.16} dan S_{2.1.20} masalah 2 subjek S₂ menyampaikan bahwa ia membuktikan bahwa jawabannya benar adalah dengan menghitung kembali langkah-langkah yang sudah dikerjakan, jika jawaban yang dihasilkan sama dengan jawaban di awal maka subjek S₂ menyimpulkan bahwa jawaban yang dikerjakan sudah benar. Namun pada masalah 1 ataupun 2 subjek S₂ tidak tepat dalam menyimpulkan jawabannya.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S₂ benar dalam menyebutkan rasio perbandingan senilai namun salah dalam menyebutkan perbandingan berbalik nilai. Berarti subjek S₂ melakukan kesalahan konsep, hal ini disebabkan karena subjek S₂ tidak memahami materi perbandingan berbalik nilai. Untuk membuktikan bahwa jawaban yang sudah diselesaikan benar, subjek S₂ menghitung kembali langkah-langkah yang sudah ia kerjakan, namun subjek S₂ tetap menuliskan kesimpulan yang salah. Berarti subjek S₂ melakukan kesalahan kecerobohan karena tidak teliti dalam mengoreksi jawabannya kembali.

Tabel 4.4

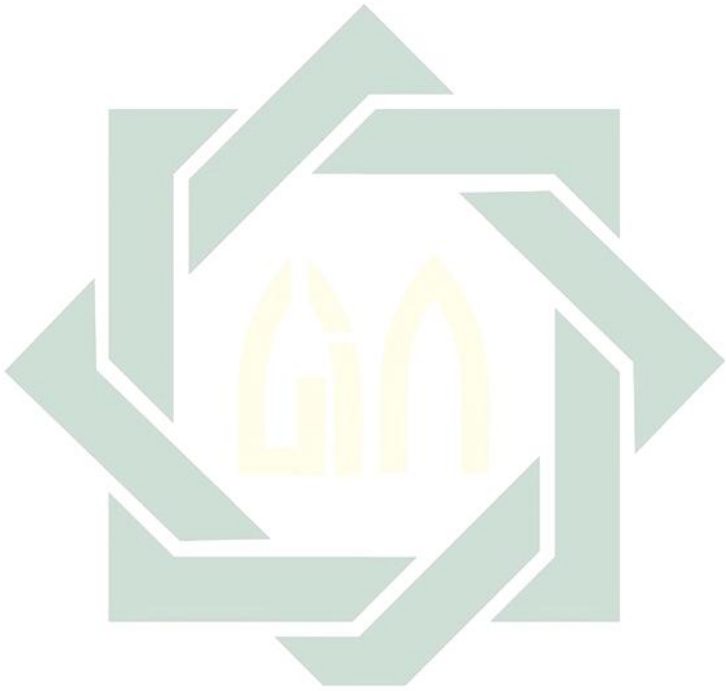
**Analisis Kesalahan Penalaran Proporsional Subjek S₂
dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan**

No.	Indikator Penalaran Proporsional	Letak Kesalahan Matematika	Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab kesalahan
Memahami kovariansi				
1.	Mampu menyebutkan hal yang tidak berubah atau yang dibuat tetap ada serta menyebutkan kuantitas-kuantitas yang berubah pada situasi masalah yang disajikan.	Salah dalam menyelarakan kuantitas yang diketahui	Kesalahan akibat kecerobohan	Subjek S ₂ tidak teliti dalam menyelarakan kuantitas yang diketahui.
2	Mampu menyebutkan jenis perbandingan dalam masalah (perbandingan senilai atau berbalik nilai)	Salah dalam menentukan jenis perbandingan pada masalah perbandingan	Kesalahan konsep	Kurangnya pemahaman subjek S ₂ tentang materi perband

		berbalik nilai.		ingan berbalik nilai sehingga salah dalam mengaplikasikan jenis perbandingan berbalik nilai.
Berpikir relative				
3.	Mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif.	Salah dalam menyusun bentuk perbandingan berbalik nilai.	Kesalahan aplikasi	Subjek S_2 tidak bisa mengaplikasikan masalah ke dalam bentuk perbandingan.
4.	Mampu menyelesaikan masalah yang mengandung situasi	Salah dalam menyetarakan nilai pada variabel yang disusun dalam	Kesalahan kecerobohan	Subjek S_2 ceroboh dalam menyetarakan nilai pada

	proporsional menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif .	bentuk perbandingan.		variabel yang akan disusun sehingga menghasilkan nilai akhir yang salah.
Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional				
5.	Mampu menunjukkan rasio di dalam masalah yang disajikan.	Salah dalam menentukan rasio yang ada pada masalah perbandingan berbalik nilai.	Kesalahan konsep	Kurangnya pemahaman subjek S ₂ terhadap materi perbandingan berbalik nilai.
6.	Mampu memberikan alasan mengapa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional.	Di saat wawancara, peserta didik salah dalam memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional.	Kesalahan konsep	Kurangnya minat belajar subjek S ₂ dalam pelajaran matematika sehingga tidak ada rasa ingin tau tentang alasan penggunaan ide proporsional

				.
7.	Mampu memberi simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan.	Salah dalam menyimpulkan jawaban di akhir penyelesaian. Biasanya kesalahan banyak terjadi karena simpulan jawaban tidak dikembalikan kepada bentuk permasalahan pada soal, melainkan tetap ditulis berupa bilangan.	Kesalahan arah baca	Kurangnya penguasaan bahasa pada subjek S ₂ dalam memahami pertanyaan pada soal.



perbandingan tersebut menjadi $2 \times a = 240 \times 180$ kemudian subjek S_3 mencari nilai a menggunakan cara pembagian yaitu, $a = \frac{240 \times 180}{2}$ pada langkah ini subjek S_3 mencoret angka nol pada perkalian 240 dan 180, sehingga subjek S_3 menuliskan nilai akhir dengan $a = 216$.

Berdasarkan jawaban tertulis tersebut, dilakukan wawancara untuk mengetahui lebih dalam kesalahan penalaran proporsional peserta didik. Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan S_3 dalam komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan menyelesaikan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional.

1) Memahami Kovariansi

Pada tahap memahami kovariansi terdapat beberapa indikator yaitu, mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.1.1} : Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal nomor satu?

S_{3.1.1} : Hmm, ini Bu tinggi benderanya 2, tinggi bayangan tiang bendera 240, sedangkan tinggi bayangan anak 180. (sambil membaca soal)

P_{1.1.2} : Apakah satuan tersebut sama semua? Misalkan 2, 240, 180 satuannya meter semua, atau cm semua? Apakah demikian?

S_{3.1.2} : Eh, tidak Bu.

P_{1.1.3} : Oke, yang benar bagaimana?

S_{3.1.3} : Tinggi bendera 2 meter, tinggi bayangan tiang bendera 240 cm, sedangkan tinggi bayangan anak 180 cm.

P_{1.1.4} : Nah, ini baru benar. Apakah satuan tersebut (meter dan cm) perlu disesuaikan?

S_{3.1.4} : Iya Bu.

P_{1.1.5} : Bagaimana jika satuan tersebut disetarakan?

S_{3.1.5} : Eh, tidak tahu Bu.

P_{1.1.6} : Apa kuantitas yang ditanyakan pada soal tersebut?

S_{3.1.6} : Yang ditanyakan tinggi anak Bu.

P_{1.1.7} : Apakah ada perubahan antara dari kedua kuantitas tersebut?

S_{3.1.7} : Tidak tahu Bu.

P_{1.1.8} : Menurutmu, apa jenis perbandingan pada masalah tersebut? Perbandingan senilai atau berbalik nilai?

S_{3.1.8} : Senilai Bu.

P_{3.1.9} : Mengapa kamu menyebutkan ini perbandingan senilai?

S_{3.1.9} : Seingat saya Bu Guru pernah menjelaskan soal seperti ini Bu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₃ bisa menyebutkan semua yang diketahui dan yang ditanyakan pada masalah. Namun subjek S₃ masih bingung dalam menentukan satuan yang diketahui. Subjek S₃ tidak mengerti apakah satuan tersebut harus disetarakan. Subjek S₃ juga tidak mengerti apakah ada perubahan dari dua kuantitas dari masalah tersebut, namun subjek S₃ menyatakan bahwa jenis perbandingan pada masalah tersebut adalah perbandingan senilai.

2) Berpikir Relatif

Berpikir relatif berkaitan dengan pemilihan cara dalam penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian), ketepatan subjek dalam memilih penggunaan perbandingan senilai atau berbalik nilai serta penyelesaian masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif. Berikut transkrip kutipan dari wawancara:

P_{1.1.10} : Apa cara yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{3.1.10} : Perkalian Bu.

P_{2.1.11} : Oke, konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{3.1.11} : Perbandingan senilai.

P_{1.1.12} : Bagaimana langkah-langkah dari penyelesaian soal tersebut?

S_{3.1.12} : Dari perbandingan $\frac{2}{240}$ sama dengan $\frac{a}{180}$. Terus dijadikan perkalian jadi $2 \times a = 240 \times 180$ setelah itu dijadikan pembagian seperti ini (menunjuk ke jawaban) setelah itu dicoret

nolnya, hasilnya jadi 216.

P_{1.1.13} : Pada langkah $2 \times a$ itu yang dimaksud 2 yang mana?

S_{3.1.13} : 2 meter itu Bu.

P_{1.1.14} : Dari $\frac{2}{240}$ sama dengan $\frac{a}{180}$ menjadi $2 \times a = 240 \times 180$, itu menggunakan cara apa? Apakah perkalian silang?

S_{3.1.14} : Iya Bu, perkalian silang.

P_{1.1.15} : Apa satuan dari jawaban kamu? 216 cm atau 216 meter?

S_{3.1.15} : Sentimeter Bu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₃ merencanakan penyelesaian menggunakan konsep multiplikatif. Konsep perbandingan yang digunakan oleh subjek S₃ merupakan konsep perbandingan senilai. Pada tahap penyelesaian masalah, subjek S₃ memulai dengan menuliskan bentuk perbandingan, yaitu $\frac{2}{a} \rightarrow \frac{240}{180}$, pada langkah ini subjek tidak menyetarakan satuan terlebih dahulu. Kemudian subjek S₃ mencari nilai a dengan menggunakan konsep perkalian silang, sehingga menjadi $2 \times a = 240 \times 180$ untuk mencari nilai a subjek S₃ dengan membagikannya dengan 2, yaitu $a = \frac{240 \times 180}{2}$.

Selanjutnya subjek S_3 mencoret angka nol pada bilangan 240 dan 180 sehingga subjek S_3 memperoleh hasil akhir $a = 216$ cm.

3) Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada tahap ini, aspek yang ingin dilihat berkaitan dengan beberapa indikator, yaitu mengetahui alasan masalah dapat dikerjakan menggunakan konsep proporsional, dapat menyebutkan rasio dengan tepat pada masalah yang ada, dan mampu memberikan simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.1.16} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah penyelesaian seperti itu?

S_{3.1.16} : Karena saya taunya cuma cara seperti ini Bu.

P_{1.1.17} : Apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal ini?

S_{3.1.17} : Tidak ada Bu.

P_{1.1.18} : Sekarang berapa nilai rasio dari perbandingan ini?

S_{3.1.18} : Perbandingan maksudnya Bu?

P_{1.1.19} : Iya, nilai perbandingannya berapa?

S_{3.1.19} : $\frac{2}{240}$ sama $\frac{a}{180}$ Bu.

P_{1.1.20} : Berapa nilai dari jawaban yang dapat kamu simpulkan?

S_{3.1.20} : 216.

P_{1.1.21} : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S_{3.1.21} : Tidak Bu.

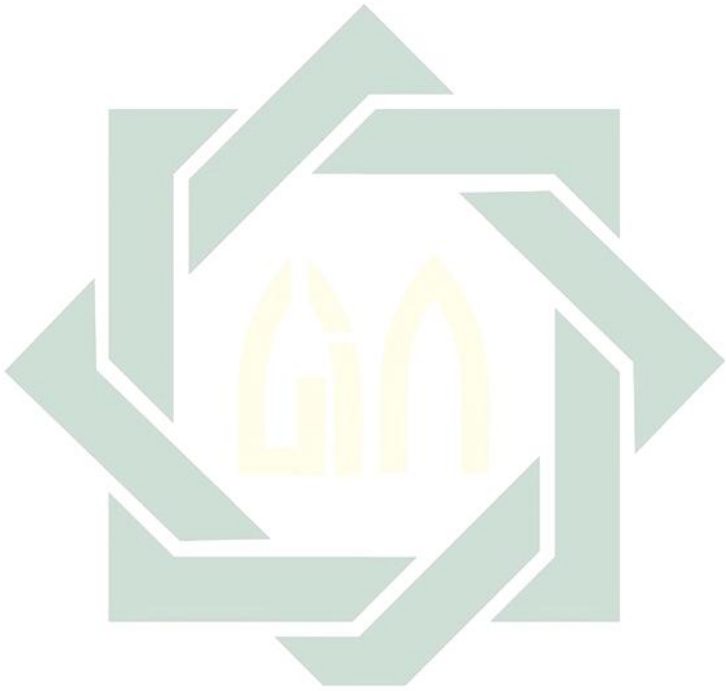
P_{1.1.22} : Kenapa kamu tidak yakin dengan jawabanmu sendiri?

S_{3.1.22} : Soalnya susah Bu.

P_{1.1.23} : Bagaimana caramu membuktikan bahwa jawabanmu sudah benar?

S_{3.1.23} : Ya dikoreksi lagi dari depan Bu.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, subjek S₃ tidak mengetahui mengapa alasan ia menggunakan konsep tersebut. Subjek S₃ menunjukkan rasio pada masalah tersebut adalah $\frac{2}{240}$ dan $\frac{a}{180}$. Subjek S₃ menyimpulkan jawabannya hanya dengan menuliskan hasil dari a adalah 216 cm. Subjek S₃ tidak yakin dengan jawabannya sendiri, ia mengatakan bahwa soal ini merupakan



perbandingan $\frac{60}{210} \rightarrow \frac{x}{90}$. Langkah selanjutnya subjek S_3 mengubah bentuk perbandingan tersebut menjadi perkalian, yaitu $2 \times a = 240 \times 180$ kemudian subjek S_3 mencari nilai x dengan cara mengalikan 60 dan 90 kemudian membagikannya dengan 210. Pada langkah terakhir subjek S_3 menuliskan hasil akhir dari x adalah 25,713.

Berdasarkan jawaban tertulis tersebut, dilakukan wawancara untuk mengetahui lebih dalam kesalahan penalaran proporsional peserta didik. Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan S_3 dalam komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan menyelesaikan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional.

1) Memahami Kovariansi

Pada tahap memahami kovariansi terdapat beberapa indikator yaitu, mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.2.1} : Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal nomor dua?

S_{3.2.1} : Kecepatan mobil 60 km/jam, berangkat pukul 8 sampai pukul 11.30.

P_{1.2.2} : Oke, jadi berapa waktunya?

S_{3.2.2} : Tidak tahu Bu.

P_{1.2.3} : Lalu 210 ini didapatkan dari mana?

S_{3.2.3} : Dikasih tahu teman.

P_{1.2.4} : Besok kalau mengerjakan harus dikerjakan sendiri, tidak boleh bertanya ke teman ya. Apakah hanya itu saja yang diketahui?

S_{3.2.4} : Iya Bu. Kecepatan sepeda motor 90 km/jam.

P_{1.2.5} : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S_{3.2.5} : Berangkat pukul berapa.

