

Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kemampuan berpikir aljabar

Sofi Tsaqifah*

Universitas PGRI Semarang

*Penulis Korespondensi: megameganta@gmail.com

Abstract. Algebra thinking is a staple of thinking and analysis in mathematics. In addition, algebraic thinking can also improve students' critical thinking skills. However, students' algebraic thinking skills are still low when compared to developed countries. Whereas in the algebra material the grades of students of SMP Negeri 4 Petarukan based on the national exam were good but not for other material. It is possible that there are errors in using algebra so that differences occur. The subjects in this study were 15 grade IX students of SMP Negeri 4 Petarukan, through the written test KBAS obtained 6 students each, one student representing six stages of algebraic thinking skills. Data collection techniques in this study were 2 written tests and interview tests. From the results of research errors that are mostly done in concept errors are not quite right in writing an example, in principle errors are less precise in writing equivalent signs, as well as operating errors in the less systematic way of solving them. For each subject at the algebraic thinking ability stage it is concluded that the types of errors are not the same.

Keywords: Error Analysis; Mathematical Problems; Students Algebraic Thinking Ability.

1. Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan disetiap jenjang pendidikan. Pembelajaran matematika harus sesuai dengan kurikulum 2013 pada pasal 22 tahun 2016, penilaian dalam pembelajaran meliputi penilaian kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotor (keterampilan). Menurut TIMSS (2019) keterampilan kognitif merupakan salah satu domain yang penting yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu mengetahui, menerapkan, dan penalaran. Semakin relevan pengetahuan siswa mengingat semakin luas konsep yang dipahami, semakin besar potensi yang terlibat dalam pemecahan masalah.

NCTM (2010) pemecahan masalah adalah hal penting dan harus ada dalam matematika. Masalah merupakan persoalan yang tidak langsung diketahui cara penyelesaiannya menurut (Nissa, 2015). Masalah dapat dikaitkan dengan situasi kehidupan nyata, atau berkaitan dengan matematika lainnya, misal ekspresi numerik atau aljabar. Aljabar merupakan pernyataan matematika yang menggambarkan hubungan antar beberapa hal dari waktu ke waktu (Yanti, 2017). Menurut Hee-Chan (2004) menjelaskan bahwa *Algebra is a subject to learn a thinking way* artinya aljabar adalah subjek untuk belajar cara berpikir. Aljabar bukan hanya sebagai materi namun aljabar juga merupakan juga suatu kemampuan.

Istilah kemampuan berpikir aljabar ada sebagai representasi dari aktivitas atau kemampuan dalam mempelajari aljabar disekolah (Kieran, 2004). Krieglner (2008) berpikir aljabar merupakan dasar meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, kemampuan berpikir aljabar mempermudah dalam menyelesaikan masalah dibandingkan berpikir aritmatika (Walle, 2008). Menurut Suhaedi (2013) mengungkapkan aljabar merupakan materi yang penting dikuasai siswa, karena aljabar merupakan materi yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari.

Namun, tingkat kemampuan berpikir aljabar Indonesia cukup rendah dibandingkan Cina, Korea Selatan, dan Singapura, dilihat dari (TIMSS, 2011). Selain itu, hasil ujian nasional SMP Negeri 4 Petarukan nilai materi aljabar dikatakan baik yaitu 49,72. Namun, materi lain yaitu materi bilangan dan geometri masing-masing 41,16 dan 41,12. Dimungkinkan terdapat kesalahan penggunaan aljabar dalam penyelesaiannya yang menjadikan nilai dari materi aljabar dan materi lain tidak seimbang.

Menurut Eva (2011), memaparkan kesalahan merupakan kurang tepatnya pemahaman konsep matematika atau penyimpangan dari aturan matematika. Sedangkan menurut (Wijaya, 2013) penyimpangan yang telah disepakati dan dianggap benar yang didefinisikan sebagai kesalahan.

