

**ANALISIS PENALARAN MATEMATIS DALAM
MENYELESAIKAN SOAL PISA KONTEN *CHANGE AND
RELATIONSHIP* DIBEDAKAN BERDASARKAN KEMAMPUAN
AWAL MATEMATIKA SISWA**

SKRIPSI

**Disusun oleh:
Bunga Julieta Siswoyo
NIM D94219047**



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

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bunga Julieta Siswoyo
NIM : D94219047
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 atau seluruhnya. Apapun dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik Sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 05 April 2023

Yang membuat pernyataan



Bunga Julieta Siswoyo

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh :

Nama : Bunga Julieta Siswoyo
NIM : D94219047
Judul : ANALISIS PENALARAN MATEMATIS MENYELESAIKAN
SOAL PISA KONTEN CHANGE AND RELATIONSHIP
DIBEDAKAN BERDASARKAN KEMAMPUAN AWAL
MATEMATIKA SISWA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

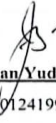
Pembimbing I,



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

NIP. 198012072008012010

Surabaya, 05 April 2023
Pembimbing II,



Drs. Usman Yudi, M.Pd.I

NIP. 196501241991031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh **Bunga Julieta Siswoyo** ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 03 Mei 2023

Mengesahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,

Dr. Abdurrahman Thohir, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197407251998031001

Tim Penguji
Penguji I

Agus Prasetyo Kurbisawan, M.Pd
NIP. 198308212011011009

Penguji II

Lisanul Uswah Sidiqin, S.Si., M.Pd.
NIP. 198209262006042002

Penguji III

Dr. Aning Widia Yanti, S.Si., M.Pd.
NIP. 198012072008012010

Penguji IV

Drs. Usman Yudi, M.Pd.i
NIP. 196501241991031002

LEMBAR 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: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Bunga Julieta Siswoyo
NIM : D94219047
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan
E-mail address : bungasiswoyo@gmail.com

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

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

yang berjudul :

*Analisis Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Change and Relationship**

Dibedakan Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika Siswa

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, 05 Mei 2023

Penulis

(Bunga Julieta Siswoyo)

**ANALISIS PENALARAN MATEMATIS DALAM
MENYELESAIKAN SOAL PISA KONTEN *CHANGE AND
RELATIONSHIP* DIBEDAKAN BERDASARKAN KEMAMPUAN
AWAL MATEMATIKA SISWA**

Oleh :

BUNGA JULIETA SISWOYO

ABSTRAK

Hasil studi PISA yang diperoleh Indonesia pada tahun 2018 dalam bidang matematika yaitu memperoleh skor rata-rata sebesar 379. Berdasarkan pencapaian PISA tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan adanya faktor yang menyebabkan kemampuan matematika yang dimiliki siswa Indonesia masih rendah salah satunya yaitu kemampuan penalaran siswa dalam pembelajaran matematika. Dalam menggunakan penalaran matematis, juga dibutuhkan kemampuan awal matematika sebagai dasar pengetahuan bagi siswa dalam menyelesaikan suatu persoalan matematika. Soal PISA konten *change and relationship* memiliki karakteristik yaitu tidak mempunyai petunjuk yang jelas dalam soalnya. Sehingga dibutuhkan kemampuan untuk memadukan semua konsep matematika yang telah dipelajari untuk menentukan hasil penyelesaiannya. Hal tersebut menunjukkan hubungan antara penalaran matematis dan kemampuan awal matematika siswa dimana kemampuan awal matematika membantu menunjukkan ketercapaian dari indikator penalaran matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship*.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian dilakukan di kelas X-1 MAN Sidoarjo. Subjek penelitian ada 6 siswa dengan 2 siswa berkemampuan awal matematika tinggi, 2 siswa berkemampuan awal matematika sedang, dan 2 siswa berkemampuan awal matematika rendah. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes tulis berupa tes soal PISA untuk mengetahui data penalaran matematis siswa dan wawancara untuk menguatkan serta melengkapi hasil tes tulis. Setelah data penelitian diperoleh, dilakukan analisis data dengan langkah-langkah yaitu tahap kondensasi data, tahap penyajian data, dan tahap penarikan kesimpulan. Selanjutnya data diuji keabsahannya menggunakan triangulasi sumber data.

Hasil penelitian yang diperoleh bahwa (1) Siswa yang memiliki kemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 4 indikator penalaran matematis, (2) Siswa yang memiliki kemampuan awal matematika sedang dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 4 indikator penalaran matematis, dan (3) Siswa yang memiliki kemampuan awal matematika rendah menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 1 indikator penalaran matematis.

Kata kunci: Penalaran matematis, Kemampuan awal matematika, PISA, Konten *change and relationship*.

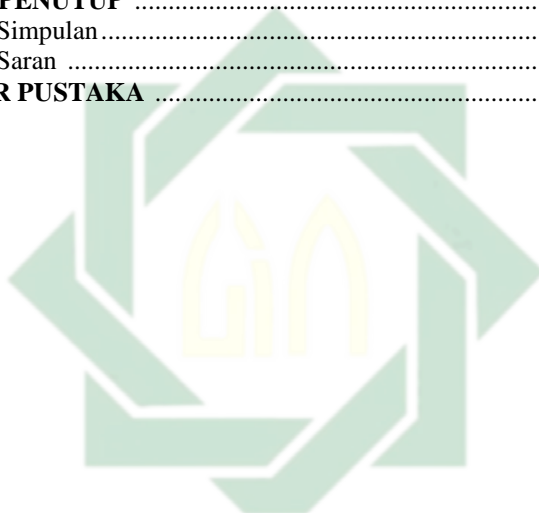


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Batasan Penelitian.....	7
F. Definisi operasional	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Penalaran Matematis	9
1. Indikator Penalaran Matematis	10
B. Soal PISA	11
1. PISA	11
2. Soal PISA	12
C. Kemampuan Awal Matematika	15
D. Hubungan antara Penalaran Matematis dengan Kemampuan Awal Matematika	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Jenis Penelitian	19
B. Subjek penelitian	19
C. Waktu dan Tempat Penelitian	20
D. Teknik Pengumpulan Data	21
E. Instrumen Pengumpul Data	21
F. Keabsahan Data	22
G. Prosedur Penelitian	22
H. Teknik Analisis Data	23
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	25
A. Pemaparan Data Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Awal Matematika Tinggi	25
B. Pemaparan Data Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Awal Matematika Sedang.....	51

C. Pemaparan Data Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Awal Matematika Rendah	78
BAB V PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	100
A. Deskripsi Penalaran Matematis subjek Kemampuan Awal Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal PISA	100
B. Deskripsi Penalaran Matematis subjek Kemampuan Awal Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal PISA	102
C. Deskripsi Penalaran Matematis subjek Kemampuan Awal Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal PISA	104
BAB VI PENUTUP	107
A. Simpulan	107
B. Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	109



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Penalaran Matematis	11
Tabel 2.2	Tabel Kriteria Penilaian Kemampuan Awal Siswa	16
Tabel 3.1	Daftar Subjek Penelitian	20
Tabel 3.2	Rangkaian Kegiatan Penelitian	20
Tabel 3.3	Validator-validator Instrumen	21
Tabel 4.1	Tabel Penalaran Matematis Subjek MT_1	36
Tabel 4.2	Tabel Penalaran Matematis Subjek MT_2	48
Tabel 4.3	Tabel Penalaran Matematis Subjek MT	49
Tabel 4.4	Tabel Penalaran Matematis Subjek MS_1	62
Tabel 4.5	Tabel Penalaran Matematis Subjek MS_2	74
Tabel 4.6	Tabel Penalaran Matematis Subjek MS	76
Tabel 4.7	Tabel Penalaran Matematis Subjek MR_1	86
Tabel 4.8	Tabel Penalaran Matematis Subjek MR_2	96
Tabel 4.9	Tabel Penalaran Matematis Subjek MR	98

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Jawaban Soal 1 PISA Subjek MT ₁	25
Gambar 4.2	Jawaban Soal 2 PISA Subjek MT ₁	29
Gambar 4.3	Jawaban Soal 1 PISA Subjek MT ₂	38
Gambar 4.4	Jawaban Soal 2 PISA Subjek MT ₂	42
Gambar 4.5	Jawaban Soal 1 PISA Subjek MS ₁	51
Gambar 4.6	Jawaban Soal 2 PISA Subjek MS ₁	55
Gambar 4.7	Jawaban Soal 1 PISA Subjek MS ₂	63
Gambar 4.8	Jawaban Soal 2 PISA Subjek MS ₂	67
Gambar 4.9	Jawaban Soal 1 PISA Subjek MR ₁	78
Gambar 4.10	Jawaban Soal 2 PISA Subjek MR ₁	81
Gambar 4.11	Jawaban Soal 1 PISA Subjek MR ₂	88
Gambar 4.12	Jawaban Soal 2 PISA Subjek MR ₂	91

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemampuan matematika yang dimiliki siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) siswa Indonesia yang dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan. Pada tahun 2012 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia pada PISA berada di peringkat 63 dari 64 negara dengan skor rata-rata 375.¹ Kemudian pada tahun 2015, Indonesia memperoleh skor rata-rata matematika yaitu sebesar 386 dan di tahun 2018 mengalami penurunan skor lagi yaitu memperoleh skor rata-rata matematika sebesar 379.² Berdasarkan data tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan adanya faktor yang menyebabkan kemampuan matematika yang dimiliki siswa Indonesia menjadi rendah.

Secara umum, banyak faktor yang membuat kemampuan matematika siswa menjadi rendah. Wahyudin menemukan bahwa salah satu penyebab kurangnya siswa dalam menguasai matematika adalah kurang memahami dan menggunakan nalarnya dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Ditambah siswa masih tidak terbiasa menyelesaikan soal dengan karakteristik konteks nyata, melainkan hanya mengerjakan soal-soal yang dicontohkan oleh gurunya saja tanpa mengetahui implementasinya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran, siswa juga cenderung hanya menghafal rumus ataupun konsep tanpa mencari lebih lanjut dari mana penyelesaian matematika tersebut berasal. Selain itu, menurut hasil survei pra-penelitian yang dilakukan oleh Yusdiana dan Hidayat rendahnya kemampuan matematika siswa juga disebabkan oleh kemampuan penalaran siswa dalam pembelajaran matematika masih tergolong rendah.

Penalaran menurut Keraf adalah proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta atau evidensi yang diketahui menuju suatu kesimpulan. Kemampuan penalaran ini sangat berguna bagi siswa untuk memecahkan permasalahan yang ada di dalam pembelajaran matematika. Penalaran dan pembelajaran matematika merupakan dua hal yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan, karena materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dapat dipahami

¹OECD. 2014. PISA 2012 Result in Focus: *What 15-Year-Olds Know and What They Can Do With What They Know*.

²OECD. 2016. PISA 2015 Result in Focus.

dan dilatihkan melalui belajar matematika.³ Karena adanya dua hal yang saling berkaitan tersebut, maka sangat penting dalam pembelajaran matematika menekankan pentingnya penalaran matematis.

Penalaran matematis adalah kemampuan menghubungkan permasalahan-permasalahan ke dalam suatu ide atau gagasan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan matematis. Penalaran matematis ini penting untuk dimiliki oleh setiap siswa karena merupakan suatu pondasi atau dasar untuk membangun pengetahuan matematika, dengan kemampuan penalaran maka kemampuan tingkat tinggi lainnya juga dapat berkembang.⁴ Selain itu, kemampuan penalaran matematis juga penting dikembangkan untuk meningkatkan prestasi siswa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Suryadi tentang pentingnya penalaran yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menekankan pada aktivitas penalaran dan pemecahan masalah sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi siswa yang tinggi. Penalaran matematis juga berguna untuk pemahaman konsep maupun pemecahan permasalahan matematis dalam kehidupan sehari-hari siswa.⁵ Sehingga jelas bahwa penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting dan berguna bagi siswa.

Untuk mengetahui penalaran matematis siswa maka diperlukan soal yang membutuhkan kemampuan penalaran matematis yang cukup tinggi dalam menyelesaikannya, soal PISA salah satunya. PISA merupakan suatu penilaian secara internasional terhadap keterampilan dan kemampuan siswa usia 15 tahun, yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). PISA dilakukan tiap 3 (tiga) tahun sekali dengan fokus utama pada pendidikan di suatu negara. Tujuan umum dari studi PISA adalah untuk mengukur sejauh mana kemampuan siswa di Negara OECD dan negara lainnya dalam hal matematika, sains, dan membaca.⁶ Soal-soal yang digunakan dalam PISA lebih banyak mengukur tingkat kemampuan

³Oom Romsih, et.al., “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui *Problem Posing* Ditinjau dari Tahap Perkembangan Kognitif Siswa”, *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3: 1, (Januari, 2019), 38.

⁴Rizki Erwiyangkia, Skripsi: “*Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri 9 Palembang dalam Menyelesaikan Soal-Soal PISA Konten Change and Relationship*”. (Palembang: Universitas Sriwijaya, 2016), 3.

⁵Fiscar William & Lessa Roesdiana, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Operasi Aljabar”, *Sesimadika*, 2: 1, (2019), 285.

⁶OECD, “PISA”, diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/>, pada tanggal 9 November 2022.

penalaran, pemecahan masalah, dan argumentasi daripada soal-soal yang mengukur kemampuan teknis yang berkaitan dengan ingatan serta perhitungan belaka.

Soal PISA dikembangkan berdasarkan empat konten yaitu *change and relationship* (perubahan dan hubungan), *space and shape* (ruang dan bentuk), *quantity* (kuantitas), dan *uncertainty and data* (ketidakpastian dan data). Salah satu dari empat konten tersebut adalah konten *change and relationship* (perubahan dan hubungan). Berdasarkan observasi awal di kelas X-1 dan X-2 pada saat praktik mengajar PLP II di MAN Sidoarjo, bahwa siswa masih cenderung lemah dalam materi aljabar yang merupakan salah satu pokok bahasan dalam konten *change and relationship*. Jika terdapat variasi soal dengan materi aljabar maka siswa menjadi bingung dan tidak mengerti cara menyelesaikannya. Hal tersebut dibuktikan dari rata-rata hasil ulangan harian materi sistem persamaan linier pada kedua kelas sebesar 65,11.

Sejalan dengan hasil observasi peneliti, menurut Stacey salah satu soal tersulit adalah konten *change and relationship*. Selain itu menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Pranitasari dan Ratu juga mengemukakan bahwa masih banyak siswa sekolah menengah yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika PISA pada konten *change and relationship*. Hal tersebut disebabkan antara lain karena masih banyak siswa yang tidak mampu memahami soal dengan baik, siswa tidak mampu mengubah permasalahan yang terdapat pada soal kedalam bentuk matematika, dan tidak mampu menuliskan atau menyimpulkan hasil akhir.⁷ Konten *change and relationship* pada PISA memang memerlukan pemahaman dan penalaran yang baik dalam menghubungkan konsep-konsep matematika dari satu fenomena pada kehidupan.⁸ Sehingga jelas bahwa pemilihan konten *change and relationship* perlu dilakukan pada penelitian ini.

Soal PISA konten *change and relationship* selain harus menggunakan penalaran dalam penyelesaiannya, juga menggunakan kemampuan awal matematika siswa. Hal itu dikarenakan soal PISA memiliki karakteristik yaitu tidak mempunyai petunjuk yang jelas dalam soalnya. Sehingga dibutuhkan kemampuan untuk memadukan semua konsep matematika yang telah dipelajari untuk menentukan hasil

⁷Dede Pranitasari & Novisita Ratu, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika PISA pada Konten *Change and Relationship*", *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9: 4, (2020), 1246.

⁸Devi Anggraeni, et.al., "Level Literasi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Change and Relationship* Berdasarkan Gaya Kognitif", *Kadikma*, 10: 3 (2019), 3.

penyelesaiannya.⁹ Kemampuan awal matematika ini berperan dalam mengingat dan memadukan materi-materi dalam pembelajaran matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal PISA tersebut. Setiap siswa mempunyai kemampuan awal matematika yang berbeda dan berlainan. Siswa yang mempunyai kemampuan awal matematika tinggi akan cenderung bisa menyelesaikan soal yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi. Begitu juga sebaliknya, siswa yang mempunyai kemampuan awal matematika rendah, akan kesulitan dalam menyelesaikan soal yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi.

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi penelitian terdahulu dari Ardianika Putri Jayanti yang menganalisis tentang penalaran matematis siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal PISA matematika di dua sekolah yang berbeda yaitu SMP Negeri 7 Kediri dan SMP Negeri 8 Kediri. Hasil penelitian tersebut, mengemukakan bahwa penalaran matematis siswa sekolah menengah di Kota Kediri termasuk dalam kriteria sangat rendah dengan rata-rata total hasil kemampuan penalaran sebesar 54,46% dalam menyelesaikan soal PISA matematika. Sehingga dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan siswa SMP Negeri 7 Kediri dan SMP Negeri 8 Kediri.¹⁰ Kesamaan dengan penelitian ini adalah menganalisis penalaran matematis dalam menyelesaikan soal matematika PISA. Sedangkan perbedaan pada penelitian ini yaitu peneliti menganalisis kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA matematika pada konten *change and relationship*, yang lebih dikhususkan. Selain itu, subjek yang digunakan juga berbeda, peneliti menggunakan siswa sekolah menengah atas kelas sepuluh (X) yang dibedakan berdasarkan kemampuan awal matematikanya.

Penelitian Rialita Fitri Azizah,dkk membahas tentang penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA pada siswa usia 15 tahun di SMA Negeri 1 Jember. Dalam penelitian tersebut, Rialita Fitri Azizah,dll mendeskripsikan penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA pada siswa berkemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi sesuai dengan indikator penalaran matematis yang digunakan. Hasil penelitiannya, Rialita Fitri Azizah, dll mendiskripsikan bahwa

⁹Ratih Maharani & Ika Kurniasari, “Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas X SMAN 1 Mojo dalam Menyelesaikan Soal Model *Programme For International Student Assessment* (PISA) Ditinjau dari Kemampuan Matematika”, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3: 5, (2016) 455.

¹⁰Ardianika Putri Jayanti, “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Matematika di Kota Kediri”. *Simki-Techasain*, 1: 2, (2017), 6.

siswa yang berkemampuan matematika rendah memiliki kecenderungan dalam penalaran matematis yaitu mampu menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan satu strategi pengerjaan namun kurang lengkap dalam menyusun langkah-langkah penyelesaiannya, dapat menuliskan hasil akhir yang benar dengan disertai satuan, dan memeriksa setiap langkah strategi pemecahan masalah. Siswa berkemampuan matematika sedang memiliki kecenderungan dalam penalaran matematis yaitu dapat menuliskan apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan satu strategi dengan benar dan mampu melaksanakan strategi tersebut dengan tepat dan sistematis, dapat menuliskan hasil akhir yang benar disertai dengan satuan, melakukan pemeriksaan pada setiap langkah strategi pemecahan masalah. Siswa berkemampuan matematika tinggi memiliki kecenderungan dalam penalaran matematis yaitu dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan dan melaksanakan satu strategi dengan benar, tepat dan sistematis, dapat menuliskan hasil akhir yang benar disertai satuan, melakukan pemeriksaan pada setiap langkah strategi pemecahan masalah.¹¹ Kesamaan dengan penelitian ini adalah menganalisis penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA matematika. Sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah peneliti menganalisis penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA matematika pada konten *change and relationship*. Selain itu, subjek yang digunakan dalam penelitian ini lebih umum yakni siswa sekolah menengah atas.

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti mencoba melakukan penelitian dengan judul "Analisis Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Change and Relationship* Dibedakan Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika Siswa".