P_{1.2.6} : Kalau pukul atau jam itu identik dengan apa? Kecepatan apa waktu?

S_{3.2.6} : Waktunya Bu.

P_{1.2.7} : Oke, yang ditanyakan itu waktu tempuh motor. Apakah ada perubahan antara dari kedua kuantitas tersebut?

S_{3.2.7} : Tidak tahu Bu.

P_{1.2.8} : Menurutmu, apa jenis perbandingan pada masalah tersebut perbandingan senilai atau berbalik nilai?

S_{3.2.8} : Senilai Bu.

P_{3.2.9} : Mengapa kamu menyebutkan ini perbandingan senilai?

S_{3.2.9} : Seingat saya Bu Guru pernah menjelaskan Bu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₃ bisa menyebutkan semua yang diketahui dan yang ditanyakan pada masalah, serta subjek S₃ tidak bisa menyetarakan satuan tersebut. Subjek S₃ menyampaikan jawabannya diberitahu oleh temannya. Subjek S₃ juga tidak mengerti apakah ada perubahan dari dua kuantitas tersebut.

2) **Berpikir Relatif**

Berpikir relatif berkaitan dengan pemilihan cara dalam penyelesaian yang berhubungan dengan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian), ketepatan subjek dalam memilih penggunaan perbandingan senilai atau berbalik nilai serta penyelesaian masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif. Berikut transkrip kutipan dari wawancara:

P_{1.2.10} : Apa cara yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{3.2.10} : Perkalian Bu.

P_{2.2.11} : Oke, konsep perbandingan apa yang kamu pilih untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S_{3.2.11} : Perbandingan senilai.

P_{1.2.12} : Bagaimana langkah-langkah dari penyelesaian soal tersebut?

S_{3.2.12} : Awalnya dari perbandingan $\frac{60}{210}$ sama dengan $\frac{x}{90}$. Terus dijadikan perkalian menjadi $210 \times x = 60 \times 90$ setelah itu dibagikan 210 hasilnya jadi 25,713.

P_{1.2.13} : Apa satuan dari 25,713? Menit, jam, atau km/jam?

S_{3.2.13} : *Emmm*, menit.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S₃ merencanakan untuk menggunakan penyelesaian multiplikatif. Konsep perbandingan yang digunakan oleh subjek S₃ merupakan konsep perbandingan senilai. Pada tahap penyelesaian masalah, subjek S₃ memulai dengan bentuk persamaan $\frac{60}{210}$ dan $\frac{x}{90}$. Kemudian subjek S₃ mengalikan silang bentuk perbandingan tersebut menjadi, $210 \times x = 60 \times 90$ lalu membagikannya dengan 210 menjadi $x = \frac{60 \times 90}{210}$ sehingga memperoleh hasil akhir 25,713 menit.

3) Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada tahap ini, aspek yang ingin dilihat berkaitan dengan beberapa indikator, yaitu mengetahui alasan masalah dapat

dikerjakan menggunakan konsep proporsional, dapat menyebutkan rasio dengan tepat pada masalah yang ada, dan mampu memberikan simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan. Berikut transkrip dari kutipan wawancara:

P_{1.2.14} : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah penyelesaian seperti itu?

S_{3.2.14} : Tidak tahu Bu.

P_{1.2.15} : Apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal ini?

S_{3.2.15} : Tidak tahu juga Bu.

P_{1.2.16} : Sekarang berapa nilai rasio dari perbandingan ini?

S_{3.2.16} : Perbandingan maksudnya Bu?

P_{1.2.17} : Iya, nilai perbandingannya berapa?

S_{3.2.17} : $\frac{60}{210}$ sama $\frac{x}{90}$ Bu.

P_{1.2.18} : Berapa nilai dari jawaban yang dapat kamu simpulkan?

S_{3.2.18} : 25,713 menit.

P_{1.2.19} : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S_{3.2.19} : Tidak Bu.

P_{1.2.20} : Kenapa kamu tidak yakin dengan jawabanmu sendiri?

S_{3.2.20} : Susah Bu.

P_{1.2.21} : Bagaimana caramu membuktikan bahwa jawabanmu sudah benar?

S_{3.2.21} : Sama seperti nomor satu, dikoreksi lagi dari depan Bu.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, subjek S₃ tidak mengetahui mengapa alasan ia menggunakan konsep tersebut juga tidak mengetahui apakah ada cara lain selain cara yang digunakan. Subjek S₃ menunjukkan rasio pada masalah tersebut adalah $\frac{60}{210}$ dan $\frac{x}{90}$. Subjek S₃ menyimpulkan jawabannya hanya dengan menuliskan hasil dari x adalah 25,713 menit. Subjek S₃ tidak yakin dengan jawabannya sendiri, ia mengatakan bahwa soal ini merupakan soal yang sulit baginya. Subjek S₃ hanya mengatakan untuk mengecek kembali jawabannya ia melakukan dengan mengoreksi kembali langkah-langkah penyelesaian yang sudah dituliskan.

c. Analisis Data Subjek S₃

Berdasarkan paparan data di atas, berikut ini merupakan hasil analisis kesalahan penalaran proporsional subjek S₃ dalam menyelesaikan masalah perbandingan.

(1) Kesalahan Penalaran Proporsional S_3 dalam Memahami Kovariansi

Melihat jawaban tertulis dari subjek S_3 dalam gambar 4.5 dan gambar 4.6 subjek S_3 tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Pada saat wawancara dalam pernyataan $S_{3.1.1}$ pada masalah 1 subjek S_3 bisa menyebutkan semua yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Namun subjek S_3 tidak bisa menyetarakan satuan tersebut. Pada masalah 2, ia menyampaikan pada pernyataan $S_{3.2.3}$ bahwa ia menuliskan nilai 210 karena diberitahu oleh temannya. Subjek S_3 tidak bisa membedakan perbandingan senilai dan berbalik nilai, pada pernyataan $S_{3.2.8}$ subjek S_3 mengatakan bahwa jenis perbandingan pada masalah 2 adalah perbandingan berbalik nilai. Dilanjutkan dengan pernyataan $S_{3.2.8}$ subjek S_3 mengatakan bahwa ia hanya mengingat penjelasan dari guru.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S_3 melakukan kesalahan konsep karena tidak bisa menyetarakan satuan yang diketahui, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman subjek S_3 tentang materi satuan panjang dan satuan waktu. Subjek S_3 juga tidak bisa menyebutkan perubahan kuantitas pada masalah 1 (perbandingan senilai) dan masalah 2 (perbandingan berbalik nilai). Subjek S_3 melakukan kesalahan

konsep, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman subjek S_3 tentang materi perbandingan berbalik nilai serta kurangnya minat belajar subjek S_3 karena dia mengingat tanpa ada keinginan untuk belajar.

(2) Kesalahan Penalaran Proporsional S_3 dalam Berpikir Relatif

Pada pernyataan $S_{3.1.10}$ dalam masalah 1 subjek S_3 mampu memilih strategi serta konsep yang sesuai yaitu menggunakan operasi perkalian sesuai dengan konsep perbandingan senilai, namun pada gambar 4.5 subjek S_3 salah pada saat menyelesaikan perhitungan. Sedangkan dalam pernyataan $S_{3.2.11}$ pada masalah 2 subjek S_3 salah dalam menyusun bentuk perbandingan yang sesuai dengan masalah. Pada pernyataan $S_{3.2.11}$ subjek S_3 menyatakan bahwa ia memilih untuk menyelesaikan masalah 2 (masalah perbandingan berbalik nilai) menggunakan konsep perbandingan senilai.

Pada jawaban tertulis dari subjek S_3 pada masalah 1 dalam gambar 4.5 subjek S_3 menerapkan konsep perbandingan senilai dengan strategi perkalian, subjek S_3 salah dalam mensubstitusi bilangan ke bentuk perbandingan senilai. Kemudian langkah-langkah penyelesaian yang digunakan oleh subjek S_3 salah, karena subjek S_3

mencoret angka nol pada operasi perkalian sehingga menghasilkan nilai akhir yang salah. Sedangkan pada jawaban tertulis dari subjek S_3 pada masalah 2 (perbandingan berbalik nilai) dalam gambar 4.6, subjek S_3 menerapkan konsep perbandingan senilai dengan strategi perkalian, pada langkah ini subjek S_3 salah dalam memilih konsep perbandingan sehingga bilangan yang disubstitusikan ke bentuk perbandingan salah dan menghasilkan hasil akhir yang salah.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S_3 tidak bisa menyelesaikan perhitungan dengan benar. Berarti subjek S_3 melakukan kesalahan konsep, hal ini dikarenakan subjek S_3 tidak memahami konsep perkalian dan pembagian dengan baik. Subjek S_3 juga kebingungan saat memilih strategi dengan konsep perbandingan berbalik nilai. Berarti subjek S_3 melakukan kesalahan konsep, hal ini dikarenakan subjek S_3 tidak memahami materi perbandingan. serta kurangnya minat belajar.

(3) Kesalahan Penalaran Proporsional S_3 dalam Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Pada pernyataan $S_{3.1.19}$ dalam masalah 1 subjek S_3 dapat menyebutkan rasio dengan benar. Namun pada

pernyataan $S_{3.1.11}$ dalam masalah 2 subjek S_3 tidak dapat menyebutkan rasio dengan benar, subjek S_3 menyatakan masalah 2 (masalah perbandingan berbalik nilai) merupakan perbandingan senilai, hal ini dikarenakan subjek S_3 tidak memahami konsep perbandingan berbalik nilai.

Pada masalah 1 subjek S_3 tidak bisa menyampaikan alasan mengapa ia menggunakan konsep proporsional. Hal ini tampak pada pernyataan $S_{3.1.16}$, subjek S_3 menyampaikan alasan mengapa ia menggunakan ide proporsional dalam menyelesaikan masalah 1 karena yang ia ketahui hanyalah cara tersebut. Subjek S_3 juga menyatakan pada pernyataan $S_{3.1.17}$ bahwa tidak ada cara lain selain cara tersebut. Sedangkan pada masalah 2 pada pernyataan $S_{3.2.14}$ dan $S_{3.2.15}$ subjek S_3 tidak mengetahui alasan mengapa ia menggunakan ide proporsional dan ia juga tidak mengetahui apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Pada pernyataan $S_{3.1.23}$ dan $S_{3.2.21}$ subjek S_3 menyampaikan bahwa ia membuktikan bahwa jawabannya benar pada masalah 1 ataupun 2 adalah dengan cara mengoreksi kembali jawaban yang sudah diselesaikan. Namun pada masalah 1 ataupun 2 subjek S_3 tidak tepat dalam menyimpulkan jawabannya. Dan pada akhir jawaban dalam gambar 4.5 dan 4.6 subjek S_3 menuliskan kesimpulan pada

jawaban hanya dengan menuliskan nilai dari variabel yang dicari.

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek S_3 benar dalam menyebutkan rasio perbandingan senilai namun salah dalam menyebutkan perbandingan berbalik nilai dan tidak bisa memberi alasan mengapa ia menggunakan ide proporsional. Berarti subjek S_3 melakukan kesalahan konsep, hal ini disebabkan karena subjek S_3 tidak memahami konsep dari perbandingan. Untuk membuktikan bahwa jawaban yang sudah diselesaikan benar, subjek S_3 menghitung kembali langkah-langkah yang sudah ia kerjakan, namun subjek S_3 tetap menuliskan kesimpulan yang salah. Berarti subjek S_2 melakukan kesalahan kecerobohan karena tidak teliti dalam mengoreksi jawabannya kembali.

Tabel 4.5

**Analisis Kesalahan Penalaran Proporsional Subjek S₃
dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan**

No.	Indikator Penalaran Proporsional	Letak Kesalahan Matematika	Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab kesalahan
Memahami Kovariansi				
1.	Mampu menyebutkan hal yang tidak berubah atau yang dibuat tetap ada serta menyebutkan kuantitas-kuantitas yang berubah pada situasi masalah yang disajikan.	Tidak memahami perubahan kuantitas serta tidak menyetarakan kuantitas.	Kesalahan konsep	Subjek S ₃ tidak memahami materi perbandingan dan kurangnya pemahaman pada materi prasyarat.
2	Mampu menyebutkan jenis perbandingan dalam masalah (perbandingan senilai atau berbalik nilai)	Salah dalam menentukan jenis perbandingan pada masalah perbandingan berbalik nilai.	Kesalahan konsep	Kurangnya pemahaman subjek S ₃ tentang perbedaan perbandingan berbalik nilai sehingga salah tidak bisa

				membedakan jenis perbandingan perbandingan berbalik nilai.
Berpikir Relatif				
3.	Mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif.	Salah dalam menyusun bentuk persamaan perbandingan berbalik nilai.	Kesalahan aplikasi	Subjek S_3 tidak bisa mengaplikasikan masalah ke dalam bentuk perbandingan.
4.	Mampu menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional menggunakan strategi berdasarkan konsep multiplikatif.	Salah dalam langkah mengalikan silang dan pencoretan pada angka nol.	Kesalahan konsep	Kurangnya pemahaman subjek S_3 terhadap konsep multiplikatif dan subjek S_3 tidak teliti dalam menyelesaikan perhitungan.
Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional				

5.	Mampu menunjukkan rasio di dalam masalah yang disajikan.	Salah dalam menentukan rasio yang ada pada masalah perbandingan berbalik nilai.	Kesalahan konsep	Subjek S ₃ tidak memahami materi perbandingan berbalik nilai.
6.	Mampu memberikan alasan mengapa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional.	Di saat wawancara, peserta didik salah dalam memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional.	Kesalahan konsep	Kurangnya minat belajar subjek S ₃ dalam pelajaran matematika sehingga tidak ada rasa ingin tahu tentang alasan penggunaan ide proporsional.
7.	Mampu memberi simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan.	Tidak menuliskan kesimpulan pada akhir jawaban, jawaban akhir hanya berupa bilangan.	Kesalahan arah baca	Kurangnya penguasaan bahasa pada subjek S ₃ dalam memahami pertanyaan pada soal.

B. Bentuk *Scaffolding* yang Diberikan untuk Mengurangi Kesalahan Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan adanya kesalahan penalaran proporsional yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah perbandingan yang dilakukan oleh ketiga subjek. Untuk mengurangi kesalahan-kesalahan tersebut, perlu dilakukan pemberian *scaffolding* kepada ketiga subjek tersebut. Adapun bentuk *scaffolding* yang perlu diberikan kepada subjek tersebut adalah sebagai berikut:

1. Deskripsi Data Subjek S₁ dalam Pemberian *Scaffolding*

Berdasarkan hasil jawaban tertulis sebelum pemberian *scaffolding* dan wawancara pada subjek S₁ kesalahan yang dilakukan oleh subjek S₁ berupa kesalahan pada komponen memahami kovariansi, berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Berikut ini adalah pemberian *scaffolding* yang dilakukan oleh peneliti berupa pemberian petunjuk, arahan, ataupun pertanyaan-pertanyaan pada subjek S₁:

P_{1.3.1} : Setelah saya koreksi masih ada jawaban yang kurang tepat pada nomor 1 dan 2.

S_{1.3.1} : Yang mana Bu yang salah?

P_{1.3.2} : Untuk nomor 1 salah pada bagian menyetarakan pada satuan panjang. Adik di sana menuliskan 2 meter sama dengan

20 cm. Apakah jawaban sudah benar?
Coba dikoreksi kembali!

S_{1.3.2} : Salah Bu, seharusnya 200 cm, tadi *terburu-buru* Bu.

