

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL MATEMATIKA BERORIENTASI PISA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata II
pada jurusan Magister Administrasi Pendidikan**

Oleh:

IVENA AMERANDRA

Q100180039

PROGRAM STUDI MAGISTER ADMINISTRASI PENDIDIKAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL
MATEMATIKA BERORIENTASI PISA**

PUBLIKASI ILMIAH

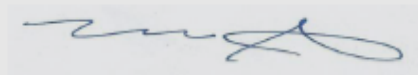
Oleh:

IVENA AMERANDRA

Q100180039

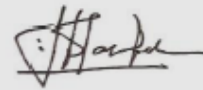
Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

Pembimbing I



Prof. Dr. Utama, M.Pd
NIDN. 0007016002

Pembimbing II



CC0 Dikenda dengan Commonsense

Dr. Darsinah, M.Si
NIDN.0615046201

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL
MATEMATIKA BERORIENTASI PISA

OLEH

IVENA AMERANDRA

Q100180039

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Sekolah Pasca Sarjana
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 12 Agustus 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Prof. Dr. Sutama, M.Pd
(Ketua Dewan Penguji)

()

2. Dr. Darsinah, M.Si
(Anggota I Dewan Penguji)

()

3. Dr. Ahmad Muhibbin, M.Si
(Anggota II Dewan Penguji)

()



Direktur Sekolah Pasca Sarjana



Drs. M. Farid Wajdi, M.M., Ph.D

NIDN : 0605056501

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawaban sepenuhnya.

Surakarta, 12 Agustus 2021

Penulis



IVENA AMERANDRA

Q100180039

ANALISIS KESALAHAN SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BERORIENTASI PISA

Abstrak

Kesalahan dalam belajar matematika merupakan suatu gangguan atau hambatan yang dapat mengakibatkan hasil belajar tidak maksimal. Analisis kesalahan siswa dapat dilakukan dengan memeriksa kembali hasil pekerjaan siswa dan meminta siswa untuk menjelaskan cara siswa menyelesaikan soal matematika melalui wawancara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan dan menganalisa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang berorientasi PISA dan penyebabnya pada siswa kelas 9 Sekolah Menengah Pertama kabupaten Cilacap. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari dokumentasi hasil tes, wawancara dan dokumentasi penelitian. Teknik pengambilan subjek berdasarkan jawaban soal subjek yang bernilai salah dan dianggap menarik untuk digali lebih dalam serta subjek yang bisa memberikan informasi paling banyak, sehingga diperoleh 3 dari 16 subjek siswa kelas 9. Metode analisis dilakukan dengan menggunakan data metode interaktif berupa reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Dari hasil analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang berorientasi PISA disebabkan karena kurang memahami konsep dalam menggunakan dan menerapkan rumus. Penyebabnya adalah siswa tidak teliti dan tidak dapat memahami maksud soal.

Kata Kunci: kesalahan, siswa SMP, soal matematika, PISA

Abstract

Errors in learning mathematics are a disturbance or obstacle that can result in not optimal learning outcomes. Analysis of student errors can be done by re-examining the results of student work and asking students to explain how students solve math problems through interviews. The purpose of this study was to describe and analyze student errors in solving PISA-oriented math problems and their causes in 9th grade students of Cilacap District Junior High School. This type of research is descriptive qualitative. Sources of data in this study obtained from the documentation of test results, interviews and research documentation. The subject-taking technique is based on the answers to the subject questions that are wrong and considered interesting to be explored more deeply and the subjects who can provide the most information, so that 3 of the 16 subjects are grade 9 students. The analysis method is carried out using interactive data methods in the form of data reduction, data presentation, and drawing conclusions. From the results of data analysis and discussion, it can be concluded that

students' errors in solving PISA-oriented math problems are caused by lack of understanding of concepts in using and applying formulas. The reason is that students are not careful and cannot understand the meaning of the question. and drawing conclusions. From the results of data analysis and discussion, it can be concluded that students' errors in solving PISA-oriented math problems are caused by lack of understanding of concepts in using and applying formulas. The reason is that students are not careful and cannot understand the meaning of the question. and drawing conclusions. From the results of data analysis and discussion, it can be concluded that students' errors in solving PISA-oriented math problems are caused by lack of understanding of concepts in using and applying formulas. The reason is that students are not careful and cannot understand the meaning of the question.