¹¹Rialita Fitri Azizah, "Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Usia 15 Tahun di SMA Negeri 1 Jember", *Kadikma*, 8: 1, (April, 2017), 102.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* ?
2. Bagaimana penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal matematika sedang dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* ?
3. Bagaimana penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal matematika rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian yang hendak dicapai yaitu :

1. Untuk mendeskripsikan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship*
2. Untuk mendeskripsikan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal matematika sedang dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship*
3. Untuk mendeskripsikan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal matematika rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship*

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siswa, guru, sekolah, dan peneliti.

1. Bagi siswa
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan latihan siswa dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship*.
2. Bagi guru
Penelitian ini diharapkan dapat membantu guru untuk mengetahui penalaran matematis siswa terkait penyelesaian soal PISA konten *change and relationship* berdasarkan kemampuan awal matematikanya.

3. Bagi sekolah
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber data acuan sekolah untuk memperbaiki penalaran matematis siswa berdasarkan kemampuan awal matematikanya.
4. Bagi peneliti
Peneliti bisa mendapatkan pengetahuan dalam menganalisis penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* berdasarkan kemampuan awal matematikanya.

E. Batasan Penelitian

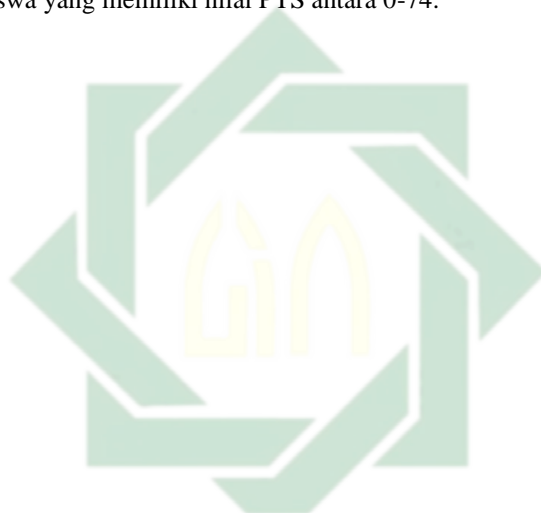
Batasan pada penelitian ini ada guna memfokuskan dan memaksimalkan hasil pada penelitian ini, Batasan-batasan yang ada dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut :

1. Tes penalaran matematis menggunakan soal matematika PISA 2012 konten *change and relationship*. Hal ini dikarenakan soal PISA tersebut sesuai dengan indikator penalaran matematis dan konten yang peneliti maksud dalam penelitian.
2. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X MAN Sidoarjo yang dibedakan berdasarkan kemampuan awal matematika yaitu tinggi, sedang, rendah.

F. Definisi Operasional

1. Analisis adalah kegiatan mengurai, menelaah, dan menjabarkan sesuatu hingga menghasilkan kesimpulan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.
2. Penalaran matematis adalah kemampuan berpikir logis yang berkaitan dengan fakta-fakta matematika untuk membentuk suatu kesimpulan baru. Indikator penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengajukan dugaan (*conjectures*), melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan.
3. Soal PISA adalah soal yang dikeluarkan oleh lembaga PISA untuk strategi evaluasi siswa derajat International yang diadakan bagi *The Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD).
4. Konten *change and relationship* adalah konten yang berkaitan dengan perubahan dimana unsur-unsurnya mempengaruhi satu sama lain.

5. Kemampuan awal matematika adalah kemampuan awal siswa dari hasil nilai yang diperoleh saat Penilaian Tengah Semester (PTS) genap mata pelajaran matematika, sebelum mengerjakan tes PISA yang ada dalam penelitian ini. Kemampuan awal matematika dalam penelitian ini dikategorikan tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan awal matematika tinggi yaitu siswa yang memiliki nilai PTS antara 86-100. Kemampuan awal matematika sedang yaitu siswa yang memiliki nilai PTS antara 85-75. Sedangkan kemampuan awal matematika rendah yaitu siswa yang memiliki nilai PTS antara 0-74.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Penalaran Matematis

Istilah penalaran berasal dari kata dasar nalar yang berarti aktivitas yang memungkinkan seseorang untuk berpikir logis.¹² Menurut Keraf penalaran adalah proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta atau evidensi yang diketahui menuju suatu kesimpulan. Sedangkan menurut Suherman dan Winataputra berpendapat bahwa penalaran adalah proses berpikir yang dilakukan dengan suatu cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil bernalar, didasarkan pada pengamatan data-data yang ada sebelumnya dan telah diuji kebenarannya.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir logis untuk menarik kesimpulan berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan (fakta) atau diasumsikan kebenarannya. Sedangkan kata matematis memiliki makna bersangkutan dengan matematika atau bersifat matematika.

Penalaran matematis menurut Salmina yaitu kemampuan menghubungkan permasalahan-permasalahan ke dalam suatu ide atau gagasan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan matematis.¹³ Sedangkan menurut Shadiq penalaran matematis merupakan suatu kegiatan atau proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan (fakta) atau diasumsikan sebelumnya.¹⁴

Berdasarkan pendapat di atas penalaran matematis yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir logis yang berkaitan dengan fakta-fakta matematika untuk membentuk suatu kesimpulan baru. Menurut Yusdiana dan Hidayat mengemukakan bahwa penalaran matematis berkaitan dengan proses berpikir mengenai permasalahan-permasalahan matematika untuk memperoleh penyelesaian. Oleh karena itu, matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang saling berkaitan, yaitu menyelesaikan masalah

¹²Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring, "Arti dari Nalar.", diakses dari <https://kbbi.kemendikbud.go.id/entri/nalar>, pada tanggal 15 November 2022.

¹³Mik Salmina. "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Gender pada Materi Geometri". *Jurnal Numeracy*, 5: 1, (2018), 41-48.

¹⁴Fadjar Shadiq. *Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014),12.

matematis diperlukan penalaran dan penalaran dapat diasah melalui belajar matematika.

1. Indikator Penalaran Matematis

Indikator adalah alat ukur dalam sebuah proses mencapai tujuan.¹⁵ Maka indikator penalaran matematis adalah alat untuk mengukur ketercapaian penalaran matematis masing-masing siswa. Indikator penalaran matematis yang peneliti gunakan merupakan adopsi dari penelitian Fahdila.¹⁶ Hal tersebut dikarenakan bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami. Selain itu, indikator tersebut sesuai dengan materi yang akan diujikan dalam penelitian. Berikut ini indikator penalaran matematis yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut.

- a. Mengajukan dugaan (*conjectures*)
Kemampuan mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal.
- b. Melakukan manipulasi matematika
Kemampuan melakukan manipulasi matematika adalah kemampuan siswa dalam mengemukakan algoritma penyelesaian masalah dan melaksanakan operasi hitung sesuai dengan konsep/prinsip yang telah ditentukan.
- c. Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi
Kemampuan menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi adalah kemampuan siswa dalam melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.
- d. Menarik kesimpulan dari pernyataan
Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan adalah kemampuan siswa dalam menyajikan analisis sebagai suatu hasil dan menyajikan kesimpulan atau hasil dari pernyataan yang ada.

¹⁵Hanindita Basmatulhana, "Pengertian Indikator" *Detikedu*, diakses dari <http://edik.com/pengertian-indikator>, pada tanggal 17 November 2022.

¹⁶Rosita Lina F., Skripsi : "*Penerapan Soal Model PISA untuk Mengetahui Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa X di SMA Muhammadiyah 1 Palembang*". (Palembang : UIN Raden Fatah, 2017), 18.

Tabel 2.1
Indikator Penalaran Matematis

No.	Indikator Penalaran Matematis	Aspek yang diukur
1.	Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya serta mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal.
2.	Melakukan manipulasi matematika	Siswa mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar.
3.	Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Siswa mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.
4.	Menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

B. Soal PISA

1. PISA

PISA atau *Program for International Student Assessment* adalah program OECD (*The Organization for Economic Cooperation and Development*) yang diadakan setiap tiga tahun sekali dan bertujuan untuk mengukur seberapa baik kemampuan siswa dalam hal matematika, sains, dan membaca.¹⁷ Penelitian PISA dilakukan pada anak berusia 15 tahun yang merupakan batas akhir wajib belajar diberbagai negara. PISA melakukan penilaian yang berorientasi pada kemampuan siswa untuk menggunakan keterampilan dan pengetahuan mereka dalam

¹⁷OECD, "PISA", diakses dari <http://www.oecd.org/pisa/> OECD, pada tanggal 18 November 2022.

menghadapi tantangan dunia nyata, tidak hanya semata-mata mengukur kemampuan yang dicantumkan dalam kurikulum sekolah saja. Salah satu manfaat tes PISA ini adalah untuk perbaikan sistem pendidikan di negara-negara anggota OECD.

2. Soal PISA

Soal PISA adalah soal yang dikeluarkan oleh lembaga PISA untuk strategi evaluasi siswa derajat International yang diadakan bagi *The Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). Dalam soal PISA memuat pengetahuan praktek yang mencakup semua proses matematis, pengetahuan dan keterampilan, serta membuat hubungan antara beberapa gagasan dalam matematika dan beberapa informasi yang terintegrasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan.¹⁸ Soal matematika PISA mencakup tiga komponen, yaitu konten, konteks, dan proses matematika.¹⁹ Berikut ini merupakan tiga komponen tersebut, sebagai berikut.

a. Konten

Soal matematika PISA dikembangkan berdasarkan 4 konten yaitu *change and relationship* (perubahan dan hubungan), *space and shape* (ruang dan bentuk), *quantity* (kuantitas), dan *uncertainty and data* (ketidakpastian dan data). Berikut ini penjelasan secara lengkapnya.

1) *Change and Relationship* (Perubahan dan hubungan)

Konten *change and relationship* (perubahan dan hubungan) adalah konten yang berkaitan dengan materi fungsi dan aljabar dalam kurikulum pembelajaran sekolah. Dalam mendeskripsikan, memodelkan dan menginterpretasikan perubahan suatu fenomena, bentuk aljabar, persamaan, pertidaksamaan dan representasi dalam bentuk tabel dan grafik merupakan cakupan penting dalam konten ini. Interpretasi data juga merupakan bagian yang esensial dari masalah pada kategori *change and relationship*.

¹⁸Nur Asiyah Jamil, Skripsi: “*Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal PISA Ditinjau dari Aspek Logika dan Penalaran pada Siswa*” (Jember: Universitas Jember, 2016), 3.

¹⁹Kemendikbud, “Mari Mengetahui PISA”, diakses dari <http://gurudiknas.kemendikbud.go.id/news/Mari-Mengetahui-PISA>, pada tanggal 10 Desember 2022.

2) *Space and Shape* (Ruang dan Bentuk)

Konten *space and shape* (ruang dan bentuk) adalah konten yang berkaitan dengan geometri, yaitu berkaitan dengan dunia visual yang melibatkan pola, posisi dan orientasi, sifat dan representasi dari objek, pengkodean informasi visual, navigasi, dan interaksi dinamik yang berkaitan dengan bentuk yang riil.

3) *Quantity* (Kuantitas)

Konten *quantity* (kuantitas) adalah konten yang berkaitan dengan hubungan bilangan dan pola bilangan, antara lain kemampuan untuk memahami ukuran, pola bilangan, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari, seperti menghitung dan mengukur benda tertentu.

4) *Uncertainty and Data* (Ketidakpastian dan data)

Konten *uncertainty and data* (ketidakpastian dan data) adalah konten yang berkaitan dengan pokok pelajaran materi statistika dan peluang dalam pembelajaran sekolah. Kategori meliputi mengenali tempat variasi suatu proses, memiliki makna kuantifikasi dari suatu variasi, memiliki pemahaman ketidakpastian dan kesalahan dalam pengukuran, dan pengetahuan tentang peluang.

b. Konteks

Konteks yang ada dalam soal matematika PISA adalah konteks yang terhubung dengan berbagai kepentingan dunia nyata di masa depan. Terdapat empat kategori yang merupakan konteks soal matematika PISA yaitu pribadi (*personal*), pekerjaan (*occupation*), umum (*societal*), dan ilmiah (*scientific*). Berikut ini penjelasan secara lengkapnya.

1) Pribadi (*Personal*)

Masalah dalam konteks pribadi berpusat pada kegiatan pribadi siswa sehari-hari, termasuk kegiatan dengan keluarga, maupun dengan teman sebaya. Contoh masalah pada konteks ini adalah belanja, bermain, menyiapkan makanan, olahraga, dan jadwal sehari-hari. Pengetahuan siswa tentang konsep matematika diharapkan mampu berperan

dalam menginterpretasikan permasalahan tersebut dan kemudian memecahkannya.

2) Pekerjaan (*Occupation*)

Masalah dalam konteks pekerjaan berpusat pada lingkungan tempat kerja. Contoh masalah pada konteks ini adalah mengukur, inventaris, pemesanan dan biaya bahan, dan lain-lain. Pengetahuan siswa tentang konsep matematika diharapkan dapat membantu untuk merumuskannya, melakukan klarifikasi masalah, dan memecahkan masalah pekerjaan pada umumnya.

3) Umum (*Societal*)

Masalah dalam konteks sosial berpusat pada masyarakat atau komunitas baik lokal, nasional, atau global. Siswa dapat menyumbangkan pemahaman mereka tentang pengetahuan dan konsep matematikanya itu untuk mengevaluasi berbagai keadaan yang relevan dalam kehidupan di masyarakat.

4) Ilmiah (*Scientific*)

Masalah dalam konteks ilmiah berhubungan dengan penerapan matematika, sains, dan teknologi di dunia nyata. Masalah yang ada dalam konteks ini menuntut pemahaman dan penguasaan teori dalam melakukan pemecahan masalah matematika.

c. Proses Matematika

Proses matematika dalam studi PISA dimaknai sebagai langkah-langkah seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat sehingga permasalahan itu dapat diselesaikan.²⁰ Maka berikut ini tiga proses matematika PISA yaitu, sebagai berikut.

²⁰Suryo Purnomo, Tesis : “*Pengembangan Soal Matematika Model PISA Konten Space and Shape untuk Mengetahui Level Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Berdasarkan Analisis Model RASCH*” (Jember :Universitas Jember, 2016),17.

- 1) Merumuskan situasi secara matematika
Kegiatan merumuskan situasi secara matematis meliputi mengubah permasalahan dunia nyata menjadi matematika dan memberikan struktur matematika, representasi.
- 2) Menggunakan konsep matematika, fakta, prosedur, dan penalaran
Kegiatan menggunakan konsep matematika, fakta, prosedur, dan penalaran meliputi melakukan prosedur matematis yang diperlukan untuk memperoleh hasil dan menemukan solusi atau jawaban.
- 3) Menafsirkan menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika
Proses menafsirkan ini meliputi menerjemahkan kembali solusi matematika apakah jawaban atau hasil yang ditemukan telah sesuai dan masuk akal dalam konteks permasalahan.

C. Kemampuan Awal Matematika

Kemampuan awal matematika menurut Muchlisin adalah suatu kesanggupan yang dimiliki oleh peserta didik baik alami maupun yang dipelajari untuk melaksanakan suatu tindakan tertentu secara historis dimana mereka memberikan respon yang positif atau negatif terhadap objek tersebut dengan menggunakan penalaran dan cara berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan inovatif serta menekankan pada penguasaan konsep dan algoritma disamping kemampuan memecahkan masalah.²¹ Kemampuan awal matematika siswa ini memiliki peranan yang sangat penting, yaitu berkaitan dengan kemampuan matematika dasar yang dimiliki siswa guna menyelesaikan dan memecahkan permasalahan matematika.

Kemampuan awal matematika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan awal siswa dari hasil nilai yang diperoleh saat Penilaian Tengah Semester (PTS) genap mata pelajaran matematika,

²¹Muchlisin, Skripsi : “*Hubungan antara Kemampuan Awal Matematika dan Motivasi Berprestasi dengan Hasil Belajar Matematika Materi Segitiga dan Segi Empat Kelas VII SMP Askhabul Kahfi Polamana Mijen Semarang Tahun 2009/2010*” (Semarang :IAIN Walisongo, 2010),27.

sebelum mengerjakan tes PISA yang ada dalam penelitian ini. Berikut ini merupakan Indikator kemampuan awal matematika, yaitu meliputi²² :

1. Memiliki ingatan terhadap bahan pelajaran yang sudah dipelajari sebelumnya
2. Mampu untuk memahami arti dari suatu bahan pelajaran yang telah dipelajari
3. Mampu untuk menghubungkan ide atau pelajaran baru dengan ide-ide atau pelajaran yang telah dipelajari terlebih dahulu

Kemampuan awal secara hirarkis dapat diklasifikasikan menjadi kemampuan awal tinggi, kemampuan sedang, kemampuan rendah.²³ Dalam mengelompokkan siswa sesuai dengan tingkat kemampuan awalnya, peneliti menggunakan tabel kriteria penilaian kemampuan awal siswa dari penelitian Putri RJ.²⁴ Pada tabel tersebut yang dimaksud kelompok berkemampuan awal matematika tinggi yaitu siswa yang memiliki nilai PTS antara 86-100. Kelompok berkemampuan awal matematika sedang yaitu siswa yang memiliki nilai PTS antara 85-75. Sedangkan kelompok berkemampuan awal matematika rendah yaitu siswa yang memiliki nilai PTS antara 0-74. Berikut ini merupakan tabel kriteria penilaian kemampuan awal siswa.

Tabel 2.2
Tabel Kriteria Penilaian Kemampuan Awal Siswa

No.	Skor	Kategori
1.	86-100	Kemampuan awal matematika tinggi
2.	75-85	Kemampuan awal matematika sedang
3.	0-74	Kemampuan awal matematika rendah

²²Viny Purwandari Goma, et.al., “Analisis Kemampuan Awal Matematika pada Konsep Turunan Fungsi di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bongomeme”, (Gorontalo : Universitas Gorontalo, 2013), 5.

²³Nono Sebayang, “Pengaruh Kemampuan Awal dan Pemberian Tugas terhadap Hasil Belajar Mekanika Teknik Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan ft UNIMED”, *Pelangi Pendidikan*, 22: 1, (Juni, 2015), 4.

²⁴Atikasari Putri RJ, Skripsi : “*Deskripsi Kemampuan dalam Menyelesaikan soal PISA Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal pada Siswa kelas IX SMP Negeri 26 Makassar*”, (Makassar : Universitas Muhammadiyah Makassar, 2020), 26.

D. Hubungan antara Penalaran Matematis dengan Kemampuan Awal Matematika

Penalaran adalah suatu kegiatan atau proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada kasus-kasus khusus.²⁵ Materi matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran, sedangkan penalaran dipahami dan dilatih melalui belajar materi matematika.²⁶ Dengan adanya keterkaitan tersebut, maka sangat penting dalam pembelajaran matematika menekankan pada aktivitas penalaran matematis. Pemberian soal-soal tidak rutin kepada siswa dapat dilakukan, salah satunya dengan soal matematika PISA.

