
ANALISIS KESALAHAN MENYELESAIKAN SOAL PERPANGKATAN DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS X MAN SERDANG BEDAGAI

Mara Samin Lubis^{1*}

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

* Corresponding Author. Email: marasamin@uinsu.ac.id

Received: 18 Januari 2023; Revised: 01 Maret 2023 ; Accepted: 30 Maret 2023

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji kesalahan yang dilakukan oleh Kelas X MAN Serdang bedagai dalam menyelesaikan masalah matematika dengan eksponensial dan akar. Penelitian ini dilaksanakan di kelas X.1 MAN Serdang Bedagai tahun pelajaran 2022/2023. Bentuk penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Bahan penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara dan dokumentasi hasil belajar siswa menurut nilai dan bentuk akar. Berdasarkan penelitian yang diterima, diketahui bahwa siswa masih banyak melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal. Kesalahan terbanyak adalah kesalahan prosedur 25,52%, kesalahan konseptual 18,23% dan kesalahan perhitungan 11,97%. Kesalahan terjadi karena siswa tidak memahami materi, sibuk, dan tidak peduli saat memecahkan masalah. Solusi yang dapat dilakukan adalah membiasakan siswa untuk memecahkan masalah yang berbeda.

Kata Kunci: kesalahan prosedural dan konsep matematika

ABSTRACT

The purpose of this study is to find out the errors made by tenth grade students in solving mathematical problems related to powers and roots at MAN Serdong Bedagai School. This study was conducted in Grade X.1 of MAN Serdong Bedagai for the academic year 2022/2023. The form of research used is descriptive exploratory. Research data were obtained through observational interviews and student performance in solving root strength and shape problems was recorded. Research results show that students still make many mistakes while solving problems. The highest error in procedural error is 25.52%, concept error is 18.23% and calculation error is 11.97%. Mistakes happen because students dont understand the material in a hurry and dont do the questions carefully. One possible solution is to introduce students to different types of problem solving.

Keywords: Procedural errors and mathematical concepts

How to Cite: (Lubis, 2023) Lubis, M. S. (2023). ANALISIS KESALAHAN MENYELESAIKAN SOAL PERPANGKATAN DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS X MAN SERDANG BEDAGAI. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 313-325.

I. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya perangkat jaringan dan teknologi informasi sangat berdampak pada semua bidang. Dalam hal ini menyebabkan pertukaran arah di semua bidang kehidupan, terkait pekerjaan dan kehidupan kemasyarakatan (Wijaya, Sudjimat,

& Nyoto, 2016). Oleh karena itu, setiap individu harus dapat beradaptasi dengan perubahan yang terjadi. Hanya orang-orang yang sangat berpengalaman dan kreatif yang selamat dari efek perubahan karena mereka mempunyai fleksibilitas untuk beradaptasi dengan tantangan kehidupan abad ke-21 saat ini.

Dalam Kepmendikbud 68 Tahun 2013, matematika merupakan mata pelajaran wajib di sekolah menengah, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memperkuat kreativitas siswa karena dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan logika siswa. Hal ini sesuai dengan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) bahwa pembelajaran matematika salah satu tujuannya adalah meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreativitas siswa. Dalam memahami matematika yang baik siswa diharapkan mampu mengkomunikasikan pemikiran dan gagasannya dengan cara yang dapat mudah dimengerti oleh orang lain (Fauzi, Rahmi & Melisa, 2021).

Akan tetapi, fakta yang terkumpul di dalam kelas memperlihatkan bahwa terdapat siswa yang masih kurang memahami konsep matematika yang guru ajarkan, sehingga kemampuan berpikir dan kreatif masih di bawah harapan ideal. Kesulitan ini disebabkan siswa biasanya hanya mengingat konsep matematika yang ada tanpa memiliki landasan pengetahuan tentang makna konsep tersebut. Hal tersebut akan berdampak pada siswa yang tidak mendapatkan jalan keluar dari permasalahan yang ditugaskan oleh guru.

