

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERSAMAAN KUADRAT PADA SISWA KELAS IX SMPN 2 BANGKINANG KOTA

Oleh:

Yola Putri Anggraini¹, Kartini²

¹ Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau

² Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau

E-mail: ¹ yola.anggraini06@gmail.com, ² kartini@lecturer.unri.ac.id

doi : 10.30821/axiom.v9i2.7682

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa berdasarkan tingkat kemampuan siswa ditinjau dari kesalahan konsep, prosedur, dan operasi dalam menyelesaikan soal materi persamaan kuadrat. Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX semester genap tahun pelajaran 2019/2020. Pengumpulan data dilakukan dengan tes dan wawancara. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat siswa melakukan kesalahan; (1) kesalahan konsep, (2) kesalahan prosedur, (3) kesalahan operasi. Faktor penyebabnya adalah kemampuan pemahaman siswa yang rendah dalam menguasai konsep, sehingga guru perlu menekankan konsep materi persamaan kuadrat terutama pada pemfaktoran. Guru hendaknya tidak hanya berfokus pada materi yang disampaikan tetapi juga fokus untuk dapat membangkitkan minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika. Selain itu, guru hendaknya menggunakan model pembelajaran yang menarik yang membuat siswa berpikir lebih aktif dan kreatif dalam memecahkan permasalahan yang diberikan pada soal.

Kata Kunci:

Kesalahan, Persamaan Kuadrat

Abstract:

The purpose of this study is to find out the errors of the students and analyze the factors that cause students to mistake in solving quadratic equation material. The method used in this research is descriptive qualitative. This research is located at SMPN 2 Bangkinang Kota class IX even semester 2019/2020 school year. The subjects of the study were grade IX students at SMPN 2 Bangkinang Kota by taking a sample of 10 students. The technique of collecting data using the test and interview methods. The technique of collecting data using the test and interview methods. Based on the results of data analysis it can be concluded in solving the quadratic problem students make mistakes; (1) concept errors, (2) procedural errors, (3) operation errors. The contributing factor is the ability to understand students who are low in mastering concepts, so that mastery of the concept of material is needed based on factoring. The teacher waits not only to discuss the material presented but also to focus on supporting students' interests and motivation in learning mathematics. In addition, the teacher tries to use an interesting learning model that makes students think more actively and creatively in solving problems given to the problems.

Keywords:

Error, Quadratic Equation

A. Pendahuluan

Dalam kurikulum pendidikan di Indonesia untuk setiap jenjang pendidikan salah satu mata pelajaran yang wajib diajarkan di sekolah adalah matematika. Matematika adalah salah satu bidang studi yang memiliki peranan penting dalam pendidikan. Hal itu dapat dilihat dari waktu jam pelajarannya yang lebih banyak dibanding dengan pelajaran yang lain. Meskipun mempunyai jam pelajaran yang lebih banyak, kenyataan menunjukkan bahwa pelajaran matematika masih dianggap menakutkan, sulit dan tidak menarik bagi sebagian siswa. Sehingga tidak ada motivasi untuk mengikuti pelajaran matematika. Akibatnya berdampak pada prestasi belajar siswa. Pelajaran matematika tidak semata-mata disajikan sebagai latihan menghafal rumus dan definisi, tetapi harus lebih ditekankan pada kemampuan memahami soal dan penerapannya dalam menyelesaikan suatu masalah.

Berdasarkan kurikulum 2013, satu diantara materi yang dipelajari siswa di tingkat SMP adalah persamaan kuadrat. Dalam pembelajaran di kelas seringkali dijumpai beberapa siswa yang mengalami kesulitan belajar termasuk pada materi persamaan kuadrat yang disebabkan oleh ketidakpahaman siswa terhadap konsep matematika. Putri dan Fuadiah (2019: 22) menyatakan bahwa persamaan kuadrat merupakan salah satu materi pembelajaran matematika yang didalamnya menentukan akar persamaan kuadrat dari sebuah persamaan kuadrat dengan tiga metode salah satunya yaitu menyelesaikan akar persamaan kuadrat dengan rumus kuadratik (rumus ABC). Pada materi tersebut, siswa dituntut untuk memahami koefisien, variabel, konstanta dalam sebuah persamaan kuadrat. Untuk menentukan akar persamaan kuadrat dengan rumus kuadratik (rumus ABC) artinya siswa hanya mensubstitusikan soal yang telah ditentukan variabel, koefisien dan konstanta. Akar penyelesaian dari persamaan kuadrat dapat dituliskan sebagai x_1 atau x_2 . Variabel dari akar persamaan kuadrat tidak hanya x , namun dapat juga diganti dengan variabel lain yang lebih mampu dipahami siswa dalam menentukan persamaan kuadrat. Melalui pembelajaran ini siswa diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, cermat, efektif dan efisien dalam memecahkan suatu masalah. Namun kenyataannya, siswa lebih cenderung menghafal rumus daripada memahaminya dalam mengerjakan soal-soal. Proses pembelajaran matematika yang hanya dilakukan dengan cara menghafal rumus dan definisi, tidak sepenuhnya berhasil dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.