P_{1.3.3} : Oke, jadi kalau mengerjakan soal lebih lagi teliti ya, karna jika salah di bagian awal nanti bagian akhir akan salah juga. Untuk yang nomor 2 sudah benar.

S_{1.3.3} : Iya Bu.

P_{1.3.4} : Kesalahan selanjutnya Adik masih bingung dalam menentukan perbandingan berbalik nilai.

P_{1.3.4} : Iya Bu, bingung kalau yang perbandingan berbalik nilai.

P_{1.3.5} : Oke, sekarang saya kasih contoh menggunakan tabel ini.

Tabel 1 Contoh Harga Apel

No.	Banyak Apel	Jumlah Harga
1.	1 buah	Rp. 5000,00
2.	2 buah	Rp. 10.000,00
3.	3 buah	Rp. 15.000,00
4.	4 buah	x
5.	5 buah	x

Tabel 2 Contoh Pekerjaan dan waktu Penyelesaian

No.	Banyak Pekerja	Waktu
1.	12 orang	30 hari
2.	15 orang	24 hari
3.	18 orang	20 hari
4.	20 orang	18 hari
5.	24 orang	x

Nah, sekarang perhatikan tabel 1! Di sana ada keterangan banyaknya apel dan harganya. Jika harga sebuah apel lima ribu rupiah 2 buah apel sepuluh ribu rupiah, 3 buah apel lima belas ribu rupiah. Jika 4 buah apel, berapa harganya?

S_{1.3.5} : Dua puluh ribu Bu.

P_{1.3.6} : Jika 5 buah berapa harganya?

S_{1.3.6} : Dua puluh lima ribu.

P_{1.3.7} : Berarti semakin banyak jumlah apel, maka harganya semakin banyak atau semakin sedikit?

S_{1.3.7} : Semakin banyak Bu.

P_{1.3.8} : Oke, sekarang perhatikan tabel nomor 2! Jika 12 orang pekerja maka membutuhkan waktu 30 hari jika 15 orang pekerja maka membutuhkan waktu 24 hari. Jadi jika semakin banyak pekerjaannya maka waktu yang

dibutuhkan semakin banyak atau semakin sedikit?

S_{1.3.8} : Semakin sedikit Bu.

P_{1.3.9} : Apa yang bisa kamu simpulkan dari tabel 1 dan 2!

S_{1.3.9} : Tabel satu semakin banyak buah apel maka harganya semakin banyak. Kalau yang tabel 2, semakin banyak pekerjajanya maka waktunya sedikit.

P_{1.3.10} : Tabel 1 itu merupakan contoh dari perbandingan senilai dan tabel 2 itu contoh dari perbandingan berbalik nilai. Jadi perbandingan senilai itu jika ada dua besaran (jumlah buah apel dan harga) atau lebih jika salah satu nilai besarnya bertambah, maka besaran lainnya juga bertambah. Contohnya jumlah apel bertambah maka harganya juga bertambah. Sedangkan tabel 2 adalah contoh dari perbandingan berbalik nilai. Jika perbandingan berbalik nilai merupakan kebalikan dari perbandingan lainnya berkurang. Contohnya semakin banyak pekerja maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit. Sampai di sini Adik bisa memahami senilai dan berbalik nilai?

S_{1.3.10} : Iya Bu, *insyaallah*.

P_{1.3.11} : Oke, sekarang dibaca lagi soal nomor 1 dan 2. Termasuk jenis perbandingan apa pada masalah nomor 1 dan 2?

S_{1.3.11} : Soal nomor 1 perbandingan senilai, soal nomor 2 perbandingan berbalik nilai.

P_{1.3.12} : Adik juga salah dalam menyusun bentuk perbandingan pada masalah 2.

S_{1.3.12} : Oh, iya Bu, saya tidak tahu.

P_{1.3.13} : Sekarang akan saya jelaskan bagaimana cara menyusun bentuk Perbandingan. Untuk lebih mudah adik perhatikan tabel contoh yang tadi. Jika masalah perbandingan senilai seperti masalah buah apel diatas, jadi langsung ditulis saja menjadi tiga per empat sama dengan lima belas ribu per x . Begitupun dengan perbandingan berbalik nilai, hanya saja perbedaannya jika perbandingan berbalik nilai, salah satu nilai dari besarnya dibalik. Sampai di sini bisa dipahami? Apakah ada pertanyaan?

S_{1.3.13} : Iya Bu, paham.

P_{1.3.14} : Oke, dari contoh tabel 2 masalah perbandingan berbalik nilai, coba susun bagaimana bentuk perbandingannya?

S_{1.3.14} : Dua puluh empat per dua puluh sama dengan delapan belas per x .

P_{1.3.15} : Sekarang coba susun bentuk perbandingan pada soal nomor 1 dan 2!

S_{1.3.15} : Dua ratus centi meter per dua ratus empat puluh centi meter sama dengan x per seratus delapan puluh. Nomor 2 enam puluh per sembilan puluh sama dengan x per dua ratus sepuluh.

P_{1.3.16} : Sudah bisa dipahami ya?

S_{1.3.16} : Iya Bu, paham.

P_{1.3.17} : Kesalahan adik selanjutnya yaitu salah dalam mengalikan silang dan mencoret angka nol pada pembagian.

S_{1.3.17} : Yang mana Bu?

P_{1.3.18} : Pada soal nomor 1 setelah disusun bentuk perbandingan menjadi $\frac{200}{240} = \frac{x}{180}$ seharusnya itu dikalikan silang sehingga menjadi pembagian. Menjadi seperti ini $240x = 200 \times 180$. Setelah itu, *kan* dijadikan pembagian, menjadi $x = \frac{200 \times 180}{240}$ jika ada bentuk pembagian seperti ini, jika pembilangnya (yang bagian atas) berbentuk operasi perkalian seperti itu, dan jika penyebut (yang bagian bawah) nolnya dicoret satu maka pembilangnya juga nolnya dicoret

satu. Kecuali jika operasinya penjumlahan, maka nol pada angka 200 dan 180 sama-sama dicoret satu, dan hasil akhirnya didapatkan 150 cm. Begitupun dengan soal nomor 2 pada perbandingan berbalik nilai. Sampai di sini bisa dipahami?

S_{1.3.18} : Iya Bu, bisa.

P_{1.3.19} : Coba sekarang untuk yang soal nomor 2, bagaimana bentuk persamaan setelah dikalikan silang? Setelah itu diselesaikan sampai ditemukan hasil akhirnya.

S_{1.3.19} : Iya Bu, $90x = 60 \times 210$ betul Bu?

P_{1.3.20} : Iya betul. Setelah itu bagaimana?

S_{1.3.20} : Setelah itu menjadi $x = \frac{60 \times 210}{90}$ docoret nolnya hasilnya jadi 140 Bu.

P_{1.3.21} : Oke, satuan dari 140 itu apa? Jam atau menit?

S_{1.3.21} : Menit.

P_{1.3.22} : Selanjutnya Adik masih belum bisa menentukan rasio pada perbandingan senilai ataupun berbalik nilai dengan benar.

S_{1.3.22} : Yang benar gimana Bu?

P_{1.3.23} : Apasih rasio itu? rasio itu adalah perbandingan antara 2 besaran atau

lebih. Kita kembali lagi ke bentuk perbandingan pada nomor satu yang sudah disusun tadi yaitu $\frac{200}{240} = \frac{x}{180}$, pada langkah selanjutnya kita sudah menemukan nilai x yaitu 150. Jadi rasio pada nomor 1 yaitu $\frac{200}{240} = \frac{150}{180}$, atau kita juga dapat mengatakan “tinggi tiang bendera : tinggi bayangan tiang bendera = tinggi anak : tinggi bayangan anak” (:) dibaca banding ya. Nah, apabila ada 2 rasio yang sama seperti ini, tinggi tiang bendera : tinggi bayangan tiang bendera (kita misalkan ini rasio 1) sama dengan (rasio 2) tinggi anak : tinggi bayangan anak, maka dapat soal tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional seperti langkah-langkah tadi. Bisa dipahami? Coba sekarang tentukan rasio pada masalah 2!

S_{1.3.23} : Iya Bu, paham. $\frac{60}{90}$ sama dengan $\frac{140}{210}$ atau kecepatan mobil banding kecepatan motor sama dengan waktu tempuh motor banding waktu tempuh mobil.

P_{1.3.24} : Benar, sudah bisa menentukan rasio ya. Oh iya, pada bagian akhir jangan lupa diberi kesimpulan seperti nomor 1, jawaban adik yang nomor 2 belum ada kesimpulannya. Kesimpulannya sesuai dengan pertanyaan pada soal

ya. Jadi nomor 2 itu apa yang ditanyakan?

S_{1.3.24} : Pukul berapa pengendara motor harus berangkat agar tiba bersamaan dengan mobil.

P_{1.3.25} : Apakah hubungannya antara hasil dari x tadi sama pertanyaan pada soal?

S_{1.3.25} : Iya Bu ada. Hasil x itu menunjukkan waktunya motor, jadi kalau ditanya pukul berapa tinggal dikurangi saja.

P_{1.3.26} : Oke, benar. Jadi jawabannya pukul berapa motor harus berangkat agar tiba bersamaan dengan mobil?

S_{1.3.26} : 140 menit tadi dijadikan jam dulu menjadi 2 jam 20 menit. Setelah itu waktu berangkat mobil 11.30 dikurangi 2 jam 20 menit menjadi jam 09.10 menit.

P_{1.3.27} : Iya, benar sekali. Jangan lupa diakhir jawaban ditulis kesimpulan bahwa waktu berangkat mobil agar tiba bersamaan dengan motor adalah pukul 09.10.

S_{1.3.27} : Iya Bu.

P_{1.3.28} : Terakhir, kalau sudah selesai mengerjakan jangan lupa untuk dikoreksi kembali jawabannya. Bisa juga dengan dihitung kembali hasil

dari operasi bilangannya baik hasil dari operasi perkalian dan pembagian.

S_{1.3.28} : Baik Bu.

a. Pemberian *Scaffolding* pada Komponen Memahami Kovariansi

Berdasarkan kesalahan penalaran proporsional pada komponen memahami kovariansi yaitu subjek S₁ salah dalam menyetarakan kuantitas dan salah dalam menyebutkan jenis perbandingan pada masalah 2. Bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* level 2 *reviewing*, pada wawancara P_{1.3.2} subjek S₁ diperintah untuk memastikan kembali apakah nilai kuantitas yang disetarakan sudah benar, dan pada petikan wawancara S_{1.3.2} subjek S₁ sudah bisa menyetarakan nilai kuantitas dengan benar. Bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah pada level 1 *environmental provisions* dengan menggunakan contoh gambar permasalahan pada tabel. Dengan tabel 1 berupa masalah perbandingan senilai dengan contoh masalah banyak buah apel dan jumlah harga. Sedangkan pada tabel 2 berupa masalah perbandingan perbandingan berbalik nilai dengan contoh banyak pekerja dan waktu yang dapat diselesaikan. Berikut ini adalah gambaran permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel.

Tabel 4.6

Harga Apel Sebagai Contoh Perbandingan Senilai

No.	Banyak Apel	Jumlah Harga
1.	1 buah	Rp. 5000,00
2.	2 buah	Rp. 10.000,00
3.	3 buah	Rp. 15.000,00
4.	4 buah	X
5.	5 buah	X

Tabel 4.7

Pekerjaan dan Waktu Penyelesaian Sebagai Contoh Perbandingan Berbalik Nilai

No.	Banyak Pekerja	Waktu
1.	12 orang	30 hari
2.	15 orang	24 hari
3.	18 orang	20 hari
4.	20 orang	18 hari
5.	24 orang	X

Setelah itu dilanjutkan dengan pemberian bentuk *scaffolding* yaitu pada level 2 *restructuring* dan *explaining*, pada petikan wawancara P_{1.3.5}, P_{1.3.6}, P_{1.3.7}, P_{1.3.8}, dan P_{1.3.9} merupakan bentuk *scaffolding* berupa *restructuring* yaitu peneliti melakukan tanya jawab untuk mengarahkan subjek S₁ terhadap perbedaan masalah pada tebal 1 dan 2 sedangkan pada petikan wawancara P_{1.3.9}

merupakan bentuk *scaffolding explaining* dimana peneliti menjelaskan secara umum perbedaan masalah senilai dan berbalik nilai untuk menguatkan pemahaman S_1 mengenai masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.

b. Pemberian *Scaffolding* pada Komponen Berpikir Relatif

Berdasarkan kesalahan penalaran proporsional pada komponen berpikir relatif yaitu subjek S_1 salah dalam mengaplikasikan rumus serta salah dalam menyelesaikan perhitungan, maka bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* pada level 2 yaitu *explaining*. Pada petikan wawancara P_{1.3.13} peneliti menjelaskan bagaimana cara menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar melalui contoh tabel yang sudah diberikan sebelumnya. Begitu juga dengan petikan wawancara P_{1.3.18} peneliti menjelaskan kembali tentang konsep multiplikatif serta kaidah pencoretan yang benar pada pembagian.

c. Pemberian *Scaffolding* pada komponen Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Berdasarkan kesalahan penalaran proporsional pada komponen mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional subjek S_1 salah dalam menentukan rasio yang ada pada masalah perbandingan berbalik nilai, tidak mampu memberikan alasan

mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional dan tidak menyimpulkan jawaban sesuai pertanyaan pada soal. Bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* level 2 yaitu *explaining*. Pada petikan wawancara P_{1.3.23} peneliti menjelaskan bagaimana cara menentukan rasio dengan benar serta mengapa alasan masalah pada soal nomor 2 dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional. Selanjutnya bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* level 3 yaitu *Developing Conceptual Thinking* pada petikan wawancara P_{1.3.25} peneliti meminta subjek S₁ untuk mencari hubungan hasil dari variabel x dengan pertanyaan yang dimaksud pada soal, sehingga subjek S₁ dapat menyimpulkan jawaban dengan benar. Terakhir peneliti memberikan *scaffolding* level 2 berupa *reviewing* pada wawancara P_{1.3.28} peneliti mengingatkan kembali agar subjek S₁ mengecek serta menghitung kembali langkah-langkah yang telah dikerjakan.

Tabel 4.8

Pemberian *Scaffolding* pada Subjek S₁

Tahap : Memahami Kovariansi		
Indikator : Mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan.		
1.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Reviewing</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Pewawancara meminta subjek S ₁ untuk memastikan kembali

		apakah nilai kuantitas yang disetarakan sudah benar.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.2}
Tahap : Memahami Kovariansi		
Indikator : Mampu menyebutkan jenis perbandingan dalam masalah (perbandingan senilai atau berbalik nilai)		
2.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Environmental provisions.</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Contoh gambaran permasalahan pada tabel.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.5}
3.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Restructuring</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti melakukan tanya jawab untuk mengarahkan subjek S ₁ terhadap perbedaan masalah pada tebal 1 dan 2.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.5} , P _{1.3.6} , P _{1.3.7} , P _{1.3.8} dan P _{1.3.9} .
Komponen : Berpikir Relatif		
Indikator : Mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif.		
4.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti menjelaskan bagaimana cara menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar melalui contoh tabel yang sudah diberikan sebelumnya.