Keywords: errors, junior high school students, math problems, PISA

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu bidang studi yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Matematika juga merupakan ilmu yang mampu mengasah kemampuan berpikir dan analisis secara cermat, jelas dan akurat. Haryono menyatakan bahwa matematika itu merupakan salah satu dari bagian ilmu pengetahuan yang bersifat pasti (Haryono, 2014). Hal ini diharapkan dapat sesuai dengan tujuan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi yang telah dijelaskan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi untuk memenuhi daya berpikir analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta memiliki kemampuan bekerjasama. Oleh karena itu siswa dituntut untuk mempunyai kemampuan berpikir kritis, kreatif, sistematis, logis, dan cermat dalam pemecahan masalah matematika. Faktor kemampuan ini dipengaruhi oleh faktor lain seperti gender (Cascella et al., 2020).

Pada kenyataan yang ada, bahwa tidak sedikit siswa SMP yang mengeluh dikarenakan sering mengalami kesulitan dalam memahami soal-soal matematika. Dalam memahami soal matematika siswa seringkali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal - soal yang diberikan oleh gurunya, belum lagi banyak para siswa yang tidak cocok dengan metode pengajaran matematika yang diberikan oleh gurunya

atau terkesan monoton dalam penyampaian materi (Ningrum, 2016). Kesulitan dalam memahami soal-soal matematika pada tingkat SMP juga diteliti oleh Mulyono, yang menyatakan bahwa kesulitan belajar siswa SMP dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu (1) kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan, dan (2) kesulitan belajar akademik (Abdurrahman Mulyono, 2012).

Kesalahan menyelesaikan soal merupakan penyimpangan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal dari yang dianggap benar, atau penyimpangan dari prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika sering terjadi, baik secara lisan maupun tulisan. Selama proses pembelajaran matematika, siswa akan menghadapi banyak kendala karena memecahkan masalah matematika merupakan keterampilan yang sangat kompleks. Terkadang siswa tahu cara menjawab pertanyaan yang dihadapi, tetapi mengalami kesulitan dalam perhitungan. Atau keadaan sebaliknya, siswa terkendala dalam pemilihan konsep yang digunakan, namun cepat dan cermat dalam berhitung. Penggunaan bahasa atau simbol yang beragam juga akan menggecoh konsentrasi siswa (Legesse et al., 2020).

Menurut survey *Programme for International Study Assesment (PISA)* pada tahun 2018 di bawah *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* kemampuan matematika siswa-siswi Indonesia menempati peringkat 73 dari 79 negara, dengan skor 379 (rata-rata OECD 489) kategori menghitung (OECD, 2019). Sementara skor terendah yang diperoleh Indonesia ada pada kategori Membaca, yaitu sebesar 371 (rata-rata OECD 489). Dalam survey ini Indonesia masih kalah jauh dengan China dan Singapura yang berada di peringkat dua teratas. Berdasarkan UNESCO mutu pendidikan matematika di Indonesia berada pada peringkat 34 dari 38 negara yang diamati. Data lain dari hasil survei Pusat Statistik Internasional untuk Pendidikan (*Nasional Center for education in Statistic*) terhadap 41 negara dalam pembelajaran matematika, dimana Indonesia mendapat peringkat ke 39 dibawah Thailand dan Uruguay (Markus, 2019). Berdasarkan data Litbang Kemendikbud, secara umum perolehan nilai rerata Ujian Nasional SMP/MTs Tahun