Terkait dengan hal itu peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika di SMPN 2 Bangkinang Kota dan diperoleh informasi bahwa materi matematika yang dianggap sulit oleh siswa adalah persamaan kuadrat. Akibatnya siswa sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Jika keadaan ini terus terjadi maka besar kemungkinan kesalahan lainnya akan terjadi yang pada akhirnya menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa. Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik (Sudjana dalam Syahputra, 2020: 24). Tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran matematika yang benar dapat dinilai dari hasil belajar siswa yaitu keberhasilan siswa dalam memahami matematika dan mengaplikasikan pemahaman tersebut untuk menyelesaikan persoalan-persoalan matematika maupun ilmu-ilmu yang lain. Oleh karena itu kesalahan perlu dianalisis dan diketahui hal yang menjadi penyebabnya agar guru dapat dengan mudah memilih solusi yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas. Selain itu, dari beberapa tugas persamaan kuadrat yang mereka kerjakan tidak selalu memuaskan, artinya dalam menyelesaikan soal dari tugas yang diberikan guru, siswa tidak selalu benar dan seringkali melakukan kesalahan pada konsep, prosedur, dan operasi. Siswa dikatakan melakukan kesalahan apabila ia salah dalam menyelesaikan soal. Kesalahan ini dapat diketahui setelah siswa selesai mengerjakan soal dalam tugas yang diberikan oleh gurunya, baik yang sudah tuntas maupun belum tuntas. Hal ini juga diperkuat peneliti dengan melakukan tes uji coba yaitu memberikan soal persamaan kuadrat yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Adapun salah satu soal yang diberikan adalah “Seorang anak berdiri di atas tebing yang memiliki ketinggian 5 m dari permukaan tanah, melempar bola ke atas dengan kecepatan awal 7 m/s (anggap bola dilepaskan ketika berada 1 m di atas permukaan tebing di mana anak tersebut berdiri. Berapa lama waktu yang dibutuhkan agar bola tersebut sampai di permukaan tanah?”. Jawaban sebagian besar siswa:

The image shows a student's handwritten solution on lined paper. The student has written the quadratic equation $-5x^2 + 7x + 2 = 0$. They then use the quadratic formula $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$. Substituting the values, they get $x = \frac{7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 5 \times 2}}{2 \times 5}$. This simplifies to $x = \frac{7 \pm \sqrt{30}}{10}$.

Gambar 1. Contoh jawaban siswa pada soal persamaan kuadrat

Gambar 1 menunjukkan bahwa jawaban yang ditulis oleh sebagian besar siswa belum tepat dan tidak sesuai dengan perintah yang dilakukan soal. Pada penyelesaian soal ini siswa kurang bisa mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Setiap anak yang memiliki kemampuan matematika yang berbeda, sehingga ada beberapa siswa yang sulit dalam memahami materi. Dari sekian banyak siswa yang mengikuti tes, hanya satu siswa yang mampu menjawab soal dengan benar. Sedangkan yang lainnya lebih memilih tidak menjawab dan terdapat kesalahan dalam penyelesaian soal. Dari hasil tes tersebut, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal persamaan kuadrat.

Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Badaruddin, Kadir, dan Mustamin (2016: 53) berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal operasi hitung pada pecahan adalah sebagai berikut: (1) kesalahan konsep yaitu siswa tidak memahami konsep penjumlahan dan pengurangan pecahan dengan menjumlahkan atau mengurangkan kedua pecahan tanpa menyamakan penyebut terlebih dahulu, siswa tidak memahami konsep dalam mengubah pecahan campuran menjadi pecahan biasa, siswa tidak memahami konsep perkalian pecahan dengan mencari KPK terlebih dahulu kemudian mengalikan pembilang sedangkan penyebut tetap. (2) Kesalahan operasi yaitu siswa masih salah dalam penjumlahan pecahan. (3) kesalahan prosedural yaitu siswa tidak dapat menentukan prosedur atau langkah-langkah dalam menyelesaikan butir soal sehingga siswa tidak dapat menemukan hasil akhir, dan siswa melewatkan beberapa langkah penyelesaian.

Kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kesulitan belajar matematika siswa. Soal tes diberikan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki oleh siswa serta pemahaman siswa tentang materi yang telah diberikan dengan melakukan analisis kesalahan yang dialami siswa agar siswa dapat memperoleh hasil belajar yang lebih baik lagi. Soal tes diberikan kepada siswa setelah mereka menyelesaikan satu atau beberapa indikator dalam satu kompetensi dasar. Namun hasil dari tes tersebut tidak selalu memuaskan, artinya dalam menyelesaikan soal tes siswa sering melakukan kesalahan. Jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah (1) kesalahan konsep (2) kesalahan prosedur (3) kesalahan operasi. Berdasarkan hal tersebut, peneliti berusaha untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas IX SMPN 2 Bangkinang Kota dalam menyelesaikan soal mengenai materi persamaan kuadrat agar kesalahan yang dilakukan siswa tidak berlarut-larut.

B. Kajian Teoritis

Tingkat kemampuan dapat dilihat melalui hasil belajar. Hasil belajar siswa akan mengukur penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. Hal ini tidak terlepas dari kemauan dan kesempatan siswa untuk mempelajari materi pelajaran yang diberikan kepadanya. Siswa harus aktif dan tekun belajar apabila ingin mendapatkan hasil yang baik dan memuaskan. Menurut Clement (Suhirman, 2004:8), mengajukan lima kemungkinan/ hal untuk dapat berhasil dalam menyelesaikan soal matematika, yaitu apa yang dipelajari, faktor apa yang mempengaruhi keberhasilannya, apa tujuan atau sasarannya, metode apa yang digunakan, siapa yang kita ajar. Suprayitno (2020: 180) juga menyatakan bahwa faktor- faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah faktor internal yaitu faktor psikologis dan faktor eksternal. Faktor eksternal terdiri dari faktor berasal dari orangtua, faktor berasal dari sekolah, dan faktor berasal dari masyarakat. Dapat disimpulkan bahwa faktor yang terjadi pada diri organisme itu sendiri disebut faktor individual adalah faktor kematangan/ pertumbuhan, kecerdasan, latihan, motivasi dan faktor pribadi. Sedangkan faktor yang ada diluar individu yang kita sebut dengan faktor sosial, faktor keluarga, sekolah, dan faktor masyarakat.

Tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran matematika yang benar dapat dinilai dari keberhasilan siswa dalam memahami matematika dan mengaplikasikan pemahaman tersebut untuk menyelesaikan persoalan-persoalan matematika maupun ilmu-ilmu yang lain. Untuk itu, perlu dilakukan tes uji coba untuk mengetahui hasil dari belajar siswa. Tes merupakan salah satu cara untuk menaksir besarnya kemampuan seseorang secara tidak langsung, melalui respon seseorang terhadap stimulus atau pertanyaan. (1) Tes Uraian (*essay test*), yang juga sering dengan istilah tes subyektif, adalah salah satu jenis tes hasil belajar yang memiliki karakteristik tertentu. (2) Tes uraian menuntut Peserta didik untuk menguraikan, mengorganisasikan dan menyatakan jawaban dengan kata-katanya sendiri dalam bentuk, teknik, dan gaya yang berbeda satu dengan yang lainnya.

Sudjana (Hamid, 2019: 30) juga menyatakan bahwa tes uraian adalah pertanyaan yang menuntut siswa menjawabnya dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, mendiiskusikan, membandingkan, memberikan alasan dan bentuk lain yang sejenis sesuai dengan tuntutan pertanyaan dengan menggunakan kata-kata dan bahasa sendiri. Payadnya dan Jayantika (2018: 160) juga menyatakan bahwa tes uraian memiliki keunggulan yaitu dalam menjawab soal bentuk uraian siswa dituntut menjawab secara rinci, maka proses berpikir, ketelitian, dan sistematika penyusunan dapat dievaluasi. Proses pengerjaan tes akan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif bagi siswa agar berfikir secara sistematis dalam menyampaikan pendapat dan argumentasi serta mengaitkan fakta-fakta yang relevan. Namun tes uraian juga memiliki kelemahan yaitu (1) Kualitas jawaban peserta tes sangat tergantung pada kemampuannya memilih kalimat yang tepat untuk merumuskan jawabannya. Oleh sebab itu bisa saja terjadi bahwa dua orang peserta tes yang mempunyai ide yang sama atas sesuatu masalah yang sama akan memperoleh nilai yang tidak sama. (2) Banyaknya butir tes sangat terbatas, oleh karena itu untuk menjawab setiap butir tes berbentuk uraian memerlukan waktu yang lama dan tenaga yang relative besar. Akibatnya seluruh materi yang dipelajari oleh siswa tidak seluruhnya dapat diturunkan dalam butir-butir tes. Berdasarkan definisi ahli tersebut maka dikatakan bahwa tes uraian adalah butir soal yang menuntut siswa untuk menyusun, merumuskan, dan mengemukakan sendiri jawabannya menurut kata-katanya sendiri secara bebas.

Namun hasil dari tes tersebut tidak selalu memuaskan, artinya dalam menyelesaikan soal tes tersebut siswa tidak selalu benar dan seringkali melakukan kesalahan. Siswa dikatakan melakukan kesalahan apabila ia salah dalam menyelesaikan soal. Kesalahan ini dapat diketahui setelah siswa selesai mengerjakan soal yang diteskan, baik yang sudah tuntas maupun belum tuntas. Jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah (1) kesalahan konsep (2) kesalahan prosedur (3) kesalahan operasi.

Menurut Sukirman (Amir, 2015: 137) menyatakan bahwa kesalahan konsep yaitu kesalahan yang berkaitan dengan penggunaan konsep yang digunakan dalam materi. Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang terdiri dari konsep-konsep yang abstrak. Konsep-konsep ini

diperoleh melalui abstraksi. Dari abstraksi ini didapatkan persamaan-persamaan dengan pengalaman-pengalaman yang telah lampau dimiliki. Kemudian dengan klasifikasi diperoleh konsep-konsep matematika sebagai hasil abstraksi tersebut dapat berupa definisi, aksioma, teorema, dan aturan. Konsep-konsep ini bermanfaat untuk memecahkan permasalahan matematika. Pemahaman konsep yang kurang menyebabkan seseorang mempunyai kelemahan pemahaman konsep.

Dalam memecahkan permasalahan matematika, prosedur/langkah juga merupakan hal yang menentukan keberhasilan/ kebenaran solusi permasalahan. Dalam menyelesaikan permasalahan, suatu langkah yang salah dapat menghasilkan suatu solusi yang benar. Langkah ini berkaitan dengan urutan dalam menyelesaikan masalah, langkah-langkah penyelesaian dan penyimpulan. Menurut Kastolan (Amir, 2015: 137) menyatakan bahwa kesalahan prosedural adalah kesalahan dalam menyusun langkah-langkah hirarkis dan sistematis untuk menjawab soal. Isro'atun, Nurhasanah, dan Syahid (2020: 37) juga mengatakan bahwa kesalahan prosedural adalah kesalahan dalam menyusun langkah-langkah yang hierarkis, sistematis untuk menjawab suatu masalah. Siswa tidak menuliskan secara lengkap hal apa yang diketahui dan hal apa yang ditanyakan soal, siswa tidak menuliskan permasalahannya dengan lengkap dan siswa salah dalam menyusun langkah-langkah menyelesaikan soal. Padahal, proses pengerjaan atau langkah-langkah ketika akan menyelesaikan suatu soal sangatlah penting supaya didapatkan jawaban akhir yang maksimal.

Sejalan dengan hal itu, Sukirman (Amir, 2015: 137) juga berpendapat bahwa kesalahan operasi, yaitu kesalahan dalam melakukan perhitungan. Kesalahan hitung adalah kesalahan dalam melakukan operasi matematika. Imswatama dan Muhassanah (2016: 11) juga menyatakan bahwa kesalahan hitung ini disebabkan karena ketidaktelitian siswa dalam mengerjakan soal meskipun siswa sudah menguasai mengenai konsep yang diberikan. Anak pandai dalam berhitung dan mampu melakukan perhitungan dengan benar dan tepat (cepat bukan tujuan utama). Hal ini dapat dicapai bila anak. (Karmana dan Asep, 2009 :15), yaitu: (1) Memahami operasi dasar matematika dan hubungan diantaranya. (2) Menghafal fakta dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian). Maka, kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa adalah kesalahan dalam operasi hitung baik itu ketidaktelitian dalam penjumlahan, pengurangan, perkalian maupun pembagian dalam suatu bilangan.(3) Melakukan perhitungan dengan terstruktur dan efisien, oretan dilakukan dengan rapi sehingga mudah diperiksa kembali. (4) Melakukan mekanisme pengecekan ulang, melakukan perhitungan dengan cara yang berbeda untuk memastikan kebenaran jawaban atau mengurangi kemungkinan kesalahan karena ketidaktelitian.

C. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Untuk dapat mengetahui kesalahan yang dilakukan oleh siswa perlu diadakan analisis terhadap hasil pekerjaan siswa sehingga diperoleh gambaran pada bagian mana saja siswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan persamaan kuadrat.

2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 2 Bangkinang Kota pada semester genap tahun ajaran 2019/2020.

3. Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX sebanyak 10 siswa. Pengambilan subjek penelitian dilakukan secara online melalui whatsapp dengan cara melakukan pertimbangan pada guru yang bersangkutan.

4. Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data skor hasil tes uji coba. Instrumen tes berupa soal tes untuk melihat jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Soal tes yang diberikan kepada siswa disusun dalam bentuk tes uraian. Melalui tes uraian siswa di tuntut untuk menyusun jawaban secara terurai dan menjelaskan atau mengekspresikan gagasannya melalui bahasa tulisan secara lengkap dan jelas. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik tes dan wawancara yang dilakukan secara online melalui via whatsapp untuk memperoleh data hasil belajar siswa mengenai persamaan kuadrat. Sehingga, analisis data yang dilakukan yaitu analisis deskriptif kualitatif.

5. Teknik Analisis Data

a. Analisis Tingkat Kemampuan Siswa

Setelah diperoleh hasil tes, kemudian dihitung tingkat kemampuan masing-masing siswa dengan rumus:

$$X = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

X = Tingkat kemampuan siswa

n = Skor yang diperoleh siswa

N = Skor maksimum

Setelah tingkat kemampuan masing-masing siswa dihitung, kemudian dicari tingkat kemampuan rata-rata menggunakan analisis rata-rata dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{f}$$

Keterangan:

\bar{x} = Tingkat kemampuan rata-rata yang dimiliki siswa

X = Tingkat kemampuan masing-masing siswa

f = Jumlah seluruh siswa

b. Persentase Tingkat Kesalahan

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{Tot \sum s}{Tot \sum s + Tot \sum b} \times 100\%$$

Keterangan:

p = Persentase yang dicari

Tot \sum s = Total semua kesalahan dari tiap butir seluruh soal

Tot \sum b = Total semua jawaban siswa yang benar dalam tiap butir soal

Menurut Muhammad Ali (Noor: 2011) menyatakan bahwa persentase tingkat kesalahan siswa ditentukan dengan kriteria:

$0\% \leq p < 20\%$ = Sangat rendah

$20\% \leq p < 40\%$ = Rendah

$40\% \leq p < 60\%$ = Cukup

$60\% \leq p < 80\%$ = Tinggi

$80\% \leq p < 100\%$ = Sangat tinggi

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian, suatu instrumen tes dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur secara baik dari apa yang hendak diukur. Hasil yang diperoleh yaitu dengan taraf signifikan 5% dan r tabel adalah 0,31 maka terdapat 6 butir soal valid, yaitu:

Tabel 1. Validitas Soal

Butir Soal	Koefisien Korelasi	Kategori Validitas	r _{table}	Komentar
1 a	0,76	Tinggi	0,31	Valid
1 b	0,76	Tinggi	0,31	Valid
2	0,44	Sedang	0,31	Valid
3	0,61	Tinggi	0,31	Valid
4	0,82	Sangat Tinggi	0,31	Valid
5	0,74	Tinggi	0,31	Valid

Instrumen soal yang valid dilanjutkan dengan melakukan uji reliabilitas. Reynold ((2017: 206) bahwa menyatakan bahwa reliabilitas mengacu pada kekonsistenan atau kestabilan hasil penilaian. nilai reliabilitas ini menggunakan rumus Alpha Cronbach, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right) \text{ dan } \sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas

n : Banyak butir soal

1 : Bilangan konstanta

$\sum \sigma_t^2$: Jumlah varian skor

S_t^2 : Varian Total

Tabel 2. Tabulasi Data

	Nomor Butir					Jum	
	1 a	1 b	2	3	4		5
$\sum X$	22	22	38	15	25	17	139
$\sum X^2$	70	70	148	35	85	41	449
$\sum S_{li}^2$	2,16	2,16	0,36	1,25	2,25	1,21	9,39

Varian Total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N} = \frac{2205 - \frac{(139)^2}{10}}{10} = 27,29$$

Koefisien Reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right) = \left(\frac{6}{5} \right) \left(1 - \frac{9,39}{27,29} \right) = 0,7871$$

Kesimpulan

Banyak butir soal = 6 soal

Jumlah responden = 10 orang

Jumlah varian butir = 9,39
 Varian total = 27,29
 Nilai reliabilitas = 0,7871
 Kategori reliabilitas = Tinggi

