

Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal PISA Matematika Berdasarkan *Mathematization* Terhadap Materi Aljabar di SMPN 97 Jakarta

Frisca Andreani^{1, a)}, Meiliasari^{2, b)}, Lukman El Hakim^{3, c)}

^{1,2,3}Universitas Negeri Jakarta

Email: ^{a)}friscaandrea@gmail.com, ^{b)}meiliasari@unj.ac.id, ^{c)}lukman_hakim@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa proses matematisasi dan mengetahui keterkaitan kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal matematika level PISA berdasarkan tipe soal Aljabar yang diberikan pada tiap level. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah penelitian kualitatif dengan studi kasus sebagai pendekatannya. Subjek penelitian ini adalah 18 orang siswa kelas IX SMPN 97 Jakarta Timur. Teknik pengumpulan data berupa tes dan wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan kesalahan yang dominan ialah pada tahapan *Understanding the Problem*. Kesalahan ditunjukkan dengan kurangnya pemahaman dalam soal. Kesalahan yang cukup banyak dialami ialah tahapan *Formulating Mathematical Model*. Kesalahan ditunjukkan dengan tidak dapat menghubungkan soal dengan konsep matematika yang ada. Kesalahan yang sedikit dilakukan tanpa kesalahan pada tahapan sebelumnya ada pada tahapan *Mathematical Problem Solving* dan *Reflection*. Kesalahan ditunjukkan dengan proses penyelesaian yang tidak sesuai dengan tujuan, tidak teliti, tidak dapat menghubungkan lagi pada soal. Kesalahan paling banyak berdasarkan konten soal ada pada konten pekerjaan. Pada konten pekerjaan, paling banyak di tipe grafik dan sisanya di tipe soal cerita. Kesalahan yang cukup banyak terjadi ada di konten saintifik berupa tipe grafik dan pola. Kesalahan yang lebih sedikit terjadi pada konten sosial di tipe grafik dan pribadi di tipe soal cerita.

Kata kunci: analisis kesalahan, PISA, matematisasi, aljabar

PENDAHULUAN

Salah satu pembelajaran dan pendidikan yang ditempuh oleh siswa adalah bidang matematika. Matematika digunakan dalam berbagai sektor pekerjaan seperti di masyarakat. Pembelajaran dalam matematika memiliki tujuan yaitu agar dapat memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan model yang diperoleh Harahap dan Surya (2017).

Lembaga PISA adalah salah satu program OECD dimana mereka melakukan penelitian pada anak berusia 14-15 tahun untuk mengetahui tingkat kemampuan anak terhadap masalah di kehidupan nyata berdasarkan pengetahuannya dan keterampilannya terhadap membaca, bermatematika, dan sains OECD (2018). Tujuannya ialah dalam bidang Pendidikan untuk kehidupan, pekerjaan yang lebih baik, menciptakan kemakmuran, maupun memasarkan inkuksi sosial yaitu dengan mengidentifikasi dan mengelaborasi pengetahuan maupun keterampilan guna membantu individu ataupun negara OECD (2021).

Penilaian yang dilakukan oleh PISA adalah kemampuan siswa dalam literasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa Indonesia pada bidang matematika, menempati peringkat 73 dari 79 negara peserta dengan skor 379 dari skor rata-rata Internasional sebesar 500 dan sebanyak 72% siswa berkemampuan rendah dengan skor rata-rata internasional sebesar 24% OECD (2018). Dapat terlihat

dari data di atas bahwa sebagian besar siswa Indonesia dapat memahami suatu masalah kompleks namun tidak tahu cara bagaimana untuk menyelesaikannya sehingga kinerja siswa Indonesia di PISA selalu rendah.

Pada pengamatan dengan lingkup kecil, di SMPN 97 Jakarta, banyak siswa di kelas VIII masih tersendat dengan kemampuan mereka terhadap Aljabar yang masih di bawah rata-rata. Hal ini dikarenakan dalam bermatematika dibutuhkan kemampuan dalam pemahaman konsepnya. Dalam salah satu penelitian menjelaskan bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa masih rendah dengan beberapa indikator yang didapatkan berupa kesulitan dalam menerapkan rumus dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik, menghubungkan antar konsep dengan yang telah dipelajari maupun yang baru dipelajari pada bentuk aljabar Mulyani dkk. (2018).

Penelitian di atas juga diperkuat lagi dengan pernyataan bahwa kemampuan siswa dalam pemahaman konsep jika dilihat dari berdasarkan Taksonomi Bloom yaitu siswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi memenuhi semua indikator pemahaman konsep dilihat dari Taksonomi Bloom (pengetahuan dan pemahaman, penerapan, analisis dan sintesis, dan evaluasi), untuk siswa dengan kemampuan kognitif sedang memenuhi indikator pengetahuan dan pemahaman, penerapan, dan analisis, dan untuk siswa dengan kemampuan kognitif rendah memenuhi indikator pengetahuan, pemahaman, dan penerapan Lusiana dkk. (2018).

