

Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Persamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman

Ananda F. Dengah^{1*}, Oltje T. Sambuaga², Vivian E. Regar³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan,
Universitas Negeri Manado

*e-mail: anandadengah@gmail.com

ABSTRAK

Persamaan kuadrat merupakan bagian matematika yang sering melibatkan pemahaman konsep dan prosedur sehingga dengan menguasai materi persamaan kuadrat dapat membantu siswa untuk lebih mudah mempelajari materi matematika yang lain. Tujuan dari riset ini adalah mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal persamaan kuadrat. Penelitian ini memakai pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek adalah siswa kelas IX-1 yang berjumlah 20 siswa. Teknik analisis data menggunakan tes dan wawancara. Analisis kesalahan siswa dalam penelitian ini menggunakan prosedur dari Newman yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami masalah, kesalahan dalam transformasi, kesalahan keterampilan memproses, dan kesalahan penulisan jawaban akhir. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat 3 kesalahan yang sering dilakukan siswa diantaranya kesalahan memahami masalah yaitu 19 siswa (95%), kesalahan keterampilan proses yaitu 19 siswa (95%), dan kesalahan penulisan jawaban akhir yaitu 19 siswa (95%).

Kata kunci: Analisis Kesalahan, Penyelesaian, Persamaan Kuadrat

ABSTRACT

The quadratic equation is one part of mathematics that involves the understanding of concepts and procedures so that mastering the quadratic equation can facilitate students to easily learning other mathematics. This research aims to determine the errors made by students while working on quadratic equations. The research uses descriptive analysis with qualitative approach with subjects in this study were students of class IX-1 amounts to 20 students. Data analysis techniques are using test and interview. Analyzing student error in this research is using Newman procedure specifically in reading errors, comprehension errors, transformation errors, process skills errors, and encoding errors. Based on the research results shows there're 3 mistakes often made by the students which are comprehension errors occur in 19 students (95%), process skills errors occur in 19 students (95%) and encoding errors occur in 19 students (95%).

Keywords: Error Analysis, Solving, Quadratic Equation

PENDAHULUAN

Matematika memiliki beberapa pengertian seperti membahas tentang bilangan dan ruang, matematika juga adalah ilmu mengenai kuantitas, keluasan, hubungan dan matematika bisa sebagai lmu yang bentuknya abstrak dan yang bersifat deduktif (Siswono, 2009). Sedangkan menurut Khairt (2005) Matematika ialah ilmu pengetahuan yang saling berhubungan juga terurut yang berkembang melalui praktik-praktik dasar yaitu menggambarkan bentuk benda, praktik mengukur juga menghitung.

Dalam dunia Pendidikan Indonesia, banyak masalah yang dihadapi terlebih khusus dalam pembelajaran matematika seperti menurut (Sianipar, 2017) salah satu masalah yang sering terjadi dalam pendidikan di Indonesia ialah lemah akan proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan siswa kurang bergairah dalam belajar atau disebut dengan penurunan akan minat belajar sehingga akibat yang dialami ialah proses pemikiran siswa menurun. Pemahaman konsep perlu ditanamkan kepada siswa sejak diperkenalkan materi pembelajaran. Seperti yang didukung oleh (Zulkardi, 2010) bahwa "Dalam proses pembelajaran matematika, pemahaman konsep merupakan landasan yang sangat penting untuk berpikir dalam menyelesaikan masalah matematika maupun permasalahan sehari-hari." Pernyataan ini mendukung dengan peranan

penting dari belajar matematika (Shadiq, 2014) sangat bermanfaat untuk seseorang yang hidup di abad ke-20.

Menurut (Wiyartimi, 2010) kesalahan yang biasanya dilakukan oleh siswa pada saat penyelesaian soal-soal matematika antaranya siswa salah pada memahami konsep, melakukan kesalahan dalam prinsip atau penerapan metode, kesalahan dalam penyelesaian atau operasi dan kesalahan dalam perhitungan. Adapun beberapa kesulitan yang dihadapi siswa pada saat menyelesaikan soal matematika antara lain siswa tidak memahami konsep, siswa tidak mengetahui maksud dari soal, siswa tidak bisa menerjemahkan dan menyelesaikan dalam kalimat matematika, tidak handal dalam perhitungan dan biasanya salah dalam penulisan angka (Farida, 2015).

