



Home > User > Author > Submissions > #6668 > Summary

## #6668 Summary

[SUMMARY](#) [REVIEW](#) [EDITING](#)

### Submission

**Authors** Dewi Malihatuddarajah, Rully Charitas Indra Prahmana  
**Title** ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR  
**Original file** 6668-14790-1-SM.DOCX 2018-12-15  
**Supp. files** None  
**Submitter** Rully Charitas Indra Prahmana   
**Date submitted** December 15, 2018 - 09:01 AM  
**Section** Articles  
**Editor** Ranni Permatasari   
**Author comments**

Dear Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri,  
Editor in Chief Jurnal Pendidikan Matematika

Artikel ilmiah yang kami kirimkan ini merupakan hasil penelitian kami terkait miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Adapun, metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Hasil penelitian kami menunjukkan bahwa siswa masih melakukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Pertama, yaitu kesalahan pada variabel. Kedua, kesalahan pada tanda negatif. Ketiga, kesalahan pada menyelesaikan bentuk persamaan aljabar. Keempat, kesalahan pada pengoperasian bentuk aljabar. Dan terakhir, kesalahan dalam penyelesaian bentuk pecahan.

Artikel ini belum pernah dikirimkan pada jurnal lain dan tidak ada kepentingan antar penulis terhadap artikel ini. Namun, kami selaku tim peneliti tidak memiliki dana riset untuk penelitian ini, sehingga kami memohon kebijakan dari pengelola jurnal agar dapat memanfaatkan fasilitas "waiver author" yang ditawarkan oleh pengelola jurnal. Besar harapan kami, agar artikel ini dapat diterima untuk diterbitkan dalam Jurnal Pendidikan Matematika.

Sebagai informasi, hasil penelitian ini telah diterima untuk dipresentasikan dalam kegiatan Lokakarya dan Semiloka Pisa yang diadakan oleh Universitas Sriwijaya yang bekerjasama dengan Jurnal Pendidikan Matematika sebagai luaran dari selected paper dalam kegiatan tersebut. Semoga semuanya penuh berkah dan manfaat. Aamiin...

Terimakasih..

Salam,

Tim Penulis

Abstract Views 2107

### Status

**Status** Published Vol 13, No 1 (2019)  
**Initiated** 2019-01-07  
**Last modified** 2019-08-07

### Submission Metadata

#### Authors

**Name** Dewi Malihatuddarajah   
**Affiliation** Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta  
**Country** Indonesia  
**Bio Statement** —  
**Name** Rully Charitas Indra Prahmana   
**URL** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192302745>  
**Affiliation** (SCOPUS ID: 57192302745), Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta  
**Country** Indonesia  
**Bio Statement** —  
 Principal contact for editorial correspondence.

#### Title and Abstract

**Title** ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR  
**Abstract** Aljabar merupakan subjek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, siswa khususnya pada tingkat SMP kelas VII harus dapat memahami konsep ini dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Kalasan. Instrumen pada penelitian ini berupa sebuah tes yang terdiri dari 10 soal tentang operasi bentuk aljabar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar, seperti kesalahan pada variabel, kesalahan pada tanda negatif, kesalahan pada menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, kesalahan pada pengoperasian bentuk aljabar, dan kesalahan dalam penyelesaian bentuk pecahan.

#### Indexing

**Keywords** Kesalahan Siswa, Aljabar, Deskriptif Kualitatif  
**Language** en

- Author Guidelines
- Editorial Boards
- Screening for Plagiarism
- Focus and Scope
- Publication Ethics
- Open Access Policy
- Peer Review Process
- Abstracting and Indexing
- Visitor Statistics
- Contact Us



#### JOURNAL TEMPLATE



#### USER

You are logged in as...

- rullycip**
- » My Journals
  - » My Profile
  - » Log Out

#### RECOMMENDED TOOLS



#### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Search

#### Browse

- » By Issue
- » By Author
- » By Title
- » Other Journals

#### KEYWORDS

Collaborative Problem Solving PISA  
 PISA, kemampuan berpikir tingkat tinggi,  
 indikator mengevaluasi PMRI  
 Problem Solving alquran  
 bangun datar, Adobe Flash Pro CS6 design  
 research generative learning identifikasi  
 masalah integral tak tentu integral tentu  
 integrasi kemampuan pemahaman  
 konsep konteks ojek online lembar kerja  
 peserta didik media pembelajaran  
 pemodelan matematika pengembangan  
 teori Blum trigonometri