Kesalahan dapat diketahui dengan melakukan analisis terhadap hasil penyelesaian masalah dari siswa. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti akan melaksanakan penelitian yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika yang Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa.”

Rumusan masalah yang akan diselesaikan adalah jenis-jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam mengerjakan masalah matematika berdasarkan kemampuan berpikir aljabar siswa? Dengan tujuan penelitiannya mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan masalah matematika berdasarkan kemampuan berpikir aljabar siswa.

Belajar matematika merupakan proses untuk mengerti dan memahami tentang matematika yang harus memuat keterkaitan antara pengalaman sebelumnya dengan yang akan diajarkan (Heruman, 2007). Belajar adalah kegiatan penting dan harus dilakukan sepanjang hayat, untuk mengadakan perubahan atau perbaikan (Mar'atush, 2018). Pembelajaran matematika merupakan pembelajaran yang mengkaitkan pemahaman sebelumnya dengan pembelajaran yang akan didapat untuk meningkatkan kemampuan, potensi, minat, bakat dan kebutuhan optional lainnya.

Pemahaman siswa terhadap matematika dapat diketahui melalui hasil yang didapat siswa dalam mengerjakan soal atau pun menyelesaikan masalah matematika. Masalah adalah kesenjangan antara harapan dan kenyataan, masalah dalam matematika biasanya berbentuk soal matematika yang harus dikerjakan oleh siswa (Widjajanti, 2009). Menurut Dewiyani (2009), masalah dalam matematika adalah pertanyaan atau soal yang harus dijawab atau direspon. Masalah matematika adalah suatu soal matematika yang harus dikerjakan siswa dimana bentuk soalnya yang kontekstual atau sesuai dengan pengalaman siswa sebelumnya atau dikehidupan sehari-hari.

Masalah matematika diselesaikan secara sistematis, namun perbedaan kemampuan intelektual dapat mengakibatkan kesalahan. Menurut Karnasih (2015) kesalahan dalam jawaban siswa dapat disebabkan oleh kemampuan membaca, pemahaman, kesalahan transformasi, atau kecerobohan. Menurut Newman (1977) kesalahan siswa ada lima yaitu: kesalahan membaca masalah, kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi masalah, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Menurut Widodo (2013) kesalahan siswa ada 4 yaitu: kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi. Sedangkan menurut Rahmania&Rahmawati (2016) jenis kesalahan ada 3 yaitu: kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan prosedur. Kesalahan siswa merupakan kurang tepatnya perencanaan dan ketidaksistematiskan penyelesaian masalah matematika. Dalam penelitian ini menggunakan jenis kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan prosedur.

Berpikir aljabar adalah dasar berpikir dan penalaran dalam matematika menurut (Windsor, 2010). Menurut Driscoll (1999) mengungkapkan berpikir aljabar merupakan hubungan antar variabel yang didapat dari representasi situasi kuantitatif sehingga dapat lebih terlihat. Menurut Inganah (2016) berpikir aljabar merupakan, penyelesaian masalah matematika yang kuantitatif dengan penganalisisan dan penggunaan simbol. Berpikir aljabar adalah hubungan antar variabel dalam penyelesaian masalah matematika yang kuantitatif dengan penganalisisan dan penggunaan simbol digunakan sebagai dasar berpikir dan penalaran dalam matematika.