	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.13}
Komponen : Berpikir Relatif		
Indikator : Mampu menyelesaikan masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif.		
5.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	peneliti menjelaskan kembali tentang konsep perkalian silang serta kaidah pencoretan yang benar pada pembagian.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.18}
Komponen : Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional		
Indikator :		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menyebutkan rasio di dalam masalah yang disajikan. 2. Mengapa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional. 		
6.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti menjelaskan bagaimana cara menentukan rasio dengan benar serta mengapa alasan masalah pada soal nomor 2 dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.23}
Komponen : Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional		
Indikator : Mampu memberi simpulan serta memeriksa		

kembali penyelesaian yang telah dikerjakan.		
7.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Developing Conceptual Thinking</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti meminta subjek S ₁ untuk mencari hubungan hasil dari variabel x dengan pertanyaan yang dimaksud pada soal.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.25}
	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Reviewing</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti mengingatkan kembali agar subjek S ₁ mengecek serta menghitung kembali langkah-langkah yang telah dikerjakan.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.28}

2. Deskripsi Data Subjek S₂ dalam Pemberian *Scaffolding*

Berdasarkan hasil jawaban tertulis sebelum pemberian *scaffolding* dan wawancara pada subjek S₂ kesalahan yang dilakukan oleh subjek S₂ berupa kesalahan pada komponen memahami kovariansi, berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Berikut ini adalah pemberian *scaffolding* yang dilakukan oleh peneliti berupa pemberian petunjuk, arahan, ataupun pertanyaan-pertanyaan pada subjek S₂ :

P_{1.3.1} : Setelah saya koreksi masih ada jawaban yang kurang tepat pada nomor 1 dan 2.

S_{2.3.1} : Iya Bu, tadi bingung waktu mengerjakan.

P_{1.3.2} : Untuk nomor 1 Adik tidak menyetarakan kuantitas dari meter menjadi cm terlebih dahulu.

S_{2.3.2} : Oh, iya Bu tadi lupa tidak dijadikan cm semua dulu.

P_{1.3.3} : Diteliti lagi soalnya, apakah satuannya sudah sama atau belum. Seharusnya satuannya disamakan menjadi cm semua. Berarti 2 meter kalau dijadikan cm jadi berapa?

S_{2.3.3} : *Eemm*, 20 cm Bu.

P_{1.3.4} : Yakin sudah benar? Coba dihitung kembali!

S_{2.3.4} : 200 cm Bu.

P_{1.3.5} : Oke benar, jadi kalau mengerjakan soal lebih lagi teliti ya, karena jika salah di bagian awal nanti bagian akhir akan salah juga. Untuk yang nomor 2 sudah benar dijadikan menit semua dulu.

S_{2.3.5} : Iya Bu.

P_{1.3.6} : Kesalahan selanjutnya Adik masih salah membedakan jenis perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

S_{2.3.6} : Iya Bu, gimana cara membedakannya perbandingan senilai sama berbalik nilai Bu?

P_{1.3.7} : Oke, sekarang saya kasih contoh menggunakan tabel ini.

Tabel 1 Contoh Harga Apel

No.	Banyak Apel	Jumlah Harga
1.	1 buah	Rp. 5000,00
2.	2 buah	Rp. 10.000,00
3.	3 buah	Rp. 15.000,00
4.	4 buah	X
5.	5 buah	X

Tabel 2 Contoh Pekerjaan dan Waktu Penyelesaian

No.	Banyak Pekerja	Waktu
1.	12 orang	30 hari
2.	15 orang	24 hari
3.	18 orang	20 hari
4.	20 orang	18 hari
5.	24 orang	X

Nah, sekarang perhatikan tabel 1! Di sana ada keterangan banyaknya apel dan harganya. Jika harga sebuah apel lima ribu rupiah 2 buah apel sepuluh ribu rupiah, 3 buah apel lima belas ribu rupiah. Jika 4 buah apel, berapa harganya?

S_{2.3.7} : Dua puluh ribu Bu.

P_{1.3.8} : Jika 5 buah berapa harganya?

S_{2.3.8} : Dua puluh lima ribu.

P_{1.3.9} : Berarti semakin banyak jumlah apel, maka harganya semakin banyak atau semakin sedikit?

S_{2.3.9} : Ya tambah banyak Bu.

P_{1.3.10} : Oke, sekarang perhatikan tabel nomor 2! Jika 12 orang pekerja maka membutuhkan waktu 30 hari jika 15 orang pekerja maka membutuhkan waktu 24 hari. Jadi jika semakin banyak pekerjanya maka waktu yang dibutuhkan semakin banyak atau semakin sedikit?

S_{2.3.10} : Waktunya jadi lebih sedikit.

P_{1.3.11} : Apa yang bisa kamu simpulkan dari tabel 1 dan 2!

S_{2.3.11} : Semakin banyak buah apel, harganya tambah mahal, tapi kalau semakin banyak pekerja waktunya semakin sedikit.

P_{1.3.12} : Tabel 1 itu merupakan contoh dari perbandingan senilai dan tabel 2 itu contoh dari perbandingan berbalik nilai. Jadi perbandingan senilai itu jika ada dua besaran (jumlah buah apel dan harga) atau lebih jika salah satu nilai besarannya bertambah, maka besaran lainnya juga

bertambah. Contohnya jumlah apel bertambah maka harganya juga bertambah. Sedangkan tabel 2 adalah contoh dari perbandingan berbalik nilai. Jika perbandingan berbalik nilai merupakan kebalikan dari perbandingan lainnya berkurang. Contohnya semakin banyak pekerja maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit. Sampai di sini Adik bisa memahami senilai dan berbalik nilai?

S_{2.3.12} : Iya Bu, paham.

P_{1.3.13} : Oke, sekarang dibaca lagi soal nomor 1 dan 2. Termasuk jenis perbandingan apa pada masalah nomor 1 dan 2?

S_{2.3.13} : Nomor 1 perbandingan senilai, kalau nomor 2 kecepataannya tambah tetapi waktunya jadi lebih sedikit berarti perbandingan berbalik nilai.

P_{1.3.14} : Iya benar. Selanjutnya adik salah dalam menyusun bentuk perbandingan pada soal Nomor 1 ataupun nomor 2.

S_{2.3.14} : Iya Bu, bingung.

P_{1.3.15} : Sekarang akan saya jelaskan bagaimana cara menyusun bentuk perbandingan. Untuk lebih mudah adik perhatikan tabel contoh yang

tadi. Jika masalah perbandingan senilai seperti masalah buah apel di atas, jadi langsung ditulis saja menjadi tiga per empat sama dengan lima belas ribu per x . Begitupun dengan perbandingan berbalik nilai, hanya saja perbedaannya jika perbandingan berbalik nilai, salah satu nilai dari besarnya dibalik. Sampai di sini bisa dipahami? Apakah ada pertanyaan?

S_{2.3.15} : *Insyaallah* paham Bu.

P_{1.3.16} : Oke, dari contoh tabel 2 masalah perbandingan berbalik nilai, coba susun bagaimana bentuk perbandingannya?

S_{2.3.16} : Nomor 2 perbandingan berbalik nilai, berarti salah satunya dibalik jadi dua puluh per dua puluh empat sama dengan x per delapan belas.

P_{1.3.17} : Sekarang coba susun bentuk perbandingan pada soal nomor 1 dan 2!

S_{2.3.17} : Nomor satu jadi dua ratus per dua ratus empat puluh sama dengan x per seratus delapan puluh. Yang nomor 2 dibalik jadi enam puluh per sembilan puluh sama dengan x per dua ratus sepuluh.

P_{1.3.18} : Sudah bisa dipahami ya?

- S_{2.3.18} : Iya Bu, paham.
- P_{1.3.19} : Kesalahan adik selanjutnya yaitu salah dalam mensubstitusi nilai variabel pada soal nomor 1.
- S_{2.3.19} : Iya Bu, tadi lupa tidak disetarakan dulu.
- P_{1.3.20} : Karena Adik belum menyetarakan yang 2 meter tadi, sehingga mendapatkan hasil akhir yang salah. Nanti kalau mengerjakan soal, lebih teliti lagi ya. Sekarang coba hitung kembali bentuk perbandingan yang sudah disusun pada nomor 1 dan 2 tadi dengan nilai yang sudah disetarakan!
- S_{2.3.20} : Nomor satu hasilnya 150 nomor 2 hasilnya 140.
- P_{1.3.21} : 150 dan 140 satuannya apa?
- S_{2.3.21} : 150 cm dan 140 menit.
- P_{1.3.22} : Benar sekali. Selanjutnya Adik masih belum bisa menentukan rasio pada perbandingan senilai ataupun berbalik nilai dengan benar.
- S_{2.3.22} : apa rasio itu Bu?
- P_{1.3.23} : Apasih rasio itu? rasio itu adalah perbandingan antara 2 besaran atau lebih. Kita kembali lagi ke bentuk perbandingan pada nomor satu yang

sudah disusun tadi yaitu $\frac{200}{240} = \frac{x}{180}$, pada langkah selanjutnya kita sudah menemukan nilai x yaitu 150. Jadi rasio pada nomor 1 yaitu $\frac{200}{240} = \frac{150}{180}$, atau kita juga dapat mengatakan “tinggi tiang bendera : tinggi bayangan tiang bendera = tinggi anak : tinggi bayangan anak” (:) dibaca banding ya. Nah, apabila ada 2 rasio yang sama seperti ini, tinggi tiang bendera : tinggi bayangan tiang bendera (kita misalkan ini rasio 1) sama dengan (rasio 2) tinggi anak : tinggi bayangan anak, maka dapat soal tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional seperti langkah-langkah tadi. Bisa dipahami? Coba sekarang tentukan rasio pada masalah 2!

S_{2.3.23} : Iya Bu, paham. 60 km/jam banding 90 km/jam sama dengan 140 menit banding 210 menit.

P_{1.3.24} : Benar, sudah bisa menentukan rasio ya. Oh iya, pada bagian akhir jangan lupa diberi kesimpulan ya. Kesimpulannya pada akhir jawaban sesuai dengan pertanyaan pada soal. Bisa disebutkan kesimpulannya apa?

S_{2.3.24} : Nomor 1 jadi tinggi anak sebenarnya adalah 150 cm. Kalau nomor 2 bagaimana Bu, jawabannya menit tapi yang ditanya pukul berapa

pengendara motor harus berangkat
agar tiba bersamaan sama mobil.

P_{1.3.25} : Apakah hubungannya antara hasil
dari x yaitu 140 menit dengan
pertanyaan pada soal? Coba dibaca
lagi dengan teliti lagi soalnya!

S_{2.3.25} : Ada Bu. Di soal diketahui waktu
tiba mobil.

P_{1.3.26} : Nah, jika diketahui waktu tiba dan
ditanyakan waktu berangkat, berarti
bagaimana? Dikurangi atau ditambah?

S_{2.3.26} : Dikurangi Bu. Jadi 140 menit harus
dijadikan jam dulu ya Bu, menjadi 2
jam 20 menit. Setelah itu dikurangi
menjadi pukul 09.10 menit. Jadi
kesimpulannya pengendara motor
harus berangkat agar tiba bersamaan
dengan mobil adalah pukul 09.10.

P_{1.3.27} : Benar sekali. Terakhir, kalau sudah
selesai mengerjakan jangan lupa
untuk dikoreksi kembali jawabannya.
Bisa juga dengan dihitung kembali
hasil dari operasi bilangannya baik
hasil dari operasi perkalian dan
pembagian.

S_{2.3.27} : Baik Bu.

a. Pemberian *Scaffolding* pada Komponen Memahami Kovariansi

Berdasarkan kesalahan penalaran
proporsional pada komponen memahami

kovariansi yaitu subjek S_2 tidak menyetarakan kuantitas pada soal nomor 1 dan salah dalam menyebutkan jenis perbandingan pada masalah 2. Bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding level 2 reviewing*, pada wawancara P_{1,3,3} subjek S_2 diingatkan kembali untuk selalu teliti dalam membaca soal dan memastikan untuk menyetarakan semua kuantitas terlebih dahulu. Dilanjutkan dengan pemberian bentuk *scaffolding* pada level 1 *environmental provisions* dengan menggunakan contoh gambaran permasalahan pada tabel. Dengan tabel 1 berupa masalah perbandingan senilai dengan contoh masalah banyak buah apel dan jumlah harga. Sedangkan pada tabel 2 berupa masalah perbandingan perbandingan berbalik nilai dengan contoh banyak pekerja dan waktu yang dapat diselesaikan. Berikut ini adalah gambaran permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel.

Harga Apel Sebagai Contoh Perbandingan Senilai

No.	Banyak Apel	Jumlah Harga
1.	1 buah	Rp. 5000,00
2.	2 buah	Rp. 10.000,00
3.	3 buah	Rp. 15.000,00
4.	4 buah	x
5.	5 buah	x

Pekerjaan dan Waktu Penyelesaian Sebagai Contoh Perbandingan Berbalik Nilai

No.	Banyak Pekerja	Waktu
1.	12 orang	30 hari
2.	15 orang	24 hari
3.	18 orang	20 hari
4.	20 orang	18 hari
5.	24 orang	

Setelah itu dilanjutkan dengan pemberian bentuk *scaffolding* pada level 2 yaitu *restructuring* dan *explaining*, pada petikan wawancara P_{1.3.7}, P_{1.3.8}, P_{1.3.9}, P_{1.3.10}, dan P_{1.3.11} merupakan bentuk *scaffolding* berupa *restructuring* yaitu peneliti melakukan tanya jawab untuk mengarahkan subjek S₂ terhadap perbedaan masalah pada tebal 1 dan 2 sedangkan pada petikan wawancara P_{1.3.12} merupakan bentuk *scaffolding explaining* dimana peneliti menjelaskan secara umum perbedaan masalah senilai dan berbalik nilai untuk menguatkan pemahaman S₂ mengenai masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.

b. Pemberian *Scaffolding* pada komponen Berpikir Relatif

Berdasarkan kesalahan penalaran proporsional pada komponen berpikir relatif yaitu subjek S₂ salah dalam menyusun bentuk perbandingan berbalik nilai dan salah dalam mensubstitusi variabel yang akan disusun, maka bentuk *scaffolding* yang

diberikan adalah *scaffolding* pada level 2 yaitu *explaining* dan *reviewing*. Pada petikan wawancara P_{1.3.15} peneliti menjelaskan bagaimana cara menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar melalui contoh tabel yang sudah diberikan sebelumnya. Selanjutnya bentuk *scaffolding* berupa *reviewing* pada petikan wawancara P_{1.3.20} mengingatkan kembali untuk mensubstitusi nilai yang sudah setarakan.

c. Pemberian *Scaffolding* pada Komponen Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Berdasarkan kesalahan penalaran proporsional pada komponen mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional subjek S₃ salah dalam menentukan rasio yang ada pada masalah perbandingan berbalik nilai, tidak mampu memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional dan tidak menyimpulkan jawaban sesuai pertanyaan pada soal. Bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* level 2 yaitu *explaining*. Pada petikan wawancara P_{1.3.23} peneliti menjelaskan bagaimana cara menentukan rasio dengan benar serta mengapa alasan masalah pada soal nomor 2 dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional dan pada petikan wawancara P_{1.3.24} peneliti menjelaskan kepada subjek S₂ untuk menuliskan kesimpulan pada jawaban. Selanjutnya bentuk *scaffolding* yang

diberikan adalah *scaffolding* level 3 yaitu *developing conceptual thinking* pada petikan wawancara P_{1.3.25} peneliti meminta subjek S₂ untuk mencari hubungan hasil dari variabel *x* dengan pertanyaan yang dimaksud pada soal, sehingga subjek S₂ dapat menyimpulkan jawaban dengan benar. Terakhir peneliti memberikan *scaffolding* level 2 berupa *reviewing* pada wawancara P_{1.3.27} peneliti mengingatkan kembali agar subjek S₂ mengecek serta menghitung kembali langkah-langkah yang telah dikerjakan.