Tabel 3. Daya Beda Kesukaran

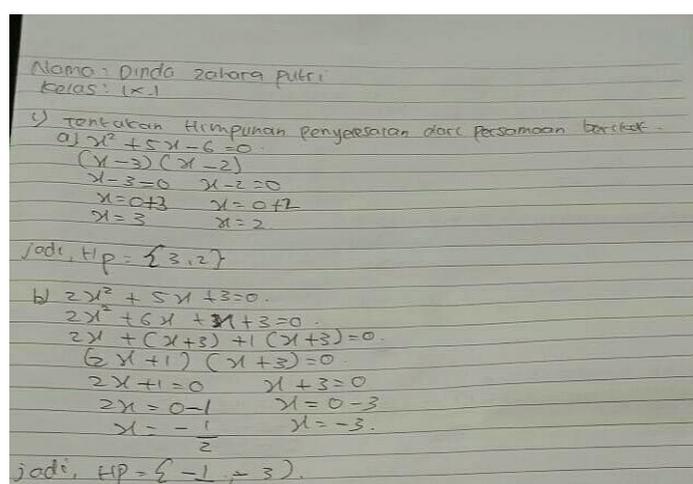
Nomor Butir Soal	Rata-rata	Skor Tertinggi	Skor Rata-rata		Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Kualitas Soal	
			Kelompok Atas	Kelompok Bawah				
1	a	2,2	4	3,4	1	0,55	0,6	Sangat Baik (soal diterima)
	b	2,2	4	3,4	1	0,55	0,6	Sangat Baik (soal diterima)
2	3,8	4	4	3,6	0,95	0,1	Jelek (soal ditolak)	
3	1,5	4	2	1	0,38	0,25	Cukup (soal perlu diperbaiki)	
4	2,5	4	3,4	1,6	0,63	0,45	Sangat Baik (soal diterima)	
5	1,7	4	2,4	1	0,43	0,35	Baik (soal diterima)	

Hal berikut adalah salah satu hasil analisis kualitatif terhadap jawaban siswa kelas IX SMPN 2 Bangkinang Kota dalam mengerjakan soal mengenai persamaan kuadrat dengan kompetensi dasar 3.2 Menjelaskan Persamaan Kuadrat dan Karakteristiknya berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya. 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat sebagai berikut:

a. Indikator : 3.2.1 Menentukan akar persamaan kuadrat dengan memfaktorkan.

Soal : Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan berikut:

- 1) $x^2 + 5x - 6 = 0$
- 2) $2x^2 + 5x + 3 = 0$



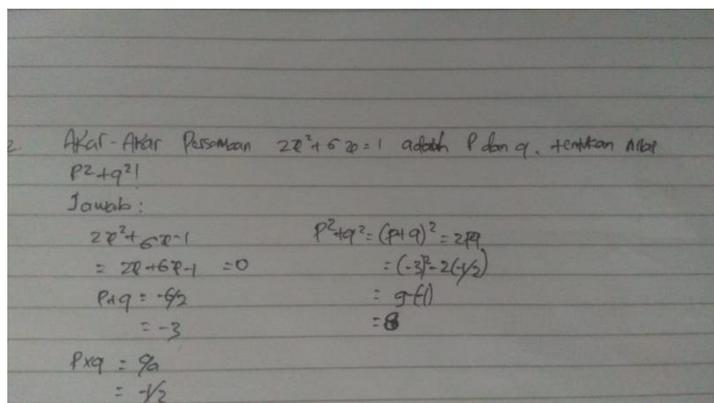
Gambar 2. Jawaban Siswa untuk Soal Nomor 1

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa melakukan langkah yang benar yaitu mencari data yang diperlukan untuk mencari hasil. Akan tetapi terdapat kesalahan dalam pemfaktoran, sehingga data yang diperoleh tidak tepat dan hasil akhir yang diperoleh juga salah, maka seharusnya pemfaktoran yang benar adalah $(x + 6)(x - 1) = 0$. Dari pekerjaan siswa

terlihat bahwa siswa melakukan langkah yang benar yaitu mencari data yang diperlukan. Akan tetapi terdapat kesalahan dalam pemfaktoran, sehingga data yang diperoleh tidak tepat dan hasil akhir yang diperoleh masih salah, maka seharusnya pemfaktoran yang benar adalah $(2x + 3)(x + 1) = 0$

b. Indikator : 3.2.2 Mengidentifikasi jumlah dan hasil kali akar- akar dari persamaan kuadrat berdasarkan koefisien- koefisiennya.

Soal : Akar- akar persamaan $2x^2 + 6x = 1$ adalah p dan q. Tentukan nilai $p^2 + q^2$!

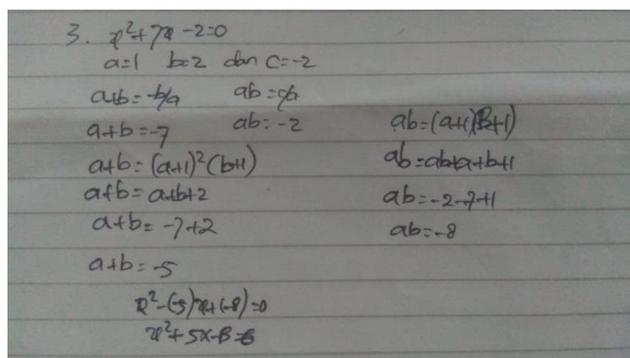


Gambar 3. Jawaban Siswa untuk Soal Nomor 2

Dari pekerjaan yang dikerjakan siswa terlihat bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan. Konsep dan prosedur sudah benar. Namun terdapat kesalahan operasi seperti dalam menjumlahkan $9 - (-1)$ masih salah, maka seharusnya memperoleh hasil 10.

c. Indikator : 3.2.3 Menyusun persamaan kuadrat jika diketahui akar- akarnya.

Soal : Akar- akar persamaan kuadrat $x^2 + 7x - 2 = 0$ adalah α dan β . Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya $(\alpha - 1)$ dan $(\beta - 1)$!