## Supporting Agencies

Agencies —

## References

References

- Astuti & Sari, N. (2018). Analisis kesulitan belajar struktur aljabar di STKIP Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 73-80.
- Badaruddin, D. P., Tengah, K. A., & Prahmana, R. C. I. (2018). Enhancing manipulation of algebraic equation through Balance Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012007.
- Booth, J. L., & Koedinger, K. R. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 30(30), 571-576.
- Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 10-23.
- Booth, J. L., Lange, K. E., Koedinger, K. R., & Newton, K. J. (2013). Using example problems to improve student learning in algebra: Differentiating between correct and incorrect examples. *Learning and Instruction*, 25, 24-34.
- Chesney, D. L., & McNeil, N. M. (2014). Activation of operational thinking during arithmetic practice hinders learning and transfer. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 24-35.
- Drijvers, P. (2011). *Secondary algebra education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683-710.
- Lange, K. E., Booth, J. L., & Newton, K. J. (2014). Learning algebra from worked examples. *Mathematics teacher*, 107(7), 534-540.
- Ling, G. C. L., Shahrill, M., & Tan, A. (2016). Common misconceptions of algebraic problems: Identifying trends and proposing possible remedial measures. *Advanced Science Letters*, 22(5-6), 1547-1550.
- Makonye, J. P., & Stepwell, N. (2016). Eliciting learner errors and misconceptions in simplifying rational algebraic expressions to improve teaching and learning. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1), 16-28.
- Mulungye, M. M., O'Connor, M., & Ndethiu, S. (2016). Sources of student errors and misconceptions in algebra and effectiveness of classroom practice remediation in Machakos County-Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(10), 31-33.
- Naseer, M. S. (2015). Analysis of Students' Errors and Misconceptions in pre-University Mathematics Courses. In *Proceedings: First International Conference on Teaching & Learning* (pp. 34-39).
- Nasir, N. M., Hashim, Y., Ahmad Zabidi, S. F., & Jusoh, R. (2013). Preliminary study of student performance on algebraic concepts and differentiation. *World Applied Sciences Journal*, 21(Special Issue of Applied Math), 162-167.
- O'Brien, A., & Ni Riordáin, M. (2017). Examining difficulties in initial algebra: Pre-requisite and algebra content areas for Irish post-primary students. In *10th Congress of European Research in Mathematics Education*. European Society for Research in Mathematics Education.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Saputro, B. A., Suryadi, D., Rosjanuardi, R., & Kartasasmita, B. G. (2018). Analysis of students' errors in responding to TIMSS domain algebra problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012031.
- Star, J. R., Caronongan, P., Foegen, A., Furgeson, J., Keating, B., Larson, M. R., Lyskawa, J., McCallum, W. G., Porath, J., & Zbiek, R. M. (2015). *Teaching strategies for improving algebra knowledge in middle and high school students (NCEE 2014-4333)*. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Widodo, S. A., Prahmana, R. C. I., & Purnami, A. S. (2017). Teaching materials of algebraic equation. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1), 012017.
- Zubainur, C. M., & Ali, R. M. (2018). Cognitive conflict strategy to minimize students' misconception on the topic of addition of algebraic expression. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012084.

---

### Jurnal Pendidikan Matematika

Department of Master Program on Mathematics Education  
Faculty of Teacher Training and Education  
Sriwijaya University, Palembang, Indonesia  
Kampus FKIP Bukit Besar  
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar  
Palembang - 30139 Indonesia  
email: [jpm@unsri.ac.id](mailto:jpm@unsri.ac.id)

---

p-ISSN: 1978-0044; e-ISSN: 2549-1040

---

Jurnal Pendidikan Matematika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

71947

[View JPM Stats](#)

---

Indexed in:



Blind Review Artikel yang di submit pada tanggal 15 Desember 2018, dengan judul awal,  
“Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan  
Operasi Bentuk Aljabar”

## **MISKONSEPSI SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR**

### ***Abstract***

Algebra is a very important subject in mathematics learning. Therefore, students especially at seventh-grade, must be able to understand this concept well. This study aims to explore information and describe students' errors in solving algebraic problems. The research method in this study uses qualitative descriptive. The subjects of this study were 36 seventh-grade students of SMP Muhammadiyah Kalasan. The instrument in this study is a test consisting of 10 questions about the operation of algebraic forms. The results showed that students still made some mistakes in solving algebraic problems. All mistakes are errors in the variable, errors in negative signs, errors in completing the form of algebraic equations, errors in the operation of the algebraic form, and errors in solving fractions.

**Keywords:** Misconception; Algebra; Qualitative Descriptive

### **Abstrak**

Aljabar merupakan subjek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, siswa khususnya pada tingkat SMP kelas VII harus dapat memahami konsep ini dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Kalasan. Instrumen pada penelitian ini berupa sebuah tes yang terdiri dari 10 soal tentang operasi bentuk aljabar. Hasil menunjukkan bahwa siswa masih melakukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Seluruh kesalahan tersebut adalah kesalahan pada variabel, kesalahan pada tanda negatif, kesalahan pada menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, kesalahan pada pengoperasian bentuk aljabar, dan kesalahan dalam penyelesaian bentuk pecahan.