Pelajaran 2016/2017 menurun dibanding dengan Tahun Pelajaran 2015/2016 dari nilai 58,61 turun menjadi 54,25. Nilai rata-rata Mata Pelajaran Matematika sendiri masih rendah. Hal ini dapat dilihat dengan perolehan nilai rata-rata Ujian Nasional Matematika tahun 2017 hanya 50,31 yang jauh lebih rendah dibandingkan nilai rata-rata Ujian Nasional Bahasa Indonesia 64,32 dan IPA 52,19. Tingkat Kompetensi siswa dalam PISA dapat diukur dalam 6 level. Semakin tinggi tingkat levelnya maka menunjukkan semakin tinggi tingkat kompetennya. Sekitar 28% siswa di Indonesia dapat mencapai Level 2 atau level yang lebih tinggi dalam soal matematika yang berorientasi PISA, sedangkan menurut OECD rata-rata siswa mencapai 76%. Para siswa ini dapat menafsirkan dan mengenali, tanpa instruksi langsung, dengan cara yang sederhana. Di Indonesia, sekitar 1% siswa mendapat nilai di Level 5 atau level yang lebih tinggi dalam matematika (rata-rata OECD: 11%). Sedangkan di beberapa kota di negara Asia seperti Beijing, Shanghai, Jiangsu dan Zhejiang (Cina) sebesar 44%, Singapura 37%, Hong Kong (Cina) sebesar 29%, Makao (Cina) 28%, Cina Taipei 23% dan Korea 21%. Para siswa ini dapat membuat model situasi yang kompleks secara matematis dan dapat memilih, membandingkan dan mengevaluasi strategi penyelesaian masalah yang tepat untuk permasalahan matematika yang mereka hadapi. Penelitian tentang soal matematika PISA juga dilakukan di beberapa negara lainnya seperti di Italia (Seta et al., 2014), Jerman (Kriegbaum et al., 2014), Amerika (Caro et al., 2016), Inggris (Torrecilla Sánchez et al., 2019) (Jerrim et al., 2019), dan antar negara yang berbeda (Giambona & Porcu, 2018) (Sebastian & Huang, 2016).

Jika kita melihat level yang dicapai siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal PISA matematika, maka kita akan menemukan hasil yang mencengangkan daripada sekedar ranking Indonesia. Hanya sekian persen siswa Indonesia yang mampu mengembangkan dan mengerjakan pemodelan matematika yang menuntut kemampuan berfikir dan penalaran. Artinya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal PISA matematika (Markus, 2019). Penelitian tentang kemampuan siswa di Indonesia dalam menyelesaikan soal PISA matematika

juga dilakukan oleh (Bayrakdar et al., 2011), (Budiyono, 2015), (Gustiningsi, 2016), (Yanti et al., 2016), (Sukoriyanto et al., 2016).

Dalam mempelajari mata pelajaran matematika siswa seringkali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi soal matematika. Kesalahan-kesalahan itu mungkin terjadi karena siswa kurang memahami konsep dasar yang harus dikuasai, kurangnya pemahaman siswa terhadap materi mata pelajaran matematika, kurangnya ketelitian siswa, maupun kurangnya pemahaman siswa dalam operasi aljabar. Menurut Budiyono jenis-jenis kesalahan umum yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika antara lain kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan intepretasi bahasa, kesalahan teknis, dan kesalahan penarikan kesimpulan (Budiyono, 2015). Rendahnya kemampuan matematika dapat dilihat dari penguasaan siswa terhadap materi. Salah satunya adalah siswa kesulitan untuk menyelesaikan masalah matematika pada soal PISA. Siswa kesulitan dalam memahami soal, membuat model matematika, melakukan komputasi dan menarik kesimpulan (Seta et al., 2014). Berdasarkan paparan permasalahan tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor yang menyebabkan siswa sering melakukan kesalahan dalam pembelejaraan matematika. Peneliti tertarik melakukan penelitian guna menjawab persoalan di atas. Penelitian dilakukan pada siswa kelas IX SMP Negeri 1 Adipala Kabupaten Cilacap.

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif karena analisis datanya bersifat non-statistik. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif karena data yang dihasilkan berupa kata-kata tertulis dan lisan yang diperoleh melalui pengamatan. Dalam studi ini para peneliti tidak melakukan manipulasi atau memberikan perlakuan-perlakuan tertentu terhadap objek penelitian, semua kegiatan atau peristiwa berjalan seperti adanya (Prof. Dr. Sutarna, 2016).

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari dokumentasi hasil pekerjaan siswa, wawancara dan dokumentasi penelitian. Dokumentasi berupa hasil pekerjaan

siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang berorientasi PISA. Soal yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Wawancara dilakukan oleh peneliti kepada siswa kelas IXA dan IXB SMP Negeri 1 Adipala Kabupaten Cilacap. Dokumentasi yang diambil berupa foto hasil pekerjaan siswa. Jumlah siswa yang terlibat pada penelitian adalah 76 orang.