Kemampuan berpikir aljabar merupakan kegiatan berpikir dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika (Lingga & Sari, 2013). Kemampuan berpikir aljabar merupakan kemampuan siswa dalam penyajian informasi kedalam bentuk simbol (Yanti, 2017). Menurut Kieran (2004) dan pengadopsian oleh Badawi (2015) tahapan kemampuan berpikir aljabar siswa ada 3 yaitu kemampuan generasional, kemampuan transformasional, dan kemampuan *level-meta global*. Sedangkan menurut Twohill (2013) dan yang diadopsi Nuzula (2019) tahapan kemampuan berpikir aljabar ada 5 yaitu *preformal pattern*, *informal pattern*, *formal pattern*, *generalization*, dan *abstrak generalization*. Dalam penelitian ini menggunakan tahapan kemampuan berpikir aljabar *preformal pattern*, *informal pattern*, *formal pattern*, generasional, transformasional, dan *level-meta global*.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan setelah di setujui nya proposal beserta instrumen penelitian yang digunakan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX semester genap SMP Negeri 4 Petarukan. Dimana diambil 6 siswa yang mewakili 6 tahapan kemampuan berpikir aljabar siswa. Enam subjek tersebut diambil setelah dilakukan beberapa tes. Tes yang dilakukanya itu tes tertulis KBAS (Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa), tes tertulis analisis kesalahan, dan tes wawancara analisis kesalahan sebagai instrumen bantu, dengan intrumenutamanya peneliti sendiri. Analisis datanya meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pengkonfirmasi an keabsahan data dilakukan dengan triangulasi teknik.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil jawaban 15 siswa didapatkan 6 siswa yang memenuhi indikator tahapan kemampuan berpikir aljabar siswa.

Tabel 1. Subjek Penelitian dan Indikator Tahapan Kemampuan Berpikir Aljabar.

Subjek Penelitian	Indikator yang Memenuhi
Subjek 1	Siswa belum memiliki pemahaman formal mengenai pola ataupun generalisasinya.
Subjek 2	Siswa mampu dalam mengidentifikasi suatu persamaan, tetapi belum mampu menunjukkan generalisasinya dan masih menggunakan operasi aritmatika dalam penyelesaiannya
Subjek 3	Siswa mampu menggambarkan pola secara verbal serta dalam jangka pendek dan mampu memberikan alasannya
Subjek 4	Siswa mampu membentuk ekspresi objek aljabar seperti pada ekspresi barisan bilangan, ekpresi pola geometri, dan ekspresi rumus-rumus berbasis pada aturan numerik.
Subjek 5	Siswa mampu melakukan perubahan yang berbasis pada aturan seperti: menyebutkan istilah (konsep), pefaktoran, perluasan, substitusi, menambah dua atau lebih polinom, mengalikan dua polinom, menyelesaikan persamaan.
Subjek 6	Siswa mampu menyelesaikan persoalan aljabar atau persoalan lain selain aljabar, seperti: menganalisis perubahan, menganalisis hubungan, memprediksi, pemodelan matematika berkaitan dengan aljabar, pemecahan masalah menemukan, pemecahan masalah pembuktian.

Berdasarkan hasil tes tertulis KBAS (Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa) selanjutnya dilakukan tes tertulis analisis kesalahan dan dilanjutkan tes wawancara analisis kesalahan yang didapatkan hasil jenis kesalahan subjek berdasarkan tahapan kemampuan berpikir aljabar subjek. Berikut dipaparkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Subjek Penelitian Beserta Indikator pada Jenis Kesalahan yang Dilakukan Subjek

Subjek	Jenis Kesalahan		
	Kesalahan Konsep	Kesalahan Prinsip	Kesalahan Operasi
Subjek 1	K 1	P 1, P 3, P 4	O 3
Subjek 2	K 1, K 4	P 1, P 3, P 4	O 3
Subjek 3	K 1, K 3, K 4	P 1, P 4, P 5	O 1, O 3
Subjek 4	K 1, K 2, K 4	P 1	O 1, O 3, O 4
Subjek 5	-	P 1, P 3, P 4	O 3
Subjek 6	K I, K 4	P 1	O 1

Keterangan:

K 1: Tidak menulis kenapa yang diketahui dengan permisalan dan tidak dijelaskan atau menuliskan namun tidak tepat.