Soal PISA menurut Wardhani dan Rumiati lebih menuntut kemampuan penalaran, pemecahan masalah, dan berargumentasi. Selain itu, soal PISA lebih menekankan pada bagaimana suatu konsep dapat diterapkan di situasi nyata.²⁷ Karakteristik soal matematika PISA juga menuntut siswa untuk melatih kemampuan matematika karena tidak ada petunjuk yang jelas dalam soal. Sehingga dalam penyelesaiannya siswa dituntut untuk memadukan semua pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya untuk menemukan hasil penyelesaiannya.²⁸ Kemampuan untuk memadukan semua pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya dengan pengetahuan baru merupakan salah satu indikator siswa dalam menggunakan kemampuan awal matematika. Indikator tersebut adalah mampu untuk menghubungkan ide atau pelajaran baru dengan ide-ide atau pelajaran yang telah dipelajari terlebih dahulu.²⁹

Mulbar,dkk dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan masalah matematika banyak hal yang perlu diperhatikan karena materi-materi yang terdapat pada pembelajaran matematika

²⁵Vivi Vatillah., et.al., “Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan *Self Regulated Learning* Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa”, *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, 13: 2,(2020), 316.

²⁶Oom Romsih, et.al., Op.cit., hlm38.

²⁷Dian Kurniati., et.al., “Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA”, *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20: 2,(Desember, 2016), 143.

²⁸Ika Kurniawati & Ratih Maharani, “Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas X SMAN 1 Mojo dalam Menyelesaikan Soal Model *Programme For International Student Assessment* (PISA) Ditinjau dari Kemampuan Matematika”, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3: 5, (2016), 455.

²⁹Ibid.

tersusun secara sistematis dan konsep matematika yang satu dengan yang lainnya saling berkaitan membentuk satu konsep baru yang lebih kompleks. Siswa harus dapat menghubungkan apa yang telah dimiliki dalam struktur berpikirnya berupa konsep matematika, dengan permasalahan yang dia hadapi. Oleh karena itu agar dapat mengoptimalkan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dengan mudah diperlukan kemampuan awal matematika.³⁰

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dapat ditarik satu kesimpulan yaitu adanya hubungan antara penalaran matematis dengan kemampuan awal matematika dalam menyelesaikan soal matematika PISA.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

³⁰Usman Mulbar, et.al., “Description of Mathematics Reasoning Ability in Solving Story Questions Based on Cognitive Styles and Initial Ability of Students”, *Daya Matematis : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 6:3,(Desember, 2018), 143.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif merupakan penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang atau perilaku yang diamati.

Penelitian deskriptif ini bertujuan menggambarkan kejadian/situasi secara terperinci, faktual, dan akurat menggunakan data-data yang diperoleh dan dideskripsikan dengan kata-kata tertulis yang jelas, mudah dipahami, dan mampu memberikan gambaran tentang penalaran matematis siswa ditinjau dari kemampuan awal matematikanya.

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa kelas X MAN Sidoarjo pada tahun ajaran 2022/2023 yang mengikuti semua rangkaian kegiatan. Penentuan subjek penelitian dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono teknik *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.³¹ Pertimbangan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah peneliti mengetahui lebih dulu kemampuan awal matematika dari subjek dengan melihat hasil Penilaian Tengah Semester (PTS) semester genap. Selain itu, peneliti juga meminta rekomendasi dari guru matematika dalam mengelompokkan 6 (enam) siswa, yang 2 (dua) siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi, 2 (dua) siswa dengan kemampuan awal matematika sedang, dan 2 (dua) siswa dengan kemampuan awal matematika rendah berdasarkan pada tingkat kemampuan komunikasi dan interaksi siswa dengan pihak luar dalam menyampaikan ide atau pendapatnya.

Hasil Penilaian Tengah Semester (PTS) satu kelas X MAN Sidoarjo terlebih dahulu didapatkan dari guru matematika yaitu kelas X-1. Setelah hasil diperoleh, siswa dikelompokkan berdasarkan pengkategorian tabel kriteria penilaian kemampuan awal matematika siswa yang digunakan oleh peneliti. Berdasarkan hasil pengelompokan dan rekomendasi guru matematika dipilih 6 siswa yang dijadikan subjek. Berikut ini adalah siswa-siswa yang dipilih menjadi subjek penelitian.

³¹ Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. PT Alfabeta.

Tabel 3.1
Daftar Subjek Penelitian

No.	Nama Subjek	Tipe Subjek	Kode Subjek	Skor PTS
1.	CKS	MR	Subjek MR ₁	73
2.	SH	MR	Subjek MR ₂	73
3.	AM	MS	Subjek MS ₁	84
4.	FHHR	MS	Subjek MS ₂	84
5.	ACM	MT	Subjek MT ₁	86
6.	CSK	MT	Subjek MT ₂	86

Keterangan :

Subjek MT₁ : Subjek pertama yang kemampuan awal matematikanya tinggi

Subjek MT₂ : Subjek kedua yang kemampuan awal matematikanya tinggi

Subjek MS₁ : Subjek pertama yang kemampuan awal matematikanya sedang

Subjek MS₂ : Subjek kedua yang kemampuan awal matematikanya sedang

Subjek MR₁ : Subjek pertama yang kemampuan awal matematikanya rendah

Subjek MR₂ : Subjek kedua yang kemampuan awal matematikanya rendah

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan semester genap tahun ajaran 2022/2023 dan bertempat di MAN Sidoarjo. Pengambilan data dilakukan pada siswa kelas X-1 MAN Sidoarjo. Rangkaian kegiatan penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2
Rangkaian Kegiatan Penelitian

Tanggal	Kegiatan
18 Februari 2023	Pengurusan surat izin
24 Februari 2023	Permohonan izin penelitian ke sekolah dan penentuan jadwal penelitian
06 Maret 2023	Pelaksanaan penelitian hingga selesai

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses pengadaan data untuk keperluan penelitian.³² Teknik pengumpulan data pada penelitian ini ada dua, yaitu tes penalaran matematis dan wawancara. Tes penalaran matematis berupa soal matematika PISA tahun 2012 konten *change and relationship* yang digunakan untuk mengukur penalaran matematis siswa. Sedangkan dalam wawancara, peneliti akan melakukan tanya jawab dengan siswa tentang jawaban siswa pada soal PISA. Pertanyaan yang diajukan akan berkaitan dengan indikator penalaran matematis.

E. Instrumen Pengumpul Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lembar tes penalaran matematis

Instrumen ini disusun untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan penalaran matematis siswa. Instrumen tes penalaran matematis berupa soal matematika PISA tahun 2012 konten *change and relationship*. Tes ini memiliki 2 (*dua*) butir soal bentuk *essay* dengan batas waktu pengerjaannya 60 menit.

2. Pedoman wawancara

Instrumen ini berisikan pertanyaan-pertanyaan untuk subjek penelitian. Pertanyaan yang digunakan peneliti merupakan pertanyaan untuk melengkapi data penelitian tentang penalaran matematis siswa. Instrumen tes PISA dan pedoman wawancara divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Ada 3 validator untuk kedua instrumen tersebut. Berikut adalah nama validator instrumen ini.

Tabel 3.3
Validator-validator Instrumen

No.	Nama	Jabatan
1.	Dr. Suparto, M.Pd.	Dosen UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Andri Nurhidayat, S.Pd.	Guru matematika SMA Antartika Sidoarjo
3.	Nela Akmalia, S.Pd.	Guru matematika MA Bilingual Muslimat NU Sidoarjo

³²Adi Leksmono, Tesis: “ *Analisis Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Tes PISA Matematika Konten Space & Shape*”, (Jember: Universitas Jember, 2019), 5.

F. Keabsahan Data

Demi mendapatkan data yang kredibilitas maka dilakukan triangulasi sumber data. Triangulasi sumber data merupakan proses pengujian untuk menguji kredibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data yang telah diperoleh melalui beberapa sumber data.³³ Penelitian ini menggunakan triangulasi sumber data karena peneliti ingin membandingkan hasil tes penalaran matematis dan wawancara dari dua subjek yang berbeda dengan tingkat kemampuan awal matematika yang sama, dimana jika ditemukan banyak kesamaan data antara kedua sumber maka data dikatakan valid. Akan tetapi jika kedua data memiliki banyak perbedaan, maka diperlukan sumber ketiga dengan kemampuan awal matematika yang sama agar data menjadi valid. Triangulasi ini dilakukan setelah selesai menganalisis hasil tes penalaran matematis dan wawancara dua subjek kemampuan awal matematika tinggi (MT), dua subjek kemampuan awal matematika sedang (MS), dan dua subjek dengan kemampuan awal matematika rendah (MR)

G. Prosedur Penelitian

Secara umum, prosedur yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu.

1. Tahap persiapan

Tahap ini meliputi kegiatan, sebagai berikut.

- a. Menyusun instrumen penelitian
 - 1) Tes PISA konten *change and relationship*
 - 2) Pedoman wawancara
- b. Memvalidasi instrumen penelitian kepada validator
- c. Pengurusan surat izin penelitian
- d. Penjadwalan penelitian

2. Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan, sebagai berikut.

- a. Meminta data hasil PTS semester genap tahun ajaran 2022/2023 matematika melalui guru pelajaran matematika
- b. Mengelompokkan hasil PTS siswa sesuai dengan tabel kriteria penilaian kemampuan awal matematika siswa yang digunakan oleh peneliti
- c. Memilih 6 subjek berdasarkan hasil pengelompokan kemampuan awal matematika dan rekomendasi guru matematika terkait

³³Sapto Haroko, et.al., Analisis Data Penelitian Kualitatif, (Makassar : Universitas Negeri Makassar, 2020), 414.

- d. Memberikan tes PISA konten *Change and Relationship*
- e. Pelaksanaan wawancara

3. Tahap analisis data

Data yang terkumpul dianalisis pada tahap ini, data yang dianalisis yaitu berupa lembar jawaban tes PISA dan hasil wawancara.

4. Tahap penyusunan laporan

Penyusunan laporan dari penelitian yang telah dilakukan, diharapkan mampu memenuhi tujuan pada penelitian ini.

H. Teknik Analisis Data

Data yang telah didapat oleh peneliti akan dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif menggunakan tiga tahapan yaitu kondensasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan mengacu pada model Miles dan Huberman yaitu sebagai berikut.³⁴

1. Kondensasi Data

Kondensasi data adalah merangkum, memilih informasi yang pokok, memfokuskan pada informasi yang penting, sedangkan informasi yang tidak penting dapat dibuang. Pada tahap kondensasi kegiatan yang dilakukan adalah memutar hasil wawancara dengan siswa secara berulang-ulang dan rekaman dijadikan transkrip. Selain itu, pada tahap ini juga peneliti berusaha memahami jawaban tes siswa.

Untuk transkrip hasil wawancaranya diberikan pengkodean yang berbeda terhadap subjek. Berikut pengkodean dalam transkrip hasil wawancara :

$P_{a.b.c}$ misalkan $MT_{a.b.c}$, $MS_{a.b.c}$, $MR_{a.b.c}$,

Keterangan :

P : Pewawancara

MT : Subjek Kemampuan Awal Matematika Tinggi

MS : Subjek Kemampuan Awal Matematika Sedang

MR : Subjek Kemampuan Awal Matematika Rendah

a : Subjek ke-a, dengan a = 1,2

b : Soal ke-b, dengan b = 1,2

c : Pertanyaan ke-c, dengan c = 1,2,3,

³⁴Mey Hariyanti, "Analisis Data Kualitaitaif Miles dan Huberman." *Kompasiana*, Diakses dari <https://www.kompasiana.com/analisis-data-kualitatif-miles-dan-huberman>, pada tanggal 11 Desember 2022.

2. Penyajian Data

Penyajian data berupa data hasil tes dan data transkrip wawancara yang sudah melewati tahap kondensasi. Dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasi data melalui hasil jawaban tes siswa yang dipadukan dengan pernyataan siswa pada saat wawancara, maka akan diperoleh data tentang indikator penalaran matematis siswa. Data yang telah diklasifikasi dan diidentifikasi tersebut disajikan sesuai dengan kriteria penilaian dari indikator-indikator penalaran matematis siswa dan dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok data subjek dengan kemampuan awal matematika tinggi, kemampuan awal matematika sedang, dan kemampuan awal matematika rendah.

3. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan penelitian ini berupa deskripsi penalaran matematis siswa berkemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship*. Kesimpulan ini diperoleh dengan triangulasi sumber data, melalui hasil tes tertulis PISA konten *change and relationship* dan hasil wawancara, setelah dilakukan perbandingan data didapatkan data penalaran matematis siswa berkemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah yang akurat dan setelahnya dideskripsikan oleh peneliti.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab IV ini akan disajikan data hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Data yang didapatkan berupa data kualitatif berasal dari lembar jawaban tes PISA subjek dan wawancara. Penyajian data pada penelitian ini berupa deskripsi data penalaran matematis subjek kemampuan awal matematika dalam mengerjakan soal PISA. Subjek dalam penelitian ini ada enam orang dengan pembagian 3 kelompok, yaitu dua subjek berkemampuan awal matematika tinggi (MT), dua subjek berkemampuan awal matematika sedang (MS), dan dua subjek berkemampuan awal matematika rendah (MR).

A. Pemaparan Data Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Awal Matematika Tinggi

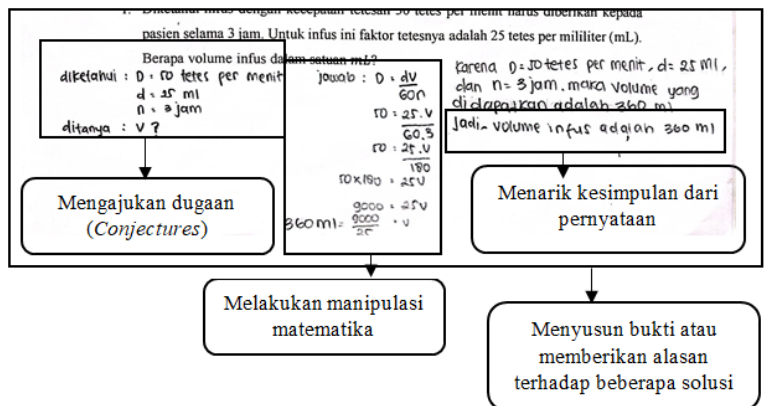
Pada bagian ini akan dideskripsikan dan dianalisis data penelitian penalaran matematis siswa berkemampuan awal matematika subjek MT₁ dan MT₂ dalam menyelesaikan soal PISA konten *changes and relationship*.

1. Subjek MT₁

a. Deskripsi data subjek MT₁

Berikut ini dipaparkan jawaban tertulis subjek MT₁ dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2.

1) Soal 1



Gambar 4.1
Jawaban Soal 1 PISA Subjek MT₁

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan subjek MT_1 di gambar 4.1, menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal. Dimana unsur yang diketahui dalam soal tersebut ditulis “*diketahui : $D = 50$ tetes per menit, dan $d = 25$ ml, $n = 3$ jam*”. Sedangkan unsur yang ditanya dituliskan dengan “*ditanya: V ?*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_1 pada soal 1 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini ?

$MT_{1.1.1}$: Iya kak, paham.

$P_{1.1.2}$: Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?

$MT_{1.1.2}$: Kecepatan tetesan yaitu 50 tetes per menit, faktor tetesan yang diukur dalam tetes per ml yaitu 25 ml, jumlah jam infus yang dibutuhkan untuk berjalan yaitu 3 jam. Dan yang ditanya itu adalah volume infus dalam satuan ml.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MT_1 di gambar 4.1, yang pertama menuliskan rumus dari kecepatan tetesan yang tertera pada soal 1 yaitu $D = \frac{dV}{60n}$. Kemudian, mengerjakan atau menyelesaikan soal 1 dengan men-substitusikan nilai $D = 50$ tetes per menit, dan $d = 25$ ml, $n = 3$ jam ke dalam rumus sehingga diperoleh $50 = \frac{25 \cdot V}{60 \cdot 3}$. Setelah itu, subjek MT_1 melakukan operasi hitung $50 = \frac{25V}{180}$. Lalu mengkalikan $50 \times 180 = 25V$, sehingga diperoleh hasil

$9000 = 25V$. Kemudian 25 dipindah ruas dari sebelah kanan ke kiri, sehingga $360 \text{ ml} = \frac{9000}{25} = V$.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_1 pada soal 1 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.3}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MT_{1.1.3}$: Untuk mengerjakan soal ini saya menuliskan rumus terlebih dahulu. Lalu mensubstitusikan apa yang diketahui ke dalam rumus. Selanjutnya saya mengoperasikannya yaitu mengkalikan 60 dengan 3 hasilnya 180, lalu dipindah ruas menjadi $50 \times 180 = 25V$. Lalu hasilnya adalah $9000 = 25V$. Setelah itu, 25 saya pindah ruas, Kak. Sehingga $V = \frac{9000}{25} = 360 \text{ ml}$.

c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MT_1 di gambar 4.1, menuliskan “diketahui : $D = 50 \text{ tetes per menit}$, dan $d = 25 \text{ ml}$, $n = 3$. Ditanya : V ? . Jawab : $D = \frac{dV}{60n}$, $50 = \frac{25.V}{60.3}$, $50 = \frac{25.V}{180}$, $50 \times 180 = 25V$, $9000 = 25V$, $360 \text{ ml} = \frac{9000}{25} = V$. Karena $D = 50 \text{ tetes per menit}$, dan $d = 25 \text{ ml}$, $n = 3 \text{ jam}$ maka volume infus yang didapatkan adalah 360 ml . Jadi volume infus yang digunakan adalah 360 ml ”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_1 pada soal 1 dengan indikator menyusun

bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.4}$: Apakah itu hasil akhir dari penyelesaian soal ?
Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

$MT_{1.1.4}$: Iya, Kak. Untuk mendapatkan jawaban ini. Pertama saya menuliskan dulu apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal yaitu Kecepatan tetesan 50 tetes per menit, faktor tetesan yang diukur dalam tetes per ml yaitu 25 ml, jumlah jam infus yang dibutuhkan untuk berjalan yaitu 3 jam. Dan yang ditanya itu adalah volume infus dalam satuan ml. Setelah itu saya menuliskan rumus terlebih dahulu. Lalu mensubstitusikan apa yang diketahui ke dalam rumus. Selanjutnya saya mengoperasikannya yaitu mengkalikan 60 dengan 3 hasilnya 180, lalu dipindah ruas menjadi $50 \times 180 = 25V$. Lalu hasilnya adalah $9000 = 25V$. Setelah itu, 25 saya pindah ruas, Kak. Sehingga $V = \frac{9000}{25} = 360$ ml. Setelah mendapatkan jawabannya, saya tulis kembali jawaban tersebut dengan melihat dari pertanyaan dalam soalnya tersebut. Karena $D = 50$ tetes per menit, dan $d = 25$ ml, $n = 3$ jam maka volume infus yang didapatkan adalah

360 ml, jadi volume infus adalah 360 ml.

d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

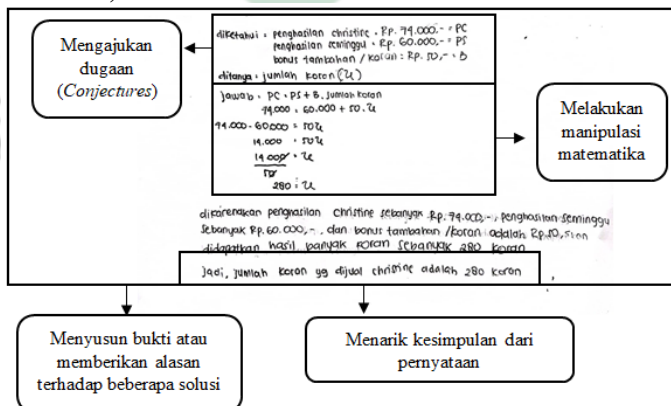
Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MT_1 di gambar 4.1, menuliskan kesimpulan dari penyelesaian soal 1 yaitu “*jadi volume infus yang digunakan adalah 360 ml*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_1 pada soal 1 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.5}$: Bagaimana cara kamu menarik kesimpulan akhir dari langkah penyelesaian yang sudah kamu lakukan ?