Kesulitan yang dihadapi siswa pada topik Aljabar telah dipaparkan oleh Jupri dkk. (2014), sebagai berikut; (1) Menerapkan operasi berhitung/*Applying arithmetic operations (ARITH)*; (2) Memahami pemakaian symbol sebagai variabel/*Understanding the notion of variable (VAR)*; (3) Memahami mengekspresikan Aljabar/*Understanding algebraic expressions (AE)*; (4) Memahami makna dari suatu persamaan/*Understanding the different meanings of the equal sign (EQS)*; dan (5) *Mathematization (MATH)*, proses mengubah kondisi nyata menjadi konsep matematika.

Oleh karena itu, penting untuk dilakukan penelitian berkenaan dengan kesalahan yang siswa lakukan saat menyelesaikan soal matematika tipe PISA pada bidang Aljabar dimana teori kesalahan yang digunakan untuk menentukan jenis kesalahan siswa ialah tahapan matematisasi. Selain itu, dibahas juga keterkaitan kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal matematika level PISA berdasarkan tipe soal dan konteks Aljabar yang diberikan pada tiap level. Sehingga dilakukanlah penelitian yang berjudul “Analisis Kesalahan Jawaban Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Level PISA Berdasarkan Tahapan Mathematization Materi Aljabar”.

PISA

PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah salah satu program yang diselenggarakan oleh OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) dimana PISA adalah program studi yang melakukan penilaian/*assessment* siswa pada tingkat Internasional dan bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa di usia 15 tahun 3 bulan (komplit) sampai 16 tahun 2 bulan (komplit) di bidang literasi matematika, dan sains Candra dkk. (2017); OECD (2019b).

Literasi matematika di dalam PISA memiliki beberapa konten/komponen yaitu OECD (2013);

- a) Perubahan dan Hubungan (*Change and Relationship*), konten ini berkaitan dengan matematika di bidang Aljabar.
- b) Ruang dan bentuk (*Space and Shape*), Konten ini berkaitan dengan matematika di bidang geometri.
- c) Kuantitas (*Quantity*), konten ini berkaitan dengan pola.
- d) Ketidakpastian dan data (*Uncertainty and data*), konten ini berkaitan dengan penggunaan statistik dan peluang

Selain Konten, terdapat juga beberapa konteks yang digunakan pada soal PISA dikategorikan menjadi empat jenis OECD (2013), yakni;

- a) *Personal* (Konteks Pribadi)
Konteks ini memuat situasi yang berhubungan dengan kegiatan siswa secara pribadi
- b) *Occupational* (Konteks Pekerjaan)
Konteks ini memuat situasi yang ada pada lingkungan kerja

c) *Societal* (Konteks Umum)

Konteks ini memuat situasi yang berhubungan dengan kehidupan yang ada dalam masyarakat

d) *Scientific* (Konteks Ilmiah)

Konteks ini memuat situasi yang berhubungan dengan aktivitas ilmiah

Di dalam PISA, hasil analisis kemampuan siswa dalam literasi salah satunya matematika terbagi menjadi 6 level dari yang terendah level 1 dan yang tertinggi adalah level 6 berdasarkan tingkat kesulitan dalam pemahaman terhadap konteks soal yang diberikan OECD (2018).

MATH (*Mathematization*)

Tahapan matematisasi ini juga memiliki beberapa langkah menurut peneliti lain. Dimana tahapan dalam matematisasi tersebut dirangkum menjadi 4 langkah Jupri dan Drijvers (2016);

a) *Understanding the problem*

Tahapan dalam matematisasi untuk memahami kalimat soal dan mengambil informasi penting yang diberikan pada soal.

b) *Formulating mathematical models*

Tahapan dalam matematisasi untuk merumuskan persamaan, model, atau diagram. Siswa menerapkan pengetahuannya dalam mengkonstruksi struktur matematika, representasi, dan karakteristiknya untuk dijadikan argument dan memahami batasan dalam masalah Edo dkk. (2013).

c) *Mathematical problem solving*

Tahapan dalam matematisasi untuk menyelesaikan masalah. Siswa melakukan *problem solving* saat mengidentifikasi suatu masalah; ketetapan suatu data; menggunakan pendekatan, data, dan model; membuat, memperlebar, dan mentransformasi prosedur; melibatkan penalaran dalam prosedur baru; dan kebenaran suatu solusi Al-Mutawah dkk. (2019)

d) *Reflection*

Tahapan matematisasi untuk memeriksa hasil penyelesaiannya. Untuk mengungkapkan penalaran atau pembenaran dari suatu solusi, siswa mengembangkan dan mengevaluasi argument ataupun bukti matematis tersebut NCTM (2000).