K 2: Tidak menuliskan apa yang ditanyakan atau menuliskan namun tidak tepat

- K 3: Kesalahan menerjemahkan soal kedalam model matematika.
- K 4: Tidak menuliskan rumus, teorema atau definisi untuk menjawab permasalahan.
- K 5: Ketidaksesuaian penggunaan rumus, teorema, atau definisi.
- P 1: Kesalahan tidak menuliskan tanda ekuivalen dalam tahap penyelesaian.
- P 2: Kesalahan prinsip penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.
- P 3: Salah dalam menuliskan satuan dari jawaban akhir dan dalam operasinya.
- P 4: Kesalahan tidak lengkap atau kurang jelas menuliskan jawaban akhir soal.
- P 5: Tidak menuliskan kesimpulan.
- O 1: Salah menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar.
- O 2: Tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal
- O 3: Menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah yang tidak sistematis
- O 4: Siswa tidak dapat menggunakan perhitungan dengan benar

Berdasarkan hasil analisis dari hasil tes tertulis analisis kesalahan dan tes wawancara analisis kesalahan siswa, menunjukkan bahwa setiap siswa dengan tahapan kemampuan berpikir aljabar berbeda memiliki kesalahan penyelesaian masalah berbeda-beda.

3.1. Tahapan Kemampuan Pre-Formal Pattern

Subjek melakukan 1 jenis kesalahan konsep pada indikator tidak menuliskan apa yang diketahui dengan permisalan dan tidak dijelaskan atau menuliskan namun tidak tepat. Untuk jenis kesalahan prinsip subjek melakukan 3 jenis kesalahan yaitu kesalahan tidak menuliskan tanda ekuivalen dalam tahap penyelesaian, salah dalam menuliskan satuan dari jawaban akhir dan dalam operasinya, serta kesalahan tidak lengkap atau kurang jelas menuliskan jawaban akhir soal. Sedangkan untuk kesalahan operasi subjek hanya melakukan 1 jenis kesalahan yaitu pada indikator menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah yang tidak sistematis.

3.2. Tahapan Kemampuan Informal Pattern

Subjek melakukan kesalahan pada 2 jenis kesalahan untuk jenis kesalahan konsep yaitu tidak menuliskan apa yang diketahui dengan permisalan dan tidak dijelaskan atau menuliskan namun tidak tepat serta tidak menuliskan rumus, teorema atau definisi untuk menjawab permasalahan. Untuk jenis kesalahan prinsip subjek melakukan 3 kesalahan dengan indikatornya kesalahan tidak menuliskan tanda ekuivalen dalam tahap penyelesaian, salah dalam menuliskan satuan dari jawaban akhir dan dalam operasinya, serta kesalahan tidak lengkap atau kurang jelas menuliskan jawaban akhir soal. Dan untuk jenis kesalahan operasi subjek melakukan 1 kesalahan yaitu pada indikator menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah yang tidak sistematis.

3.3. Tahapan Kemampuan Formal Pattern

Subjek melakukan jenis kesalahan konsep pada 3 indikator kesalahan dengan indikatornya tidak menuliskan apa yang diketahui dengan permisalan dan tidak dijelaskan atau menuliskan namun tidak tepat, kesalahan menerjemahkan soal ke dalam model matematika, serta tidak menuliskan rumus yang digunakan, teorema atau pun definisi dari apa yang didapatkan untuk menjawab permasalahan. Untuk jenis kesalahan prinsip subjek melakukan 3 kesalahan dengan indikatornya meliputi kesalahan *tidak* menuliskan tanda ekuivalen dalam tahap penyelesaian, kesalahan tidak lengkap atau kurang jelas menuliskan jawaban akhir soal, serta tidak menuliskan kesimpulan. Sedangkan untuk jenis kesalahan operasi subjek melakukan 2 kesalahan dengan indikatornya salah menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah yang tidak sistematis.