Tabel 4.9

Pemberian *Scaffolding* pada Subjek S₂

Tahap : Memahami Kovariansi		
Indikator : Mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan.		
1.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Reviewing</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Pewawancara meminta subjek S ₂ selalu teliti dalam membaca soal dan memastikan untuk menyetarakan semua kuantitas terlebih dahulu.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.3}
Tahap : Memahami Kovariansi		
Indikator : Mampu menyebutkan jenis perbandingan dalam masalah (perbandingan senilai atau berbalik nilai)		
2.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Environmental provisions.</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Contoh gambaran permasalahan pada tabel.

	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.5}
3.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Restructuring</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti melakukan tanya jawab untuk mengarahkan subjek S ₂ terhadap perbedaan masalah pada tebal 1 dan 2.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.7} , P _{1.3.} , P _{1.3.9} , P _{1.3.10} , P _{1.3.11} .
Komponen : Berpikir Relatif		
Indikator : Mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif.		
4.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti menjelaskan bagaimana cara menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar melalui contoh tabel yang sudah diberikan sebelumnya.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.15}
Komponen : Berpikir Relatif		
Indikator : Mampu menyelesaikan masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif.		
5.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Reviewing</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	mengingat kembali untuk mensubstitusi nilai yang sudah setarakan.
	Praktik Pemberian	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.20}

	<i>Scaffolding</i>	
Komponen : Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional		
Indikator :		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menyebutkan rasio di dalam masalah yang disajikan. 2. Mengapa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional. 		
6.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti menjelaskan bagaimana cara menentukan rasio dengan benar serta mengapa alasan masalah pada soal nomor 2 dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.23}
Komponen : Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional		
Indikator : Mampu memberi simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan.		
	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti meminta subjek S ₂ untuk selalu menuliskan kesimpulan pada akhir jawaban.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.24}
7.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Developing Conceptual Thinking</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti meminta subjek S ₁ untuk mencari hubungan hasil dari variabel x dengan pertanyaan yang dimaksud pada soal.
	Praktik Pemberian	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.25}

	<i>Scaffolding</i>	
	<i>Level Scaffolding</i>	<i>Reviewing</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti mengingatkan kembali agar subjek S_2 mengecek serta menghitung kembali langkah-langkah yang telah dikerjakan.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan $P_{1.3.27}$

3. Deskripsi Data Subjek S_3 dalam Pemberian *Scaffolding*

Berdasarkan hasil jawaban tertulis sebelum pemberian *scaffolding* dan wawancara pada subjek S_3 kesalahan yang dilakukan oleh subjek S_3 berupa kesalahan pada komponen memahami kovariansi, berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Berikut ini adalah pemberian *scaffolding* yang dilakukan oleh peneliti berupa pemberian petunjuk, arahan, ataupun pertanyaan-pertanyaan pada subjek S_3 :

$P_{1.3.1}$: Setelah saya koreksi masih ada jawaban yang kurang tepat pada nomor 1 dan 2.

$S_{3.3.1}$: Soalnya susah Bu.

$P_{1.3.2}$: Apakah Adik sudah menyetarakan satuan kuantitas pada soal nomor 1 dan 2?

$S_{3.3.2}$: Tidak Bu, saya tidak tahu.

P_{1.3.3} : Oke, pertama adik tulis dulu semua yang diketahui sama yang ditanyakan setelah itu disamakan satuannya. Nomor satu lebih mudah satuan meter dijadikan cm terlebih dahulu, karena dari meter menjadi cm itu dikalikan 100 jadi hasilnya 200 cm. Setelah itu untuk mencari waktu tempuh mobil, waktu 2 jam 30 menit, bisa juga dijadikan menit menjadi 210 menit.

S_{3.3.3} : Oh, seperti itu ya Bu.

P_{1.3.4} : Iya, jika ada soal yang serupa, cara mengerjakannya seperti tadi ya.

S_{3.3.4} : Iya Bu.

P_{1.3.5} : Kesalahan selanjutnya Adik masih salah membedakan jenis perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

S_{3.3.5} : Bagaimana Bu?

P_{1.3.6} : Oke, sekarang saya kasih contoh menggunakan tabel ini.

Tabel 1 Contoh Harga Apel

No.	Banyak Apel	Jumlah Harga
1.	1 buah	Rp. 5000,00
2.	2 buah	Rp. 10.000,00
3.	3 buah	Rp. 15.000,00
4.	4 buah	x
5.	5 buah	x

Tabel 2 Contoh Pekerjaan dan Waktu Penyelesaian

No.	Banyak Pekerja	Waktu
1.	12 orang	30 hari
2.	15 orang	24 hari
3.	18 orang	20 hari
4.	20 orang	18 hari
5.	24 orang	X

Nah, sekarang perhatikan tabel 1! Di sana ada keterangan banyaknya apel dan harganya. Jika harga sebuah apel lima ribu rupiah 2 buah apel sepuluh ribu rupiah, 3 buah apel lima belas ribu rupiah. Jika 4 buah apel, berapa harganya?

S_{3.3.6} : Jadi dua puluh ribu Bu.

P_{1.3.7} : Jika 5 buah berapa harganya?

S_{3.3.7} : Kalau 5 ya dua puluh lima ribu.

P_{1.3.8} : Berarti semakin banyak jumlah apel, maka harganya semakin banyak atau semakin sedikit?

S_{3.3.8} : Banyak Bu.

P_{1.3.9} : Oke, sekarang perhatikan tabel nomor 2! Jika 12 orang pekerja maka membutuhkan waktu 30 hari jika 15 orang pekerja maka membutuhkan waktu 24 hari. Jadi jika semakin banyak pekerjaannya maka waktu yang

dibutuhkan semakin banyak atau semakin sedikit?

S_{3.3.9} : Semakin banyak.

P_{1.3.10} : Yakin semakin banyak? Coba perhatikan lagi!

S_{3.3.10} : *Eh*, semakin sedikit Bu.

P_{1.3.11} : Apa yang bisa kamu simpulkan dari tabel 1 dan 2!

S_{3.3.11} : Semakin banyak buah apel harnya juga semakin banyak, kalau pekerja, semakin banyak pekerjanya maka waktunya semakin sedikit.

P_{1.3.12} : Tabel 1 itu merupakan contoh dari perbandingan senilai dan tabel 2 itu contoh dari perbandingan berbalik nilai. Jadi perbandingan senilai itu jika ada dua besaran (jumlah buah apel dan harga) atau lebih jika salah satu nilai besarnya bertambah, maka besaran lainnya juga bertambah. Contohnya jumlah apel bertambah maka harganya juga bertambah. Sedangkan tabel 2 adalah contoh dari perbandingan berbalik nilai. Jika perbandingan berbalik nilai merupakan kebalikan dari perbandingan lainnya berkurang. Contohnya semakin banyak pekerja maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit. Sampai di sini Adik

bisa memahami senilai dan berbalik nilai?

S_{3.3.12} : Iya Bu, paham.

P_{1.3.13} : Oke, sekarang dibaca lagi soal nomor 1 dan 2. Termasuk jenis perbandingan apa pada masalah nomor 1 dan 2?

S_{3.3.13} : Perbandingan senilai.

P_{1.3.14} : Nomor 2, apakah juga perbandingan senilai?

S_{3.3.14} : Perbandingan berbalik nilai.

P_{1.3.15} : Iya benar, sudah bisa membedakan perbandingan senilai dan berbalik nilai ya?

S_{3.3.15} : Iya, sudah bisa.

P_{1.3.16} : Oke, Selanjutnya adik salah dalam menyusun bentuk perbandingan pada soal nomor 2.

S_{3.3.16} : Iya Bu. Sulit soalnya.

P_{1.3.17} : Sekarang akan saya jelaskan bagaimana cara menyusun bentuk Perbandingan. Untuk lebih mudah adik perhatikan tabel contoh yang tadi. Jika masalah perbandingan senilai seperti masalah buah apel diatas, jadi langsung ditulis saja menjadi tiga per empat sama dengan

lima belas ribu per x . Begitupun dengan perbandingan berbalik nilai, hanya saja perbedaannya jika perbandingan berbalik nilai, salah satu nilai dari besarnya dibalik. Sampai di sini bisa dipahami? Apakah ada pertanyaan?

S_{3.3.17} : Jadi dibuat orat-oretan tabel seperti itu Bu?

P_{1.3.18} : Iya benar, sekarang coba susun bentuk perbandingan dari tabel 2?

S_{3.3.18} : Dibalik ya Bu, jadi dua puluh per dua puluh empat sama dengan x per delapan belas.

P_{1.3.19} : Benar, sekarang coba susun bentuk perbandingan pada soal nomor 1 dan 2!

S_{3.3.19} : Nomor satu 2 meter jadi 200 cm ya Bu.

P_{1.3.20} : Iya betul.

S_{3.3.20} : Nomor satu dua ratus per dua ratus empat puluh sama dengan x per seratus delapan puluh. Yang nomor 2 jadi enam puluh per sembilan puluh sama dengan x per dua ratus sepuluh.

P_{1.3.21} : Sudah bisa dipahami ya?

S_{3.3.21} : *Inshaallah* Bu.

P_{1.3.22} : selanjutnya nomor 1 setelah Adik meuliskan $\frac{200}{240} \rightarrow \frac{a}{180}$, itu perkalian silang ya? Benar?

S_{3.3.22} : Benar Bu.

P_{1.3.23} : Apakah sudah benar jika dikalikan hasilnya demikian?

S_{3.3.23} : Tidak Bu.

P_{1.3.24} : Bukan seperti itu ya. Dikalikan silang menjadi seperti ini $240 \times 200 \times 180$. Setelah itu, menjadi bentuk pembagian = $\frac{200 \times 180}{240}$. Nol yang bisa dicoret itu hanya pada pembagian ya. Kalau pada perkalian angka 200 dan 240 nolnya tidak bisa dicoret. Paham ya?

S_{3.3.24} : Iya Bu.

P_{1.3.25} : Sekarang coba hitung kembali nomor 1 dan 2!

S_{3.3.25} : Nomor satu 150 cm Bu. Nomor 2 140 menit.

P_{1.3.26} : Oke, sudah benar. Selanjutnya Adik masih belum bisa menentukan rasio pada perbandingan senilai ataupun berbalik nilai dengan benar.

S_{3.3.26} : Iya Bu, bingung.

P_{1.3.27} : Apasih rasio itu? rasio itu adalah perbandingan antara 2 besaran atau lebih. Kita kembali lagi ke bentuk perbandingan pada nomor satu yang sudah disusun tadi yaitu $\frac{200}{240} = \frac{x}{180}$, pada langkah selanjutnya kita sudah menemukan nilai x yaitu 150. Jadi rasio pada nomor 1 yaitu $\frac{200}{240} = \frac{150}{180}$, atau kita juga dapat mengatakan “tinggi tiang bendera : tinggi bayangan tiang bendera = tinggi anak : tinggi bayangan anak” (:) dibaca banding ya. Nah, apabila ada 2 rasio yang sama seperti ini, tinggi tiang bendera : tinggi bayangan tiang bendera (kita misalkan ini rasio 1) sama dengan (rasio 2) tinggi anak : tinggi bayangan anak, maka dapat soal tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional seperti langkah-langkah tadi. Bisa dipahami? Coba sekarang tentukan rasio pada masalah 2!

S_{3.3.27} : 60 km/jam banding 90 km/jam sama dengan 140 menit banding 210 menit. Kecepatan mobil banding kecepatan motor sama dengan waktu motor banding waktu mobil.

P_{1.3.28} : Benar, sudah bisa menentukan rasio ya. Oh iya, pada bagian akhir jangan lupa diberi kesimpulan ya. Kesimpulannya pada akhir jawaban

sesuai dengan pertanyaan pada soal.
Bisa disebutkan kesimpulannya apa?

S_{3.3.28} : Nomor satu jadi tinggi anak sebenarnya adalah 150 cm. Kalau nomor dua 140 menit.

P_{1.3.29} : Apakah benar yang ditanyakan nomor 2 seperti itu?

S_{3.3.29} : Bukan Bu. Ditanyakan pukul berapa.

P_{1.3.30} : Apakah hubungannya antara hasil dari x yaitu 140 menit dengan Informasi yang ada pada soal? Coba dibaca lagi dengan teliti lagi soalnya!

S_{3.3.30} : Di soal ditunjukkan waktu tiba Bu.

P_{1.3.31} : Nah, jika diketahui waktu tiba dan ditanyakan waktu berangkat, berarti bagaimana? Dikurangi atau ditambah?

S_{3.3.31} : Dikurangi Bu.

P_{1.3.32} : Benar, tapi tadi 140 menit dijadikan jam dulu.

S_{3.3.32} : 140 menit jadi 2 jam 20 menit. Dikurangi berarti menjadi pukul 09.10.

P_{1.3.33} : Oke, sekarang beri kesimpulan yang tepat!

S_{3.3.33} : Jadi kesimpulannya pengendara motor harus berangkat agar tiba bersamaan dengan mobil adalah pukul 09.10.

P_{1.3.34} : Benar sekali. Terakhir, kalau sudah selesai mengerjakan jangan lupa untuk dikoreksi kembali jawabannya. Bisa juga dengan dihitung kembali hasil dari operasi bilangannya baik hasil dari operasi perkalian dan pembagian.

S_{3.3.34} : Baik Bu.

a. Pemberian *Scaffolding* pada Komponen Memahami Kovariansi

Berdasarkan kesalahan penalaran proporsional pada komponen memahami kovariansi yaitu subjek S₃ tidak menuliskan kuantitas yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal menyederhanakan kuantitas pada soal serta salah dalam menyebutkan jenis perbandingan pada masalah 2. Bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* level 2 *reviewing* dan *explaining*, pada wawancara P_{1.3.2} subjek S₃ diingatkan kembali untuk menyetarakan semua kuantitas terlebih dahulu. Sedangkan pada petikan wawancara P_{1.3.3}, peneliti menjelaskan kembali cara menyetarakan satuan panjang dan satuan waktu. Dilanjutkan dengan pemberian bentuk *scaffolding* pada level 1 *environmental provisions* dengan menggunakan contoh gambaran permasalahan pada tabel. Dengan tabel 1 berupa masalah perbandingan senilai

dengan contoh masalah banyak buah apel dan jumlah harga. Sedangkan pada tabel 2 berupa masalah perbandingan perbandingan berbalik nilai dengan contoh banyak pekerja dan waktu yang dapat diselesaikan. Berikut ini adalah gambaran permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel.