Aljabar di PISA

Dalam berbagai representasi Matematika yang diberikan secara tidak langsung siswa diharuskan mengerti apa maksud dari segala bentuk matematika yang diberikan. Pada Aljabar sendiri, siswa diharuskan memiliki kemampuan dalam: (1) memahami pola, relasi, dan fungsi; (2) merepresentasikan dan mengidentifikasi kejadian matematis dengan simbol dan prosedur Aljabar; (3) penggunaan model matematika dalam mengerti dan menyatakan relasi kuantitatif; dan (4) mengidentifikasi perubahan dalam berbagai konteks NCTM (2000).

Berdasarkan hal di atas, peneliti merangkum bahwa berbagai cara representasi dalam menyatakan Aljabar adalah sebagai berikut; (a) Soal Cerita, soal cerita adalah soal yang berbentuk narasi dan konteksnya di dalamnya biasa adalah tentang kehidupan sehari-hari; (b) Grafik, grafik adalah suatu bentuk informasi matematika yang disajikan dalam bentuk gambar yang menunjukkan suatu kuantitas terhadap kuantitas lain Bird, J., Indriasari, R., dan Simamarta, L. (2002); (c) Simbol, simbol dalam Aljabar dapat berupa huruf atau tanda yang menandakan nilai tertentu dan bentuk-bentuk di Aljabar; dan (d) Pola, pola di matematika adalah suatu keteraturan yang dapat diperkirakan dalam hal relasi, spasial, atau logis Mulligan dan Mitchelmore (2009).

METODE

Metode yang digunakan penelitian ini yaitu metode penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif didefinisikan sebagai penelitian yang menilai tindakan kualitatif (tidak memiliki besaran) seperti sikap, pandangan, motivasi, perlakuan, dll, dan dikemukakan secara holistik dan narasi deksriptif dalam bentuk kalimat dan penggunaan bahasa secara alamiah Moleong (2017).

Subjek penelitian ini sebanyak 18 siswa kelas IX dari SMP Negeri 97 Jakarta. . Pemilihan tersebut berdasarkan dua jenis, yaitu keunikan pada kesalahan jawaban siswa yang berbeda dari siswa lain dan memiliki kesalahan terbanyak dari siswa lain. Teknik Pengumpulan data yang dilakukan berupa pengumpulan Tes dan Wawancara. Tes yang digunakan dalam bentuk uraian untuk mengetahui letak kesalahan siswa dan selanjutnya wawancara yang dilakukan melalui media WhatsApp untuk menguraikan kesalahan yang terjadi pada siswa dan menganalisis keterkaitan kesalahan yang terjadi dengan tipe dan konten soal.

Teknik Analisis Data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan model Miles dan Huberman (1992), yaitu;



GAMBAR 1. Model Analisis Data Menurut Miles dan Huberman

1. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Mereduksi data yaitu meringkas, memilah hal-hal penting dan fokus pada hal penting tersebut sehingga memberikan gambaran data yang lebih jelas untuk mempermudah dalam melakukan pengumpulan data dan mencarinya kembali.

2. Penyajian Data (*Data Display*)

Penyajian data yaitu memberikan informasi yang telah tersusun seperti membuat kesimpulan dan memilih tindakan sehingga dapat memudahkan untuk memahami kondisi dari informasi yang diberikan.

3. Penarikan Kesimpulan/Verifikasi (*Conclusion Drawing/ Verification*)

Setelah penyajian data maka akan didapatkan kesimpulan berupa hasil analisis dari penelitian yang dilakukan. Kebenaran data dilakukan dengan membandingkan hasil jawaban siswa dengan wawancara apakah selaras atau tidak. Setelah itu, barulah mengetahui apakah kesimpulan yang dibuat telah sepenuhnya benar atau tidak.

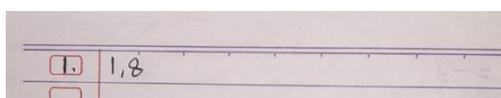
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada tahapan ini, dianalisis kesalahan siswa berdasarkan jawaban dan hasil wawancara yang telah dilakukan. Soal dikerjakan melalui tes tertulis lalu dianalisis berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam Aljabar dan keterkaitan kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan konten soal PISA dan tipe soal Aljabar yang diberikan pada tiap level.