$MT_{1.1.5}$: Saya lihat dari pertanyaan dalam soalnya yaitu volume infus dalam satuan *ml*. Sehingga saya menuliskan, jadi volume infus adalah 360 ml.

2) Soal 2



Gambar 4.2
Jawaban Soal 2 PISA Subjek MT_1

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MT_1 di gambar 4.2, menuliskan unsur-unsur yang diketahui dengan permisalan yaitu “*penghasilan Cristine = Rp 74.000 = PC, penghasilan seminggu = Rp 60.000 = PS, bonus tambahan/ koran = Rp 50 = B*”. Selain itu unsur yang ditanyakan dituliskan dengan “*jumlah koran (x)?*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_1 pada soal 2 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

$P_{12.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini ?

$MT_{1.2.1}$: Iya kak, paham.

$P_{1.2.2}$: Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?

$MT_{1.2.2}$: Penghasilan Cristine = Rp 74.000, dan saya misalkan sebagai PC penghasilan seminggu dari Jawa pos = Rp 60.000 dimisalkan PS, bonus tambahan/ koran = Rp 50 dimisalkan B. Sedangkan yang ditanyakan yaitu jumlah koran yang berhasil dijual oleh Cristine selama seminggu, saya misalkan x.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MT_1 di gambar 4.2, menuliskan rumus yaitu $PC = PS + B \times \text{jumlah koran}$. Selanjutnya, mensubstitusikan unsur yang diketahui ke dalam rumus yaitu $74.000 = 60.000 + 50 \cdot x$. Lalu mengoperasikannya menjadi

$74.000 - 60.000 = 50x$. Sehingga didapatkan $14.000 = 50x$. Selanjutnya memindahkan 50 ke ruas sebelah kiri, maka didapat $\frac{14.000}{50} = x$. Lalu membagi penyebut dan pembilang dengan 10, sehingga diperoleh $x = 280$.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_1 pada soal 2 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.3}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MT_{1.2.3}$: Untuk menyelesaikan soal ini saya membuat rumus terlebih dahulu bahwa Penghasilan Cristine (PC) = PS (Penghasilan Seminggu) + B (Bonus) \times Jumlah koran. Selanjutnya saya mensubstitusikan apa yang diketahui ke dalam rumus yaitu $74.000 = 60.000 + 50 \cdot x$. Lalu mengoperasikannya menjadi $74.000 - 60.000 = 50x$. Lalu saya operasikan lagi menjadi $14.000 = 50x$. Terus kare, $x = \frac{14.000}{50}$. Ini 0 dicoret atau dibagi 10, jadi jawabannya $x = 280$.

c) **Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi**

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MT_1 di gambar 4.2, menuliskan “*Diketahui: penghasilan Cristine = Rp 74.000 = PC, penghasilan seminggu = Rp 60.000 = PS, bonus tambahan/ koran = Rp 50 = B. Ditanya*

jumlah koran (x)?. Jawab : $PC = PS + B \times$
 jumlah koran, $74.000 = 60.000 + 50x$,
 $74.000 - 60.000 = 50x$, $14.000 = 50x$,
 $\frac{14.000}{50} = x$, $280 = x$. Karena penghasilan
 Cristine sebanyak 74.000, penghasilan
 seminggu sebanyak 60.000 dan bonus
 tambahan/ koran adalah 50, didapatkan
 hasil banyak koran sebanyak 280 koran.
 Jadi jumlah koran yang dijual oleh Cristine
 adalah 280 koran”.

Kutipan wawancara dengan subjek
 MT_1 pada soal 2 dengan indikator menyusun
 bukti atau memberikan alasan terhadap
 beberapa solusi adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.4}$: Apakah itu hasil akhir dari
 penyelesaian soal ?
 Bagaimana cara kamu
 menemukan hasil tersebut ?

$MT_{1.2.4}$: Iya. Yang pertama saya
 tuliskan dulu Penghasilan
 Cristine = Rp 74.000, dan
 saya misalkan sebagai PC
 penghasilan seminggu dari
 Jawa pos = Rp 60.000
 dimisalkan PS, bonus
 tambahan/ koran = Rp 50
 dimisalkan B. Sedangkan
 yang ditanyakan yaitu jumlah
 koran yang berhasil dijual
 oleh Cristine selama
 seminggu, saya misalkan x .
 Lalu untuk mendapatkan nilai
 x , saya membuat rumus
 terlebih dahulu bahwa
 Penghasilan Cristine (PC) =
 PS (Penghasilan Seminggu)
 + B (Bonus) \times Jumlah koran.
 Selanjutnya saya
 mensubstitusikan apa yang
 diketahui ke dalam rumus
 yaitu $74.000 = 60.000 +$

50. x . Lalu mengoperasikannya menjadi $74.000 - 60.000 = 50x$.
 Lalu saya operasikan lagi menjadi $14.000 = 50x$. Terus kak, $x = \frac{14.000}{50}$. Ini 0 tak coret atau dibagi 10, jadi jawabannya $x = 280$. Maka karena penghasilan Cristine sebanyak Rp 74.000, penghasilan seminggu sebanyak Rp 60.000 dan bonus tambahan/ koran adalah Rp 50, didapatkan hasil banyak koran sebanyak 280 koran. Jadi jumlah koran yang dijual oleh Cristine adalah 280 koran.

d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MT_1 di gambar 4.2, menuliskan kesimpulan dari penyelesaian soal 1 yaitu “jadi jumlah koran yang dijual oleh Cristine adalah 280 koran”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_1 pada soal 2 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

- $P_{1.2.5}$: Bagaimana cara kamu menarik kesimpulan akhir dari langkah penyelesaian yang sudah kamu lakukan ?
- $MT_{1.2.5}$: Saya lihat dari pertanyaan soal yaitu berapa banyak koran yang berhasil dijual Cristine dalam seminggu. jadi jumlah koran yang dijual oleh Cristine adalah 280 koran.

b. Analisis data subjek MT₁

Dari deskripsi data di atas, berikut ini adalah analisis data penalaran matematis subjek MT₁.

1) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Jawaban subjek MT₁ pada nomor soal 1 dan 2 di indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1, subjek MT₁ mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya yaitu $D = 50$ tetes per menit, dan $d = 25 \text{ ml}$, $n = 3 \text{ jam}$, dan V . Pada wawancara dengan kode percakapan MT_{1.1.2} mampu menjelaskan unsur apa yang diketahui dan ditanya dalam soal 1 dengan menyebutkan satuannya.

Pada gambar 4.2, subjek MT₁ mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya yaitu penghasilan Cristine = Rp 74.000, penghasilan seminggu = Rp 60.000, bonus tambahan/ koran = Rp 50, dan jumlah koran (x). Pada wawancara dengan kode MT_{1.2.2} juga mampu menjelaskan unsur apa yang diketahui dan ditanya dalam soal 2 dengan menyebutkan satuan dan permissalannya.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MT₁ mampu mengajukan dugaan (*conjectures*) karena dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya.

2) Melakukan manipulasi matematika

Jawaban subjek MT₁ pada nomor soal 1 dan 2 di indikator melakukan manipulasi matematika sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 dan kode percakapan wawancara MT_{1.1.3}, subjek MT₁ mampu menuliskan rumus matematika untuk menyelesaikan soal. Selanjutnya subjek MT₁ mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus. Setelah itu juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi perkalian dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Pada gambar 4.2 dan kode percakapan wawancara $MT_{1.2.3}$, subjek MT_1 mampu menuliskan rumus matematika berupa persamaan untuk menyelesaikan soal yaitu $PC = PS + B \times$ Jumlah koran. Selanjutnya subjek MT_1 juga mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus. Setelah itu juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi pengurangan, perkalian, dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MT_1 mampu melakukan manipulasi matematika karena dapat menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.

3) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Jawaban subjek MT_1 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 dan kode percakapan wawancara $MT_{1.1.4}$, subjek MT_1 mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 1 yaitu karena $D = 50$ tetes per menit, $d = 25$ ml, dan $n = 3$ jam, maka volume infus adalah 360 ml.

Pada gambar 4.2 kode percakapan wawancara $MT_{1.2.4}$, subjek MT_1 mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 2 yaitu dikarenakan

penghasilan Cristine sebanyak Rp. 74.000, penghasilan seminggu sebanyak Rp. 60.000, dan bonus tambahan Rp. 50 maka banyak koran yang berhasil dijual adalah 280 koran.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MT_1 mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.

4) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Jawaban subjek MT_1 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator menarik kesimpulan dari pernyataan sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 dan kode percakapan wawancara $MT_{1.1.5}$, subjek MT_1 mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan dalam soal 1. Pada gambar 4.2 dan kode percakapan wawancara $MT_{1.2.5}$, subjek MT_1 juga mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan dalam soal 2.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MT_1 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan karena dapat menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

Tabel 4.1

Tabel Penalaran Matematis Subjek MT_1

Indikator penalaran matematis	Aspek yang diukur	Bentuk pencapaian
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya serta mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya.
Melakukan manipulasi matematika	Siswa mampu menuliskan langkah-langkah	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu

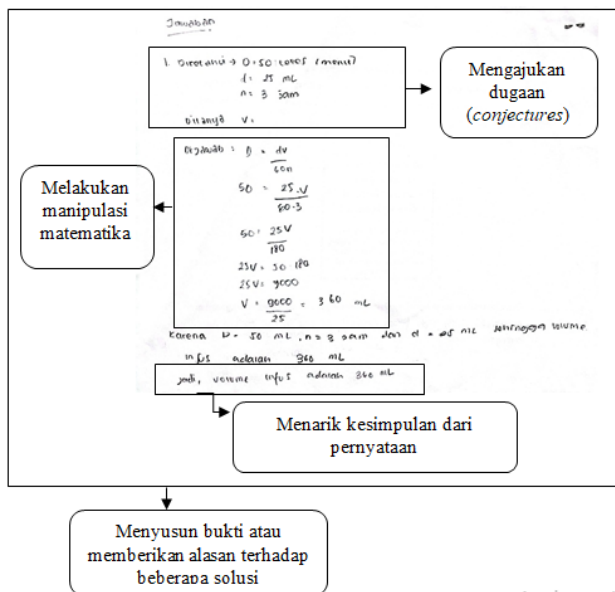
	pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar	melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.
Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Siswa mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.	Mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

2. Subjek MT₂

a. Deskripsi data subjek MT₂

Berikut ini dipaparkan jawaban tertulis subjek MT₂ dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2.

1) Soal 1



Activate W

Gambar 4.3

Jawaban Soal 1 PISA Subjek MT₂

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MT₂ di gambar 4.3, menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal. Dimana unsur yang diketahui dalam soal tersebut ditulis “ $D = 50$ tetes (menit), $d = 25$ mL, $n = 3$ jam”. Sedangkan unsur yang ditanya dituliskan dengan “ $V = ?$ ”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT₂ pada soal 1 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

P_{2.1.1} : Apakah kamu memahami isi

- soal ini ?
- $MT_{2.1.1}$: Iya kak, saya memahi soal nomor 1.
- $P_{2.1.2}$: Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?
- $MT_{2.1.2}$: Pada soal tersebut yang diketahui adalah D yaitu 50 tetes per menit, d yaitu 25 ml, dan n yaitu 3 jam. Sedangkan yang ditanyakan adalah volume infus atau V dalam satuan ml.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MT_2 di gambar 4.3, yang pertama dituliskan adalah rumus dari kecepatan tetesan yang tertera pada soal 1 yaitu $D = \frac{dV}{60n}$. Kemudian, mengerjakan atau menyelesaikan soal 1 dengan men-subtitusikan nilai $D = 50$, dan $d = 25$, $n = 3$ ke dalam rumus sehingga diperoleh $50 = \frac{25 \cdot V}{60 \cdot 3}$. Setelah itu, subjek MT_2 melakukan operasi hitung $50 = \frac{25V}{180}$. Lalu mengkalikan silang kedua ruas sehingga diperoleh $25V = 50 \times 180$, lalu diperoleh hasil $25V = 9000$. Selanjutnya 25 dipindah ruas, sehingga diperoleh $V = \frac{9000}{25} = 360$ ml.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_2 pada soal 1 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

- $P_{2.1.3}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?
- $MT_{2.1.3}$: Yang pertama kak, sudah ada rumusnya yaitu $D = \frac{dV}{60n}$. Setelah itu, baru

disubstitusikan menjadi $50 = \frac{25V}{60.3}$, karena volumenya belum diketahui maka ditulis V . Lalu dioperasikan, $50 = \frac{25V}{180}$, terus pindah ruas menjadi $25V = 50 \times 180$, sehingga $25V = 9000$. Selanjutnya dipindah ruas menjadi $V = \frac{9000}{25} = 360$ ml.

c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MT_2 di gambar 4.3, menuliskan “diketahui $\rightarrow D = 50$ tetes (menit), $d = 25$ mL, $n = 3$ jam. Ditanya $V =$. Dijawab $= D = \frac{dV}{60n}$, $50 = \frac{25V}{60.3}$, $50 = \frac{25V}{180}$, $25V = 50 \times 180$, $25V = 9000$, $V = \frac{9000}{25} = 360$ ml. Karena $D = 50$ mL, $n = 3$ jam, dan $d = 25$ ml sehingga volume infus adalah 360 ml. Jadi, volume infus adalah 360 ml”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_2 pada soal 1 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

- $P_{2.1.4}$: Apakah itu hasil akhir dari penyelesaian soal ? Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?
- $MT_{2.1.4}$: Iya kak. Saya tuliskan dulu yang diketahui dan ditannya dalam soal. Pada soal tersebut yang diketahui adalah D yaitu 50 tetes per menit, d yaitu 25 ml, dan n

yaitu 3 jam. Sedangkan yang ditanyakan adalah volume infus atau V dalam satuan ml . Selanjutnya saya tulis rumusnya yaitu $D = \frac{dV}{60n}$. Setelah itu, baru disubstitusikan menjadi $50 = \frac{25.V}{60.3}$, karena volumenya belum diketahui maka ditulis V . Lalu dioperasikan, $50 = \frac{25V}{180}$, terus pindah ruas menjadi $25V = 50 \times 180$, sehingga $25V = 9000$. Selanjutnya dipindah ruas menjadi $V = \frac{9000}{25} = 360$ ml. Karena $D = 50$ mL, $n = 3$ jam, dan $d = 25$ ml sehingga volume infus adalah 360 ml. Jadi volume infus adalah 360 ml.

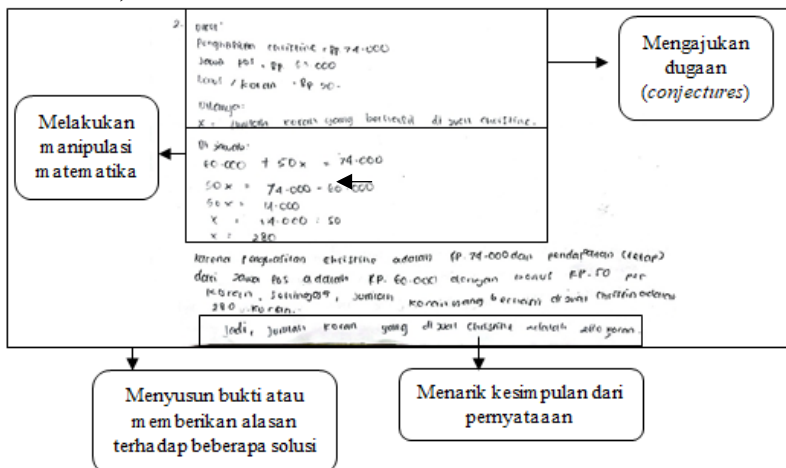
d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MT_2 di gambar 4.3, menuliskan kesimpulan dari penyelesaian soal 1 yaitu “jadi, volume infus adalah 360 ml”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_2 pada soal 1 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

- $P_{2.1.5}$: Bagaimana cara kamu menarik kesimpulan akhir dari langkah penyelesaian yang sudah kamu lakukan ?
- $MT_{2.1.5}$: Saya lihat dalam soal kak. Jadi, volume infus adalah 360 ml.

2) Soal 2



Gambar 4.4
 Jawaban Soal 2 PISA Subjek MT₂

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan subjek MT₂ di gambar 4.4, menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal yaitu “penghasilan *Cristine* = Rp 74.000, Jawa pos = Rp 60.000, bonus/koran = Rp 50.” Sedangkan bagian yang ditanyakan dalam soal ditulis dengan permisalan “ x = jumlah koran yang berhasil dijual oleh *Cristine*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT₂ pada soal 2 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

P_{2.2.1} : Apakah kamu memahami isi soal ini ?

MT_{2.2.1} : Iya kak

P_{2.2.2} : Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?

MT_{2.2.2} : Yang diketahui dalam soal tersebut adalah penghasilan

Cristine = Rp 74.000, Gaji yang diberikan Jawa pos selama seminggu = Rp 60.000, bonus per koran = Rp 50. Lalu yang ditanyakan dalam soal adalah jumlah koran yang berhasil dijual Cristine selama seminggu dengan pendapatan Rp 74.000.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MT_2 di gambar 4.4, menuliskan rumus bahwa $60.000 + 50x = 74.000$. Lalu 60.000 dipindah ruas menjadi $50x = 74.000 - 60.000$. Dioperasikan menjadi $50x = 14.000$. Selanjutnya untuk mencari nilai x , maka 50 dipindah ruas sehingga $x = 14.000 \div 50$. Dan $x = 280$.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_2 pada soal 2 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{2.2.3}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MT_{2.2.3}$: Jadi saya buat rumusnya dulu kak rumus bahwa $60.000 + 50x = 74.000$. Lalu 60.000 dipindah ruas menjadi $50x = 74.000 - 60.000$. Dioperasikan menjadi $50x = 14.000$. Lalu 50 dipindah ruaskan, Kak. Sehingga $x = 14.000 \div 50 = 280$.

c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MT_2 di gambar 4.3,

menuliskan “diket : penghasilan Christine = Rp 74.000, Jawa Pos = Rp 60.000, bonus/koran = Rp 50. Ditanya : x = jumlah koran yang berhasil di jual Christine. Dijawab : $60.000 + 50x = 74.000$, $50x = 74.000 - 60.000$, $50x = 14.000$, $x = 14.000 \div 50$, $x = 280$. Karena penghasilan Cristine adalah Rp 74.000 dan pendapatan (tetap) Jawa Pos adalah Rp 60.000 dengan bonus Rp 50 per koran sehingga jumlah koran yang berhasil dijual Christine adalah 280 koran. Jadi, jumlah koran yang dijual Christine adalah 280 koran”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT₁ pada soal 2 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

P_{2.2.4} : Apakah itu hasil akhir dari penyelesaian soal ?
Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

MT_{2.2.4} : Iya. Yang diketahui dalam soal tersebut adalah penghasilan Cristine = Rp 74.000, Gaji yang diberikan Jawa pos selama seminggu = Rp 60.000, bonus per koran = Rp 50. Lalu yang ditanyakan dalam soal adalah jumlah koran yang berhasil dijual Cristine selama seminggu dengan pendapatan Rp 74.000. Lalu untuk menyelesaikannya saya buat rumusnya dulu kak rumus bahwa $60.000 + 50x = 74.000$. Lalu 60.000 dipindah ruas menjadi $50x = 74.000 - 60.000$. Dioperasikan menjadi

$50x = 14.000$. Lalu 50 dipindah ruaskan, Kak. Sehingga $x = 14.000 \div 50 = 280$. Karena penghasilan Cristine adalah Rp 74.000 dan pendapatan (tetap) Jawa Pos adalah Rp 60.000 dengan bonus Rp 50 per koran sehingga jumlah koran yang berhasil dijual Christine adalah 280. Jadi, Jumlah koran yang dijual Cristine adalah 280 koran.

d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MT_2 di gambar 4.4, menuliskan kesimpulan dari penyelesaian soal 2 yaitu “jadi, jumlah koran yang dijual Cristine adalah 280”.