**Kata kunci:** Miskonsepsi; Aljabar; Deskriptif Kualitatif

**Cara Menulis Sitasi:** . (2018). Miskonsepsi Siswa dalam menyelesaikan Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, xx(x), xx-xx.

---

Aljabar merupakan komponen yang sangat penting dalam matematika (Star, dkk. 2015). Penerapan aljabar dalam kehidupan sehari-hari mencakup bidang yang sangat luas yaitu bidang teknologi, finansial, dan lainnya (Mulungye, O'Connor, & Ndetiu, 2016). Pada sekolah menengah pertama, siswa mempelajari aljabar di kelas VII semester pertama. Aljabar merupakan topik inti dalam matematika dan dapat ditemui pada berbagai topik dalam matematika seperti geometri analitik, kalkulus, statistik, trigonometri, vektor, matriks, dan topologi (Makonye & Stepwell, 2016; Jupri, Drijvers, & van den Heuvel-Panhuizen, 2014). Jika siswa tidak mampu menyelesaikan masalah mengenai aljabar, kemungkinan mereka juga akan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika yang lainnya (Nasir, dkk. 2013). Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk dapat mempelajari aljabar dengan baik.

Pada kenyataannya, siswa mempunyai kesulitan ketika belajar tentang operasi bentuk aljabar (Booth & Koedinger, 2008; Saputro, dkk. 2018). Beberapa kesulitan tersebut dapat menghambat pemahaman siswa untuk mempelajari yang lebih dalam mengenai aljabar (Lange, Booth, & Newton, 2014). Kesulitan siswa dalam mempelajari aljabar terletak pada aljabar itu sendiri dan keterkaitan dengan konsep matematika yang lain sebagai prasyarat pada pembelajaran aljabar (O'Brien & Riordain, 2016). Masalah pemahaman yang serius mengenai aljabar ini terletak pada lemahnya interpretasi simbol dan aturan pada aljabar (Ling, Shahrill, & Tan, 2016). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari operasi bentuk aljabar.

Pada kurikulum 2013, siswa dituntut untuk dapat memenuhi standar kompetensi dalam pembelajaran aljabar. Pertama, pada kompetensi dasar pengetahuan, siswa harus dapat menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar. Operasi pada bentuk aljabar ini meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kedua, siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan beberapa guru matematika kelas VII diperoleh informasi bahwa aljabar merupakan salah satu materi yang paling sulit untuk diajarkan kepada siswa. Beberapa siswa melakukan kesalahan pada operasi bentuk aljabar. Misalnya pada operasi penjumlahan, siswa menjumlahkan dua konstanta dengan variabel yang berbeda. Selain itu, peneliti juga mewawancarai beberapa siswa. Hasilnya, mereka mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bentuk aljabar dengan berbagai bentuk variabel yang ada. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui beberapa tipe kesalahan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan terkait operasi bentuk aljabar, terutama pada kelas VII, yang didasari hasil penelitian Drijvers (2011). Sehingga, hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan dan mendeskripsikan berbagai kesalahan yang dialami siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahapan utama yaitu persiapan, implementasi, dan analisis data. Pada tahap persiapan, peneliti mengumpulkan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar yang dikumpulkan dari soal ujian nasional. Terdapat 10 permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa. Selanjutnya, peneliti menganalisis jawaban siswa untuk mengetahui dan mendeskripsikan miskonsepsi yang dialami siswa. Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 1 Kalasan. Subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas VII yang terdiri atas 19 perempuan dan 19 laki-laki. Pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan bahwa siswa tersebut sudah memperoleh materi operasi bentuk aljabar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, peneliti menemukan 5 kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Seluruh tipe kesalahan yang dilakukan dan jumlah kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tipe Kesalahan Siswa

Tipe Kesalahan	Jumlah Kesalahan
Kesalahan pada variabel	20
Kesalahan pada tanda negatif	24
Kesalahan pada persamaan	19
Kesalahan pada operasi	11
Kesalahan pada bentuk pecahan	9

Pada tipe kesalahan yang pertama yaitu mengenai variabel, terdapat dua kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Tipe kesalahan dan kemungkinan alasan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kesalahan pada Variabel

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Mengkombinasikan tidak sesuai aturan; memindahkan, menghapus, atau menambahkan variabel	Pemahaman yang lemah mengenai aturan mengkombinasikan variabel dalam aljabar
Penyelesaian hanya satu variabel	Semua suku pada bentuk operasi aljabar dianggap sama dan dapat dioperasikan dengan segala bentuk operasi (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