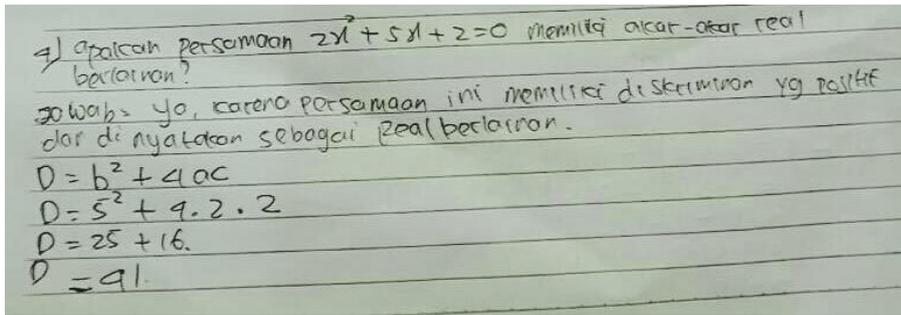


Gambar 4. Jawaban Siswa untuk Soal Nomor 3

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa sudah mengerjakan soal dengan baik, siswa melakukan langkah pertama pada level yang benar yaitu $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ dan $\alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$ tetapi, pada langkah selanjutnya dalam pengoperasian masih salah, sehingga jawaban yang diperoleh salah, dan seharusnya $-7 - 2 = 9$

d. Indikator : 3.2.4 Mengidentifikasi karakteristik dari penyelesaian persamaan kuadrat dengan melihat nilai diskriminannya.

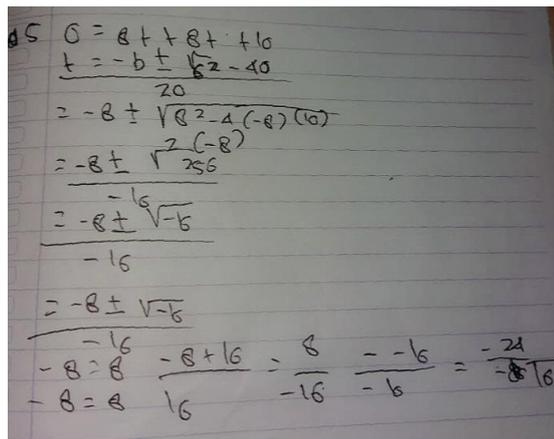
Soal : Apakah persamaan $2x^2 + 5x + 2 = 0$ memiliki akar-akar real berlainan?



Gambar 5. Jawaban Siswa untuk Soal Nomor 4

Dari pekerjaan yang dikerjakan siswa terlihat bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal. Namun kesalahan terjadi pada kesalahan rumus. rumus yang sebenarnya haruslah $D = b^2 - 4ac$. sehingga hasil yang diperoleh salah.

- e. Indikator : 4.2.1 Menyatakan masalah sehari- hari dalam bentuk persamaan kuadrat.
 Soal : Seorang anak berdiri di atas tebing yang memiliki ketinggian 4 m dari permukaan tanah, melempar bola ke atas dengan kecepatan awal 8 m/s (anggap bola dilepaskan ketika berada 2 m di atas permukaan tebing di mana anak tersebut berdiri. Berapa lama waktu yang dibutuhkan agar bola tersebut sampai di permukaan tanah?



Gambar 6. Jawaban Siswa untuk Soal Nomor 5

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa melakukan langkah yang benar yaitu mencari data yang diperlukan. Akan tetapi terdapat kesalahan dalam pengoperasian sehingga data yang diperoleh tidak tepat, dan hasil pekerjaan yang diselesaikan masih kurang lengkap, seharusnya $\sqrt{(8)^2 - 4(-4)(6)} = \sqrt{160}$

Sejalan dengan hal itu, peneliti melakukan wawancara kepada salah satu siswa sebagai berikut:

- P : Dari soal yang diberikan apa kamu memahami kalimatnya ?
 S : Belum paham secara keseluruhan Buk
 P : Soal mana saja yang menurut kamu sulit ?
 S : Pada soal no 1, 3 dan 4 buk
 P : Apa saja yang ditanyakan pada soal nomor 1 dan 3 ?
 S : Pada soal no 1, menentukan himpunan penyelesaian persamaan kuadrat yang diberikan dengan cara pemfaktoran. Pada soal no 3, menentukan persamaan kuadrat baru. Soal no 4, menentukan besar diskriminan
 P : Mana yang belum kamu pahami dalam kalimat soal itu?
 S : Pada akar-akar $(\alpha - 1)$ dan $(\beta - 1)$ buk yaitu pada soal no 4

- P : Apakah kamu pernah menjumpai soal seperti ini sebelumnya?
 S : Pernah Buk
 P : Langkah-langkah apa saja yang kamu gunakan jika kamu mengerjakan soal seperti ini ?
 S : Pada soal no 1 yaitu dengan cara pemfaktoran, tetatpi saya masih kurang paham cara pemfaktoran , soal no 3 yaitu dengan cara mencari penjumlahan akar-akarnya, dalam mencari penjumlahan akar-akar lainnya saya masih bingung dalam hal itu, dan pada soal no 4 saya lupa rumus yang digunakan
 P : Sebelum mencari jumlah akar-akar persamaan kuadrat, apa yang harus kamu cari terlebih dahulu ?
 S : Mencari $(\alpha + \beta)$ dan $(\alpha - \beta)$
 P : Rumus-rumus apa saja yang kamu pakai
 S : Rumus persamaan kuadrat baru buk $x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1x_2 = 0$
 P : Untuk soal nomor 1 yang paling kamu anggap sulit yang mana?
 S : Menentukan pemfaktorrannya buk
 P : Mengapa kamu anggap paling sulit ?
 S : Karena saya masih belum paham cara pemfaktorrannya buk
 P : Apa kamu memeriksa kembali jawabanmu setelah kamu selesai mengerjakan soal?
 S : Iya buk
 P : Kamu tau letak dimana letak kesalahanmu?
 S: Iya tahu buk, Saya kesulitan dalam menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan cara pemfaktoran apalagi jika nilai a >1
 P: Seandainya ada soal seperti ini lagi apakah kamu bisa mengerjakannya?
 S : Saya akan coba buk