Terdapat beberapa materi matematika yang sulit dipahami oleh siswa khususnya di kelas X.1 MAN Serdang Bedagai adalah eksponen dan akar. Kesulitan siswa mengakibatkan tidak mendapat nilai yang memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) karena penyelesaian soal yang kurang tepat. Berdasarkan hal tersebut, untuk memperoleh informasi sejauh mana kesalahan siswa, bagian mana dari kesalahan dan faktor penyebabnya maka perlu adanya dilakukan analisis kesalahan siswa dalam menuntaskan materi nilai dan bentuk dasar. Dengan diperolehnya informasi tersebut, maka kesulitan dan kesalahan pemahaman siswa dapat teratasi, sehingga prestasi belajar siswa dapat dikembangkan. Pada latar belakang masalah tersebut merupakan landasan masalah penelitian, bentuk kesalahan apa saja yang ada saat menyelesaikan soal eksponensial dan akar masalah siswa X.1 MAN Serdang Bedagai?

Untuk mengetahui kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa kelas X.1 MAN

Serdang Bedagai dalam menyelesaikan soal eksponen dan akar kuadrat merupakan tujuan dari penelitian ini. Adapun hasilnya sebagai berikut:

1. Melakukan perbaikan dan meningkatkan hasil pembelajaran matematika materi perpangkatan dan bentuk akar siswa kelas X.1 Man Serdang Bedagai yang menjadi sumber data masukan.
2. Membantu mengurangi kesalahan siswa saat menuntaskan materi eksponen dan bentuk akar.
3. Ini harus dipertimbangkan ketika memilih model pembelajaran untuk mengajarkan nilai-nilai dan materi dasar.

Salah satu mata pelajaran yang sangat berpengaruh untuk meningkatkan pemikiran logika, sistematis, kritis dan secara ilmiah. Pendidikan matematika terdapat kurikulum yang mencakup keterampilan inti seperti statistik, aritmatika, geometri dan aljabar ialah matematika. Dalam pembelajaran matematika materi aljabar untuk selalu berkembang sesuai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. NCTM pada tahun 2008 mencetuskan *Yearbook on Algebra, Thinking Algebra in School Math* dan sebuah monograf. Serta Cai dan Knuth tahun 2011 membukukan yang berjudul *Early Algebraization: dialog global dari pemikiran yang berbeda yang menguatkan pentingnya pemahaman peserta didik tentang matematika dan aljabar*. Oleh sebab itu, pembelajaran matematika pada materi aljabar di sekolah terus berkembang sehingga menjadi bahan penelitian.

Pembelajaran matematika di sekolah menekankan pada proses penemuan bukan hanya tentang hasil. Dalam melakukan operasi aljabar, khususnya eksponen dan akar, siswa ditugaskan untuk dapat mendeskripsikan konsep, fakta, dan prinsip secara bertahap dengan keterampilan prosedural. Kemampuan pra-database siswa berperan penting agar siswa dapat memecahkan masalah dengan lancar. Materi yang dibutuhkan meliputi bilangan bulat, pecahan yang melibatkan penyederhanaan pecahan, dan pembagian persilangan.

Kemampuan diasumsikan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran (Winkel, 1996). Konsisten dengan ini, Reber menemukan bahwa keterampilan asumsi mempengaruhi perubahan kemampuan siswa untuk mengasimilasi materi yang ditawarkan oleh guru. Dick dan Carry

menunjukkan penguasaan pra-syarat sangat penting bagi siswa untuk naik ke tingkat yang lebih tinggi. Dapat dikatakan bahwa ketika siswa menguasai materi yang diperlukan, mereka mengikuti pembelajaran materi lebih cepat dan mudah pada tingkat yang lebih tinggi.

Untuk mengetahui topik matematika membutuhkan penguasaan materi yang terkait dengan materi tingkat kesukaran tinggi. Suryani, Jufri, dan Putri (2017) menemukan bahwasanya keterampilan matematika awal adalah keterampilan yang sudah ada semula kelas dimulai. Keterampilan matematika siswa bervariasi karena pengalaman belajar yang berbeda serta karakteristik khusus yang dimiliki setiap peserta didik. Perbedaan kemampuan awal matematika ini mempengaruhi keberhasilan siswa dalam memahami materi yang disajikan.