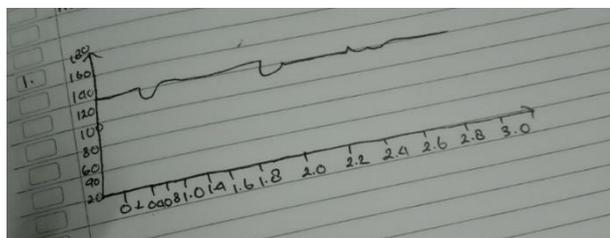
(1) **Kesalahan Pada Tahapan *Understanding the Problem***

Kesalahan yang dilakukan dalam tahapan *Understanding the Problem* ialah salah dalam memahami maksud kalimat soal yang diberikan. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa di soal nomor 1, berikut adalah hasil kerja S6 pada soal nomor 1.



GAMBAR 2. Hasil Kerja S6 Pada Nomor 1

S6 diarahkan untuk membaca keseluruhan kalimat dalam pertanyaan yang diberikan bahwa terdapat kata – kata “Garis awal sampai titik permulaan” dan subjek tidak menyadari bahwa inti dari pertanyaan ini ialah garis sebelum garis lurus terpanjang. Kesalahan lain yang terjadi pada tahapan ini yaitu siswa hanya menuliskan informasi yang ada pada soal tanpa penyelesaiannya. Kesalahan lain dilakukan oleh S17. Berikut hasil kerja S17 untuk soal nomor 1.

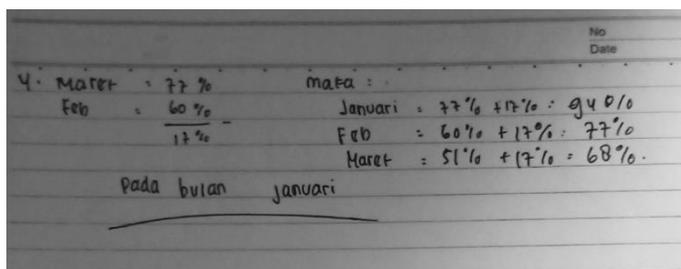


GAMBAR 3. Hasil Kerja S17 Untuk Soal Nomor 1

Kesalahan yang S17 lakukan pada soal nomor 1 adalah dimana ia tidak memahami informasi maupun perintah yang diberikan pada soal sehingga proses pengerjaan menjadi buntu. Kesalahan yang S17 lakukan termasuk ke dalam kesalahan pada tahapan *Understanding the Problem*.

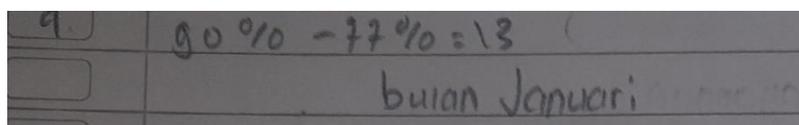
(2) Kesalahan Pada Tahapan *Formulating Mathematics Model*

kesalahan yang dilakukan pada tahapan *Formulating Mathematics Model* ialah keliru dalam menuliskan persamaan untuk mendapatkan jawaban. Berikut adalah hasil kerja S1 pada soal nomor 4.



GAMBAR 4. Hasil Kerja S1 Pada Soal Nomor 4

S1 menyadari bahwa ia ragu dalam merumuskan model persamaannya karena tidak tahu harus menghubungkan informasi dalam grafik dengan konsep matematika yang mana. Kesalahan lainnya pada tahapan ini terjadi di nomor 4 karena subjek menafsirkan informasi pada konsep matematika yang salah sehingga model persamaan dan jawaban yang dihasilkan pun salah. Berikut adalah hasil kerja S18 di soal nomor 4.



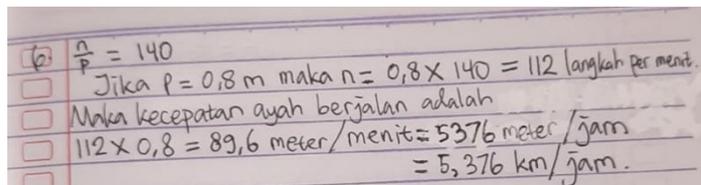
GAMBAR 5. Hasil Kerja S18 Untuk Soal Nomor 4

S18 diarahkan untuk melihat selisih antar bulan dan menyadari bahwa kedua selisih tersebut adalah berbeda. S18 kembali diarahkan untuk mencari rata-rata selisihnya agar memiliki selisih yang sama tiap bulan. Selanjutnya, S18 tidak tahu lagi harus seperti apa sehingga kembali diarahkan untuk menggunakan konsep persamaan garis lurus sehingga selanjutnya S18 mendapatkan jawaban yang benar. Dapat disimpulkan bahwa ia tidak mengetahui konsep matematika apa yang tepat untuk menemukan jawabannya sehingga membuat model persamaan

yang kurang tepat. Kesalahan yang dilakukan S18 termasuk ke dalam kesalahan pada tahapan *Formulating Mathematics Model*.