3.4. Tahapan Kemampuan Generasional

Subjek melakukan jenis kesalahan konsep pada 3 kesalahan dengan indikatornya indikator kesalahan dengan *indikatornya* tidak menuliskan diketahui dengan permisalan serta tidak dijelaskan atau menulis namun tidak tepat, tidak menulis ditanyakan atau menuliskan namun belum tepat, serta tidak menuliskan

rumus yang digunakan, teorema atau pun definisi dari apa yang didapatkan untuk menjawab permasalahan. Untuk jenis kesalahan prinsip subjek melakukan 1 kesalahan dengan indikatornya kesalahan tidak menuliskan tanda ekuivalen dalam tahap penyelesaian. Sedangkan untuk jenis kesalahan operasi subjek melakukan 3 kesalahan pada indikator salah menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar, menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah yang tidak sistematis, serta siswa tidak dapat menggunakan perhitungan dengan benar.

3.5. Tahapan Kemampuan Transformasional

Subjek tidak melakukan kesalahan pada jenis kesalahan konsep. Untuk jenis kesalahan prinsip subjek *melakukan* kesalahan pada 3 indikator kesalahan antara lain kesalahan tidak menuliskan tanda ekuivalen dalam tahap penyelesaian, salah dalam menuliskan satuan dari jawaban akhir dan dalam operasinya, serta kesalahan tidak lengkap atau kurangjelas menuliskan jawaban akhir soal. Sedangkan untuk kesalahan operasi subjek melakukan 1 kesalahan pada indikator menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah yang tidak sistematis.

3.6. Tahapan Kemampuan Level-Meta Global

Subjek melakukan 2 jenis kesalahan konsep dengan indikatornya tidak menuliskan apa yang diketahui dengan permisalan dan tidak dijelaskan atau menuliskan namun tidak tepat serta tidak menuliskan rumus, teorema atau definisi untuk menjawab permasalahan. Untuk jenis kesalahan prinsip subjek *melakukan* kesalahan pada 1 indikator yaitu kesalahan tidak menuliskan tanda ekuivalen dalam tahap penyelesaian. Sedangkan pada jenis kesalahan operasi subjek melakukan 1 kesalahan pada indikator salah menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar.

4. Penutup

Berdasarkan hasil dan pembahasan didapatkan simpulan bahwa kesalahan yang dilakukan setiap subjek pada masing-masing tahapan kemampuan berpikir aljabar berbeda-beda. Kesalahan yang banyak dilakukan subjek yaitu kesalahan konsep kurang tepat dalam menuliskan permisalan, pada kesalahan prinsip kurang tepat dalam penulisan tanda ekuivalen, serta kesalahan operasi pada kurang sistematis langkah penyelesaiannya.

Sedangkan untuk saran kepada pihak yang bersangkutan adalah (1) guru diharapkan lebih memberikan pengertian pada subjek bahwa dalam menyelesaikan suatu masalah matematika terlebih dahulu menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan. Pada bagian yang ditanyakan diharapkan lebih spesifik dan lebih terarah menuliskannya, (2) diharapkan guru juga mengarahkan apa saja yang perlu dituliskan untuk memodelkan dalam menyelesaikan masalah, meneliti kembali penggunaan permisalan yang digunakan, baik dari variabel maupun yang dimisalkan, (3) guru juga diharapkan memberikan pengertian untuk mengarahkan pentingnya penulisan metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah agar diselesaikan dengan sistematis, (4) kesalahan dalam penulisan tanda ekuivalen terjadi pada tidak adanya keterangan menunjukkan nilai apa yang sedang dicari, maka guru perlu memberikan pengarahannya untuk menuliskan nilai apa yang sedang ditentukan agar penyelesaian dapat terarah, (5) guru diharapkan memberikan pengarahannya kembali untuk penulisan satuan dalam operasi penyelesaian, karena setiap satuan sangat berpengaruh pada kejelasan dari hasil akhir yang akan didapatkan, (6) guru diharapkan memberikan pengarahannya kembali untuk penggunaan kaidah dan langkah dalam penyelesaian masalah matematika, sehingga kesalahan perhitungan dalam langkah penyelesaian dapat diminimalisir.

Daftar Pustaka

- Badawi, A. (2015). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar dan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Matematika Pada Siswa SMP Kelas VIII (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Dewiyani. (2009). Mengajarkan Pemecahan Masalah dengan Menggunakan Langkah Polya. *Stikom Jurnal*.