Terkadang saat peserta didik menerima informasi baru, peserta didik menafsirkannya secara berbeda karena mereka memiliki pemahaman awal yang berbeda. Jika guru tidak mengantisipasi kesalahan ini, maka akan menimbulkan kesalahpahaman yang akan berlangsung hingga ia membawa materi ke tingkat yang lebih tinggi. Guru sering mengartikan pemahaman siswa yang berbeda-beda, sehingga siswa tidak memahami materi yang diajarkan. Padahal guru adalah seorang pendidik mereka yang mengajar matematika kepada siswa harus memahami bahwa ini adalah celah dalam memahami konsep asli atau materi yang sudah terbentuk sebelumnya dengan konsep yang baru perlu dipahami siswa. Di dunia pendidikan, hal tersebut dikatakan *learning barrier* atau lebih dikenal dengan istilah *learning barrier* (Yusuf, Y., Titat, N., & Yuliawati, 2017). Menurut Brousseau (2002) Ada tiga jenis hambatan belajar, yaitu hambatan genetik, hambatan didaktis dan hambatan epistemologis. Hambatan genetik diciptakan oleh disposisi fisik dan mental siswa selama kelas.

Hambatan didaktis muncul dari kegiatan pembelajaran yang terus menerus yang belum dipahami oleh siswa, akibat pemilihan pendekatan guru di kelas yang kurang tepat, sehingga siswa tidak mendapatkan informasi yang lengkap dan menyeluruh tentang mata pelajaran tersebut. Hambatan epistemologis muncul karena siswa memiliki keterbatasan pemahaman konseptual awal dan materi prakonsepsi. Dalam keadaan dimana siswa pada awalnya memiliki pemahaman konseptual yang terbatas, guru harus memberikan dukungan, adaptasi atau intervensi agar siswa memiliki pemahaman yang

baik tentang konteks materi yang baru, sehingga konsep lama dan konsep baru yang diperoleh siswa, menjadi mengintegrasikan.

Setelah mendapatkan mata pelajaran tersebut, siswa harus memiliki pengetahuan tentang matematika yang meliputi pemahaman tentang konsep, prinsip, dan prosedur. Dalam proses pembelajaran, pemahaman ini selalu sekaligus menjadi acuan baik materi dasar maupun pengetahuan spesialis baru yang lebih maju.

Menurut Piaget (2002) Proses pembentukan pengetahuan baru terjadi melalui dua mekanisme yang saling melengkapi dan simultan, yaitu mekanisme asimilasi dan adaptasi. Berdasarkan struktur pengetahuan yang ada ketika siswa membangun struktur pengetahuan baru akan terjadi asimilasi. Sebaliknya, adaptasi berlaku saat peserta didik terlibat dalam keahlian baru yang bertentangan dengan struktur pengetahuan yang ada, menyebabkan kognitif dan ketidakseimbangan siswa yang tidak teratur.

Struktur pengetahuan yang ada untuk mencapai keseimbangan diubah untuk mengakomodasi dan beradaptasi dengan keahlian baru ini. Adanya proporsi ini menunjukkan pertumbuhan kecerdasan peserta didik. Kesalahpahaman muncul jika perbedaan antara pengetahuan lama dan baru tidak disamakan. Nurdin, I., & Hartati (2019) menunjukkan bahwa kesalahan adalah penyimpangan dari apa yang seharusnya terjadi dan jelas bahwa kebenaran telah disepakati bersama secara sistematis dan konsisten. Sementara itu, Rismawati dan Rismawati, M., & Asnayani (2019) menunjukkan bahwa kekeliruan pemecahan masalah siswa lebih berpengaruh daripada kekeliruan konseptual

II. METODE PENELITIAN

Adapun penelitian dilakukan pada minggu kedua bulan Januari 2023 di kelas X.1 MAN Serdang Bedagai dengan jumlah siswa 32 orang. Pandemi Covid-19 mendorong sekolah menerapkan daring (dalam jaringan). Akan tetapi, hal tersebut tidak mengurangi keaktifan siswa kelas X.1 MAN Serdang Bedagai. Pembelajaran dilakukan secara daring menggunakan handphone dan Google Classroom serta aplikasi WhatsApp.