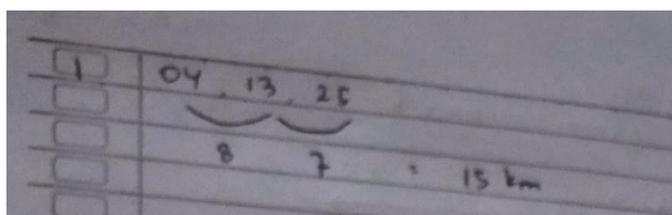
(3) Kesalahan Pada Tahapan *Mathematical Problem Solving*

Kesalahan yang terjadi pada tahapan ini ialah karena adanya penambahan proses perhitungan yang tidak diperlukan sehingga jawaban yang akhirnya melebihi dari jawaban yang sudah ditemukan sebelumnya. Berikut hasil kerja S6 di soal nomor 6.



GAMBAR 6. Hasil Kerja S6 Pada Soal Nomor 6

S6 menyadari bahwa dalam melakukan penyelesaian penting untuk mengingat atau bahkan menuliskan satuannya sehingga bisa membantu dalam membenarkan dari arti dari simbol yang dicari. Kesalahan yang terjadi ialah siswa salah dalam menuliskan informasi soal. Berikut hasil kerja S2 di nomor 1.

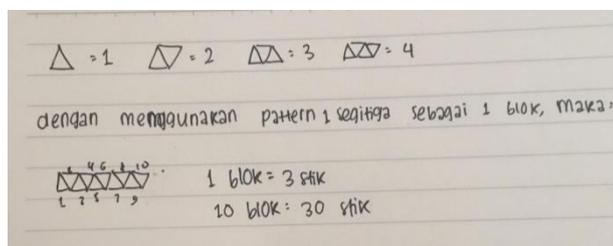


GAMBAR 7. Hasil Kerja S2 Untuk Soal Nomor 1

S2 tidak teliti dalam melihat soal sehingga jawaban yang seharusnya benar karena tidak memerhatikan adanya koma antara dua digit menjadi salah.

(4) Kesalahan Pada Tahapan *Reflection*

Kesalahan yang terjadi ialah tidak menuliskan apa yang diketahui namun ia mengerti jawaban akhir yang diminta pada soal. Berikut hasil kerja S4 pada soal nomor 2.



GAMBAR 8. Hasil Kerja S4 Pada Soal Nomor 2

S4 menyadari bahwa ia tidak menghitung kembali banyak stik yang telah ia buat pada pola ke-10 sehingga termasuk ke dalam kesalahan pada tahapan *Reflection*.

Setelah tahapan analisis dari 18 siswa yang telah dipilih sebelumnya, maka dapat dirangkum kesalahan-kesalahan yang siswa lakukan pada soal-soal PISA berdasarkan tipe soal dan konteks soal yang digunakan.

1) **Kesalahan Pada Konteks *Scientific* (Saintifik)**

Sebanyak 8 siswa mengalami kesalahan di soal PISA dengan tipe soal grafik. Salah satu kesalahan di nomor 1 (Gambar 4.1) tersebut terjadi karena adanya kurang pengetahuan dalam menafsirkan grafik dan menghubungkannya pada soal yang diberikan.

Berdasarkan wawancara, soal grafik yang membicarakan tentang hubungan kecepatan dengan jarak tidak dapat dipahaminya. Sumbu x pada gambar melambangkan jarak dan sumbu y melambangkan kecepatan. Karena ketidakmampuan S3 dalam menghubungkan informasi tersebut maka S3 tidak dapat memahami grafik yang terbentuk sehingga tidak dapat memahami satu informasi di grafik sedikitpun. Penyebab inilah yang membuat S3 tidak dapat menjawab benar soal nomor 1.

Kesalahan lain terjadi di soal dengan tipe soal pola. Kesalahan yang terjadi di nomor ini ialah siswa tidak memahami konsep pola yang diberikan pada soal sehingga memberikan jawaban yang salah. Berdasarkan hasil wawancara, S4 melupakan konsep bahwa beberapa segitiga yang menempel maka akan ada garis yang berhimpit. Untuk pola dengan jumlah segitiga 10, S4 hanya langsung mengkalikan jumlah garis pada satu segitiga dengan 10 sehingga jawabannya menjadi 30 yang mana itu adalah salah. Untuk segitiga kedua dan berikutnya, seharusnya jumlah garis tiap segitiganya adalah dua sehingga banyak garis dengan pola 10 segitiga adalah 21 garis. Kurangnya pemahaman konsep terhadap beberapa segitiga yang berhimpit membuat S4 salah dalam menjawab soal nomor 2.