Tabel 1. Soal matematika berorientasi PISA untuk materi ujian siswa SMP

No.	Soal
1	Menjelang Pergantian kepengurusan OSIS akan dibentuk panitia inti sebanyak 2 orang (terdiri dari ketua dan wakil ketua), calon panitia tersebut ada 6 orang yaitu: a, b, c, d, e, dan f. Ada berapa pasang calon yang dapat duduk sebagai panitia inti tersebut?
2	Suatu kelompok yang terdiri dari 3 orang pria dan 3 wanita akan memilih 3 orang pengurus. Berapa cara yang dapat dibentuk dari pemilihan jika pengurus terdiri dari 2 orang pria dan 1 orang wanita.
3	Dalam sebuah ujian, seorang siswa diwajibkan mengerjakan 5 soal dari 8 soal yang tersedia. Tentukan : a. Banyaknya jenis pilihan soal yang mungkin untuk dikerjakan b. Banyaknya jenis pilihan soal yang mungkin dikerjakan jika nomer 6 dan 7 wajib dikerjakan.
4	Dalam sebuah kotak ada 10 buah kelereng yang terdiri dari 5 kelereng hijau, 3 kelereng merah dan 2 kelereng hitam. Jika diambil 6 kelereng sekaligus, a. berapa banyak cara mengambil 6 kelereng sekaligus tanpa memperhatikan warna b. berapa banyak cara untuk mengambil 3 kelereng hijau , 2 kelereng merah dan 1 kelereng hitam?
5	Lima putra dan tiga putri duduk berderet pada 8 kursi kosong sesuai dengan 8 lembar karcis bioskop yang mereka miliki. Berapa banyak cara untuk duduk yang diperoleh dengan urutan berbeda jika : a. Putra dan putri dapat duduk di sembarang kursi? b. Putra dan putri masing-masing mengelompok sehingga hanya sepasang putra dan putri yang dapat duduk berdampingan?

Hasil penelitian diperoleh dengan menggunakan teknis analisis data metode interaktif berupa reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu memilih hal-hal yang pokok kemudian difokuskan pada hal-hal penting dan membuang hal-hal yang tidak penting. Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk uraian singkat, tabel, dan gambar. Langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan dari hasil penelitian (Prof. Dr. Utama, 2016). Keabsahan data dilakukan dengan menggunakan triangulasi teknik. Sumber data berupa hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal

matematika berorientasi PISA yang telah diperoleh kemudian dilakukan wawancara untuk mengetahui faktor penyebab siswa melakukan kesalahan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dipaparkan hasil dari deskripsi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang berorientasi PISA beserta penyebabnya yang dilakukan oleh tiga subjek penelitian. Soal matematika yang berorientasi PISA ini terdiri dari lima soal yang dikerjakan oleh siswa kelas IX SMP Negeri 1 Adipala. Persentase jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berorientasi PISA dapat dilihat dari tabel berikut. Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan prosentase kesalahan siswa tiap tipe kesalahan terhadap 76 siswa.

Tabel 2. Analisis Kesalahan Siswa Tiap Item.

Tipe Kesalahan	Jumlah kesalahan siswa pada nomor item soal								Prosentase kesalahan (%)
	1	2	3a	3b	4a	4b	5a	5b	
Data tidak tepat	1	10	0	0	0	1	0	2	6,19
Prosedur tidak tepat	8	10	6	16	4	10	15	21	39,82
Manipulasi tidak langsung	0	3	3	4	0	0	2	1	5,75

Berikut ini adalah deskripsi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berorientasi PISA.

Gambar 1. Jawaban siswa 1 nomor 5a

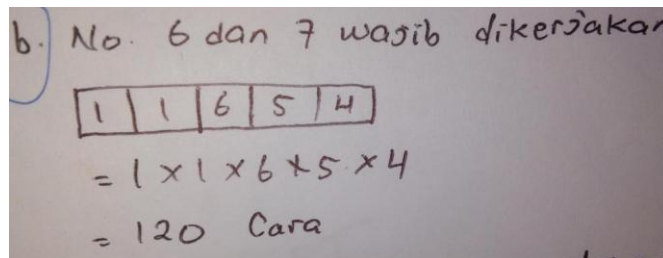
Berdasarkan jawaban tes Siswa 1 pada Gambar 1 siswa S1 sudah benar menggunakan rumus permutasi, namun dalam mengerjakan soal siswa menggunakan perkalian kombinasi yaitu ${}^8P_5 \cdot {}^8P_3$. S1 tampak tidak memahami konsep permutasi dan tidak memahami soal. Hal tersebut membuat jawaban dari soal tersebut bernilai salah.