Tahapan-tahapan dalam menganalisis kesalahan berdasarkan prosedur Newman dalam jurnal Prakitipong & Nakamura (2006) yaitu kesalahan membaca (*reading errors*), kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*), kesalahan transformasi (*transformation errors*), kesalahan keterampilan proses (*process skills errors*), dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*). Sedangkan indikator dalam menganalisis kesalahan berdasarkan Newman yang disebutkan oleh Haryati (2015) yaitu : 1) Membaca Masalah; indikatornya yaitu siswa kiranya dapat membaca dan mengenal kata juga symbol yang terdapat dalam soal, 2) Memahami Masalah; indikatornya siswa paham apa saja yang diketahui dan ditanyakan soal, 3) Transformasi Masalah; indicator dari tahap ini berupa siswa mengetahui strategi apa untuk digunakan dan mengetahui langkah-langkah penyelesaiannya, 4) Keterampilan Proses; Siswa menguasai sistematika operasi hitung, 5) Penulisan Jawaban Akhir; pada tahapan akhir ini indikatornya yaitu siswa dapat menuliskan jawaban akhir atau kesimpulan sesuai dari permintaan soal, jika bertambahnya jumlah pengetahuan dan kemampuan terutama di bidang matematika pada siswa, maka sasaran dari tujuan pembelajaran dianggap tercapai (Erman Suherman, 2003).

Penelitian deskriptif bertujuan sebagai penjelasan dari suatu keadaan atau kejadian, objek atau segala variabel yang dapat dijelaskan menggunakan angka ataupun kata (Setyosari, 2010). Adapun referensi dari penelitian terdahulu untuk memperkuat penulisan artikel ini yang mengidentifikasi kesalahan-kesalahan siswa saat menyelesaikan soal matematika materi persamaan kuadrat dengan menggunakan metode Newman, ialah peneliti Shella Mars Putri (2019) yang melakukan penelitian kepada 32 siswa dengan memakai instrument hasil tes dari 10 soal tes dan memberikan hasil bahwa pada tahap membaca masalah sebanyak 98% siswa membuat kesalahan seperti menetapkan informasi yang diketahui. Memahami masalah sebanyak 20% siswa yang tidak menuliskan apa yang didapati dari soal. Tahapan transformasi sebanyak 20% membuat kesalahan mencantumkan rumus kuadratik selaku pedoman untuk menyelesaikan soal. Tahap keterampilan proses sebanyak 60% siswa membuat kesalahan menggunakan strategi dan salah menggunakan dasar yang diketahui sesuai tahapan penyelesaian yang telah di ajarkan atau salah dalam operasi penyelesaian. Dan tahap penulisan jawaban akhir ada sebanyak 98% siswa salah saat menyelesaikan soal dan tidak menyimpulkan hasil yang telah diperoleh.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2014) menyebutkan bahwa diperoleh hasil dari studi pendahuluan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persamaan kuadrat. Studi yang dilakukan adalah memberikan beberapa soal Ujian Nasional tahun 2013 materi persamaan kuadrat. Padahal fakta yang ditemukan oleh Setiawan bahwa materi persamaan kuadrat merupakan materi yang paling banyak diuji pada Ujian Nasional jurusan Bahasa. Tujuan dari penelitian tersebut untuk mengetahui letak kesulitan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan permasalahan kuadrat menggunakan scaffolding. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan proses melakukan tes diagnostic untuk mengetahui letak kesulitan siswa, melakukan wawancara dengan subjek untuk mengklarifikasi letak kesulitan, melakukan wawancara dan memberikan scaffolding untuk membantu menyelesaikan kesulitan subjek dalam menyelesaikan permasalahan, memberikan tes akhir untuk mengetahui keberhasilan proses scaffolding yang dilakukan, dan terakhir Analisa data dan penyusunan laporan. Berdasarkan hasil tes diagnostik dan wawancara diperoleh sebagai berikut: (1) memahami akar/selesaian persamaan kuadrat, kesulitan siswa didapati ketidakmampuan dalam menghubungkan antara variable dan akar. (2) menentukan akar/selesaian persamaan kuadrat, siswa lebih cenderung menggunakan cara pemfaktoran dan