2) **Kesalahan Pada Konteks *Occupational* (Pekerjaan)**

Kesalahan yang terjadi pada konteks di soal nomor 3 (Gambar 4.10) adalah dikarenakan siswa yang salah dalam memahami konsep cerita yang diberikan. Berdasarkan hasil wawancara, siswa tidak memahami secara benar simbol-simbol pada barisan aritmatika sehingga salah dalam menghubungkan dengan soal cerita. Dalam teori, n pada barisan aritmatika adalah simbol untuk mengungkapkan urutan dari suatu sukunya. Kurangnya pemahaman terhadap informasi yang diberikan pada soal membuat S1 salah dalam menjawab soal nomor 3.

3) **Kesalahan Pada Konteks *Social* (Sosial)**

Soal PISA dengan konteks sosial terdapat di soal nomor 4 yang merupakan soal dengan tipe grafik. Kesalahan yang terjadi di soal nomor 4 dikarenakan siswa tidak memahami maksud permasalahan yang diberikan pada soal. Berdasarkan hasil wawancara, penggunaan kata-kata yang digunakan pada soal maupun informasi pada grafik menghambatnya untuk memahami maksud kalimat soal sehingga membuatnya menyelesaikan permasalahan dengan caranya sendiri. Penyebab inilah yang membuat S17 salah dalam mengerjakan soal PISA nomor 4 dengan konteks sosial.

4) **Kesalahan Pada Konteks *Personal* (Pribadi)**

soal PISA dengan konteks pribadi terdapat di soal nomor 6 yang merupakan soal dengan tipe soal cerita. Pada soal nomor 6 dengan tipe soal cerita, kesalahan yang terjadi adalah karena kurangnya memahami permasalahan dari soal yang diberikan. Berdasarkan hasil wawancara, S5 semula mengetahui maksud informasi awal yang diberikan yaitu jarak antara dua jejak kaki bagian belakang karena diberikan ilustrasi gambarnya. Namun saat ingin menjawab ia kembali bingung karena harus seperti apa untuk menanggapi informasi yang diberikan. Kurangnya pemahaman dalam informasi yang diberikan dalam soal cerita menjadi penyebab S5 salah dalam menjawab soal PISA nomor 6.

Pembahasan

1. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika level PISA berdasarkan proses matematisasi.

Kesalahan pada tahapan *Understanding the Problem* ditunjukkan dengan kesalahan siswa dalam memahami maksud dari kalimat soal maupun informasi yang diberikan. Kesalahan ini menyebabkan kesalahan pada tahapan selanjutnya. Pada penelitian ini, siswa tidak tepat dalam memahami maksud kalimat soal disebabkan karena konteks maupun representasi Aljabar yang diberikan tidak dapat dimengerti oleh siswa. Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa kesalahan siswa pada tahapan *Understanding the Problem* saat menyelesaikan soal Aljabar ialah miskonsepsi atau mengabaikan suatu kata, frasa, atau kalimat dalam soal Jupri dan Drijvers (2016). Sehingga disimpulkan bahwa salah satu penyebab siswa mengalami kesalahan pada tahapan matematisasi ialah salah dalam memahami maksud kalimat soal.

Kesalahan pada tahapan *Formulating Mathematics Model* menjadi kesalahan terbanyak selanjutnya yang dilakukan oleh siswa. Kesalahan siswa pada tahapan ini ditunjukkan dengan salah dalam menghubungkan konsep matematika yang ada sehingga membuat model persamaan yang tidak tepat. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa kesalahan pada tahapan *Formulating Mathematical Model* bahwa siswa bisa memahami masalah tetapi bingung dalam memilih dan menggunakan prosedur Arifin dkk. (2021). Sehingga dapat disimpulkan bahwa salah satu kesalahan siswa pada tahapan ini ialah membuat model persamaan yang tidak tepat.

Kesalahan pada tahapan *Mathematical Problem Solving* ditunjukkan dengan proses penyelesaian yang melebihi jawaban yang sudah ditemukan ataupun menuliskan kesimpulan jawaban yang salah dari penyelesaian yang sudah dibuat dan salah dalam menuliskan angka pada penyelesaian. Hal ini diperkuat dalam penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa dalam menyelesaikan soal Aljabar kesalahan pada tahapan *Mathematical Problem Solving* adalah salah dalam prosedur penyelesaian, salah dalam perhitungan, dan salah dalam penulisan notasi Aljabar Jupri dan Drijvers (2016). Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa salah satu kesalahan siswa pada tahapan ini dalam menyelesaikan soal Aljabar ialah salah dalam perhitungan dan salah dalam menentukan prosedur penyelesaian.

Kesalahan pada tahapan *Reflection* disebabkan sebagian besar oleh representasi Aljabar pola yang salah. Siswa dapat menggambar pola yang ditanyakan namun saat mengubahnya menjadi angka, terjadi kesalahan pemahaman konsep. Hal yang berbeda ditemukan pada penelitian sebelumnya bahwa kesalahan dalam tahapan *Reflection* ialah memeriksa proses penyelesaian Jupri dan Drijvers (2016). Sehingga dapat disimpulkan salah satu kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal Aljabar ialah miskonsepsi hasil akhir dari penyelesaian dengan soal.