Cuplikan wawancara peneliti dengan Siswa 1 tentang penyebab siswa melakukan kesalahan

Tabel 3. Petikan Wawancara Siswa 1

Peneliti	:	“Sekarang coba perhatikan jawabanmu ini, $8P_5 \cdot 8P_3$ ini dapat dari mana?”
Siswa 1	:	“Dari ini bu, jumlahnya kan ada 8 kursi lalu jumlah putra ada lima dan putri tiga, jadinya $8P_5 \cdot 8P_3$ “

Berdasarkan petikan wawancara singkat tersebut Siswa 1 mengalami kebingungan saat mengerjakan soal nomor 5a di bagian mencari konsep permutasi. Penyebab Siswa melakukan kesalahan yaitu kurang memahami konsep permutasi, dan kurang memahami soal. Kesalahan yang dilakukan Siswa 1 dalam menyelesaikan soal yaitu prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure*) karena siswa salah dalam rumus yang seharusnya $8P_8$ ditulis $8P_5 \cdot 8P_3$.



Gambar 2. Jawaban siswa 2 nomor 3b

Jawaban Siswa 2 pada Gambar 2 tampak bahwa Siswa 2 kebingungan dalam mengerjakan soal nomor 3b, Siswa 2 tidak mengerti konsep kombinasi dan tidak memahami soal. Cuplikan wawancara peneliti dengan Siswa 2 tentang penyebab siswa melakukan kesalahan.

Peneliti : “Bingungnya dibagian mana?”

Siswa 2 : “Itu bu, sama 2 soal yang wajib dikerjakan, tidak tau caranya bu”

Dari hasil wawancara tersebut diketahui siswa kurang memahami konsep kombinasi, siswa hanya melakukan operasi sederhana terhadap soal yang diketahui. Hal tersebut dikarenakan Siswa tidak mengetahui prosedur penyelesaian pada nomor 3b. Berdasarkan Gambar 2 dan wawancara terhadap siswa dapat disimpulkan kesalahan siswa termasuk manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation*) karena dalam melakukan penyelesaian diperoleh dengan menggunakan alasan yang sederhana dan penguangan tidak logis atau acak atau jawaban yang ada tidak berdasarkan logika matematis. Siswa 2 tidak menyertakan prosedur yang sesuai dengan konsep kombinasi.

$$C_2^3 + C_1^1 = \frac{3!}{2! \cdot 1!} \times \frac{1!}{1! \cdot 0!}$$

$$= \frac{3 \cdot 2}{1 \cdot 2} \times 1$$

$$= 3$$

Gambar 3. Jawaban siswa 3 nomor 2

Berdasarkan gambar terlihat bahwa siswa 3 salah dalam memasukkan angka yang seharusnya ${}_3C_2 \cdot {}_3C_1$ ditulis ${}_3C_2 \cdot {}_1C_1$. Hal tersebut menyebabkan data tidak tepat yang berdampak pada salahnya jawaban. Siswa sudah benar dengan menggunakan konsep kombinasi namun salah dalam memasukkan data dari soal. Cuplikan wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa dan penyebab siswa melakukan kesalahan.

Tabel 4. Petikan Wawancara Siswa 3

Peneliti	:	“Salah dibagian mana?”
Siswa 3	:	“Salah menulis soalnya bu itu seharusnya ${}_3C_2 \cdot {}_3C_1$ tapi malah saya tulis ${}_3C_2 \cdot {}_1C_1$. Maaf bu, saya tergesa-gesa karena waktunya mau habis”

Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap Siswa 3, siswa 3 menyadari bahwa jawabannya salah yang disebabkan karena kesalahan memasukkan angka.

Kesalahan tersebut disebabkan karena berkurangnya konsentrasi siswa saat mengerjakan soal tersebut. Berdasarkan Gambar 3.3 dan hasil wawancara terhadap siswa 3 dapat disimpulkan kesalahan siswa 3 yaitu data tidak tepat (*inapporated data*) karena siswa salah dalam memasukkan angka sehingga menyebabkan jawaban soal bernilai salah.