rumus kuadrat. Dalam pemfaktoran, sebagian besar siswa tidak memahami konsep jika dan hanya jika. (3) menentukan persamaan kuadrat jika diketahui akar-akarnya, siswa kesulitan menghubungkan antara konsep menentukan akar jika diketahui persamaan kuadratnya dengan menentukan persamaan kuadrat jika diketahui akarnya. Sehingga dari hasil penelitian ini, peneliti menyampaikan saran: (1) mengatasi kesulitan siswa, hendaknya guru terlebih dahulu memahami letak kesulitan yang dialami siswa. (2) dalam menyelesaikan persamaan kuadrat, perlu ditekankan pemahaman tentang konsep akar pada siswa. (3) guru harus mengecek kembali pengetahuan awal siswa tentang materi prasyarat.

Maka, peneliti terdorong untuk meneliti permasalahan siswa terutama pada Persamaan kuadrat karena merupakan bagian dari matematika yang terlibat dengan pemahaman konsep dan prosedur sehingga dengan ditemukannya masalah atau kesulitan siswa peneliti berharap bisa membantu memberikan solusi dalam meningkatkan kemampuan siswa dan memperdalam penguasaan materi persamaan kuadrat sehingga dapat membuat siswa lebih mudah untuk mempelajari bagian matematika yang lain. Materi persamaan kuadrat dipilih oleh peneliti karena metode menyelesaikan akar persamaan kuadrat yang digunakan salah satunya dengan rumus kuadrat. Dengan penguasaan rumus kuadrat dan siswa bisa fasih dalam menyelesaikan akar, maka dapat membantu siswa dalam berbagai macam permasalahan matematika lain.

METODE

Jenis penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif. Subjek dari penelitian yang dilakukan yaitu siswa dari kelas IX-1 SMP N 7 Bitung. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah tes uraian. Melalui tes uraian ini dapat mempermudah peneliti untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi persamaan kuadrat. terlebih dahulu instrumen penelitian berupa tes uraian sudah divalidasi oleh Dosen Pembimbing dan Guru.

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu tes berupa tes uraian 4 butir soal atas menetapkan akar persamaan kuadrat yang diberikan kepada siswa kelas IX-1 SMP Negeri 7 Bitung yang bermaksud untuk memahami dan menganalisis letak kesalahan lewat hasil pekerjaan siswa. Wawancara yang bertujuan untuk memperoleh data pendukung hasil tes siswa seperti gambaran kemampuan penalaran siswa. wawancara dilakukan setelah tes dan subyek wawancara dilakukan pada siswa yang dipilih berdasarkan kesalahannya masing-masing dan yang terakhir adalah dokumentasi menggunakan foto hasil tes pekerjaan siswa. pengambilan gambar akan dilakukan oleh peneliti ketika siswa sementara mengerjakan soal tes dan lembar hasil jawaban siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini peneliti melihat sekaligus menganalisis data hasil kerja siswa mulai dari masing-masing langkah dan tahap penyelesaian yang dilakukan siswa agar peneliti dapat melihat ragam kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan permasalahan persamaan kuadrat. Jumlah subjek dalam penelitian ini terdiri dari 20 siswa kelas IX-1.