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian dilaksanakan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa berdasarkan apa yang terlaksana di dalam kelas ketika mereka memecahkan masalah matematika siswa. Teknik

yang digunakan untuk menentukan subjek penelitian ini adalah teknik purposive sampling. Rata-rata skor persyaratan kesempurnaan minimum (MIC) untuk kategori X.1 masih rendah dibandingkan dengan kategori paralel lainnya.

Subyek mendapatkan 6 soal tes tertulis yang memuat konsep nilai dan bentuk dasar sesuai indikator Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebagai instrumen penelitian. Guru matematika dan asisten kepala sekolah membuktikan soal tes yang ada. Rata-rata skor validasi butir tes adalah 3,82. Berdasarkan barometer pembuktian soal-soal Riyanti (2017) Soal-soal tersebut termasuk dalam kategori sangat valid dan dapat digunakan dalam penelitian ini. Siswa harus menjawab soal tes dalam waktu yang telah ditentukan.

Dalam mekanisme penelitian, perhatian diberikan pada data hasil karya siswa saat memecahkan masalah nilai terdokumentasi dan bentuk dasar. Materi tersebut berfungsi sebagai panduan untuk mendeskripsikan kesalahan peserta didik untuk menuntaskan soal bentuk eksponensial dan akar kuadrat. Secara tatap muka dengan siswa yang melakukan kesalahan saat menjawab pertanyaan wawancara. Informasi yang dikumpulkan dianalisis dan kesimpulan diambil darinya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan lembar jawaban yang melengkapi soal nilai dan rumus dasar siswa, diperoleh hasil belajar kesalahan siswa adalah:

1. Kesalahan Konsep

Telah diperoleh beberapa jawaban siswa, disimpulkan bahwa informasi kesalahan konseptual peserta didik untuk mencirikan dan menginterpretasikan sifat-sifat eksponen dan akar tidak benar. Kesalahan konseptual yang dilakukan siswa Kelas X.1 di MAN Serdang Bedagai dapat dilihat pada seperti gambar berikut:

$9^3 \times 3^2 = (3^2)^3 \times 3^2$
 $= (3^2)^3 \times 3^2$
 $= 3^6 \times 3^2$
 $= 3^8$
 $= 3^8$

Gambar 1. Kesalahan Konsep Perpangkatan

Terdapat kekeliruan konsep dikerjakan oleh siswa adalah konsep $a^m \times a^n$, siswa mengkalikan $a^m \times a^n$ terhadap eksponen bilangan, dimana $(a^m)^n$ dibentuk dengan cara menaikkan bilangan a dengan m dan dilanjutkan dengan n pangkat. Keduanya disebabkan karena siswa kelas X.1 belum memiliki pemahaman yang mendalam tentang sifat dan nilai materi. Kesalahan konseptual ini disebabkan karena siswa salah mengartikan istilah konsep dan prinsip serta menggunakannya untuk memecahkan masalah.

Temuan dari wawancara bahwa siswa menunjukkan kesalahan pada saat memahami cara menulis bilangan eksponensial, sehingga mereka beranggapan $2n = 2 \times n = 2n$, terdapat kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa pada Tabel 1 di bawah ini

Tabel 1. Data Kesalahan Konsep

No Soal	Jumlah Siswa Melakukan Kesalahan	Persentase
1	4	12,5
2	8	25
3	10	31,25
4	0	0
5	5	15,625

2. Kesalahan Prosedur

Kesalahan prosedural yang dibuat siswa disebabkan karena kesalahan dalam perumusan langkah-langkah penyelesaian masalah. Terdapat kesalahan prosedural yang dilakukan siswa MAN Serdang Bedagai Kelas X.1 dapat dilihat dari gambar berikut:

Sederhanakanlah : $\frac{3}{3-\sqrt{2}}$

$$= \frac{3}{3-\sqrt{2}} \times \frac{3+\sqrt{2}}{3+\sqrt{2}} = \frac{3(3+\sqrt{2})}{3^2-2}$$
$$= \frac{9+3\sqrt{2}}{9-2}$$
$$= \frac{7}{9-2}$$

Gambar 2. Kesalahan Prosedural bentuk akar

Pada saat menuntaskan soal bentuk dasar gambar di atas, siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan langkah $3(3+2) = 9+2$. Kebanyakan siswa membuat kesalahan prosedural yang ditunjukkan pada Tabel 2.

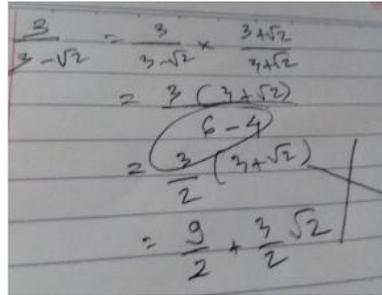
Berdasarkan dari hasil wawancara dengan siswa yang memiliki kesalahan prosedural menunjukkan bahwa pada saat siswa menyelesaikan tahap-tahap prosedural perhitungan aljabar eksponensial, sebagian siswa melakukan kesalahan karena terburu-buru menyelesaikan soal.

Tabel 2. Data Kesalahan Prosedur

No Soal	Jumlah Melakukan Kesalahan	Siswa	Persentase
1	9		28,125
2	6		18,75
3	8		25
4	6		18,75
5	8		25
6	12		37,5

3. Kesalahan Perhitungan

Kesalahan aritmatika terjadi karena siswa salah melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian saat menuntaskan soal. Temuan wawancara dengan siswa yang membuat kesalahan telah menunjukkan bahwa mereka teledor dan sibuk menuntaskan soal, melupakan sifat perkalian, pembagian, penjumlahan, atau pengurangan. Salah satu kesalahan perhitungan ini ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini.


$$\begin{aligned} \frac{3}{3-\sqrt{2}} &= \frac{3}{3-\sqrt{2}} \times \frac{3+\sqrt{2}}{3+\sqrt{2}} \\ &= \frac{3(3+\sqrt{2})}{2(3+\sqrt{2})} \\ &= \frac{6-4}{2(3+\sqrt{2})} \\ &= \frac{9}{2} + \frac{3\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

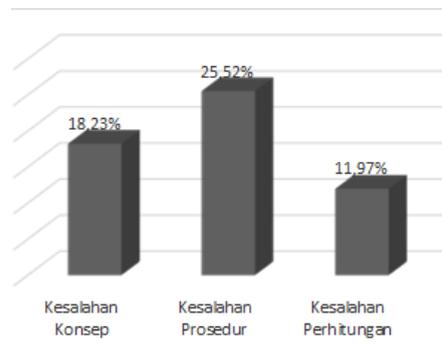
Gambar 3. Kesalahan Perhitungan

Kepemahaman aritmatika dasar ini sebagai prasyarat yang paling penting untuk mengajar matematika. Informasi tentang banyak siswa yang membuat kesalahan matematika tercantum dalam Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Data Kesalahan Perhitungan

No Soal	Jumlah Siswa Melakukan Kesalahan	Persentase
1	4	12,5
2	3	9,375
3	5	15,625
4	2	6,25
5	3	9,375
6	6	18,75

Adapun terdapat beberapa aspek kesalahan yang dibuat oleh siswa, dapat dilihat pada diagram berikut ini:



Gambar 4. Persentase Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal

Dari gambar 4 di atas tampak terdapat kesalahan proses lebih tinggi dari kesalahan lainnya pada siswa MAN Serdang Bedagai Kelas X.1 menyelesaikan soal tentang eksponensial dan akar kuadrat. Pernyataan tersebut beda dengan pernyataan Rismawat dan Asnayan (2019) bahwa kesalahan berpengaruh besar siswa ialah kesalahan konseptual.