Dari hasil wawancara yang sudah dilakukan, disimpulkan bahwa siswa belum paham secara keseluruhan materi persamaan kuadrat, salah satunya pada pemfaktoran, siswa masih kesulitan dalam mencari akar-akar persamaan kuadrat dengan menggunakan konsep pemfaktoran. Bahkan mereka juga lupa rumus menentukan besar deskriminan. Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka skor rata-rata siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Skor Rata-rata Siswa

Siswa	No Soal					Rata rata (X)	T/TT	
	1		2	3	4			5
	a	b						
K-1	1	1	4	2	1	2	45,83%	TT
K-2	1	1	4	3	1	2	50%	TT
K-3	1	1	4	3	1	2	50%	TT
K-4	4	4	4	3	4	2	87,5%	T
K-5	1	1	2	3	1	2	41,67%	TT
K-6	1	4	4	2	4	2	70,83%	TT
K-7	1	4	4	2	4	4	79,16%	T
K-8	1	4	4	3	4	2	75%	T
K-9	1	4	4	3	4	2	75%	T
K-10	4	4	4	4	1	2	79,16%	T
	\bar{x}						65,41	

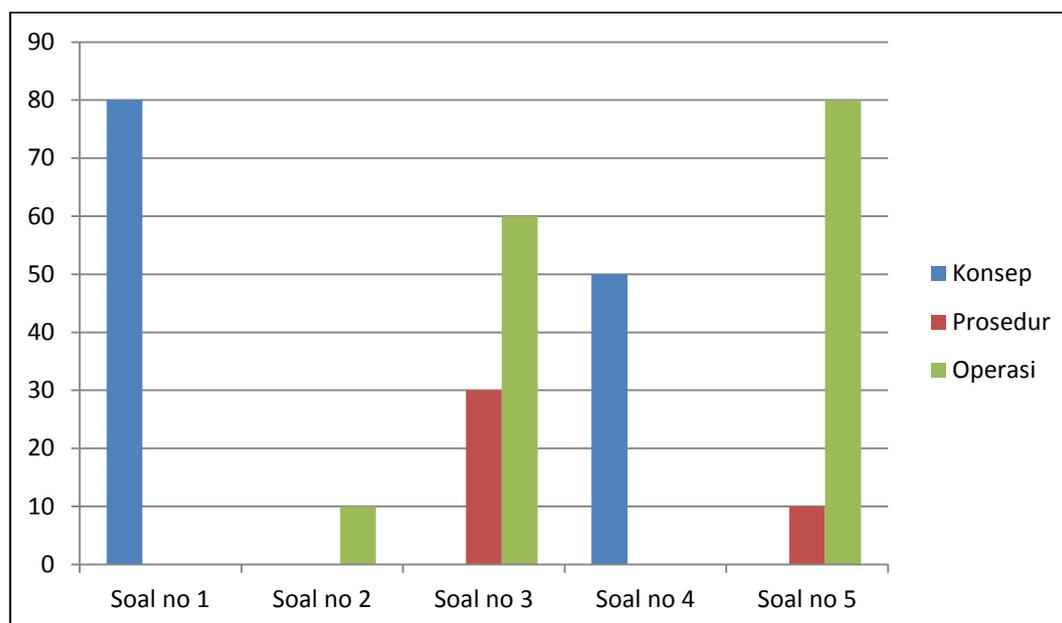
Dilihat pada tabel 4. terdapat 5 siswa dari 10 siswa yang tidak mencapai target ketuntasan. Sehingga dari skor rata-rata yang diperoleh, maka tingkat kemampuan rata-rata siswa adalah sebesar 65,41.

Tabel 5. Persentase Jenis Kesalahan Siswa

No Soal	Jenis Kesalahan		
	Konsep	Prosedur	Operasi
1	80	0	0
2	0	0	10
3	0	30	60
4	50	0	0
5	0	10	80

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa banyaknya siswa melakukan kesalahan yang sama yaitu pada soal nomor satu, terdapat delapan siswa yang melakukan kesalahan konsep. Pada soal nomor dua, terdapat satu siswa yang melakukan kesalahan operasi. Pada soal nomor tiga, terdapat tiga siswa yang melakukan kesalahan prosedur dan enam siswa yang melakukan kesalahan operasi. Pada soal nomor empat, terdapat lima siswa yang melakukan kesalahan konsep. Pada soal nomor lima, terdapat satu siswa yang melakukan kesalahan prosedur dan delapan siswa yang melakukan kesalahan operasi.

Berdasarkan penjelasan di atas, untuk mempermudah membandingkan persentase jenis kesalahan siswa dapat disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 6. Persentase Kesalahan Siswa

Dari gambar 1 tersebut dapat disimpulkan bahwa pada soal nomor satu, kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan konsep sebesar 80%. Pada soal nomor dua, kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan operasi sebesar 10%. Pada soal nomor tiga, kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan operasi sebesar 60%. Pada soal nomor empat, kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan konsep sebesar 50%. Pada soal nomor lima, kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan operasi sebesar 80%.

2. Pembahasan

Dari hasil analisis jawaban siswa terhadap tes uraian pada materi persamaan kuadrat masih terdapat beberapa siswa yang tidak mencapai standar kemampuan yang diinginkan. Hal tersebut dapat dilihat dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal, yaitu pada soal nomor satu, sebagian besar siswa mengalami kesalahan konsep. Menurut Imswatama dan Muhsanah (2016:10) menyatakan bahwa kesalahan konsep adalah kesalahan yang

dilakukan siswa karena tidak memahami konsep tersebut dengan baik. Aspek ini sangat berkaitan dengan penguasaan materi yang dimiliki oleh siswa. Siswa yang menguasai materi diharapkan dapat menggunakan pemahaman konsep yang dimilikinya tersebut untuk menyelesaikan persoalan yang sedang dihadapi. Hal ini dilihat dari siswa yang masih salah dalam menggunakan rumus pemfaktoran. Lemahnya konsep yang dikuasai dapat disebabkan kurangnya partisipasi aktif dari siswa selama proses pembelajaran. Pada pembelajaran persamaan kuadrat siswa hanya mengerjakan latihan-latihan yang diberikan guru saja tanpa mencari sumber-sumber lainnya. Oleh karena itu, agar pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik, maka siswa harus ikut berpartisipasi aktif selama proses pembelajaran berlangsung dan guru hendaknya memberikan soal yang menyangkut permasalahan mengenai persamaan kuadrat.