4. PENUTUP

Berdasarkan analisis data penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berorientasi PISA yaitu : (1) Data tidak tepat, kesalahan siswa meliputi penggunaan data yang kurang tepat, dalam soal matematika berorientasi PISA pada materi permutasi dan kombinasi siswa salah dalam menuliskan soal dan memasukkan angka. (2) Prosedur tidak tepat, siswa salah dalam menggunakan dan menerapkan rumus. Kesalahan dalam mencari permutasi dan kombinasi. Siswa juga salah dalam menjumlahkan atau mengurangi atau mengalikan atau juga membagi pada operasi permutasi maupun kombinasi. (3) Manipulasi tidak langsung, ada proses merubah dari tahap satu ke tahap yang selanjutnya terdapat hal yang tidak logis. Berdasarkan deskripsi data sebelumnya siswa menyelesaikan soal yang diketahui kemudian dalam pengoperasianya terdapat hal yang tidak logis seperti misalnya pengoperasian yang tidak sesuai dengan konsep permutasi dan kombinasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman Mulyono. (2012). *Anak Berkesulitan Belajar* (1st ed.). Rineka Cipta.
- Bayrakdar, Z., Deniz, D., Akgün, L., & İşleyen, T. (2011). Problem solving approaches of mathematics teacher candidates in PISA 2003. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 3334–3337.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.295>

- Budiyono. (2015). *Statistika Untuk Penelitian* (2nd ed.). UNS Press.
- Caro, D. H., Lenkeit, J., & Kyriakides, L. (2016). Teaching strategies and differential effectiveness across learning contexts: Evidence from PISA 2012. *Studies in Educational Evaluation*, 49, 30–41. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2016.03.005>
- Cascella, C., Giberti, C., & Bolondi, G. (2020). An analysis of Differential Item Functioning on INVALSI tests, designed to explore gender gap in mathematical tasks. *Studies in Educational Evaluation*, 64, 100819. <https://doi.org/10.1016/J.STUEDUC.2019.100819>
- Giambona, F., & Porcu, M. (2018). School size and students' achievement. Empirical evidences from PISA survey data. *Socio-Economic Planning Sciences*, 64, 66–77. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.12.007>
- Gustiningsi, T. (2016). PENGEMBANGAN SOAL PENGAYAAN MODEL PISA LEVEL 4 KELAS VII SMP. In *Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA* (Vol. 2, Issue 2).
- Haryono, D. 2014. F. M. B. A. (2014). *Filsafat Matematika* (A. Hadis (ed.); 1st ed.). Alfabeta.
- Jerrim, J., Oliver, M., & Sims, S. (2019). The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England. *Learning and Instruction*, 61, 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.004>
- Kriegbaum, K., Jansen, M., & Spinath, B. (2014). Motivation: A predictor of PISA's mathematical competence beyond intelligence and prior test achievement. *Learning and Individual Differences*, 43, 140–148. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.026>
- Legesse, M., Luneta, K., & Ejigu, T. (2020). Analyzing the effects of mathematical discourse-based instruction on eleventh-grade students' procedural and conceptual understanding of probability and statistics. *Studies in Educational Evaluation*, 67(July), 100918. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100918>

- Markus, S. (2019). *The Programme for International Student*.
- Ningrum, E. (2016). Pengembangan Sumber Daya Manusia Bidang Pendidikan. *Jurnal Geografi Gea*, 9(1). <https://doi.org/10.17509/gea.v9i1.1681>
- OECD. (2019). What Students Know and Can Do: Indonesia. *Oecd*, 1–10.
- Prof. Dr. Utama, M. P. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, R&D* (2nd ed.). Fairuz Media.
- Sebastian, J., & Huang, H. (2016). Examining the relationship of a survey based measure of math creativity with math achievement: Cross-national evidence from PISA 2012. *International Journal of Educational Research*, 80, 74–92. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.08.010>
- Seta, L., Pipitone, V., Gentile, M., & Allegra, M. (2014). A Model to Explain Italian Regional Differences in PISA 2009 Outcomes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 185–189. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.384>
- Sukoriyanto, S., Nusantara, T., Subanji, S., & Chandra, T. D. (2016). Students' Errors in Solving the Permutation and Combination Problems Based on Problem Solving Steps of Polya. *International Education Studies*, 9(2), 11. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n2p11>
- Torrecilla Sánchez, E. M., Olmos Miguélañez, S., & Martínez Abad, F. (2019). Explanatory factors as predictors of academic achievement in PISA tests. An analysis of the moderating effect of gender. *International Journal of Educational Research*, 96, 111–119. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.06.002>
- Yanti, W., Nusantara, T., & Qohar, A. (2016). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Permutasi dan Kombinasi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Malang*, 1, 97–104.