Berdasarkan hal tersebut, kemampuan siswa dalam memahami konsep bentuk eksponensial dan radikal di kelas X.1 sudah baik dan kemampuan siswa kelas X.1 dalam memahami konsep bentuk eksponensial dan radikal MAN Serdang Bedagai, sudah mencapai titik seimbang. . dan relatif baik. Kesalahan perhitungan dan kesalahan prosedural dapat diminimalisir dengan cara-cara berikut:

1. Periksa penguasaan materi tuntutan dan sebelum diajarkan eksponensial dan radikal operasi aljabar. Apabila kebanyakan siswa yang belum paham, maka guru harus mengajarkan dahulu supaya siswa lebih memahami materi tersebut.
2. Latih siswa untuk memecahkan soal sesering mungkin.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari temuan pembahasan terdapat kesalahan penyelesaian soal pangkat dan akar siswa MAN Serdang Bedagai kelas X.1, maka dapat disimpulkan yakni:

1. Di kelas X.1 kebanyakan siswa yang membuat kesalahan saat menuntaskan soal matematika dengan eksponen dan akar. Kesalahan konsep sebanyak

18,23% yang dilakukan siswa, kesalahan prosedur 25,52% dan kesalahan perhitungan 11,97% siswa.

2. Kesalahan disebabkan karena siswa kurang menguasai materi eksponensial dan bentuk akar, siswa sibuk dan keliru dalam menuntaskan soal, sehingga melakukan kesalahan dalam tahap-tahap matematika dan operasi hitung.
3. Kesalahan perhitungan dan kesalahan prosedural dapat diminimalisir dengan berlatih secara maksimal dan membimbing siswa untuk menuntaskan soal yang berbeda.

B. Saran

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan kepada guru matematika, sebagai berikut:

1. Selama pembelajaran, guru harus selalu memeriksa penguasaan tuntutan dan membimbing lebih banyak siswa yang tidak memahami materi prasyarat, sehingga pembelajaran tingkat yang lebih sukar yang mudah dimengerti oleh siswa.
2. Untuk memberikan peluang kepada siswa untuk berani mengungkapkan pendapat atau bertanya ketika mereka tidak memahami topik tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Brousseau, G. 2002. Sutherland & V. Warfield, eds. dan trans. New York: Penerbit akademik Kluwer.
- Fauzi, A.Rahmi & Melisa. 2021. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Online. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 12(1), 32-41.
- Mulya, C. 2012. Peran pendidikan dalam mempersiapkan sumber daya manusia di era pengetahuan dan informasi. *Formatif*, 2(2).
- Dewan Nasional Guru Matematika (NCTM). 2000. *Prinsip dan Standar Matematika Sekolah*. NCTM.

- Nurdin, I., & Hartati, S. 2019. *Metodologi Penelitian Sosial*. Media Sahabat Ilmuwan.
- Piaget, J. 2002. *Penghakiman Dan Penegasan Pada Anak*. Routledge.
- Putra, F.G. 2017. Uji coba pada kegiatan praktikum (HoA) berbantuan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *Aljabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8 (1), 73-80.
- Rismawati, M., & Asnayani, M. 2019. Analisis Kesalahan Konseptual Siswa Kelas 4 SD Dalam Menyelesaikan Soal Tes Matematika Menggunakan Metode Newman. *J-PiMat*, 1 (2), 69-78.
- Suryani M, Jufri L H., & Putri, T.A. 2020. Analisis Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Kemampuan Matematika Dasar. Mosharafa: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119-130. <http://dx.doi.org/10.1037/0021-843X.111.2.202>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Jurnal Pendidikan*, 266.
- Winkel, W.S. 1996. *Psikologi pendidikan*. Jakarta: Perempuan gemuk
- Yusuf, Y., Titat, N., & Yuliawati, T. 2017. Analisis hambatan belajar siswa SMA (learning barrier) dalam statistika. AKSOME: *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 8(1), 76-86.