Contoh Harga Apel Sebagai Contoh Perbandingan Senilai

No.	Banyak Apel	Jumlah Harga
1.	1 buah	Rp. 5000,00
2.	2 buah	Rp. 10.000,00
3.	3 buah	Rp. 15.000,00
4.	4 buah	x
5.	5 buah	x

Contoh Pekerjaan dan Waktu Penyelesaian Sebagai Contoh Perbandingan Berbalik Nilai

No.	Banyak Pekerja	Waktu
1.	12 orang	30 hari
2.	15 orang	24 hari
3.	18 orang	20 hari
4.	20 orang	18 hari
5.	24 orang	x

Setelah itu dilanjutkan dengan pemberian bentuk *scaffolding* yaitu pada level 2 *restructuring* dan *explaining*, pada petikan wawancara P_{1.3.7}, P_{1.3.8}, P_{1.3.9}, P_{1.3.10},

dan P_{1.3.11} merupakan bentuk *scaffolding* berupa *restructuring* yaitu peneliti melakukan tanya jawab untuk mengarahkan subjek S₃ terhadap perbedaan masalah pada tebal 1 dan 2 sedangkan pada petikan wawancara P_{1.3.12} merupakan bentuk *scaffolding explaining* dimana peneliti menjelaskan secara umum perbedaan masalah senilai dan berbalik nilai untuk menguatkan pemahaman S₃ mengenai masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.

b. Pemberian *Scaffolding* pada komponen Berpikir Relatif

Berdasarkan kesalahan penalaran proporsional pada komponen berpikir relatif yaitu subjek S₃ salah dalam dalam menyusun bentuk perbandingan berbalik nilai dan salah dalam menyelesaikan perhitungan, maka bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* pada level 2 yaitu *explaining*. Pada petikan wawancara P_{1.3.17} peneliti menjelaskan bagaimana cara menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar melalui contoh tabel yang sudah diberikan sebelumnya. Selanjutnya pada petikan wawancara P_{1.3.24} peneliti menjelaskan bagaimana konsep perkalian silang serta pencoretan angka nol pada pembagian.

c. Pemberian *Scaffolding* pada komponen Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Berdasarkan kesalahan penalaran proporsional pada komponen mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional subjek S_3 salah dalam menentukan rasio yang ada pada masalah perbandingan berbalik nilai, tidak mampu memberikan alasan mengapa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional dan tidak menyimpulkan jawaban sesuai pertanyaan pada soal. Bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* level 2 yaitu *explaining*. Pada petikan wawancara P_{1.3.27} peneliti menjelaskan bagaimana cara menentukan rasio dengan benar serta mengapa alasan masalah pada soal nomor 2 dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional dan pada petikan wawancara P_{1.3.28} peneliti menjelaskan kepada subjek S_3 untuk menuliskan kesimpulan pada jawaban. Selanjutnya bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* level 3 yaitu *developing conceptual thinking* pada petikan wawancara P_{1.3.30} peneliti meminta subjek S_3 untuk mencari hubungan hasil dari variabel x dengan pertanyaan yang dimaksud pada soal, sehingga subjek S_3 dapat menyimpulkan jawaban dengan benar. Terakhir peneliti memberikan *scaffolding* level 2 berupa *reviewing* pada wawancara P_{1.3.34} peneliti mengingatkan kembali agar subjek S_3 mengecek serta menghitung kembali langkah-langkah yang telah dikerjakan.

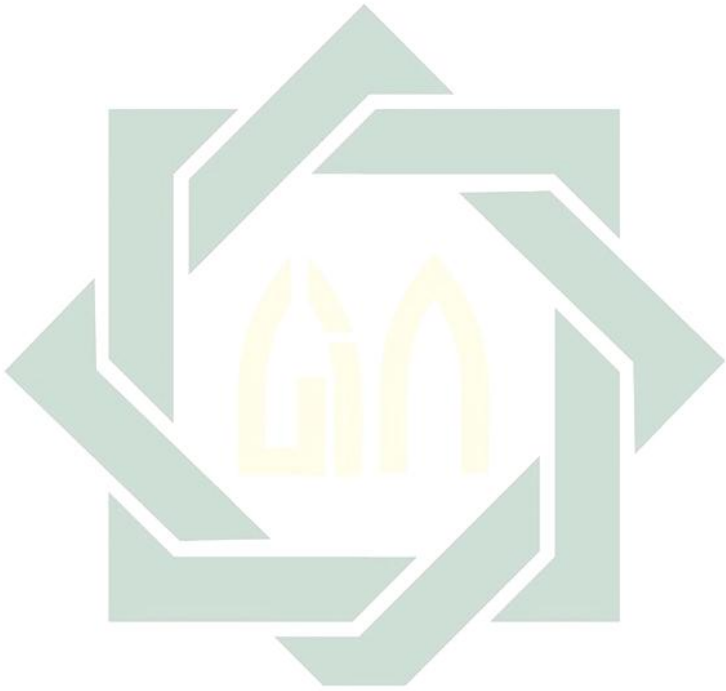
Tabel 4.10

Pemberian *Scaffolding* pada Subjek S₃

Tahap : Memahami Kovariansi		
Indikator : Mampu menunjukkan berbagai hal yang tidak berubah serta bisa menunjukkan berbagai kuantitas yang berubah pada keadaan masalah yang disajikan.		
1.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Reviewing</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Pewawancara mengingatkan subjek S ₃ menyetarakan semua kuantitas terlebih dahulu.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.2}
2.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Pewawancara menjelaskan konsep menyetarakan satuan panjang dan waktu.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.3}
Tahap : Memahami Kovariansi		
Indikator : Mampu menyebutkan jenis perbandingan dalam masalah (perbandingan senilai atau berbalik nilai)		
3.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Environmental provisions.</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Contoh gambaran permasalahan pada tabel.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.6}
4.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Restructuring</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti melakukan tanya jawab untuk mengarahkan subjek S ₃ terhadap perbedaan masalah pada tebal 1 dan 2.

	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.7} , P _{1.3.8} , P _{1.3.9} , P _{1.3.10} , P _{1.3.11} .
Komponen : Berpikir Relatif		
Indikator : Mampu mengidentifikasi hubungan multiplikatif.		
5.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti menjelaskan bagaimana cara menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar melalui contoh tabel yang sudah diberikan sebelumnya.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.17}
Komponen : Berpikir Relatif		
Indikator : Mampu menyelesaikan masalah yang terdapat pada keadaan proporsional dengan strategi berdasarkan konsep multiplikatif.		
6.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti menjelaskan bagaimana konsep perkalian silang serta pencoretan angka nol pada pembagian
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.24}
Komponen : Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional		
Indikator :		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menyebutkan rasio di dalam masalah yang disajikan. 2. Mengapa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional. 		
7.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti menjelaskan bagaimana cara menentukan rasio dengan benar serta

		mengapa alasan masalah pada soal nomor 2 dapat diselesaikan menggunakan ide proporsional.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.27}
Komponen : Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional		
Indikator : Mampu memberi simpulan serta memeriksa kembali penyelesaian yang telah dikerjakan.		
8.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Explaining</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti meminta subjek S ₂ untuk selalu menuliskan kesimpulan pada akhir jawaban.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.28}
9.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Developing Conceptual Thinking</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti meminta subjek S ₁ untuk mencari hubungan hasil dari variabel x dengan pertanyaan yang dimaksud pada soal.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.30}
10.	Level <i>Scaffolding</i>	<i>Reviewing</i>
	<i>Scaffolding</i> yang Diberikan	Peneliti mengingatkan kembali agar subjek S ₂ mengecek serta menghitung kembali langkah-langkah yang telah dikerjakan.
	Praktik Pemberian <i>Scaffolding</i>	Terdapat dalam pernyataan P _{1.3.34}



a. Memahami Kovariansi

Berdasarkan jawaban tertulis subjek S_1 setelah pemberian *scaffolding* pada gambar 4.7 subjek S_1 menuliskan kuantitas yang diketahui dan ditanyakan serta menyesuaikan kuantitas dengan benar. Sedangkan pada masalah 2 subjek S_1 sudah menuliskan semua kuantitas yang diketahui dan ditanyakan, namun masih salah dalam menentukan salah satu kuantitas. Berdasarkan bentuk perbandingan yang ditulis pada gambar 4.7 masalah 1, subjek S_1 mengerti bahwa perbandingan pada masalah 1 merupakan perbandingan senilai. Begitupun pada masalah 2 dalam gambar 4.8 dilihat dari bentuk perbandingan yang disusun, subjek S_1 mengerti bahwa perbandingan pada masalah 1 merupakan perbandingan berbalik nilai.

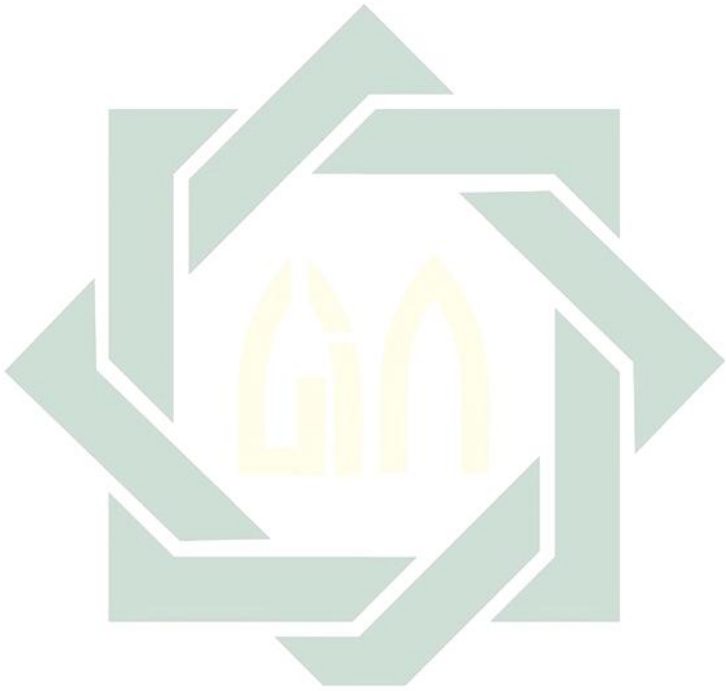
b. Berpikir Relatif

Berdasarkan jawaban tertulis subjek S_1 setelah pemberian *scaffolding* pada gambar 4.7 subjek S_1 sudah benar dalam menyusun bentuk perbandingan pada masalah 1 selanjutnya subjek S_1 menyelesaikan bentuk perbandingan senilai menggunakan konsep multiplikatif dengan benar sehingga mendapatkan nilai akhir yang benar. Sedangkan pada masalah 2 dalam gambar 4.8 subjek sudah benar dalam menyusun bentuk

perbandingan berbalik nilai dengan benar, namun nilai yang disubstitusikan salah. Selanjutnya subjek S_1 menyelesaikan bentuk perbandingan berbalik nilai menggunakan konsep multiplikatif dengan benar, namun tetap menghasilkan nilai yang salah karena nilai yang disubstitusikan pada bentuk persamaan salah.

c. Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Berdasarkan jawaban tertulis subjek S_1 setelah pemberian *scaffolding* dalam gambar 4.7 pada masalah 1 subjek S_1 sudah bisa menunjukkan rasio pada masalah perbandingan senilai dengan benar. Subjek S_1 juga sudah menuliskan kesimpulan pada jawaban sesuai dengan pertanyaan soal dengan benar. Sedangkan pada masalah 2 dalam gambar 4.8 subjek S_1 melihat bentuk perbandingan berbalik nilai yang sudah disusun, subjek S_1 bisa menunjukkan rasio dengan benar hanya saja saat mensubstitusikan ada salah satu nilai yang salah. bisa menunjukkan rasio pada masalah perbandingan senilai dengan benar. Subjek S_1 juga sudah menuliskan kesimpulan pada jawaban sesuai dengan pertanyaan soal, namun dengan hasil yang salah.



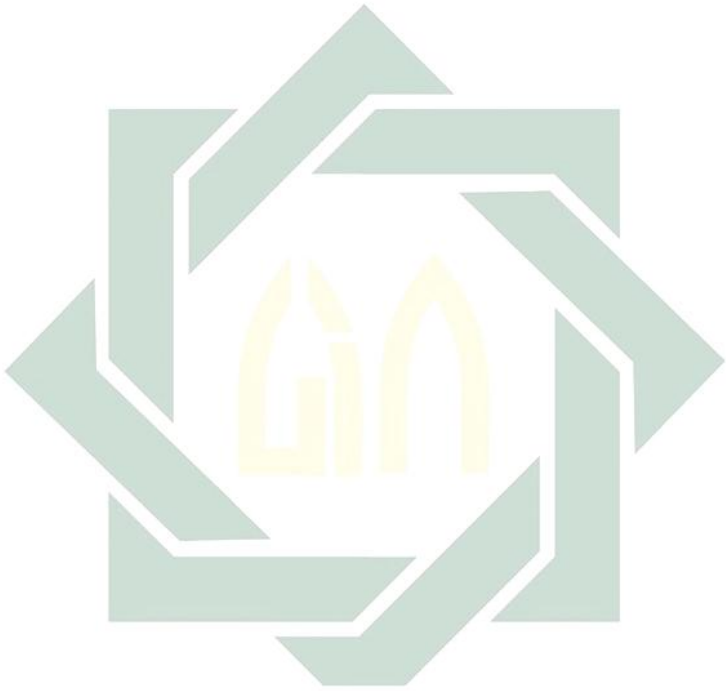
a. Memahami Kovariansi

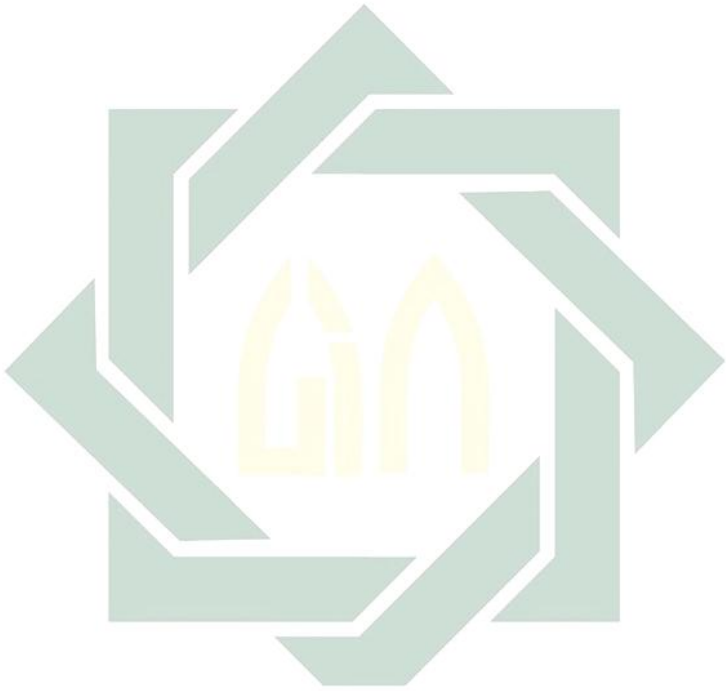
Berdasarkan jawaban tertulis subjek S_2 setelah pemberian *scaffolding* pada gambar 4.9 dan 4.10 subjek S_2 mampu memahami maksud serta arah pada masalah sehingga dapat menuliskan kuantitas yang diketahui dan ditanyakan serta menyesuaikan satuan pada kuantitas dengan benar. Berdasarkan bentuk perbandingan yang ditulis dalam gambar 4.9 subjek S_2 mengerti bahwa perbandingan pada masalah 1 merupakan perbandingan senilai sedangkan dilihat dari bentuk perbandingan yang disusun dalam gambar 4.10, subjek S_2 mengerti bahwa perbandingan pada masalah 2 merupakan perbandingan berbalik nilai.

b. Berpikir Relatif

Berdasarkan jawaban tertulis subjek S_2 setelah pemberian *scaffolding* pada gambar 4.9 dan 4.10 subjek S_2 sudah benar dalam menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai pada masalah 1 dan 2. Selanjutnya subjek S_2 menyelesaikan bentuk perbandingan senilai menggunakan konsep multiplikatif dengan benar sehingga mendapatkan nilai akhir yang benar pula.

c. Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional





pada gambar 4.11 dan 4.12 subjek S_3 sudah benar dalam menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai pada masalah 1 dan 2. Selanjutnya subjek S_3 menyelesaikan bentuk perbandingan senilai menggunakan konsep multiplikatif dengan benar sehingga mendapatkan nilai akhir yang benar pula.

c. Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional

Berdasarkan jawaban tertulis subjek S_3 setelah pemberian *scaffolding* dalam gambar 4.11 dan 4.12 pada masalah 1 dan 2 melihat bentuk perbandingan yang sudah disusun, subjek S_3 sudah bisa menunjukkan rasio pada masalah perbandingan senilai dengan benar. Subjek S_3 juga sudah menuliskan kesimpulan pada jawaban sesuai dengan pertanyaan soal dengan benar.