- Driscoll, M. (1999). *Fostering Algebraic Thinking: A Guide for Teacher Grade 6-10*. 361 Hanover Street, Portsmouth: Heinemann.
- Eva Wulanningtyas, M. (2011). Analisis Kesalahan Siswa di Kelas VIII B Sekolah Menengah Pertama Kanisius Pakem dalam Mengerjakan Soal Cerita pada Topik Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai Tahun Ajaran 2011/2012. *Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma*.
- Hee-Chan, L. (2004). *Developing Algebraic Thinking in Early Grades: Case Study in Korean School Mathematics. The Mathematic Educator*, 92.
- Heruman. (2007). *Model Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Inganah, S. (2016). *Karakteristik Berpikir Aljabar Siswa pada Level Multi Stuktural Djdalam Menggeneralisasi Pola*. Malang: Research Report.
- Karnasih, I. (2015). Analisis Kesalahan Newman pada Soal Cerita Matematis (*Newmans Error Analysis in Mathematical Word Problems*). *Jurnal Paradikma*, 2-3.
- Kebudayaan, K. P. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016*.
- Kieran, C. (2004). Algebraic thinking in the early grades: What is it. *The Mathematics Educator*, 51-52.
- Kriegler, S. (2008). *Just What is Algebraic Thinking. UCLA: Department of Mathematis*.
- Lingga, A., & Sari, W. (2013). Pengaruh Kemampuan Berpikir Aljabar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Studi Kasus di Kelas VIII SMP Negeri 1 Kaliwedi Kabupaten Cirebon). Cirebon: UIN Syekh Nurjari Cirebon.
- Mar'atush, S. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Kelas VII MTs Laboratorium UIN-SU. Medan: Jurusan Pendidikan Matematika.
- Newman, A. (1977). Newman prompt. Dari <http://www.curriculumsupport.education.nsw.gov.au/Secondary/mathematics/numeracy/newman/index.htm>.
- Nissa, I. (2015). *Pemecahan Masalah Matematika Teori dan Contoh Praktik*. Lombok: Duta Pustaka Ilmu.
- Nuzula, N. (2019). Profil Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa dalam Memecahkan Masalah Aljabar ditinjau dari Gaya Belajar KOLB. 28-31.
- Rahmania, L., & Rahmawati, A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 164-168.
- Suhaedi, D. (2013). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis, Berpikir Aljabar, dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Repository Universitas Pendidikan Indonesia*.
- TIMSS. (2011). *International Results in Mathematics*.
- TIMSS. (2019). *Mathematics Framework* pp. 23-24.
- Twohill, A. (2013). *Algebraic Reasoning in Primary School: Developing A Framework ff Growth Points. Proceedings of The British Society for Research into Learning Mathematics*, (Pp. 56-57). British.
- Walle, J. (2008). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: Erlangga.
- Watson, A. (2007). Paper 6: Algebraic Reasoning. Dalam *Key Understandings in Mathematics Learning*. Nuffield Foundation.
- Widjajanti, D. (2009). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya. *Seminar Nasional FMIPA UNY* (Pp. 2-10). Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widodo, S. (2013). Analisis Kesalahan dalam Pemecahan Masalah Dirvergensi Tipe Membuktikan pada Mahasiswa Matematika. Yogyakarta: Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.
- Wijaya, A. A. (2013). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal MATHEdunesa*
- Windsor, W. (2010). *Algebraic Thinking: A Problem Solning Approach. Mathematics Education Research Group Of Australasia*.
- Yant, R. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Berdasarkan Miskonsepsi. *Jurusan Pendidikan Matematika*, 9-17.

UcapanTerimakasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan penelitian ini. terima kasih juga atas bantuan, dorongan, serta sokongan semangat kepada kedua orang tua, adik, dosen pembimbing serta sahabat penulis. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruhnya yang telah membantu dalam kelancaran segala hal dalam penelitian ini.