Kutipan wawancara dengan subjek MT_2 pada soal 2 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

$P_{2.2.5}$: Bagaimana cara kamu menarik kesimpulan akhir dari langkah penyelesaian yang sudah kamu lakukan ?

$MT_{2.2.5}$: Saya lihat dalam soal kak. Jadi, Jumlah koran yang dijual Cristine adalah 280 koran.

b. Analisis data subjek MT_2

Dari deskripsi data di atas, berikut ini adalah analisis data penalaran matematis subjek MT_2 .

1) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Jawaban subjek MT_2 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) sudah benar. Pada gambar 4.3, menuliskan unsur-

unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal unsur yang diketahui dalam soal tersebut yaitu $D = 50$ tetes (menit), $d = 25 \text{ mL}$, $n = 3$ jam, dan V . Sedangkan pada kutipan wawancara dengan kode percakapan $MT_{2.1.2}$, subjek MT_2 dapat menjelaskan apa yang diketahui dan ditanya dalam beserta dengan satuannya.

Pada gambar 4.4, subjek MT_2 mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal yaitu penghasilan Cristine = Rp 74.000, Jawa pos = Rp 60.000, bonus/koran = Rp 50 dan x = jumlah koran yang berhasil dijual oleh Cristine. Pada kutipan wawancara dengan kode percakapan $MT_{2.2.2}$, subjek MT_2 dapat menjelaskan apa yang diketahui dan ditanya dalam beserta dengan satuannya.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MT_2 mampu mengajukan dugaan (*conjectures*) karena dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta satuannya.

2) Melakukan manipulasi matematika

Jawaban subjek MT_2 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator melakukan manipulasi matematika sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 dan kode percakapan wawancara $MT_{2.1.3}$, subjek MT_2 pertama menuliskan rumus dari kecepatan tetesan yang tertera pada soal 1 untuk menyelesaikan soal. Kemudian, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus. Setelah itu, subjek MT_2 juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi perkalian dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Pada gambar 4.4 kode percakapan $MT_{2.2.3}$, subjek MT_2 mampu menuliskan rumus untuk mencari banyaknya koran yang dijual Christine yaitu $60.000 + 50x = 74.000$. Lalu mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus yaitu. Setelah itu, subjek MT_2 juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang

meliputi pengurangan, perkalian, dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MT_2 mampu melakukan manipulasi matematika karena dapat menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.

3) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Jawaban subjek MT_2 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 dan kode percakapan wawancara $MT_{2.1.4}$, subjek MT_2 mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Selanjutnya mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 1 yaitu karena $D = 50 \text{ tetes (menit)}$, $d = 25 \text{ mL}$, $n = 3 \text{ jam}$ dan V , sehingga volume infus adalah 360 ml.

Pada gambar 4.4 dan kode percakapan wawancara $MT_{2.2.4}$, subjek MT_2 mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal, pertama menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi yaitu karena penghasilan Cristine adalah Rp. 74.000 dan pendapatan tetap dari Jawa Pos adalah Rp. 60.000 dengan bonus Rp. 50 per koran, sehingga jumlah koran yang berhasil dijual Cristine adalah 280 koran.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MT_2 mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat

melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.

4) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Jawaban subjek MT_2 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator menarik kesimpulan dari pernyataan sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 dan kode percakapan wawancara $MT_{2.1.5}$, subjek MT_2 mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan. Pada gambar 4.4 dan kode percakapan wawancara $MT_{2.2.5}$, subjek MT_2 mampu menuliskan kesimpulan dari hasil yang diperoleh.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MT_2 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan karena dapat menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

Tabel 4.2
Tabel Penalaran Matematis Subjek MT_2

Indikator penalaran matematis	Aspek yang diukur	Bentuk pencapaian
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya serta mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta satuannya
Melakukan manipulasi matematika	Siswa mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan

	sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar	jawaban yang tepat.
Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Siswa mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan	Mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal

3. **Penalaran matematis subjek kemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *changes and relationship***

Berdasarkan deskripsi dan hasil analisis data subjek MT₁ dan MT₂ dapat disimpulkan penalaran matematis siswa berkemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.3
Tabel Penalaran Matematis Subjek MT

Indikator Penalaran Matematis	Subjek MT₁	Subjek MT₂
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan

	diketahui dalam soal beserta menulis satuannya.	diketahui dalam soal beserta satuannya.
Kesimpulan	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta dengan satuannya.	
Melakukan manipulasi matematika	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.
Kesimpulan	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.	
Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan	Mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan
Kesimpulan	Mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan	
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.
Kesimpulan	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.	

B. Pemaparan Data Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Awal Matematika Sedang

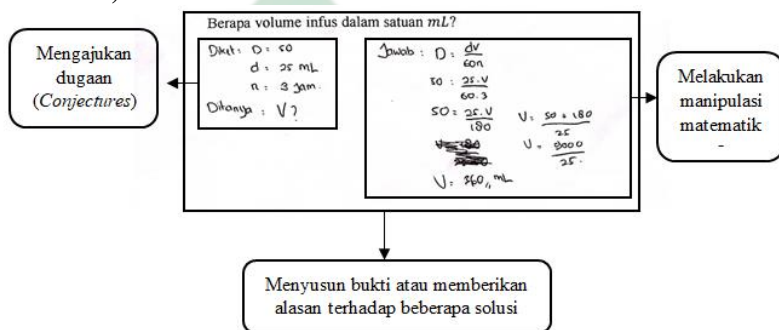
Pada bagian ini akan dideskripsikan dan dianalisis data penelitian penalaran matematis siswa berkemampuan awal matematika subjek MS_1 dan MS_2 dalam menyelesaikan soal PISA konten *changes and relationship*.

1. Subjek MS_1

a. Deskripsi data subjek MS_1

Berikut ini dipaparkan jawaban tertulis subjek MS_1 dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2.

1) Soal 1



Gambar 4.5

Jawaban Soal 1 PISA Subjek MS_1

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MS_1 di gambar 4.5, terlihat menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal beserta dengan satuannya. Subjek MS_1 menuliskan “Diket : $D = 50, d = 25 \text{ mL}, n = 3 \text{ jam}$ ”, pada bagian yang diketahui. Sedangkan pada bagian ditanya adalah “Ditanya : $V?$ ”.

Kutipan wawancara dengan subjek MS_1 pada soal 1 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

- $P_{1.1.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini?
 $MS_{1.1.1}$: Iya kak, saya paham.
 $P_{1.1.2}$: Jika kamu paham, menurut

kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?

$MS_{1.1.2}$: Yang ditanya apada soal tersebut adalah volume infus dalam ml . Lalu yang diketahui dalam soal tersebut adalah kecepatan tetesan = 50, faktor tetesan yang diukur dalam tetes per $mL = 25$, lalu jumlah jam infus yang dibutuhkan untuk berjalan = 3 jam.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MS_1 di gambar 4.5, menuliskan rumusnya terlebih dahulu yaitu $D = \frac{dV}{60n}$. Selanjutnya mensubtitusikan angka yang diketahui ke dalam rumus tersebut, Karena V , belum diketahui, jadi saya tulis tetap V . Sehingga menjadi $50 = \frac{25 \cdot V}{60 \cdot 3}$. Lalu mengoperasikan $60 \times 3 = 180$, sehingga menjadi $50 = \frac{25 \cdot V}{180}$. Lalu memindah V ke ruas sebelah kiri, sehingga diperoleh $V = \frac{50 \cdot 180}{25}$. Selanjutnya mengalikan antara $50 \times 180 = 9000$, sehingga menjadi $V = \frac{9000}{25}$. Setelah itu, membagi untuk mendapatkan nilai V , maka $V = 360$.

Kutipan wawancara dengan subjek MS_1 pada soal 1 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.3}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MS_{1.1.3}$: Pertama kak, saya menggunakan rumus $D = \frac{dV}{60n}$. Lalu saya

memasukkan semua unsur yang diketahui ke dalam rumus tersebut. Karena V , belum diketahui, jadi saya tulis tetap V . Sehingga menjadi $50 = \frac{25.V}{60.3}$. Lalu, $60 \times 3 = 180$. Sehingga menjadi $50 = \frac{25.V}{180}$. Selanjutnya mengalikan antara $50 \times 180 = 9000$, sehingga menjadi $V = \frac{9000}{25}$. Setelah itu, membagi untuk mendapatkan nilai V , maka $V = 360$.

c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MS_1 di gambar 4.5, menuliskan “*Diket : $D = 50, d = 25 \text{ mL}, n = 3 \text{ jam}, Ditanya : V?$. Jawab : $D = \frac{dV}{60n}, 50 = \frac{25.V}{60.3}, 50 = \frac{25.V}{180}, V = \frac{50.180}{25}, V = \frac{9000}{25}, V = 360 \text{ ml}$ ”.*

Kutipan wawancara dengan subjek MS_1 pada soal 1 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.4}$: Apakah itu hasil akhir dari penyelesaian soal ?
Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

$MS_{1.1.4}$: Iya kak. Ini saya tuliskan dulu Yang ditanya apada soal tersebut adalah volume infus dalam mL . Lalu yang diketahui dalam soal tersebut adalah kecepatan tetesan= 50, faktor tetesan

yang diukur dalam tetes per $mL = 25$, lalu jumlah jam infus yang dibutuhkan untuk berjalan = 3 jam. Lalu untuk mengerjakannya saya menggunakan rumus $D = \frac{dV}{60n}$. Lalu saya memasukkan semua unsur yang diketahui ke dalam rumus tersebut. Karena V , belum diketahui, jadi saya tulis tetap V . Sehingga menjadi $50 = \frac{25.V}{60.3}$. Lalu, $60 \times 3 = 180$. Sehingga menjadi $50 = \frac{25.V}{180}$. Selanjutnya mengalikan antara $50 \times 180 = 9000$, sehingga menjadi $V = \frac{9000}{25}$. Setelah itu, membagi untuk mendapatkan nilai V , maka $V = 360$.

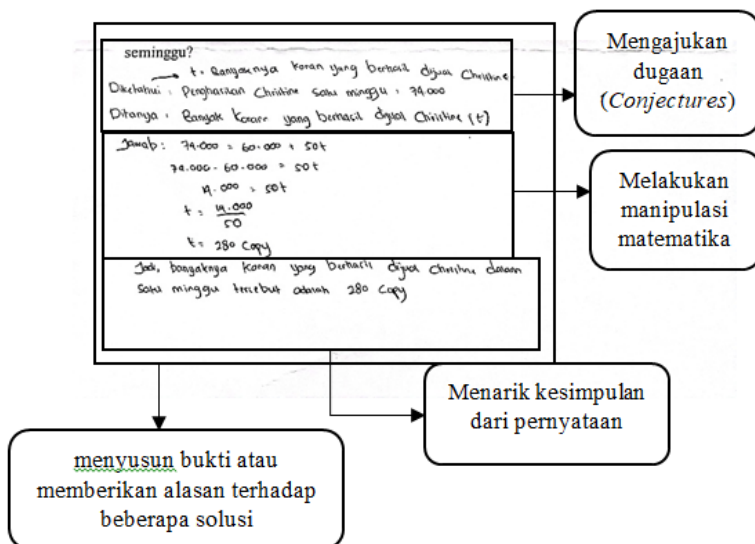
d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MS_1 di gambar 4.5, tidak menuliskan apapun. Tetapi, pada kutipan wawancara dengan subjek MS_1 pada soal 1 mampu dalam indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

- $P_{1.1.5}$: Apa jawaban akhir kamu pada soal ini ?
- $MS_{1.1.5}$: 360 mL.
- $P_{1.1.6}$: Kenapa kamu tidak menuliskan kesimpulannya ? Kamu tau jawabannya.
- $MS_{1.1.6}$: Saya lupa kak.
- $P_{1.1.7}$: Tapi kamu bisa ? kalau bisa, coba ayo.

MS_{1.1.7} : Bisa kak, jadi volume infus dalam satuan ml adalah 360.

2) Soal 2



Gambar 4.6

Jawaban Soal 2 PISA Subjek MS₁

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MS₁ di gambar 4.6, menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal beserta dengan satuannya. Pada bagian diketahui tidak ditulis dengan lengkap, hanya “*penghasilan Christine satu minggu = 74.000*”. Selain itu juga menuliskan “*t = banyaknya koran yang berhasil dijual Christine*”. Pada bagian unsur yang ditanya, ditulis dengan “*ditanya : banyak koran yang berhasil dijual Christine (t)*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MS₁ pada soal 2 dengan indikator

mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini?

$MS_{1.2.1}$: Iya kak, paham.

$P_{1.2.2}$: Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?

$MS_{1.2.2}$: Yang diketahui dalam soal tersebut adalah penghasilan Cristine satu minggu yaitu 74.000. Selain itu juga ada bonus yang di dapatkan yaitu Rp 50 per koran. Dan bayaran dari Jawa Pos yaitu Rp 50.

$P_{1.2.3}$: Lalu unsur yang ditanya apa dalam soal ?

$MS_{1.2.3}$: Banyak koran yang dijual kak.

$P_{1.2.4}$: Jadi ini seharusnya $t =$ banyaknya koran yang berhasil dijual Christine ditulis pada unsur yang ditanyakan.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MS_1 di gambar 4.6, menuliskan rumus terlebih dahulu untuk menyelesaikan soal 2 yaitu $74.000 = 60.000 + 50t$. Selanjutnya memindah ruas 60.000 ke sebelah kiri, menjadi $74.000 - 60.000 = 50t$. Selanjutnya mengurangi angka daerah ruas sebelah kiri menjadi $14.000 = 50t$. Lalu memindah variabel t ke ruas sebelah kiri lagi, sehingga menjadi $t = \frac{14.000}{50}$. Dan membagi angka ruas sebelah kanan menjadi $t = 280$ copy.

Kutipan wawancara dengan subjek MS_1 pada soal 2 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.5}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MS_{1.2.5}$: Pertama kak, saya membuat rumus bahwa penghasilan cristien selama satu minggu sama dengan penghasilan Jawa Pos selama satu minggu untuk menjual koran ditambahkan Rp 50 per koran. Jadi $74.000 = 60.000 + 50 \times$ banyaknya koran yang dijual. Langkah selanjutnya 60.000 pindah ruas sehingga $74.000 - 60.000 = 50t$. Hasil operasinya menjadi $14.000 = 50t$. Lalu memindahkan variabel t ke ruas sebelah kiri lagi, sehingga menjadi $t = \frac{14.000}{50}$. Dan membagi angka ruas sebelah kanan menjadi $t = 280$ copy.

c) **Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi**

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MS_1 gambar 4.6, menuliskan “Diketahui : $t =$ banyaknya koran yang berhasil dijual Chirtie, penghasilan Chistine satu minggu = 74.000 . Ditanya : banyak koran yang berhasil dijual Christine (t). Jawab : $74.000 = 60.000 + 50t$, $74.000 - 60.000 = 50t$, $14.000 = 50t$, $t = \frac{14.000}{50}$, $t = 280$ copy. Jadi banyaknya

koran yang berhasil dijual Christine dalam satu minggu tersebut adalah 280 copy”.

Kutipan wawancara dengan subjek MS_1 pada soal 2 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.6}$: Apakah itu hasil akhir dari penyelesaian soal ?
Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

$MS_{1.2.6}$: Iya kak. Yang diketahui dalam soal tersebut adalah penghasilan Cristine satu minggu yaitu 74.000. Selain itu juga ada bonus yang di dapatkan yaitu Rp 50 per koran. Dan bayaran dari Jawa Pos yaitu Rp 50. Lalu yang ditanyakan adalah banyak koran yang dijual. Untuk mengerjakan, pertama kak, saya membuat rumus bahwa penghasilan Cristien selama satu minggu sama dengan penghasilan Jawa Pos semala satu minggu untuk menjual koran ditambahkan Rp 50 per koran. Jadi $74.000 = 60.000 + 50 \times$ banyaknya koran yang dijual. Langkah selanjutnya 60.000 pindah ruas sehingga $74.000 - 60.000 = 50t$. Dan hasil operasinya menjadi $14.000 = 50t$. Lalu memindah variabel t ke ruas sebelah kiri lagi, sehingga menjadi $t = \frac{14.000}{50}$. Dan membagi angka ruas sebelah kanan menjadi $t = 280$

copy.

d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MS_1 di gambar 4.6, menuliskan “*jadi banyaknya koran yang berhasil dijual Christine dalam satu minggu tersebut adalah 280 copy*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MS_1 pada soal 1 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.7}$: Bagaimana cara kamu menarik kesimpulan akhir dari langkah penyelesaian yang sudah kamu lakukan ?

$MS_{1.2.7}$: Jadi banyaknya koran yang berhasil dijual Christine dalam satu minggu tersebut adalah 280 copy.

b. Analisis data subjek MS_1

Dari deskripsi data di atas, berikut ini adalah analisis data penalaran matematis subjek MS_1 .

1) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Jawaban subjek MS_1 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) sudah benar. Pada gambar 4.5, subjek MS_1 mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya yaitu $D = 50, d = 25 \text{ mL}, n = 3 \text{ jam}$ dan V . Pada kutipan wawancaranya MS_1 dengan kode percakapan $MS_{1.1.2}$, juga dapat menjelaskan dengan lengkap beserta satuannya.

Pada gambar 4.6, subjek MS_1 mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya yaitu tetapi masih tidak terstruktur dalam penulisan pada apa yang diketahui dan ditanya dalam soal yaitu penghasilan Cristine satu minggu = 74.000 dan $t =$ banyaknya koran yang berhasil dijual Cristine. Pada bagian unsur yang ditanya, ditulis dengan banyak koran yang berhasil dijual Cristine.

Tetapi pada kutipan wawancara MS₁ dengan kode percakapan MS_{1.2.2}, mampu menjelaskan unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MS₁ mampu mengajukan dugaan (*conjectures*) karena dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta satuannya.

2) Melakukan manipulasi matematika

Jawaban subjek MS₁ pada nomor soal 1 dan 2 di indikator melakukan manipulasi matematika sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5 dan kode percakapan wawancara MS_{1.1.3}, subjek MS₁ menuliskan rumus matematika untuk menyelesaikan soal. Selanjutnya subjek MS₁ mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus. Setelah itu juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi perkalian dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Pada gambar 4.6 dan kode percakapan MS_{1.2.5}, subjek MS₁ menuliskan rumus matematika berupa persamaan untuk menyelesaikan soal yaitu $74.000 = 60.000 + 50t$. Selanjutnya subjek MT₁ juga mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus. Setelah itu juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi pengurangan, perkalian, dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MS₁ mampu melakukan manipulasi matematika karena dapat menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.

3) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Jawaban subjek MS_1 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5 dan kode percakapan wawancara $MS_{1.1.4}$, subjek MS_1 mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 1.

Pada gambar 4.6 dan kode percakapan wawancara $MS_{1.2.6}$, subjek MS_1 mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 2.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MS_1 mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.

4) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Jawaban subjek MS_1 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator menarik kesimpulan dari pernyataan kurang teliti dalam penulisannya. Hal tersebut terlihat pada gambar 4.5, subjek MS_1 tidak menuliskan kesimpulan dari hasil yang diperoleh. Sedangkan pada kutipan wawancara dengan kode percakapan $MS_{1.1.7}$ mampu menarik kesimpulan dari pernyataan. Pada gambar 4.6 dan kode percakapan wawancara $MS_{1.2.7}$, subjek MS_1 mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan dalam soal 2.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MS₁ mampu menarik kesimpulan dari pernyataan karena dapat dapat menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

Tabel 4.4
Tabel Penalaran Matematis Subjek MS₁

Indikator penalaran matematis	Aspek yang diukur	Bentuk pencapaian
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya serta mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya.
Melakukan manipulasi matematika	Siswa mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.
Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Siswa mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu	Mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat

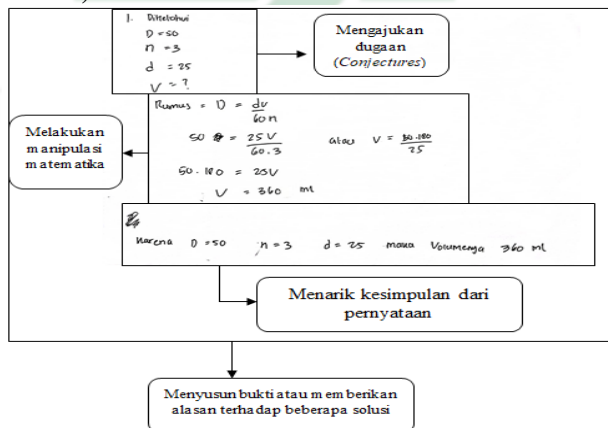
	memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.	melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

2. Subjek MS₂

a. Deskripsi data subjek MS₂

Berikut ini dipaparkan jawaban tertulis subjek MS₂ dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2.

1) Soal 1



Gambar 4.7
Jawaban Soal 1 PISA Subjek MS₂

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MS₂ di gambar 4.7, menuliskan apa yang diketahui tidak beserta satuannya yaitu “ $D = 50$, $n = 3$, $d = 25$, $V = \dots$?”. Subjek MS₂ menuliskan apa yang ditanya dalam soal pada apa yang diketahui dalam soal. Sehingga pada unsur yang ditanya tidak dituliskan dalam lembar jawabannya.

Kutipan wawancara dengan subjek MS₂ pada soal 1 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

$P_{2.1.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini?

$MS_{2.1.1}$: Iya.

$P_{2.1.2}$: Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?

$MS_{2.1.2}$: Yang pertama dalam soal diketahui $D = 50$ tetes per menit, $d = 25$ tetes per mL, $n = 3$ jam. Dan yang ditanya adalah volume dalam mL.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MS₂ gambar 4.7, pertama menuliskan rusunya terlebih dahulu yaitu “ $Rumus = D = \frac{dV}{60n}$ ”. Lalu mensubstitusikan yang diketahui ke dalam rumus tersebut, sehingga menjadi $50 = \frac{25V}{60 \cdot 3}$, untuk V tetap. Lalu mengoperasikan dengan mengkalikan $60 \times 3 = 180$. Selanjutnya memindah ruas 180 ke ruas sebelah kiri, menjadi $50 \cdot 180 = 25V$. Lalu menghitung nilai V dengan membagi antara

$V = \frac{50.180}{25}$. Sehingga didapatkan nilai
 $V = 360$ ml.

Kutipan wawancara dengan subjek MS₂ pada soal 1 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

P_{2.1.3} : Bagaimana langkah menyelesaikan soal ini ?

MS_{2.1.3} : Pertama kak, saya menggunakan rumus $D = \frac{dV}{60n}$ yang tertera dalam soal. Lalu saya mensubstitusikan yang diketahui ke dalam rumus tersebut yaitu $D = 50$, $n = 3$, $d = 25$, untuk V tetap. Sehingga menjadi $50 = \frac{25V}{60.3}$. Lalu saya operasikan $60 \times 3 = 180$. Lalu $50.180 = 25V$. Lalu menghitung nilai V dengan membagi antara $V = \frac{50.180}{25}$. Sehingga didapatkan nilai $V = 360$ ml.

c) **Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi**

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MS₂ di gambar 4.7, menuliskan “Diketahui : $D = 50$, $n = 3$, $d = 25$, $V = ..?$. Rumus = $D = \frac{dV}{60n}$, $50 = \frac{25V}{60.3}$, $50.180 = 25V$, atau $V = \frac{50.180}{25}$, $V = 360$ ml. Karena $D = 50$, $n = 3$, $d = 25$, maka volumenya adalah 360 ml”.

Kutipan wawancara dengan subjek MS₂ pada soal 1 dengan indikator

menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

$P_{2.1.4}$: Apakah kah itu hasil akhir dari penyelesaian soalnya ? Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

$MS_{2.1.4}$: Iya kak. Yang pertama dalam soal diketahui $D = 50$ tetes per menit, $d = 25$ tetes per mL, $n = 3$ jam. Dan yang ditanya adalah volume dalam ml. Untuk mengerjakan saya menggunakan rumus $D = \frac{dV}{60n}$ yang tertera dalam soal. Lalu saya mensubstitusikan yang diketahui ke dalam rumus tersebut yaitu $D = 50$, $n = 3$, $d = 25$, untuk V tetap. Sehingga menjadi $50 = \frac{25V}{60 \cdot 3}$. Lalu saya operasikan $60 \times 3 = 180$. Lalu $50 \cdot 180 = 25V$. Lalu menghitung nilai V dengan membagi antara $V = \frac{50 \cdot 180}{25}$. Sehingga didapatkan nilai $V = 360$ ml. Karena $D = 50$, $n = 3$, $d = 25$, maka volumenya adalah 360 ml.

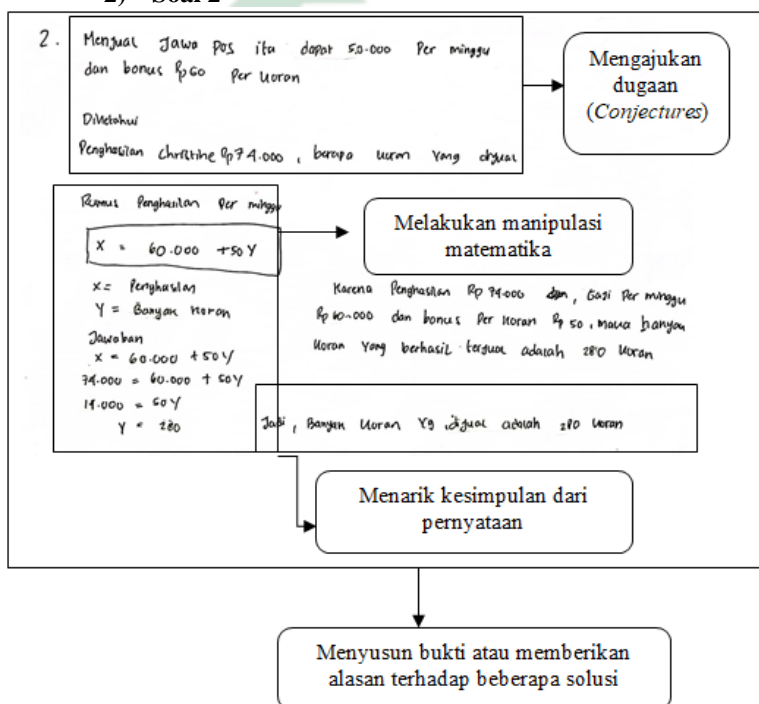
d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada gambar 4.7, subjek MS_2 menuliskan “*karena $D = 50, n = 3, d = 25$, maka volumenya 360 ml*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MS_1 pada soal 1 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

- $P_{2.1.5}$: Apa jawaban akhir kamu pada soal ini ?
- $MS_{2.1.5}$: 360 ml, Kak.
- $P_{2.1.6}$: Bagaimana cara kamu menarik kesimpulan akhir dari langkah penyelesaian yang sudah kamu lakukan ?
- $MS_{2.1.6}$: Saya lihat dari pertanyaan dalam soal-nya, Kak. Karena nilai $D = 50, n = 3, d = 25$, maka volumenya adalah 360 ml.

2) Soal 2



Gambar 4.8

Jawaban Soal 2 PISA Subjek MS_2

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MS_2 di gambar 4.8, menuliskan “menjual Jawa Pos dapat

50.000 dan bonus Rp 50 per koran”. Lalu untuk unsur yang diketahui menuliskan “Penghasilan Cristine Rp 74.000, berapa koran yang dijual.” Subjek MS₂ tidak menuliskan unsur yang ditanyakan dalam soal. Tetapi pada kutipan wawancara dengan subjek MS₂ pada soal 2, mampu dalam indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) yaitu sebagai berikut.

P_{2.2.1} : Apakah kamu memahami isi soal ini?

MS_{2.2.1} : Iya.

P_{2.2.2} : Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?

MS_{2.2.2} : Yang diketahui dalam soal adalah Jawa Pos memberi gaji per minggu Rp 60.000. Lalu bonus yang diberikan adalah Rp 50 per koran. Penghasilan Christine adalah Rp 74.000. Untuk yang ditanyakan adalah berapa koran yang dijual oleh Christine.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MS₂ di gambar 4.8, pertama menuliskan rumus untuk menyelesaikan soal tersebut yaitu “Rumus penghasilan per minggu $x = 60.000 + 50y$, dimana $x = \text{penghasilan}$ dan $y = \text{banyak koran}$ ”. Lalu mensubstitusikan unsur yang diketahui yaitu $74.000 = 60.000 + 50y$. Memindahkan ruas 60.000 ke sebelah kiri, sehingga menjadi $74.000 - 60.000 = 50y$. Hasilnya $14.000 = 50y$. Lalu untuk mencari nilai y ,

memindahkan ruas 14.000 ke sebelah kanan dan membagi dengan 50. Sehingga mendapatkan nilai $y = 280$.

Kutipan wawancara dengan subjek MS_2 pada soal 2 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{2.2.4}$: Bagaimana langkah menyelesaikan soal ini ?

$MS_{2.2.4}$: Yang pertama saya menggunakan rumus jadi penghasilan Christine = gaji yang diterima + bonus yang didapatkan \times banyak koran (y). Lalu saya mensubstitusikan yang diketahui tadi sehingga $74.000 = 60.000 + 50y$. Lalu 60.000 pindah ruas menjadi $74.000 - 60.000 = 50y$. Maka hasil operasi menjadi $14.000 = 50y$. Lalu untuk mencari nilai y , memindahkan ruas 14.000 ke sebelah kanan dan membagi dengan 50. Sehingga mendapatkan nilai $y = 280$.

c) **Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi**

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MS_2 di gambar 4.8, menuliskan “*menjual jawa pos itu dapat 50.000 per minggu dan bonus Rp 50 per koran. Diketahui penghasilan Christine Rp 74.000, berapa koran yang dijual. Rumus penghasilan per minggu $x = 60.000 +$*

50y. Dengan $x = \text{penghasilan}$, $y = \text{banyak koran}$. Jawaban $x = 60.000 + 50y$, $74.000 = 60.000 + 50y$, $14.000 = 50y$, $y = 280$. Karena penghasilan Rp. 74.000 dan gaji per minggu Rp. 60.000 dan bonus per koran Rp. 50, maka banyak koran yang berhasil terjual adalah 280 koran. Jadi, banyak koran yang dijual adalah 280 koran”.

Kutipan wawancara dengan subjek MS₂ pada soal 2 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

P_{2.2.5} : Apakah itu hasil akhir dari penyelesaian soalnya ? Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

MS_{2.2.5} : Iya kak. Pertama saya tuliskan dulu yang diketahui dalam soal adalah Jawa Pos memberi gaji per minggu Rp 60.000. Lalu bonus yang diberikan adalah Rp 50 per koran. Penghasilan Christine adalah Rp 74.000. Untuk yang ditanyakan adalah berapa koran yang dijual oleh Christine. Lalu saya gunakan rumus penghasilan Christine = gaji yang diterima + bonus yang didapatkan \times banyak koran (y). Lalu saya mensubstitusikan yang diketahui tadi sehingga $74.000 = 60.000 + 50y$. Lalu 60.000 pindah ruas menjadi $74.000 - 60.000 = 50y$. Maka hasil operasi menjadi $14.000 = 50y$.

Lalu untuk mencari nilai y , memindahkan ruas 14.000 ke sebelah kanan dan membagi dengan 50. Sehingga mendapatkan nilai $y = 280$. Karena penghasilan Rp. 74.000 dan gaji per minggu Rp. 60.000 dan bonus per koran Rp. 50, maka banyak koran yang berhasil terjual adalah 280 koran. Jadi banyak koran yang dijual adalah 280

d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MS_2 di gambar 4.8, menuliskan “*Jadi banyak koran yang dijual adalah 280 koran*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MS_2 pada soal 2 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

$P_{2.2.6}$: Bagaimana cara kamu menuliskan kesimpulannya ?

$MS_{2.2.6}$: Saya melihat dari pernyataan soal kak, jadi banyak koran yang dijual adalah 280.

b. Analisis data subjek MS_2

Dari deskripsi data di atas, berikut ini adalah analisis data penalaran matematis subjek MS_2 .

1) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Jawaban subjek MS_2 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator mengajukan dugaan (*Conjectures*) yaitu sudah benar tetapi masih perlu teliti dalam penulisannya. Pada gambar 4.7, subjek MS_2 mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya yaitu $D = 50, d = 25 \text{ mL}, n = 3 \text{ jam}$ dan V . Tetapi pada wawancara dengan kode percakapan

MS_{2.1.2} subjek MS₂ mampu dalam mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanya secara jelas dan satuannya.

Pada gambar 4.8, subjek MS₂ mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya yaitu penghasilan Cristine Rp 74.000, berapa koran yang dijual. Selain itu juga menulis menjual Jawa Pos dapat Rp 50.000, bonus Rp 50 per koran. Sedangkan pada kutipan wawancara dengan kode percakapan MS_{2.2.2} mampu mampu dalam mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanya secara jelas beserta satuannya.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MS₂ mampu mengajukan dugaan (*conjectures*) karena dapat mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanya secara jelas dalam soal beserta satuannya.

2) Melakukan manipulasi matematika

Jawaban subjek MS₂ pada nomor soal 1 dan 2 di indikator melakukan manipulasi matematika sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7 dan kode percakapan MS_{2.1.3}, subjek MS₂ mampu menuliskan rumus matematika untuk menyelesaikan soal. Selanjutnya subjek MS₂ mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus. Setelah itu juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi perkalian dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Pada gambar 4.8 dan kode percakapan MS_{2.2.4}, subjek MS₂ mampu menuliskan rumus matematika berupa persamaan untuk menyelesaikan soal yaitu $x = 60.000 + 50y$. Selanjutnya subjek MT₁ juga mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus. Setelah itu juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi pengurangan, perkalian, dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MS₂ mampu melakukan manipulasi matematika

karena dapat menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.

3) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Jawaban subjek MS₂ pada nomor soal 1 dan 2 di indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7 dan kode percakapan wawancara MS_{2.1.4}, subjek MS₂ mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 1.

Pada gambar 4.8 dan kode percakapan wawancara MS_{2.2.5}, subjek MS₂ mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi yaitu karena penghasilan Rp 74.000, gaji per minggu Rp. 60.000, dan bonus per koran Rp. 50, maka banyak koran yang berhasil terjual adalah 280 koran.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MS₂ mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.

4) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Jawaban subjek MS₂ pada nomor soal 1 dan 2 di indikator menarik kesimpulan dari pernyataan sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7 dan kode percakapan wawancara MS_{2.1.6}, subjek MS₂ mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan dalam soal. Pada gambar 4.8 dan kode percakapan wawancara MS_{2.2.6}, subjek MS₂ mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MS₂ mampu menarik kesimpulan dari pernyataan karena dapat menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

Tabel 4.5

Tabel Penalaran Matematis Subjek MS₂

Indikator penalaran matematis	Aspek yang diukur	Bentuk pencapaian
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya serta mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal	Mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanya secara jelas dalam soal beserta satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya.
Melakukan manipulasi matematika	Siswa mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat.

	jawaban yang diminta dengan benar	
Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Siswa mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.	Mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

3. **Penalaran matematis subjek kemampuan awal matematika sedang dalam menyelesaikan soal PISA konten *changes and relationship***

Berdasarkan deskripsi dan hasil analisis data subjek MS₁ dan MS₂ dapat disimpulkan penalaran matematis siswa berkemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.6
Tabel Penalaran Matematis Subjek MS

Indikator Penalaran Matematis	Subjek MS₁	Subjek MS₂
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya.	Mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanya secara jelas dalam soal beserta satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya
Kesimpulan	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya.	
Melakukan manipulasi matematika	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang tepat
Kesimpulan	Mampu menuliskan rumus yang digunakan, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika	

	sehingga menemukan jawaban yang tepat.	
Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan	Mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan
Kesimpulan	Mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.	
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal
Kesimpulan	Mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.	

C. Pemaparan Data Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Awal Matematika Rendah

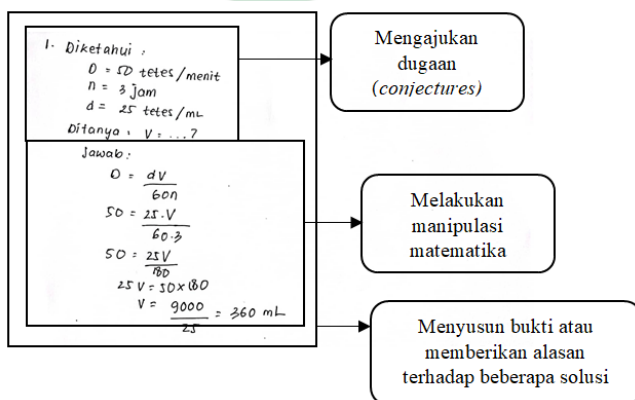
Pada bagian ini akan dideskripsikan dan dianalisis data penelitian penalaran matematis siswa berkemampuan awal matematika subjek MR_1 dan MR_2 dalam menyelesaikan soal PISA konten *changes and relationship*.

1. Subjek MR_1

a. Deskripsi data subjek MR_1

Berikut ini dipaparkan jawaban tertulis subjek MR_1 dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2.

1) Soal 1



Gambar 4.9

Jawaban Soal 1 PISA Subjek MR_1

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MR_1 di gambar 4.9, menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal secara lengkap beserta dengan satuannya yaitu “Diket: $D = 50$ tetes/menit, $n = 3$ jam, $d = 25$ tetes/mL. Ditanya : $V = \dots$?”.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_1 pada soal 1 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini ?

$MR_{1.1.1}$: Iya kak.

$P_{1.1.2}$: Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut ?

$MR_{1.1.2}$: Di soal ini kak, yang diketahui adalah $D = 50 \text{ tetes/menit}$, $n = 3 \text{ jam}$, $d = 25 \text{ tetes/mL}$. Sedangkan yang ditanya adalah volume infus dalam satuan ml .