Tabel 4.11

Hasil Analisis Penalaran Proporsional Subjek S_1 , Subjek S_2 , dan Subjek S_3 dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Setelah Pemberian *Scaffolding*

Komponen Penalaran Proporsional	Hasil Setelah Pemberian <i>Scaffolding</i>		
	Subjek S_1	Subjek S_2	Subjek S_3
Memahami kovariansi	Pada masalah 1 mampu menulis semua kuantitas yang diketahui	Pada masalah 1 dan 2 mampu menulis	Pada masalah 1 dan 2 mampu menulis semua kuantitas yang

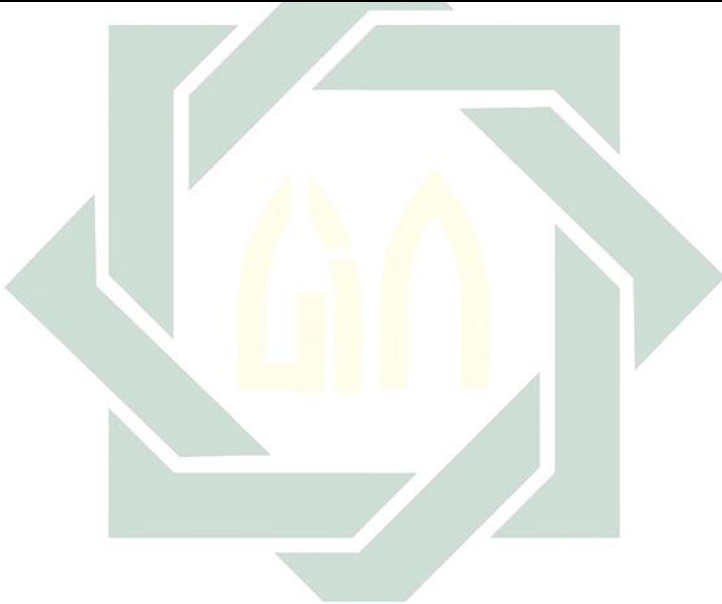
	dan yang ditanyakan serta menyetarakan satuan pada kuantitas dengan benar, namun pada masalah 2 salah dalam menyetarakan salah satu kuantitas.	semua kuantitas yang diketahui dan yang ditanyakan serta menyetarakan satuan pada kuantitas dengan benar.	diketahui dan yang ditanyakan serta menyetarakan satuan pada kuantitas dengan benar.
	Mampu membedakan jenis perbandingan pada masalah 1 dan 2 dilihat dari bentuk perbandingan yang ditulis.	Mampu membedakan jenis perbandingan pada masalah 1 dan 2 dilihat dari bentuk perbandingan yang ditulis.	Mampu membedakan jenis perbandingan pada masalah 1 dan 2 dilihat dari bentuk perbandingan yang ditulis.
	Kesimpulan : <i>Scaffolding</i> yang diberikan mampu membuat subjek memahami masalah, memahami arah perubahan kuantitas serta menyetarakan kuantitas dan mampu meningkatkan pemahaman subjek terhadap perbedaan jenis perbandingan pada masalah.		
Berpikir Relatif	Pada masalah 1, mampu menyusun dan menyelesaikan bentuk perbandingan menggunakan	Pada masalah 1 dan 2 mampu menyusun dan menyelesaikan bentuk perbandingan	Pada masalah 1 dan 2 mampu menyusun dan menyelesaikan bentuk perbandingan senilai maupun

	<p>konsep multiplikatif dengan benar. Namun pada masalah 2 mendapatkan hasil akhir yang salah karena salah dalam mensubstitusikan nilai kuantitas.</p>	<p>senilai maupun berbalik nilai.</p>	<p>berbalik nilai.</p>
	<p>Kesimpulan : <i>Scaffolding</i> yang diberikan mampu membuat subjek memahami cara menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai serta menyelesaikan bentuk perbandingan menggunakan konsep multiplikatif.</p>		
<p>Mengetahui Alasan Penggunaan Konsep Proporsional</p>	<p>Pada masalah 1 dan 2 melihat bentuk perbandingan yang sudah disusun, mampu menunjukkan rasio dengan benar.</p>	<p>Pada masalah 1 dan 2 melihat bentuk perbandingan yang sudah disusun, mampu menunjukkan rasio dengan benar.</p>	<p>Pada masalah 1 dan 2 melihat bentuk perbandingan yang sudah disusun, mampu menunjukkan rasio dengan benar.</p>
	<p>Pada masalah 1, mampu memberi kesimpulan pada jawaban sesuai dengan pertanyaan pada</p>	<p>Pada masalah 1 dan 2, mampu memberi kesimpulan pada jawaban sesuai dengan</p>	<p>Pada masalah 1 dan 2, mampu memberi kesimpulan pada jawaban sesuai dengan pertanyaan pada</p>

	<p>masalah, namun salah dalam menyimpulkan jawaban akhir pada masalah 2.</p>	<p>pertanyaan pada masalah dengan benar.</p>	<p>masalah dengan benar.</p>
<p>Kesimpulan : <i>Scaffolding</i> yang diberikan mampu membuat subjek menentukan rasio pada perbandingan senilai dan berbalik nilai serta mampu memberi simpulan jawaban sesuai dengan pertanyaan pada soal.</p>			
<p>Keterangan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Subjek S_1 awalnya mengalami kesalahan pada 3 komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Setelah dilakukan pemberian <i>scaffolding</i>, subjek S_1 tidak melakukan kesalahan pada masalah 1, sedangkan pada masalah 2 subjek melakukan kesalahan pada komponen memahami kovariansi sehingga kesalahan tersebut berpengaruh pada komponen lainnya yaitu berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional, namun konsep serta langkah-langkah yang dilakukan sudah sesuai prosedur dan konsep yang benar. sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S_1 dapat mengatasi kesalahan pada masalah 1 namun masih melakukan 3 kesalahan pada masalah 2, sudah menggunakan konsep perbandingan berbalik nilai yang benar, hanya saja nilai yang disubstitusikan pada bentuk perbandingan salah, sehingga juga menghasilkan penyelesaian yang salah. 2. Subjek S_2 awalnya mengalami kesalahan pada 3 komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Setelah dilakukan pemberian <i>scaffolding</i>, subjek S_2 dapat mengatasi kesalahan-kesalahan tersebut. Dalam artian subjek S_2 sudah tidak lagi melakukan 			

kesalahan pada masalah 1 ataupun 2

3. Begitupula dengan subjek S_3 awalnya mengalami kesalahan pada 3 komponen penalaran proporsional yaitu memahami kovariansi, berpikir relatif dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Setelah dilakukan pemberian *scaffolding*, subjek S_3 dapat mengatasi kesalahan-kesalahan tersebut. Dalam artian subjek S_3 sudah tidak lagi melakukan kesalahan pada masalah 1 ataupun 2.



BAB V

PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa tiga subjek yang terpilih mengalami kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan pada komponen memahami kovariansi, berpikir relatif, dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Di bawah uraian dari bentuk, jenis dan faktor penyebab dalam melakukan kesalahan penalaran proporsional sebelum dan sesudah pemberian *scaffolding* serta bentuk *scaffolding* yang diberikan.

1. Letak Kesalahan Penalaran Proporsional Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan

Adapun letak kesalahan penalaran proporsional subjek dalam menyelesaikan masalah perbandingan yaitu terletak pada:

- a. Komponen memahami kovariansi: (1) subjek tidak memahami hubungan antar kuantitas.
- b. Komponen berpikir relatif: (1) subjek tidak bisa membuat model matematika atau bentuk perbandingan. (2) salah dalam menyelesaikan perhitungan.
- c. Komponen mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional: (1) subjek tidak memahami hubungan antar kuantitas sehingga tidak bisa menentukan menentukan

rasio yang ada pada masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.

Deskripsi di atas sejalan dengan penelitian Raharjanti tentang letak kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai. Raharjanti menyimpulkan dalam penelitiannya letak kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai adalah peserta didik tidak bisa membedakan jenis perbandingan, akibatnya juga salah dalam membentuk pemodelan matematika dan juga prosedur penghitungannya.⁶⁶

2. Jenis Kesalahan Penalaran Proporsional Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan

Adapun jenis kesalahan penalaran proporsional subjek dalam menyelesaikan masalah perbandingan yaitu:

- a. Jenis kesalahan yang dilakukan subjek dalam komponen memahami kovariansi yaitu kesalahan kecorobohan (*careless errors*) dan kesalahan konsep (*concept errors*).
- b. Jenis kesalahan yang dilakukan subjek dalam komponen berpikir relative yaitu kesalahan aplikasi (*application errors*), kesalahan konsep (*concept errors*) dan kesalahan kecorobohan (*careless errors*).

⁶⁶ Meliyana Raharjanti, op. cit. hlm. 318

- c. Jenis kesalahan yang dilakukan subjek dalam komponen mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional yaitu kesalahan konsep (*concept errors*) dan kesalahan arah baca (*misread-directions errors*).

Deskripsi di atas sejalan dengan enam jenis kesalahan yang dikemukakan oleh Nolting yaitu (1) *misread-directions errors* (kesalahan arah baca), (2) *careless errors* (kesalahan akibat kecerobohan), (3) *concept errors* (kesalahan konsep), (4) *application errors* (kesalahan aplikasi), (5) *test-taking errors* (kesalahan pengambilan tes), dan (6) *study errors* (kesalahan dalam belajar).⁶⁷ Pada penelitian ini, subjek hanya melakukan empat jenis kesalahan saja yaitu (1) *misread-directions errors* (kesalahan arah baca), (2) *careless errors* (kesalahan akibat kecerobohan), (3) *concept errors* (kesalahan konsep), dan (4) *application errors* (kesalahan aplikasi).

3. Faktor Penyebab Terjadinya Kesalahan Penalaran Proporsional Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan

Terdapat banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika, khususnya pada masalah perbandingan. Adapun faktor-faktor yang dilakukan subjek dalam penelitian ini adalah:

⁶⁷ Paul D. Nolting, *op.cit.* h1m. 16

- a. Faktor penyebab kesalahan penalaran proporsional pada komponen memahami kovariansi adalah (1) kurangnya pemahaman subjek pada materi inti, yaitu perbandingan senilai ataupun berbalik nilai (2) kurangnya pemahaman subjek pada materi prasyarat, yaitu pada materi satuan panjang dan satuan waktu.
- b. Faktor penyebab kesalahan penalaran proporsional pada komponen berpikir relatif adalah (1) kurangnya pemahaman subjek pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. (2) tidak teliti dalam menyelesaikan soal.
- c. Faktor penyebab kesalahan penalaran proporsional pada komponen mengetahui alasan penggunaan ide proporsional adalah (1) subjek tidak memahami materi perbandingan berbalik nilai dengan baik. (2) kurangnya minat belajar subjek dalam pelajaran matematika sehingga tidak ada rasa ingin tau tentang alasan penggunaan ide proporsional. (3) kurangnya penguasaan bahasa pada subjek dalam memahami soal.

Deskripsi di atas sejalan dengan penelitian Rusdianto dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan. Ada 8 faktor yang menjadi penyebab terjadinya kesalahan ditinjau dari kemampuan peserta didik diantaranya, (1) kurangnya penguasaan bahasa pada peserta didik, (2) kurangnya pemahaman peserta didik pada materi prasyarat baik rumus, sifat maupun prosedur

pengerjaan, (3) kurangnya minat peserta didik terhadap pelajaran matematika (4) peserta didik tidak mempersiapkan tes atau ulangan (5) peserta didik lupa akan rumus (6) peserta didik salah memasukkan data (7) peserta didik tergesa-gesa dalam menyelesaikan masalah (8) peserta didik tidak teliti dalam mengerjakan masalah.⁶⁸

4. Bentuk *Scaffolding* yang Diberikan untuk Mengurangi Kesalahan Penalaran Proporsional Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematika

Dari analisis kesalahan sebelumnya, banyak kesalahan penalaran proporsional yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan masalah perbandingan. Oleh karena itu, perlu adanya upaya yang dilakukan untuk mengurangi kesalahan tersebut. Bentuk *scaffolding* yang diberikan berupa petunjuk, arahan dan pertanyaan-pertanyaan pada subjek. Adapun bentuk *scaffolding* yang diberikan sebagai berikut:

- a. *Scaffolding* yang diberikan pada komponen memahami kovariansi adalah (1) *scaffolding* pada level 2 yaitu *reviewing* dan *explaining*. Peneliti mengingatkan kembali untuk menyetarakan satuan pada kuantitas serta menjelaskan apabila subjek kesulitan dalam menyetarakan satuan. (2) *scaffolding* pada level 1 yaitu *environmental provisions* dengan menggunakan contoh gambaran

⁶⁸ Herdian Dwi Rusdianto, op.cit. hlm 18

permasalahan pada 2 tabel, tabel pada permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai. (3) *scaffolding* pada level 2 yaitu *structuring* dan *explaining* yaitu dilakukan Tanya jawab yang bertujuan mengarahkan peserta didik pada jawaban yang benar, lalu peserta didik diberi penjelasan untuk memperkuat pemahaman akan perbedaan perbandingan senilai dan berbalik nilai.

- b. *Scaffolding* yang diberikan pada komponen berpikir relatif adalah (1) *scaffolding* pada level 2 yaitu *explaining* dan *reviewing*, yaitu menjelaskan bagaimana cara menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar. Selanjutnya mengingatkan kembali untuk mensubstitusi nilai yang sudah disetarakan dengan benar dan menjelaskan konsep multiplikatif (perkalian dan pembagian) yang benar apabila belum memahami konsep multiplikatif.
- c. *Scaffolding* yang diberikan pada komponen mengetahui alasan penggunaan ide proporsional adalah (1) *scaffolding* pada level 2 yaitu *explaining*, dengan menjelaskan kembali cara mencari rasio yang benar dan alasan penggunaan ide proporsional pada masalah. (2) *scaffolding* pada level 3 yaitu *Developing Conceptual Thinking*, dengan meminta untuk mencari hubungan hasil pengerjaan dengan pertanyaan yang dimaksud pada soal sampai menuliskan kesimpulan yang benar pada soal. (3) level 2 yaitu

reviewing meminta peserta didik untuk menghitung kembali jawaban.