2. Keterkaitan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika level PISA berdasarkan tipe soal dan konteks Aljabar yang diberikan pada tiap level.

Berdasarkan hasil analisis dari hasil tes dan wawancara, didapatkan bahwa siswa mengalami kesalahan di antara konten-konten PISA yaitu *Scientific*(Sainifik), *Social*(Sosial), *Occupational*(Pekerjaan) dan *Personal*(Pribadi). Dari semua konten PISA yang diujikan, kesalahan paling banyak terjadi pada soal dengan konten *Occupational*(Pekerjaan).

Kesalahan pada konten *Scientific*(Sainifik) terjadi pada dua nomor yang diujikan yaitu soal dengan tipe Grafik dan tipe pola. Kesalahan pada konten saintifik dengan tipe soal grafik ialah kurangnya kemampuan dalam menafsirkan grafik dan menghubungkan dengan permasalahan yang terdapat pada soal serta kurangnya pemahaman dalam kalimat perintah pada soal. Sedangkan pada tipe soal, kesalahan yang terjadi karena tidak memahami konsep suatu pola. Sebagian besar siswa sulit dalam memahami soal PISA dengan konteks saintifik sehingga terjadinya salah paham dan representasi Aljabar yang digunakan juga membuat siswa lebih sulit dalam menerima informasi yang diberikan. Hal ini diperkuat dalam penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa siswa dalam mengamati soal dengan pendekatan saintifik sulit dalam memahami simbol ataupun bahasa yang digunakan pada soal tersebut Taufik (2018).

Kesalahan pada konten *Occupational*(Pekerjaan) terjadi paling banyak di soal dengan tipe grafik dan sisanya di soal dengan tipe soal cerita. Kesalahan yang terjadi pada tipe pola ialah mengabaikan informasi berupa pola yang ada pada soal. Sebagian besar siswa sulit dalam membuat model persamaan yang sesuai untuk soal dengan representasi Aljabar grafik yang membuatnya tidak tahu harus menghubungkan dengan konsep matematika yang mana. Hal ini diperkuat oleh penelitian lain yang mengungkapkan bahwa kesulitan dalam memahami grafik terkait dengan penguasaan siswa dalam prasyarat keterampilan dalam bermatematika yaitu konsep dasar matematika Roslina dkk. (2020). Sedangkan pada tipe cerita kesalahan terjadi karena tidak memahami cerita yang diberikan, tidak dapat mengilustrasikan permasalahan yang terdapat pada soal.

Kesalahan pada konten *Social*(Sosial) yang berada pada soal dengan tipe grafik ialah tidak memahami permasalahan pada soal. Sedangkan kesalahan paling sedikit terjadi pada konten *Personal*(Pribadi) yang terdapat pada soal dengan tipe soal cerita ialah tidak memahami permasalahan yang ada pada soal.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Kesalahan pada tahapan *Understanding the Problem* yang dilakukan siswa yaitu siswa salah dalam memahami maksud dari kalimat soal maupun informasi yang diberikan. Kesalahan pada tahapan *Formulating Mathematics Model* yang dilakukan siswa yaitu siswa salah dalam menghubungkan konsep matematika yang ada sehingga membuat model persamaan yang tidak tepat. Kesalahan pada tahapan *Mathematical Problem Solving* yang dilakukan siswa yaitu proses penyelesaian yang melebihi jawaban yang sudah ditemukan ataupun menuliskan kesimpulan jawaban yang salah dari penyelesaian yang sudah dibuat dan salah dalam menuliskan angka pada penyelesaian. Kesalahan pada tahapan *Reflection* yang dilakukan siswa yaitu miskonsepsi hasil akhir dari penyelesaian dengan soal sehingga menuliskan jawaban yang salah. Kesalahan siswa berdasarkan tipe dan kontennya adalah sebagai berikut.
2. Keterkaitan kesalahan siswa berdasarkan tipe dan kontennya adalah sebagai berikut.
 - a) Kesalahan pada konten *Occupational* (Pekerjaan) kesalahan terjadi karena siswa tidak memahami maksud kalimat soal yang diberikan. Kesalahan pada konten *Scientific* (Saintifik) terjadi karena siswa tidak memahami penggunaan kata-kata ilmiah pada soal. Kesalahan pada konten *Social* (Sosial) terjadi karena siswa tidak mengerti kasus yang ada pada soal. Kesalahan pada konten *Personal* (Pribadi) terjadi karena siswa tidak memahami cara menyelesaikan soal.
 - b) Kesalahan pada tipe soal grafik yaitu siswa tidak bisa membaca bentuk grafik sehingga tidak mengerti informasi yang diberikan di grafik pada soal. Kesalahan pada tipe soal cerita yaitu siswa yang tidak bisa mengilustrasikan permasalahan yang terjadi pada soal. Kesalahan pada tipe soal pola terjadi karena adanya miskonsepsi yang menganggap pola pada soal hanyalah gambar hiasan saja dan miskonsep terhadap konsep pola.
3. Kesalahan siswa dapat terjadi pada tahapan terakhir dan tidak terjadi pada tahapan sebelumnya dikarenakan siswa menggunakan cara penyelesaian yang berbeda.