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MR_1 di gambar 4.9, menuliskan rumusnya terlebih dahulu yaitu $D = \frac{dV}{60n}$. Setelah itu mensubstitusikan apa yang diketahui dalam soal ke rumus menjadi $50 = \frac{25V}{60 \cdot 3}$. Lalu mengoperasikan $60 \times 3 = 180$, menjadi $50 = \frac{25V}{180}$. Lalu mengalikan silang menjadi $25V = 50 \times 180$, dan hasilnya adalah 9000. Selanjutnya memindahkan ruas 25 ke sebelah kanan menjadi $V = \frac{9000}{25}$. Maka nilai $V = 360 \text{ ml}$.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_1 pada soal 1 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.3}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MR_{1.1.3}$: Itu kak saya memasukkan semua yang diketahui ini ke dalam rumus yang ada di soal. Maka menjadi $50 = \frac{25V}{60 \cdot 3}$. Lalu $60 \times 3 = 180$ menjadi $50 = \frac{25V}{180}$. Lalu dikalikan silang menjadi $25V = 50 \times 180$,

dan hasilnya adalah 9000. Selanjutnya memindahkan ruas 25 ke sebelah kanan menjadi $V = \frac{9000}{25}$. Maka nilai $V = 360$ ml.

c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MR_1 di gambar 4.9, menuliskan bahwa “Diketahui : $D = 50$ tetes/menit, $n = 3$ jam, $d = 25$ tetes/ml. Sedangkan yang ditanya adalah volume infus dalam satuan ?.

$$\text{Jawab : } D = \frac{dV}{60n}, \quad 50 = \frac{25.V}{60.3}, \quad 50 = \frac{25.V}{180}, \\ 25V = 50 \times 180, \quad V = \frac{9000}{25} = 360 \text{ ml}^{\prime\prime}$$

Kutipan wawancara dengan subjek MR_1 pada soal 1 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.4}$: Apakah itu hasil akhir dari penyelesaian soal ? Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

$MR_{1.1.4}$: Iya kak. yang diketahui di soal ini adalah $D = 50$ tetes/menit, $n = 3$ jam, $d = 25$ tetes/mL. Sedangkan yang ditanya adalah volume infus dalam satuan ml. Lalu itu kak saya memasukkan semua yang diketahui ini ke dalam rumus yang ada di soal. Maka menjadi $50 = \frac{25V}{60.3}$. Lalu $60 \times 3 =$

180 menjadi $50 = \frac{25V}{180}$.
 Lalu dikalikan silang
 menjadi $25V = 50 \times 180$,
 dan hasilnya adalah 9000.
 Selanjutnya memindahkan
 ruas 25 ke sebelah kanan
 menjadi $V = \frac{9000}{25}$. Maka
 nilai $V = 360$ ml.

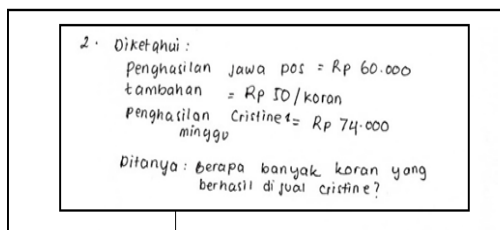
d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MR₁ digambar 4.9, tidak menuliskan apapun.

Kutipan wawancara dengan subjek MR₁ pada soal 1 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

$P_{1.1.5}$: Kenapa kesimpulannya tidak ditulis dalam kertas ?
 $MR_{1.1.5}$: Saya tidak tahu kak, karena biasanya kalau mengerjakan hanya sebatas itu saja.

2) Soal 2



Mengajukan dugaan
(Conjectures)

Menyusun bukti atau
memberikan alasan terhadap
beberapa solusi

Gambar 4.10
Jawaban Soal 2 PISA Subjek MR₁

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MR_1 di gambar 4.10, menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal beserta satuannya. Subjek MR_1 menuliskan “*diketahui : penghasilan Jawa Pos = Rp 60.000, tambahan = Rp 50/koran, penghasilan Cristine 1 minggu = Rp 74.000*”. Sedangkan bagian yang ditanya adalah “*berapa banyak koran yang berhasil dijual Cristine?*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_1 pada soal 2 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini ?

$MR_{1.2.1}$: Sedikit kak.

$P_{1.2.2}$: Apa yang kamu pahami dari soal ini ?

$MR_{1.2.2}$: Itu kak penghasilan penghasilan Cristine 1 minggu = Rp 74.000, penghasilan Jawa Pos = Rp 60.000, tambahan = Rp 50/koran. Yang ditanyakan berapa banyak koran yang berhasil dijual Christine.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MR_1 di gambar 4.10, tidak menuliskan apapun.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_1 pada soal 2 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.3}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MR_{1.2.3}$: Saya tidak tahu kak.

c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MR₁ di gambar 4.10, menuliskan “diketahui : penghasilan penghasilan Cristine 1 minggu = Rp 74.000, penghasilan Jawa Pos = Rp 60.000, tambahan = Rp 50/koran. Ditanya : berapa banyak koran yang berhasil dijual Cristine”.

Kutipan wawancara dengan subjek MR₁ pada soal 2 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

*P*_{1.2.4} : Jadi berapa hasil akhirnya ?
Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

*MT*_{1.2.4} : Tidak tahu kak. Di soal ini saya hanya menuliskan yang diketahui dan ditanya saja kak yaitu yang diketahui adalah penghasilan penghasilan Cristine 1 minggu = Rp 74.000, penghasilan Jawa Pos = Rp 60.000, tambahan = Rp 50/koran. Sedangkan ditanya adalah berapa banyak koran yang berhasil dijual Cristine.

d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MR₁ di gambar 4.10, tidak menuliskan apapun.

Kutipan wawancara dengan subjek MR₁ pada soal 2 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan

terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

$P_{1.2.4}$: Jadi berapa hasil akhirnya ?

$MT_{1.2.4}$: Tidak tahu kak.

b. Analisis data subjek MR₁

Dari deskripsi data di atas, berikut ini adalah analisis data penalaran matematis subjek MR₁.

1) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Jawaban subjek MR₁ pada nomor soal 1 dan 2 di indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.9, subjek MR₁ mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya yaitu $D = 50$ tetes/menit, $n = 3$ jam, $d = 25$ tetes/ml dan V . Pada kutipan wawancara dengan kode percakapan MR_{1.1.2} subjek MR₁, juga dapat mengidentifikasi unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal.

Pada gambar 4.10, subjek MR₁ mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya yaitu penghasilan Jawa Pos = Rp 60.000, tambahan = Rp 50/koran, penghasilan Cristine 1 minggu = Rp 74.000 dan berapa banyak koran yang berhasil dijual Cristine. Pada kutipan wawancara dengan kode percakapan MR_{1.2.2} juga dapat mengidentifikasikan unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MR₁ mampu mengajukan dugaan (*conjectures*) karena dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya.

2) Melakukan manipulasi matematika

Jawaban subjek MR₁ pada nomor soal 1, mampu melakukan manipulasi matematika dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.9 dan kode percakapan MR_{1.1.3}, subjek mampu menuliskan rumus matematika untuk menyelesaikan soal. Selanjutnya subjek MT₁ mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui

ke dalam rumus. Setelah itu juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi perkalian dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Pada gambar 4.10, subjek MR₁ tidak menuliskan rumus matematika, tidak mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, tidak terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang tepat. Selain itu, pada wawancara dengan kode percakapan MR_{1.2.3} juga tidak mampu menjelaskan secara rinci bagaimana langkah penyelesaian masalah soal nomor 2.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MR₁ kurang mampu melakukan manipulasi matematika karena kurang mampu menuliskan rumus yang digunakan, kurang mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan kurang terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang tepat.

3) **Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi**

Jawaban subjek MR₁ pada nomor soal 1 di indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.9 dan kode percakapan MR_{1.1.4}, subjek MR₁ mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Tetapi tidak mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 1.

Pada gambar 4.10 dan kode percakapan MT_{1.2.4}, subjek MR₁ mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Subjek MR₁ tidak menuliskan langkah-langkah kegiatan perhitungan matematika untuk

menyelesaikan dan tidak mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 2.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MR_1 kurang mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena kurang dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan kurang mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.

4) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Subjek MT_1 pada nomor soal 1 dan 2 tidak mampu dalam indikator menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.9 dan kutipan kode percakapan wawancara $MR_{1.1.5}$, subjek MR_1 tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan dalam soal. Pada gambar 4.10 dan kutipan kode percakapan wawancara $MT_{1.2.4}$, subjek MR_1 juga tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan dalam soal.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MR_1 tidak mampu dalam menarik kesimpulan dari pernyataan karena tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

Tabel 4.7

Tabel Penalaran Matematis Subjek MR_1

Indikator penalaran matematis	Aspek yang diukur	Bentuk pencapaian
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya serta mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya.
Melakukan manipulasi	Siswa mampu menuliskan	Kurang mampu menuliskan rumus

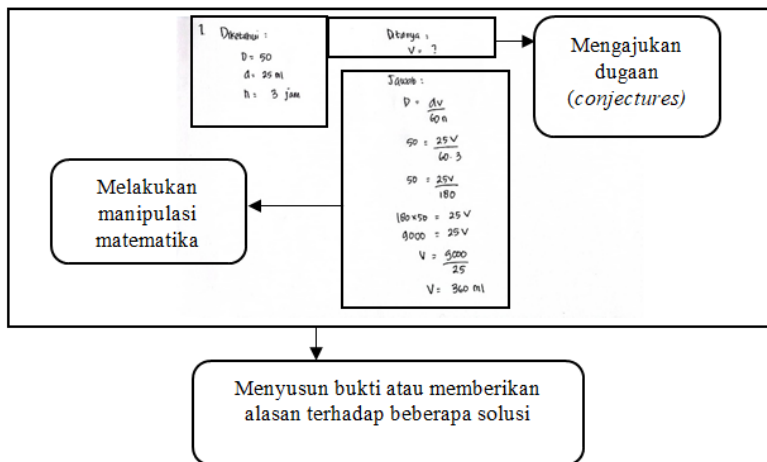
matematika	langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar	yang digunakan, kurang mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan kurang terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang tepat.
Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Siswa mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan	Kurang mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan kurang mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal	Tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

2. Subjek MR₂

a. Deskripsi data subjek MR₂

Berikut ini dipaparkan jawaban tertulis subjek MR₂ dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2.

1) Soal 1



Gambar 4.11

Jawaban Soal 1 PISA Subjek MR₂

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MR₂ di gambar 4.11, menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal secara lengkap beserta satuannya. Subjek MR₂ menuliskan “diketahui : $D = 50$, $d = 25 \text{ mL}$, $n = 3 \text{ jam}$ ”. Sedangkan yang “ditanyakan adalah $V = .. ?$ ”.

Kutipan wawancara dengan subjek MR₂ pada soal 1 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

- $P_{2.1.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini ?
- $MR_{2.1.1}$: Paham kak.
- $P_{2.1.2}$: Jika kamu paham, menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya dalam soal

tersebut ?

$MR_{2.1.2}$: Diketahui $D = 50$, $d = 25 \text{ mL}$, $n = 3$ jam. Yang ditanyakan adalah $V = \dots?$

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MR_2 di gambar 4.11, menuliskan rumusnya terlebih dahulu yaitu $D = \frac{dV}{60n}$, lalu mensubstitusikan unsur yang diketahui ke dalam rumus menjadi $50 = \frac{25V}{60 \cdot 3}$. Setelah itu mengoperasikannya $60 \times 3 = 180$ mejadi $50 = \frac{25V}{180}$. Lalu dikalikan silang menjadi $50 \times 180 = 25V$. Dioperasikan menjadi $9000 = 25V$. Memindahkan V ke ruas sebelah kiri, sehingga $V = \frac{9000}{25}$. Dan membaginya sehingga diperoleh $V = 360$ ml.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_2 pada soal 1 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{2.1.3}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MR_{2.1.3}$: Itu kak menuliskan rumusnya dulu yaitu $D = \frac{dV}{60n}$. Lalu saya substitusikan yang diketahui menjadi $50 = \frac{25V}{60 \cdot 3}$. Setelah itu dioperasikan $60 \times 3 = 180$ mejadi $50 = \frac{25V}{180}$. Lalu dikalikan silang menjadi $50 \times 180 = 25V$. Dioperasikan menjadi $9000 = 25V$. Memindahkan V ke ruas

sebelah kiri, sehingga
 $V = \frac{9000}{25}$. Dan
 membaginya sehingga
 diperoleh $V = 360$ ml.

c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MR₂ di gambar 4.11, menuliskan bahwa “*Diketahui : D = 50, d = 25 ml, n = 3 jam. Ditanya : V = ?. Jawab : D = $\frac{dV}{60n}$, 50 = $\frac{25V}{60.3}$, 50 = $\frac{25V}{180}$, 180 × 50 = 25V, 9000 = 25V, V = $\frac{9000}{25}$, V = 360 ml*”.

Kutipan wawancara dengan subjek MR₂ pada soal 1 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

P_{2.1.4} : Apakah itu hasil akhir dari penyelesaian soal ?
 Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

MR_{2.1.4} : Iya kak. Saya tuliskan dulu yang diketahui $D = 50$, $d = 25$ mL, $n = 3$ jam. Yang ditanyakan adalah $V = \dots$?. Lalu untuk mengerjakan saya menuliskan rumusnya dulu yaitu $D = \frac{dV}{60n}$. Lalu saya substitusikan yang diketahui menjadi $50 = \frac{25V}{60.3}$. Setelah itu dioperasikan $60 \times 3 = 180$ mejadi $50 = \frac{25V}{180}$. Lalu dikalikan silang menjadi

$$50 \times 180 = 25V.$$

Dioperasikan menjadi
 $9000 = 25V.$

Memindahkan V ke ruas
 sebelah kiri, sehingga
 $V = \frac{9000}{25}$. Dan membaginya
 sehingga diperoleh $V = 360$
 ml.

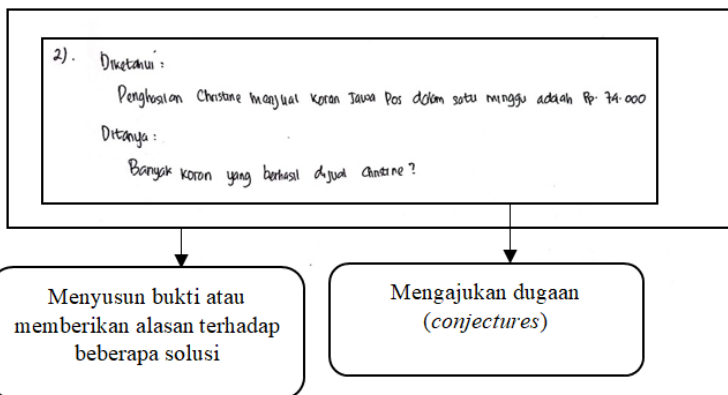
d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MR_2 di gambar 4.11, tidak menuliskan apapun. Kutipan wawancara dengan subjek MR_2 pada soal 1 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

$P_{2.1.5}$: Kenapa kesimpulannya tidak ditulis dalam kertas ?

$MR_{2.1.5}$: Tidak tahu kak, cara menulisnya.

2) Soal 2



Gambar 4.12

Jawaban Soal 2 PISA Subjek MR_2

a) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MR_2 di gambar 4.12,

menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal tidak secara lengkap yaitu “diketahui : penghasilan Cristine menjual koran Jawa Pos dalam satu minggu adalah Rp 74.000. Sedangkan yang ditanya adalah “ditanya : banyak koran yang berhasil dijual Cristine?”.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_2 pada soal 2 dengan indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) adalah sebagai berikut.

$P_{2.2.1}$: Apakah kamu memahami isi soal ini ?

$MR_{2.2.1}$: Iya kak sedikit paham.

$P_{2.2.2}$: Apa yang kamu pahami dari soal ini ?

$MR_{2.2.2}$: Disini yang diketahui adalah penghasilan Cristine menjual koran Jawa Pos dalam satu minggu adalah Rp 74.000. sedangkan yang ditanyakan adalah banyak koran yang berhasil dijual Cristine.

$P_{2.2.3}$: Apakah tidak ada lagi ?

$MR_{2.2.3}$: Oh ada kak, ini gaji dari Jawa Pos Rp 60.000 dan bonus tambahan Rp 50/koran.

b) Melakukan manipulasi matematika

Pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MR_2 di gambar 4.12, tidak menuliskan apa-apa.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_2 pada soal 2 dengan indikator melakukan manipulasi matematika adalah sebagai berikut.

$P_{2.2.4}$: Bagaimana cara mengerjakan soal ini ?

$MR_{2.2.4}$: Saya tidak mengerti kak

cara mengerjakannya.

c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi subjek MR_2 di gambar 4.12, menuliskan “diketahui : penghasilan Cristine menjual koran Jawa Pos dalam satu minggu adalah Rp 74.000. ditanya : banyak koran yang berhasil dijual Cristine?”.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_2 pada soal 2 dengan indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah sebagai berikut.

$P_{2.2.5}$: Jadi berapa hasil akhirnya ?
Bagaimana cara kamu menemukan hasil tersebut ?

$MR_{2.2.5}$: Saya tidak tahu kak. Di nomor 2 ini, saya hanya mampu menuliskan yang diketahui dan ditanya saja kak yaitu penghasilan Cristine menjual koran Jawa Pos dalam satu minggu adalah Rp 74.000. Sedangkan yang ditanyakan adalah banyak koran yang berhasil dijual Cristine. Dan gaji dari Jawa Pos Rp 60.000 dan bonus tambahan Rp 50/koran.

d) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan subjek MR_2 di gambar 4.12, tidak menuliskan apapun.

Kutipan wawancara dengan subjek MR_2 pada soal 2 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan adalah sebagai berikut.

$P_{2.2.6}$: Jadi kamu benar-benar tidak tahu jawabannya ?

$MR_{2.2.6}$: saya tidak tahu, Kak.

b. Analisis data subjek MR_2

Dari deskripsi data di atas, berikut ini adalah analisis data penalaran matematis subjek MR_2 .

1) Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Jawaban subjek MR_2 pada nomor soal 1 dan 2 di indikator mengajukan dugaan (*Conjectures*) sudah benar tetapi masih kurang teliti dalam penulisannya. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.11, subjek MR_2 mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya yaitu $D = 50$, $d = 25$ mL, $n = 3$ jam dan V . Pada kutipan wawancara dengan kode percakapan $MR_{2.1.2}$ juga dapat menjelaskan unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal.

Pada gambar 4.12, subjek MR_2 mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya tetapi tidak lengkap yaitu penghasilan Cristine menjual koran Jawa Pos dalam satu minggu adalah Rp 74.000 dan banyak koran yang berhasil dijual Cristine. Pada kutipan wawancara dengan kode percakapan $MR_{2.2.2}$ dan $MR_{2.2.3}$ dapat mengidentifikasi unsur yang diketahui dan ditanya tetapi belum lengkap.

Berdasarkan analisis di atas, mampu dalam mengajukan dugaan (*conjectures*) karena mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya.

2) Melakukan manipulasi matematika

Jawaban subjek MR_2 pada nomor soal 1, mampu melakukan manipulasi matematika dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.11 dan kode percakapan wawancara $MR_{2.1.3}$ subjek

mampu menuliskan rumus matematika untuk menyelesaikan soal. Selanjutnya subjek MR₂ mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus. Setelah itu juga terampil dalam melakukan operasi matematika yang meliputi perkalian dan pembagian sehingga menemukan jawaban yang benar.

Pada gambar 4.12, subjek MR₂ tidak mampu menuliskan rumus matematika, tidak mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, tidak terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang benar. Selain itu, pada kode percakapan wawancara MR_{2.2.4} juga tidak mampu menjelaskan secara rinci bagaimana langkah penyelesaian masalah soal nomor 2.

Berdasarkan analisis di atas, subjek MR₂ kurang mampu menuliskan rumus yang digunakan, kurang mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan kurang terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang tepat.

3) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi

Jawaban subjek MR₂ pada nomor soal 1 pada nomor soal 1 di indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi sudah benar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.11 dan kode percakapan wawancara MR_{2.1.4}, subjek MR₂ mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Selanjutnya, mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Tetapi tidak mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 1.