Tabel 1. Presentase Jenis Kesalahan

Jenis Kesalahan	No soal				Jumlah	Presentase
	1	2	3	4		
Kesalahan Membaca	0	0	0	0	0	0%
Kesalahan Memahami Masalah	5	7	6	1	19	18,04%
Kesalahan Transformasi	0	0	0	1	1	0,05%
Kesalahan Keterampilan Proses	11	12	9	4	36	32,16%
Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir	10	13	10	3	36	32,16%

Dapat dilihat **Tabel 1** didapati data hasil riset bersumber dari jawaban soal tes siswa dalam menyelesaikan permasalahan persamaan kuadrat. Dapat ditemukan beberapa siswa kelas IX-1 SMP Negeri 7 Bitung yang melakukan kesalahan. Dari 4 nomor yang diberikan, pada nomor 1 siswa paling banyak melakukan kesalahan pada keterampilan proses yaitu 11 siswa atau 55%. pada soal nomor 2 paling banyak melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir sebanyak 13 siswa atau 65%. Soal nomor 3 paling banyak siswa yang melakukan kesalahan, yaitu menuliskan jawaban akhir sebanyak 10 siswa atau 50%. Pada nomor terakhir didapati paling sedikit siswa melakukan kesalahan, pada keterampilan proses hanya sebanyak 4 siswa atau 20% yang melakukan kesalahan. Pada kesalahan membaca tidak ada didapati siswa yang melakukan kesalahan. Contoh kesalahan memahami masalah seperti yang dilakukan oleh siswa SEO subjek 1 pada soal nomor 1 yang dilihat pada **Gambar 1** di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 &2 \cdot x^2 - 10x + 21 = 0 \\
 &\langle x^2 - 10x \rangle + \langle 2x + 0 \rangle = 0 \\
 &x \langle x + 10 \rangle + 2 \langle x + 10 \rangle = 0 \\
 &\langle x + 2 \rangle \langle x + 10 \rangle = 0
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Contoh Jawaban Siswa Kesalahan Memahami Masalah

Terlihat bahwa subjek 1 tidak memahami dengan betul soal yang diberikan. Berdasarkan hasil wawancara, subjek mencoba mencari nilai akar-akar persamaannya yang tidak selaras dengan pertanyaan soal yaitu mencari nilai koefisien dan konstanta. Setelah diwawancarai ternyata siswa memang tidak memahami soal dan hanya menjawab sesuai dengan pengetahuannya.

Contoh kesalahan transformasi seperti dilakukan oleh siswa RJS subjek 2 pada soal nomor 4 yang dilihat pada **Gambar 2**.

$$\begin{aligned}
 &4. \text{ Dik } x_1 + x_2 = 30 \Rightarrow x_1 = 30 - x_2 \\
 &x_1 + x_1 = 200 \\
 &(30 - x_2) + x_2 = 200 \\
 &30 - x_2 = 200 \\
 &-x_2 + 30 = 200 \\
 &x_2 + 30 - 200 = 0 \\
 &x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 &= \frac{-(-30) \pm \sqrt{(-30)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 20}}{2 \cdot 1} \\
 &= 30 \pm \sqrt{900 - 800} = 30 \pm \sqrt{100} = \frac{30 \pm 10}{2}
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Contoh Jawaban Siswa Kesalahan Transformasi

Berdasarkan hasil dari wawancara, Subjek 2 salah menuliskan operasi pada persamaan kedua dan pada bagian akhir sudah tidak tahu proses penyelesaiannya.

Contoh kesalahan keterampilan proses seperti dilakukan oleh siswa JBP Subjek 4 pada soal nomor 2 yang dilihat pada **Gambar 3**.

$$\begin{aligned}
 &x^2 - 10x + 21 = 0 \\
 &2). \quad x_1, x_2 = \frac{-10 \pm \sqrt{10^2 - 4 \cdot 1 \cdot 21}}{2 \cdot 1} \\
 &= \frac{-10 \pm \sqrt{100 - 84}}{2 \cdot 1} \\
 &= \frac{-10 \pm \sqrt{16}}{2 \cdot 1} \\
 &= \frac{-10 \pm 4}{2} \\
 &= \frac{-10 + 4}{2} = \frac{-6}{2} = -3 \quad \text{dan} \quad \frac{-10 - 4}{2} = \frac{-14}{2} = -7
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Contoh Jawaban Siswa Kesalahan Keterampilan Proses

Berdasarkan hasil wawancara, didapati bahwa Subjek 4 keliru dalam menuliskan nilai pada operasi pertama, dan keliru dalam menghitung akar sehingga menyebabkan kesalahan penulisan jawaban akhir. Contoh kesalahan penulisan jawaban akhir seperti dilakukan oleh siswa AR subjek 7 pada soal nomor 3 yang dilihat pada **Gambar 4**.