Saran

1. Untuk mengurangi kesalahan yang dilakukan siswa, sebaiknya mulai dibiasakan untuk memberikan permasalahan nyata yang berhubungan dengan Aljabar sebagai stimulus dalam awal pembelajaran. Perbanyak konteks *Occupational* (Pekerjaan), *Scientific* (Saintifik) dalam latihan soal siswa dalam membantu siswa dalam meningkatkan pemahamannya dan perbanyak juga tipe soal lain selain soal cerita dalam latihan soal siswa.
2. Untuk penelitian lebih lanjut, bisa dengan memberikan soal PISA berdasarkan tipe soal dan konten soal yang sama rata pada tiap level dengan bidang matematika yang berbeda.

REFERENSI

- Al-Mutawah, M. A., Thomas, R., Eid, A., Mahmoud, E. Y., & Fateel, M. J. (2019). Conceptual understanding, procedural knowledge and problem-solving skills in mathematics: High school graduates work analysis and standpoints. *International Journal of Education and Practice*, 7(3), 258–273. <https://doi.org/10.18488/journal.61.2019.73.258.273>
- Arifin, S., Zulkardi, Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2021). On creativity through mathematization in solving non-routine problems. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 313–330. <https://doi.org/10.22342/JME.12.2.13885.313-330>
- Bird, J., Indriasari, R., & Simamarta, L. (2002). *Matematika dasar teori dan aplikasi praktis*. Erlangga.
- Candra, A. I., Zulkardi, Z., & Yusuf, M. (2017). Analisis kesulitan ssiwa dalam menyelesaikan soal-soal PISA tahun 2012 level 4,5, dan 6 di SMP N 1 Indralaya. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 43–58. <https://doi.org/10.22342/jpm.11.2.2143>
- Edo, S. I., Hartono, Y., & Putri, R. I. I. (2013). Investigating secondary school students' difficulties in modeling problems PISA-model level 5 and 6. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 41–58. <https://doi.org/10.22342/jme.4.1.561.41-58>
- Harahap, E. R., & Surya, E. (2017). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII dalam menyelesaikan persamaan linear satu variabel. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*, 553–558.
- Jupri, A., & Drijvers, P. (2016). Student difficulties in mathematizing word problems in Algebra. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2481–2502. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1299a>
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683–710. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0>
- Lusiana, R., Krisdiana, I., & Aisyah, S. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII Berdasarkan Taksonomi Bloom Ditinjau dari Kemampuan Kognitif. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 6(2), 60. <https://doi.org/10.25273/jems.v6i2.5354>
- Miles, & Huberman. (1992). *Analisis data kualitatif*. Universitas Indonesia Press.
- Moleong, L. J. (2017). *Metode penelitian kualitatif* (cetakan ke). PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Mulligan, J., & Mitchelmore, M. (2009). Awareness of pattern and structure in early mathematical development. *Mathematics Education Research Journal*, 21(2), 33–49. <https://doi.org/10.1007/BF03217544>
- Mulyani, A., Indah, E. K. N., & Satria, A. P. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Smp Pada Materi Bentuk Aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 251–262. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i2.24>
- NCTM. (2000). Executive summary: principle and standards for school mathematics. *Journal of Equine Veterinary Science*, 18(11), 719. [https://doi.org/10.1016/s0737-0806\(98\)80482-6](https://doi.org/10.1016/s0737-0806(98)80482-6)
- OECD. (2013). PISA 2012 assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy. *OECD Publishing*, 621–626. <https://doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- OECD. (2018). Programme for international student assessment (PISA) result from PISA 2018. *Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2018*, 1–10. <http://www.oecd.org/pisa/Data>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do: Vol. I* (PISA (ed.)). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2021). *OECD*. <http://www.oecd.org/education/>
- Roslina, Andalia, N., Ag, B., & Zulfajri, M. (2020). The student ability in graph understanding for mastering natural science concepts through the process skills approach. *International Journal of Instruction*, 13(4), 145–160. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13410a>
- Taufik, A. (2018). *Kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan matematika di SMP*. July. <https://doi.org/10.31227/osf.io/edjyt>