Pada gambar 4.12 dan kode percakapan wawancara MR_{2.2.5}, subjek MR₂ mampu melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Tetapi subjek MR₁ tidak

menuliskan langkah-langkah kegiatan perhitungan matematika dan tidak mampu menuliskan alasan terhadap kebenaran solusi soal 2.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MR_2 kurang mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena kurang dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan kurang mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.

4) Menarik kesimpulan dari pernyataan

Jawaban subjek MR_2 pada nomor soal 1 dan 2 tidak mampu dalam indikator menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.11 dan kutipan kode percakapan wawancara $MR_{2.1.5}$, subjek MR_1 tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan dalam soal. Pada gambar 4.12 dan kutipan kode percakapan wawancara $MR_{2.2.6}$, subjek MR_2 juga tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan dalam soal.

Berdasarkan analisis di atas, bahwa subjek MR_2 tidak mampu dalam menarik kesimpulan dari pernyataan karena tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

Tabel 4.8

Tabel Penalaran Matematis Subjek MR_2

Indikator penalaran matematis	Aspek yang diukur	Bentuk pencapaian
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya serta mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya.
Melakukan	Siswa mampu	Kurang mampu

manipulasi matematika	menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar	menuliskan rumus yang digunakan, kurang mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan kurang terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang tepat.
Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Siswa mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan	Kurang dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan kurang mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan.
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal	Tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

3. Penalaran matematis subjek kemampuan awal matematika rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *changes and relationship*

Berdasarkan deskripsi dan hasil analisis data subjek MR₁ dan MR₂ dapat disimpulkan penalaran matematis siswa berkemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.9
Tabel Penalaran Matematis Subjek MR

Indikator Penalaran Matematis	Subjek MR₁	Subjek MR₂
Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya.	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya.
Kesimpulan	Mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya.	
Melakukan manipulasi matematika	Kurang mampu menuliskan rumus yang digunakan, kurang mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan kurang terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang tepat.	Kurang mampu menuliskan rumus yang digunakan, kurang mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan kurang terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang tepat.
Kesimpulan	Kurang mampu menuliskan rumus yang digunakan, kurang mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan kurang terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang tepat.	
Menyusun bukti atau memberikan alasan	Kurang mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan	Kurang mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis

terhadap beberapa solusi	perhitungan) dan kurang mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan	dan perhitungan) dan kurang mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan
Kesimpulan	Kurang mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan kurang mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan	
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.	Tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.
Kesimpulan	Tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.	

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil analisis pada bab sebelumnya, telah ditunjukkan penalaran matematis siswa yang memiliki kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship*. Berikut ini merupakan pembahasan mengenai penalaran matematis berdasarkan kemampuan awal matematika siswa dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship*.

A. Deskripsi Penalaran Matematis Subjek Kemampuan Awal Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Change and Relationship*

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek penelitian yang memiliki kemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan bahwa mampu memenuhi 4 indikator penalaran matematis yaitu mampu mengajukan dugaan (*conjectures*), melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan.

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*), subjek MT_1 dan MT_2 mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal secara lengkap beserta dengan satuannya. Selain itu juga mampu untuk menuliskan permissalan yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Fahdila yang menyatakan bahwa kemampuan mengajukan dugaan adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya serta mengemukakan atau menyatakan pengetahuan awal.³⁵ Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi mampu mencapai indikator mengajukan dugaan (*conjectures*).

Selanjutnya pada indikator melakukan manipulasi matematika, subjek MT_1 dan MT_2 mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar. Dalam hal ini, subjek mampu menuliskan rumus yang digunakan dalam penyelesaian soal, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi

³⁵Rosita Lina F. Skripsi : “Penerapan Soal Model PISA untuk Mengetahui Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa X di SMA Muhammadiyah 1 Palembang”. (Palembang : UIN Raden Fatah, 2017) 18.

matematika sehingga menemukan jawaban yang benar. Hal ini sesuai dengan pendapat Fahdila yang menyatakan bahwa kemampuan melakukan manipulasi matematika adalah kemampuan siswa dalam mengemukakan algoritma penyelesaian masalah dan melaksanakan operasi hitung sesuai dengan konsep/prinsip yang telah ditentukan.³⁶ Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi mampu mencapai indikator melakukan manipulasi matematika.

Selanjutnya pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, subjek MT_1 dan MT_2 mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan. Dalam hal ini subjek mampu melakukan langkah penyelesaian yang pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal dan melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap beberapa solusi pada soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Fahdila yang menyatakan bahwa kemampuan menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi adalah kemampuan siswa dalam mengemukakan algoritma penyelesaian masalah dan melaksanakan operasi hitung sesuai dengan konsep/prinsip yang telah ditentukan.³⁷ Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi mampu mencapai indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi.

Kemudian pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan, subjek MT_1 dan MT_2 mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Fahdila yang menyatakan bahwa kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan adalah kemampuan siswa dalam menyajikan analisis sebagai suatu hasil dan menyajikan kesimpulan atau hasil dari pernyataan yang ada.³⁸ Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi mampu mencapai indikator menarik kesimpulan dari pernyataan.

Secara keseluruhan siswa berkemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 4 indikator penalaran matematis yaitu mengajukan dugaan (*conjectures*), melakukan manipulasi matematika,

³⁶Ibid, halaman 19.

³⁷Ibid, halaman 20.

³⁸Ibid.

menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, menarik kesimpulan dari pernyataan karena mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui (pengetahuan awal) dalam soal beserta satuannya, mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar, mampu menyusun bukti dan memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan beserta analisisnya, dan mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

B. Deskripsi Penalaran Matematis Subjek Kemampuan Awal Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Change and Relationship*

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek penelitian yang memiliki kemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan bahwa mampu memenuhi 4 indikator penalaran matematis yaitu mampu mengajukan dugaan (*conjectures*) tetapi kurang teliti dalam penulisannya, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan.

Selanjutnya dalam indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MS_1 dan MS_2 mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal secara lengkap beserta dengan satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya. Hal tersebut dikarenakan pada soal 2, subjek MS_1 menuliskan unsur yang ditanyakan pada unsur yang diketahui. Sedangkan pada subjek MS_2 , pada soal 1 dan 2 tidak lengkap dan jelas dalam menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya dalam soal. Subjek MS_1 dan MS_2 juga mampu menuliskan permisalan yang digunakan untuk mendapatkan solusi. Menurut Fahdila, keadaan ini disebabkan karena masih banyak siswa yang menganggap proses menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan merupakan hal sepele sehingga menyebabkan tidak mampu merinci dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal.³⁹ Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang mampu mencapai indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) tetapi kurang teliti dalam penulisannya.

³⁹Ibid, halaman 186.

Selanjutnya pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MS_1 dan MS_2 mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar. Hal ini dikarenakan subjek MS_1 dan MS_2 mampu menuliskan rumus yang digunakan dalam penyelesaian. Selanjutnya subjek MS_1 dan MS_2 mampu mensubstitusikan apa yang diketahui ke dalam rumus dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang benar. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang mampu mencapai indikator melakukan manipulasi matematika dengan benar.

Selanjutnya pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, subjek MS_1 dan MS_2 mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi karena dapat melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan. Dalam hal ini subjek mampu melakukan langkah penyelesaian yang pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal dan melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Serta mampu menuliskan alasan terhadap beberapa solusi pada soal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Satriani yang menunjukkan bahwa subjek sedang mampu menuliskan jawaban dari hasil bentuk umum berdasarkan rumus yang diketahui.⁴⁰ Maka hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang mampu mencapai indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi dengan baik.

Selanjutnya pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan, subjek MS_1 dan MS_2 mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Meskipun pada soal 1 subjek MS_1 tidak menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Tetapi pada wawancara subjek MS_1 mampu dalam menarik kesimpulan dari pernyataan. Sesuai dengan pendapat Endrawati dan Ramlah yang menyatakan bahwa penalaran matematis subjek kemampuan awal matematika sedang dalam indikator menarik kesimpulan dari pernyataan kurang tepat karena hanya menuliskan hasil akhir dengan tidak

⁴⁰Sri Satriani, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Materi Eksponen dan Logaritma", *Delta*, 08, (Juli, 2020), 199.

menuliskan kesimpulan secara lengkap di akhir jawaban.⁴¹ Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang mampu mencapai indikator menarik kesimpulan dari pernyataan.

Secara keseluruhan siswa berkemampuan awal matematika sedang dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 4 indikator penalaran matematis yaitu mengajukan dugaan (*conjectures*) tetapi kurang teliti dalam penulisannya, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, menarik kesimpulan dari pernyataan tetapi masih perlu bimbingan karena mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanya secara jelas dalam soal beserta satuannya tetapi kurang teliti dalam penulisannya, mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang diminta dengan benar, mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan beserta analisisnya dengan baik, dan mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

C. Deskripsi Penalaran Matematis Subjek Kemampuan Awal Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Change and Relationship*

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek penelitian yang memiliki kemampuan awal matematika rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan bahwa hanya 1 indikator yang dapat dipenuhi yaitu mengajukan dugaan (*conjectures*). Sedangkan pada indikator lainnya, subjek penelitian yang memiliki kemampuan awal matematika rendah masih kurang mampu dalam memenuhinya yaitu melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan.

Pada indikator mengajukan dugaan (*conjectures*) subjek MR_1 dan MR_2 mampu menuliskan unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya dengan lengkap. Tetapi subjek MR_1 dan MR_2 belum mampu menuliskan permisalan yang digunakan untuk mendapatkan solusi soal 2. Menurut Fahdila hal ini disebabkan karena subjek rendah masih sangat kurang dalam memahami soal, sehingga

⁴¹Putri Endrawati dan Ramlah, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Peluang Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa", *MAJU*, 08, (September : 2021), 156.

masih kesulitan dalam menginterpretasikan makna soal ke dalam permasalahan matematika.⁴² Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika rendah mampu mencapai indikator mengajukan dugaan (*conjectures*).

Selanjutnya pada indikator melakukan manipulasi matematika subjek MR_1 dan MR_2 kurang mampu dalam menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga menemukan jawaban yang tepat. Hal tersebut dikarenakan pada nomor soal 1, subjek MR_1 dan MR_2 mampu menuliskan rumus yang digunakan dalam penyelesaian soal, mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan terampil dalam melakukan operasi matematika sehingga menemukan jawaban yang benar. Tetapi pada soal nomor 2, subjek MR_1 dan MR_2 tidak mampu menuliskan rumus yang digunakan dalam penyelesaian soal, tidak mampu melakukan substitusi unsur yang diketahui ke dalam rumus, dan tidak mampu melakukan operasi matematika sehingga tidak menemukan jawaban yang benar. Hal ini ditunjukkan dengan subjek MR_1 dan MR_2 tidak menuliskan apapun dalam lembar jawaban di soal nomor 2. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Muslimin dan Sunardi bahwa subjek rendah tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan.⁴³ Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika rendah kurang mampu mencapai indikator melakukan manipulasi matematika.

Selanjutnya pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, subjek MR_1 dan MR_2 kurang mampu melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) dan kurang mampu memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan. Hal tersebut dikarenakan subjek MR_1 dan MR_2 pada soal nomor 1 mampu melakukan langkah penyelesaian yang pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal dan melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Sedangkan pada soal nomor 2, subjek MR_1 dan MR_2 mampu melakukan langkah penyelesaian yang pertama yaitu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal. Tetapi tidak mampu melakukan kegiatan perhitungan matematika untuk mendapat jawaban yang benar. Kedua subjek rendah juga tidak mampu dalam memberikan alasan terhadap beberapa solusi dalam soal.

⁴²Ibid, halaman 185.

⁴³Muslimin dan Sunardi, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMA pada Materi Geometri Ruang", *Kreano*, 10: 2, (Desember, 2019), 173.

Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika rendah kurang mampu mencapai indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi.

Selanjutnya pada menarik kesimpulan dari pernyataan subjek, MR_1 dan MR_2 tidak mampu menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. hal tersebut dikarenakan pada jawaban tes PISA di soal nomor 1 dan 2, kedua subjek tidak menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Selain itu pada wawancara, juga tidak dapat menyebutkan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Menurut Endrawati dan Ramlah, hal tersebut disebabkan oleh pemahaman siswa yang kurang dalam mengenai strategi menjawab dalam bentuk model matematika.⁴⁴ Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika rendah tidak mampu mencapai indikator menarik kesimpulan dari pernyataan.

Secara keseluruhan siswa berkemampuan awal matematika rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 1 indikator penalaran matematis yaitu mampu dalam mengajukan dugaan (*conjectures*) karena mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal beserta menulis satuannya. Sedangkan pada indikator lainnya, siswa berkemampuan awal matematika rendah kurang mampu dalam melakukan manipulasi matematika, kurang mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, dan tidak mampu dalam menarik kesimpulan dari pernyataan karena kurang mampu menuliskan langkah-langkah pengerjaan sesuai dengan algoritma penyelesaian masalah dan melakukan operasi matematika dengan benar sehingga tidak menemukan jawaban yang diminta dengan benar, kurang mampu dalam melakukan langkah-langkah kegiatan (analisis dan perhitungan) serta kurang mampu dalam memberi alasan terhadap solusi dengan menggunakan konsep matematika yang relevan, dan menuliskan kembali jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

⁴⁴Ibid.

BAB VI PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab VI dan V, dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* adalah sebagai berikut:

1. Siswa yang memiliki kemampuan awal matematika tinggi dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 4 indikator penalaran matematis yaitu mengajukan dugaan (*conjectures*), melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan.
2. Siswa yang memiliki kemampuan awal matematika sedang dalam menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 4 indikator penalaran matematis yaitu mengajukan dugaan (*conjectures*) namun kurang teliti dalam penulisannya, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan.
3. Siswa yang memiliki kemampuan awal matematika rendah menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* menunjukkan ketercapaian pada 1 indikator penalaran matematis yaitu mampu dalam mengajukan dugaan (*conjectures*).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan, maka saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Bagi guru, supaya dapat membiasakan melatih siswa dengan soal-soal yang berorientasi PISA pada konten *change and relationship*. Sehingga akhirnya siswa berpengalaman untuk menyelesaikan soal tersebut. Selain itu guru perlu memperhatikan kemampuan awal yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal yang berorientasi PISA pada konten *change and relationship*.

2. Bagi peneliti lain yang hendak melaksanakan penelitian yang serupa dapat menggunakan level soal PISA yang sama dan menggunakan jumlah soal yang bernilai ganjil dalam instrumen penelitiannya. Selain itu, juga dapat membedakan siswa selain dari kemampuan awal matematika serta dapat menggunakan subjek dengan jenjang yang berbeda dalam penelitian



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Devi. et.al. "Level Literasi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Changes and Relationship* Berdasarkan Gaya Kognitif." *Kadikma*, 2019: 3.
- Azizah, Rialita Fitri. "Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal PISA Pada Usia 15 Tahun di SMA Negeri 1 Jember." *Kadikma*, 2017: 102.
- Basmatulhana, Hanindita. *Pengertian Indikator*. Diakses pada tanggal 17 November 2022 dengan alamat <http://detik.com/pengertian-indikator>.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring. *Arti dari Nalar*. Diakses pada tanggal 15 November 2022 dengan alamat <https://kbbi.kemendikbud.go.id/entri/nalar>.
- Endrawati, Putri & Ramlah. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Peluang Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa." *MAJU*, 2021: 156.
- Erwiyangkia, Rizki. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri 9 Palembang dalam Menyelesaikan Soal-soal PISA Konten *Change and Relationship*." *skripsi*, 2016: 3.
- Fahdila, Rosita Lina. "Penerapan Soal Model PISA untuk Mengetahui Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa X Di SMA Muhammadiyah 1 Palembang ." *Skripsi*, 2017: 18.
- Goma, Viny Purwandari. et.al. "Analisis Kemampuan Awal Matematika Pada Konsep Turunan Fungsi di Kelas XI IPA SMA Negeri1 Bongomeme." *Skripsi*, 2013: 5.
- Hariyanti, Mey. *Analisis data Kualitatif Miles dan Hubermen*. Diakses pada tanggal 11 Desember 2022 dengan alamat <https://www.kompasiana.com-analisis-data-kualitatif-miles-dan-hubermen>.
- Haroko, Sapto. et.al. "Analisis Data Penelitian Kualitatif ." *Skripsi*, 2020: 414.
- Jamil, Nur Asiyah. "Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal PISA Ditinjau dari Aspek Logika dan Penalaran pada Siswa." *Skripsi*, 2016: 3.

- Jayanti, Ardianika Putri. "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal PISA Matematika di Kota Kediri." *Simki-Techasain*, 2017: 6.
- Kemendikbud. *Mari Mengenal PISA*. Diakses pada tanggal 10 Desember 2022 dengan alamat <http://gurudiknas.kemendikbud.go.id/news/Mari-Mengenal-PISA>.
- Kurniasari, Ika & Maharani Ratih. "Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas X SMAN 1 Mojo dalam menyelesaikan Soal Model *Programme For International Student Assessment* (PISA) Ditinjau dari Kemampuan Matematika." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2016: 455.
- Kurniati, Dian. et.al. "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA." *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 2016: 143.
- Leksmono, Adi. "Analisis Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Tes PISA Matematika Konten *Space & Shape*." *Tesis*, 2019: 5.
- Muchlisin. "Hubungan Antara Kemampuan Awal Matematika dan Motivasi Berprestasi dengan Hasil Belajar Matematika Materi Segitiga dan Segi Empat Kelas VII SMP Askhabul Kahfi Polamana Mijen Semarang Tahun 2009/2010." *Skripsi*, 2010: 27.
- Mulbar, Usman, et.al. "*Description of Mathematics Reasoning Ability in Solving Story Questions Based on Cognitive Styles and Initial Ability of Students*." *Daya Matematis : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika* , 2018: 143.
- OECD. Diakses pada tanggal 13 November 2022 dengan alamat <http://www.oecd.org/PISA>.
- OECD. "PISA ." *PISA 2012 Result in Focus: What 15 Year-Olds Know and What They Can Do With What They Know*. 2014.
- OECD. "PISA." *PISA 2015 Result in Focus*. 2016.
- OECD. *PISA*. Diakses pada tanggal 9 November 2022 dengan alamat <http://www.oecd.org/pisa/>.

- Pranitasari, Dede & Novisita Ratu. "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika PISA Konten *Changes and Relationship*." *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 2020: 1246.
- Purnomo, Suryo. "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Konten *Space and Shape* Untuk Mengetahui Level Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Berdasarkan Analisis Model RASCH." *Tesis*, 2016: 17.
- Putri RJ, Atikasari. "Deskripsi Kemampuan dalam Menyelesaikan soal PISA Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 26 Makassar ." *Skripsi*, 2020: 26.
- Romsih, Oom. et.al. "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui *Problem Posing* Ditinjau dari Tahap Perkembangan Kognitif Siswa." *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 2019: 38.
- Salmina, Mik. "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Gender pada Materi Geometri." *Jurnal Numeracy*, 2018: 41-48.
- Satriani, Sri. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Materi Eksponen dan Logaritma." *Delta*, 2020: 199.
- Sebayang, Nono. "Pengaruh Kemampuan Awal dan Pemberian Tugas terhadap Hasil Belajar Mekanika Teknik Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan ft UNIMED." *Pelangi Pendidikan*, 2015: 4.
- Shadiq, Fadjar. *Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014.
- Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: PT Alfabeta, 2016.
- Sunardi & Muslimin. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMA pada Materi Geometri Ruang." *Kreano*, 2019: 173.
- Vatillah, Vivi. et.al. "Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan *Self Regulated Learning* Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, 2020: 316.

William, Fiscar & Lessa Roesdiana. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Operasi Aljabar." *Sesiomadika*, 2019: 285.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A