Gambar 4. Contoh Jawaban Siswa Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir

Berdasarkan hasil wawancara, Subjek 7 melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir. Subjek 7 salah dalam menuliskan nilai variabel yang diketahui.

1. Kesalahan Membaca (*Reading Errors*)

Jenis kesalahan dalam membaca yang dilakukan siswa dikutip dari Singh.P (2010) “disaat mereka membaca soal terjadi ketika kata-kata juga symbol yang ada pada soal tidak mampu dibaca oleh siswa.” Pada tabel diatas didapati 0% atau tidak ada siswa yang melakukan kesalahan.

2. Kesalahan Memahami Masalah (*Comprehension Errors*)

Jenis kesalahan dalam memahami masalah menurut Singh (2010) biasanya terjadi saat siswa bisa membaca pertanyaan tapi tidak berhasil dalam mendapatkan dan paham apa dibutuhkan atau salah dalam mengidentifikasi penjelasan yang ada pada soal sehingga membuat siswa gagal dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Priyanto, dkk (2015) bahwa ada sebanyak 46% mengalami kesalahan dalam memahami soal seperti siswa salah dalam menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Dari hasil penelitian pada **Tabel 1** didapati sebanyak 18,04% siswa yang melakukan jenis kesalahan ini seperti salah dalam menentukan informasi yang diketahui melainkan ada yang tidak menuliskan informasi yang diketahui.

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Errors*)

Jenis kesalahan transformasi terjadi pada saat siswa sudah mengerti permasalahan dari soal tetapi siswa tidak mengetahui metode untuk penyelesaiannya. Berdasarkan hasil penelitian Priyanto, dkk (2015) menyatakan sebanyak 49% siswa mengalami kesalahan transformasi, siswa masih tidak menuliskan rumus yang digunakan dan kesalahan ini termasuk pada kategori tinggi. Sedangkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti didapati 0,05% atau hanya 1 siswa saja yang melakukan kesalahan pada jenis kesalahan transformasi yaitu siswa salah dalam menyalin permasalahan kedalam bentuk operasi penyelesaian

4. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skills Errors*)

Kesalahan keterampilan proses bisa terjadi apabila siswa memilih strategi yang digunakan untuk penyelesaian masalah tetapi siswa tersebut tidak dapat menyelesaikan prosedur dengan benar atau tidak mampu dalam melakukan proses perhitungan. Sedangkan Rindyana (2013) dalam penelitiannya sebanyak 32,2% mengalami kesalahan dalam tahap kemampuan proses yaitu proses eliminasi substitusi. Berdasarkan **Tabel 1**, peneliti memperoleh ada sebanyak 32,16% siswa yang melakukan kesalahan sehingga jenis kesalahan ini digolongkan pada kategori yang tinggi. Banyak didapati siswa melakukan kesalahan operasi karena salah dalam menentukan informasi dari awal, dan tidak mampu untuk menyelesaikan soal.

5. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding Errors*)

Kesalahan penulisan jawaban akhir didapati ketika siswa memahami dari permasalahan dan penyelesaian tetapi sesekali siswa kurang teliti dalam penulisan sehingga terjadi perbedaan penyelesaian dan jawaban atau siswa salah dalam menuliskan apa yang dimaksudkan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian dari Rindyana (2013) sebanyak 42,2% siswa mengalami kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Sedangkan peneliti memperoleh hasil berdasarkan tabel 1 sebanyak 32,16% siswa yang melakukan jenis kesalahan ini. Pada jenis kesalahan ini didapati siswa tidak membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang didapat atau salah dalam penulisan jawaban akhir.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan kepada siswa kelas IX-1 SMP Negeri 7 Bitung dan berdasarkan hasil yang didapati oleh peneliti, adalah:

1. Dari kelima jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam memecahkan masalah persamaan kuadrat, kesalahan yang paling sering terjadi yaitu kesalahan memahami masalah

(*comprehension errors*) yaitu 19 siswa atau 95%, kesalahan keterampilan memproses (*process skills errors*) yaitu 19 siswa atau 95%, dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*) yaitu 19 siswa atau 95%.

2. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat terjadi karena kurangnya pemahaman konsep siswa dan kurangnya ketelitian dalam menyelesaikan soal. Beberapa upaya yang bisa dilakukan dalam mengurangi kesalahan-kesalahan siswa diantaranya: 1) Guru hendaknya terlebih dahulu mendalami materi-materi dan penyelesaiannya sebelum diajarkan kepada siswa 2) Melalui bimbingan belajar terfokus dalam kesulitan siswa yang dilakukan sebagai kelompok, 3) Bimbingan belajar individu, 4) Mengajar ulang dalam beberapa pembelajaran tertentu, 5) Tugas sampingan khusus.

DAFTAR PUSTAKA

- Farida, N. (2015). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 4(2), 1–27. <https://doi.org/2442-5419>
- Haryati, T., Suyitno, A., J. (2015). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(1). <https://doi.org/10.15294/ujme.v5i1.9341>
- Khairt, A. (2005). The Definition of Mathematics: Philosophical and Pedagogical Aspects. *Science & Education*, 14(2), 137–159. <https://doi.org/10.1007/s11191-005-0029-9>
- Praktitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure. *Journal of International Cooperation in Education*, 9(1), 111–112.
- Putri, S. M. (2019). Identifikasi Kesalahan Siswa Berdasarkan Newman Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Persamaan Kuadrat Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *JURNAL SILOGISME: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 4(1), 21–29. <https://doi.org/10.24269/silogisme.v4i1.1368>
- Priyanto, A., Suharto, Trapsilasiwi, D. 2015. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Pokok Bahasan Teorema Pythagoras Berdasarkan Kategori Kesalahan Newman di Kelas VIII A SMP Negeri 10 Jember. *Jurnal: Artikel Ilmiah Mahasiswa*. 1, 1-5.
- Zulkardi, Z., & Putri, R. I. I. (2010). Pengembangan Blog Support Untuk Membantu Siswa Dan Guru Matematika Indonesia Belajar Pendidikan Matematika Realistic Indonesia (PMRI). *Jurnal Inovasi Perekayasa Pendidikan (JIPP)*, 2(1), 1-24.
- Sianipar, L. (2017). Model pembelajaran problem based learning terhadap aktivitas dan hasil belajar. Medan: JSP, 4(2), 50-62.
- Setiawan, D. ., & Qohar, 1. A. S. ;. 2. A. (2014). *Diagnosis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Persamaan Kuadrat dan Scaffolding Yang Diberikan / Dedy Setiawan*. Universitas Negeri Malang. <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/disertasi/article/view/33974>
- Setyosari, P. (2010). *Metode penelitian pendidikan dan pengembangan / Punaji Setyosari*.
- Shadiq, F. (2014). *Pembelajaran Matematika; Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa* (Vol. 1, Issue November). Graha Ilmu.
- Singh, P., Rahman, A. A., & Hoon, T. S. (2010). The Newman procedure for analyzing Primary Four pupils errors on written mathematical tasks: A Malaysian perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(December), 264–271. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.036>
- Siswono, T. Y. E. (2009). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengujian dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*. 1–44.
- Rindyana, B. C.B. dan Chandra, T. D. 2013. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Analisis Newman (Studi Kasus Man Malang 2 Batu). *Jurnal*.
- Suherman, E. and others. (2003). Strategi Pembelajaran Matematika. *Jakarta: Universitas Terbuka Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan*.
- Wiyartimi. 2010. Kesalahan-Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Matematika. *Jakarta: Bumi Aksara*.