Pada soal nomor dua dan tiga, siswa tidak dapat menjawab soal dengan benar, sebagian besar siswa mengalami kesalahan operasi. Menurut Imswatama dan Muhassanah (2016:10) menyatakan bahwa kesalahan operasi adalah kesalahan berhitung dalam matematika. Hal ini terlihat pada pada soal nomor dua yaitu menjumlahkan dua bilangan yang bertanda negatif dan pada soal nomor tiga, sebagian besar siswa masih salah dalam penjumlahan dua akar persamaan kuadrat. Kesalahan operasi ini disebabkan karena ketidaktelitian siswa dalam mengerjakan soal meskipun siswa sudah menguasai mengenai konsep yang diberikan. Oleh karena itu, siswa harus lebih teliti agar tidak terjadi kesalahan dalam berhitung.

Pada soal nomor empat, sebagian besar siswa adalah mengalami kesalahan konsep. Hal ini dilihat dari siswa yang masih salah dalam menggunakan rumus menentukan besar diskriminan. Pada soal nomor lima, sebagian besar siswa mengalami kesalahan operasi. Hal ini juga dilihat dari siswa yang salah dalam penjumlahan akar yang menggunakan rumus abc. Sejalan dengan hal itu, berdasarkan skor rata-rata yang diperoleh, maka tingkat kemampuan rata-rata siswa adalah sebesar 65,41. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada pokok bahasan persamaan kuadrat masih rendah. Untuk itu, masih banyak siswa yang memerlukan bimbingan khusus dalam belajar.

Berdasarkan penjelasan tersebut, kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan konsep dan operasi dengan tingkat kesalahan yang sangat tinggi. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran guru perlu menekankan konsep materi persamaan kuadrat terutama dalam pemfaktoran dan guru hendaknya selalu mengingatkan kepada siswa tentang aturan dalam perhitungan matematika. Guru tidak hanya berfokus pada materi yang disampaikan tetapi juga fokus untuk dapat membangkitkan minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika.

E. Simpulan

Dari penelitian ini maka dapat diidentifikasi terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal persamaan kuadrat diantaranya adalah: (1) Kesalahan konsep, yaitu kesalahan yang dilakukan siswa karena tidak memahami konsep tersebut dengan baik. (2) Kesalahan prosedur, yaitu adalah kesalahan dalam menyusun langkah-langkah hirarkis dan sistematis untuk menjawab soal. (3) Kesalahan operasi, yaitu kesalahan dalam melakukan perhitungan dalam matematika. Pentingnya peran guru dalam mengembangkan kemampuan yang dimiliki siswa. Setiap guru harus dapat menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dan memberikan solusi agar setiap siswa dapat mengerti apa yang dipelajarinya terutama matematika pada materi persamaan kuadrat. Untuk mengurangi banyaknya kesalahan siswa yang disebabkan oleh kesalahan konsep, kesalahan prosedur dan kesalahan operasi, maka guru perlu menekankan konsep materi persamaan kuadrat terutama pada pemfaktoran. Guru hendaknya tidak hanya berfokus pada materi yang disampaikan tetapi juga fokus untuk dapat membangkitkan minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika. Guru hendaknya mengingatkan kepada siswa tentang aturan perhitungan dalam matematika. Selain itu, guru hendaknya menggunakan model pembelajaran yang menarik yang membuat siswa berpikir lebih aktif dan kreatif lagi dalam memecahkan permasalahan yang diberikan pada soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. F. (2015). Analisis kesalahan mahasiswa pgsd universitas muhammadiyah sidoarjo dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan linear. *Jurnal Edukasi*, 2(1),131-145.
- Badaruddin, B., Kadir, K., & Mustamin, A. (2016). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal operasi hitung pecahan pada siswa kelas vii smp negeri 10 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*,2(4),43-56.
- Hamid, A. (2019). *Penyusunan tes tertulis*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Imswatama, A. & Muhassanah, N. (2016). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri analitik bidang materi garis dan lingkaran. *Suska Journal of Mathematics Education*, 1(2),1-12.
- Isrokatun, I., Nurhasanah, A., & Syahid, A. (2020). *Creative problem solving dan disposisi matematis dalam situation- based learning*. Jawa Barat: UPI Sumedang Press.
- Karmana, A. & Asep. (2009). *Matematika asyik: Dengan metode pemodelan*. Bandung: DARI Mizan.
- Noor, Q. M. (2011). Analisis kesalahan siswa kelas vii smp 4 kodus dalam menyelesaikan soal matematika pada pokok bahasan segiempat dengan panduan kriteria polya, *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Payadnya, P.A.A & Jayantika, G.A.N.T. (2018). *Panduan penelitian eksperimen beserta analisis statistik dengan spss*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Putri, S. M & Fuadiah, N. F. (2019). Identifikasi kesalahan siswa berdasarkan newman dalam menyelesaikan soal pada materi persamaan kuadrat tingkat sekolah menengah pertama. *Jurnal Silogisme*, 1(4), 21-29.
- Suhirman. (2004). *Strategi sukses ujian nasional sma/ma*. Yogyakarta: Andi.
- Suprayitno, A. (2020). *Menyusun ptk*. Yogyakarta: Deepublish.
- Syahputra, E. (2020). *Snowball throwing tingkatkan minat dan hasil belajar*. Sukabumi: Haura.