Pemberian *scaffolding* sangat perlu diberikan kepada subjek tersebut untuk mengatasi kesalahan yang sudah dilakukan sebelumnya. Hal ini sejalan pendapat Fatahillah bahwa untuk mengatasi kesulitan kognitif peserta didik disaat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan, maka perlu diberikan *scaffolding* berupa bantuan yang diberikan guru kepada peserta didik.⁶⁹

5. Kemampuan Penalaran Proporsional Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematika Setelah Pemberian *Scaffolding*

Setelah pemberian *scaffolding*, ketiga subjek sudah mampu mengatasi kesalahan yang dilakukan. Adapun hasil kesalahan penalaran proporsional setelah pemberian *scaffolding* adalah:

- a. Pada komponen memahami kovariansi, subjek mampu memahami masalah sehingga dapat menuliskan semua kuantitas yang diketahui dan yang ditanyakan serta menyetarakan kuantitas dengan benar. Subjek juga bisa memahami perubahan pada kuantitas sehingga mampu membedakan jenis perbandingan pada masalah.
- b. Pada komponen berpikir relatif, subjek dapat menyusun bentuk perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar dan

⁶⁹ Arif fatahillah, op. cit. hlm 15

menyelesaikan bentuk perbandingan menggunakan konsep multiplikatif dengan benar.

- c. Pada komponen mengetahui alasan penggunaan ide proporsional, subjek dapat menentukan rasio pada perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan benar serta memberi kesimpulan pada akhir penyelesaian dengan benar.

Bentuk *scaffolding* pada deskripsi di atas diberikan untuk mengurangi kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan yang dilakukan oleh peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Allaina, kesalahan penalaran analogi peserta didik dalam memecahkan masalah matematika menjadi berkurang, sebelum pemberian *scaffolding* peserta didik melakukan tiga kesalahan penalaran analogi namun setelah pemberian *scaffolding* hanya melakukan satu kesalahan penalaran analogi.⁷⁰

A. Diskusi Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga subjek tersebut melakukan kesalahan penalaran proporsional pada 3 komponen penalaran proporsional. Tiga komponen tersebut adalah memahami kovariansi, berpikir relatif, dan mengetahui alasan penggunaan konsep proporsional. Untuk mengurangi kesalahan penalaran proporsional, upaya yang dilakukan adalah pemberian *scaffolding* yang

⁷⁰ Ika Allaina, op. cit. hlm 113

bertujuan untuk memperbaiki kesalahan tersebut. Bentuk *scaffolding* yang diberikan sesuai dengan kesalahan yang dilakukan masing-masing subjek. Setelah pemberian *scaffolding* kesalahan penalaran proporsioanal yang dilakukan subjek dapat diatasi. Pada awalnya ketiga subjek melakukan kesalahan penalaran proporsional pada ketiga komponen, namun setelah pemberian *scaffolding* mayoritas subjek (subjek kedua dan ketiga) dapat memperbaiki kesalahan dan tidak melakukan kesalahan apapun disaat mengerjakan masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai setelah pemberian *scaffolding*. Namun subjek pertama masih melakukan kesalahan pada 3 komponen penalaran poporsional pada masalah 2 karena salah dalam mensubtitusikan nilai pada perbandingan, namun tidak melakukan kesalahan apapun pada penyelesaian masalah 1.

Penelitian ini memiliki kelemahan, yaitu masih terdapat satu subjek yang melakukan kesalahan pada tiga komponen penalaran proporsional. Hal ini dikarenakan subjek melakukan kesalahan pada komponen memahami kovariansi sehingga menyebabkan rentetan kesalahan pada langkah-langkah selanjutnya. Peneliti tidak melakukan pemberian *scaffolding* kembali karena jadwal penelitian berdekatan dengan jawal ujian akhir peserta didik SMP Nurul Jadid.

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data dan pembahasan yang sudah dilakukan, dapat kita simpulkan dari penelitian ini bahwa letak, jenis dan faktor penyebab terjadinya kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan serta bentuk *scaffolding* yang diberikan dan hasil pemberian *scaffolding* untuk mengurangi kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan adalah sebagai berikut:

1. Letak kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan yang dilakukan subjek adalah pada komponen (a) memahami kovariansi, subjek tidak memahami hubungan antar kuantitas. (b) berpikir relatif, subjek tidak bisa membuat model matematika atau bentuk perbandingan serta salah dalam menyelesaikan perhitungan.. (c) mengetahui alasan penggunaan ide proporsional, subjek tidak memahami hubungan antar kuantitas sehingga tidak bisa menentukan menentukan rasio yang ada pada masalah.
2. Jenis kesalahan menurut teori Nolting dalam proses penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan yang dilakukan subjek adalah pada komponen (a) memahami kovariansi, kesalahan kecerobohan dan kesalahan konsep. (b) berpikir relatif, kesalahan aplikasi, kesalahan kecerobohan dan kesalahan

- konsep. (c) mengetahui alasan penggunaan ide proporsional, kesalahan konsep, kesalahan kecerobohan dan kesalahan arah baca.
3. Faktor-faktor kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan yang dilakukan subjek adalah pada komponen (a) memahami kovariansi, kurangnya pemahaman subjek pada materi inti dan prasyarat. (b) berpikir relatif, kurangnya pemahaman subjek pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai serta tidak teliti dalam menyelesaikan soal. (c) mengetahui alasan penggunaan ide proporsional, subjek tidak memahami materi perbandingan, kurangnya minat belajar dan kurangnya penguasaan bahasa pada dalam memahami soal.
 4. Bentuk *scaffolding* yang diberikan untuk mengurangi kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan yaitu (a) memahami kovariansi, (i) level 2 *reviewing* dan *structuring* mengingatkan dan menjelaskan untuk menyetarakan kuantitas terlebih dahulu serta melakukan tanya jawab pada jawaban yang benar. (ii) level 1 *environmental provisions* dengan menggunakan contoh gambaran permasalahan. (b) berpikir relatif, (iii) level 2 *explaining* dengan menjelaskan cara menyusun bentuk perbandingan yang benar dan menjelaskan konsep multiplikatif yang benar. (c) mengetahui alasan penggunaan ide proporsional, (iv) level 3 *developing conceptual thinking*, dengan meminta untuk mencari hubungan hasil pengerjaan dengan pertanyaan. (v) level 2 *explaining* dan *reviewing*, menjelaskan cara menunjukkan rasio dan mengingatkan untuk menuliskan kesimpulan yang benar.

5. Pemberian *scaffolding* dapat mengurangi kesalahan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah perbandingan. Ketiga subjek melakukan kesalahan pada ketiga komponen penalaran proporsional sebelum pemberian *scaffolding*, setelah pemberian *scaffolding*, subjek pertama masih melakukan kesalahan pada tiga komponen penalaran proporsional, namun subjek kedua dan ketiga tidak lagi melakukan kesalahan kesalahan pada ketiga komponen tersebut.

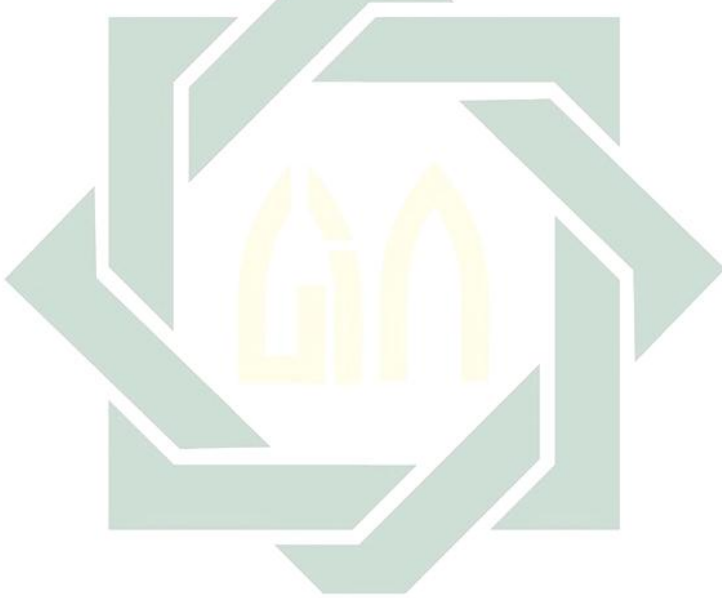
B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, saran yang dikemukakan oleh peneliti adalah:

1. Bagi guru, disarankan dalam mengajar khususnya materi perbandingan senilai dan berbalik nilai, untuk mengingatkan kembali pada materi penunjang seperti satuan panjang, berat dan waktu. Guru juga harus memastikan peserta didik benar-benar memahami perubahan kuantitas pada masalah agar peserta didik dapat membedakan jenis perbandingan dan dapat menyusun bentuk perbandingan sesuai dengan masalah yang ada pada soal. Dikarenakan kesalahan pada langkah ini akan menyebabkan rentetan masalah pada langkah-langkah selanjutnya. Jika dibutuhkan untuk pemberian *scaffolding* sebaiknya guru memberikan contoh gambaran perbandingan senilai dan berbalik nilai permasalahan pada kehidupan sehari-hari menggunakan menggunakan bahasa yang mudah dipahami peserta didik.
2. Bagi peserta didik, sebaiknya peserta didik benar-benar memahami materi perbandingan beserta

materi penunjangnya dan materi perbandingan dalam kehidupan sehari-hari. Apabila disadari adanya kesalahan, segera meminta bimbingan atau bantuan dari guru atau teman sebaya.

3. Bagi peneliti lain, perlu rasanya untuk mencari cara agar peserta didik kuat dalam memahami materi perbandingan dan tidak melakukan kesalahan secara beruntun.



DAFTAR PUSTAKA

- Al Barry, M. Dahlan dan Pius A. Partanto. *Kamus Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Arkola Surabaya, 2001.
- Allaina, Ika. *Pemberian Scaffolding untuk Mengurangi Kesalahan Penalaran Analogi dalam Memecahkan Masalah Matematika*. Surabaya: Digilib UINSA, 2020.
- Anghilery, Julia. *Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning*. UK: University of Cambridge, 2006.
- 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.
- Ball, Deborah Loewenberg dan Hyman Bass. *Making Mathematics reasonable in school*. Michigan: University of Michigan Press, 2003.
- Cahyono, Adi Nur. *Vygotskian Perspective: Proses Scaffolding Untuk Mencapai Zone Of Proximal Development (ZPD) Peserta Didik Dalam Pembelajaran Matematika*. Paper presented at Prosiding Seminar Nasional Matematika, Yogyakarta, 2010.
- 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.

- Elisa, Siti Nur. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Masalah Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dalam Prosedur Newman*. Semarang: Repository UNNES. 2016.
- fatahillah, Arif. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding yang Diberikan*, Jember, Universitas Jember, 2017.
- Fitriyah. *Penalaran Proporsional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Dibedakan Berdasarkan gaya Kognitif Sistematis-Intuitif Kelas VIII C di SMP Negeri Surabaya*. Suarabaya: digilib UINSA, 2017.
- Hanifah, Erni Hikmatul. *Identifikasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Cerita Matematika materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel berdasarkan Metode Analisis Kesalahan Newman: Studi Kasus SMP Bina Bangsa Surabaya*. Surabaya: UINSA, 2011.
- Inhelder, Barbel. and Jean Piaget. *The Growth of Logical Thinking: from Childhood to Adolescence*. New York: Basic Books, Inc., 1958.
- Intyartika, Gayuh. *Penerapan Scaffolding Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Segitiga Pada Siswa Kelas VII SMPN 3 Bandung Tulungagung*. Tulungagung: IAIN Tulungagung. 2015.
- Irawati, Tri Nova. *Pengembangan Paket Tes Kemampuan Penalaran Proporsional Siswa SMP*. Jember : Digital Repository UNEJ, 2016.

Kemendikbud, *Kamus Besar Indonesia Daring*, (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016), diakses dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/penalaran> pada tanggal 26 Desember 2020.

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

Kusuma, Himawan Jaya. *Analisis Penalaran Proporsional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika berstandar PISA (Programme for International Student Assessment) Ditinjau dari Adversity Quotient (AQ)*. Surabaya: UINSA, 2020.

Laeli, Hidayatul. *Kesalahan Menyelesaikan Masalah*. Purwokerto: Repository Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2017.

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

Mufarrohah, Faiqotul. *Profil Penalaran Kombinatorial Siswa Madrasah Tsanawiyah dalam Menyelesaikan Masalah Olimpiade Matematika*. Surabaya: digilib uinsa, 2018.

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.

Nolting, Paul D. *Math Study Skills Workbook (Fourth Edition): Your Guide to Reducing Test Anxiety and Improving Study Strategies*. USA: Cengage Learning, 2010.

- Nurhidayati, Ika. *Wawancara Klinis Berbasis Scaffolding Berbantuan LKS Menggunakan Multi Representasi Pada Penjumlahan Pecahan di SMP*. Pontianak: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Untan, 2012.
- Pala, R H. dkk. *Students' error on mathematical literacy problems*. Jakarta: ICMSce, 2018.
- Park, Jung Sook. *Jee Hyun Park, Oh Nam Kwon. Characterizing The Proportional Reasoning Of Middle School Students*. The SNU Journal Of Education Research. 2010.
- Patilima, Hamid. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, 2005.
- Rahayu, Dwi Shinta. Thesis. “*Penalaran Proporsional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif*”. Surabaya: UNS, 2015.
- Raharjanti, Meliyana. *Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai*, Malang: Universitas Malang, 2016.
- Rusdianto, Herdian Dwi. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII-G SMP Negeri 1 Tulangan Sidoarjo dalam Menyelesaikan Masalah-Masalah Perbandingan Bentuk Masalah Cerita*. Surabaya: UINSA, 2010.
- Rusydiah, Evi Fatimatur. *Desain Pembelajaran Inovatifdari Teori ke Praktik*. Depok: Rajawali Press, 2015.
- Sartin. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas V Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Masalah Cerita Yang Memuat Pecahan Desimal*. Tesis Jurusan Matematika Fakultas MIPA: UNESA. 2005.

- Sardin. *Efektivitas Model Pembelajaran SAVI Ditinjau dari Kemampuan Penalaran Formal pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Baubau*. Edumatica, 2016.
- Sari, Nur Indha Permata, Subanji, dan Erry Hidayanto. *Diagnosa Kesulitan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan dan Pemberian Scaffolding*. Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I). Surakarta: UMS, 2016.
- Sari, Ika Puspita., dan Sufri, *Analisis Penalaran Proporsional Siswa dengan Gaya Belajar Auditori dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan pada Siswa SMP Kelas VII*. Edumatica, 2014.
- Shadiq, Fajhar. *Kemahiran Matematika dalam Diklat Instruktur Matematika SMA Jenjang Lanjut*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- Spencer A. Rathus. *Childhood and adolescence: Voyages in development*. Belmont: Cengage Learning, 2013.
- Stenverg, Robert J. *Psikologi Kognitif Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2008.
- Steinhorsdottir, Olof B. *Proportional Reasoning: Variable Influencing The Problem Difficulty Level And One's Use Of Problem Solving Strategies*. University Of North Carolina In Chapek Hill. 2006.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: PT Alfabet, 2016.
- Sukrisno, Heni. *Struktur Aljabar dan Bilangan Kompleks dalam Kaitannya dengan Kemampuan Penalaran Formal Siswa Kelas 3A-I di Kodya Surabaya*. Malang: IKIP Malang, 1995.

- Surat, I Made. *Pembentukan Karakter dan Kemampuan Berpikir Logis Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Berbasis Sainifik*. Bali: 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*. Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2005.
- Utari, Endah Dwi. *Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Watson's Error Category dalam Menyelesaikan Masalah Model PISA Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent - Field Independent*. Surabaya: Digilib UINSA, 2019.
- 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.
- Wijaya, Aris Arya. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Cerita Materi Sistem Persamaan linier Dua Variabel*. Surabaya, UNESA, 2013.