Pada Gambar 1 terlihat bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan beberapa suku yang memiliki variabel sejenis. Akan tetapi, saat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan, variabel yang seharusnya tetap berubah menjadi bentuk kuadrat. Kesalahan siswa pada variabel bisa terjadi karena penggunaan bahan ajar yang kurang tepat (Naseer, 2015). Membuat kesalahan pada variabel merupakan indikasi dari seorang siswa yang kurang memiliki pemahaman kunci variabel yang akan menjadi kendala dalam pemahamannya mengenai konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, penting bagi siswa untuk mengetahui aturan dalam mengkombinasikan variabel dalam operasi aljabar.

$$3. 5ab + 4bc - 3ac + 2ac - 8bc - ab = 5ab - 10b + 4bc - 8bc - 3ac - 2ac - ab$$

$$= 40b^2 + 4bc^2 - 50b^2$$

**Gambar 1.** Kesalahan siswa dalam mengoperasikan variabel

Untuk kesalahan yang kedua yaitu mengenai tanda negatif, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kesalahan pada tanda negatif

<b>Kesalahan yang dilakukan</b>	<b>Kemungkinan alasan</b>
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda negatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa kurang teliti dalam melihat soal</li> <li>• Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep operasi bilangan bulat</li> </ul>

Kategori lain dari miskonsepsi aljabar dapat berhubungan dengan tanda negatif (Booth & Koedinger, 2008). Pada Gambar 2 terlihat bahwa siswa telah memahami bahwa konsep suku aljabar yang dapat dioperasikan adalah yang mempunyai variabel sejenis. Akan tetapi, ketika siswa tersebut mengerjakan operasi pengurangan dengan suku bertanda negatif, hasilnya tidak tepat. Hasil yang benar seharusnya  $-10z - 7z = -17z$  tetapi siswa tersebut mengubah tanda negatifnya menjadi positif yaitu  $10z + 7z = 17z$ . Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya intervensi pemahaman yang dia peroleh saat mempelajari bilangan negatif (Booth, dkk. 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk memahami dengan benar konsep operasi bilangan bulat agar tidak mengalami kesalahan terkait tanda negatif dan berhasil dalam mempelajari konsep operasi bentuk aljabar berikutnya.

Handwritten work showing a student's error in simplifying an algebraic expression. The student incorrectly changes the sign of the z terms.

$$\begin{aligned}
 1. \quad & 4x + 12y - 10z - 8x + 5y - 7z = 4x + 8x = 12x \\
 & = 12y + 5y = 17y \\
 & = 10z + 7z = 17z
 \end{aligned}$$

**Gambar 2.** Kesalahan siswa dalam mengubah tanda negatif

Untuk kesalahan yang ketiga yaitu mengenai persamaan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kesalahan siswa pada persamaan bentuk aljabar

<b>Kesalahan yang dilakukan</b>	<b>Kemungkinan alasan</b>
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda pada persamaan	Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep menyederhanakan bentuk persamaan aljabar.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa siswa dapat mengoperasikan suku aljabar yang berada di dalam tanda kurung dan yang diluar tanda kurung. Akan tetapi, pada tahap yang ketiga siswa mulai salah ketika memindahkan suku aljabar pada persamaan tanpa mengubah tandanya. Siswa menuliskan  $6x - 7 = 24x - 21$  menjadi  $6x + 24x = 21 - 7$ , yang seharusnya menjadi  $6x - 24x = 21 + 7$ . Penguasaan konsep persamaan merupakan salah satu konsep dasar untuk dapat mempelajari penyederhanaan bentuk aljabar (Chesney & McNeil, 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk menguasai aturan penyederhanaan pecahan sebagai bekal untuk mempelajari penyederhanaan persamaan bentuk aljabar.

$$\begin{aligned}
 2,2(3x-2)+5 &= 4(6x+7)-7 = 6x-2+5 = 24x+28-7 \\
 &= 6x-7 = 24x+21 \\
 &= 6x+24x = 29x+7
 \end{aligned}$$

**Gambar 3.** Kesalahan siswa dalam penyederhanaan persamaan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang keempat yaitu mengenai operasi, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kesalahan siswa pada operasi bentuk aljabar

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Melakukan penjumlahan atau pengurangan ketika yang yang diminta adalah perkalian atau pembagian, atau sebaliknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang teliti dalam membaca soal.</li> <li>Lemahnya pemahaman siswa mengenai konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar.</li> </ul>

Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Pada soal yang ditanyakan adalah penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, tetapi siswa menghitung dengan mengalikan masing-masing suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Masalah ini bukan karena kelemahan belajar siswa, tetapi merupakan suatu kesalahan yang membutuhkan tugas-tugas kognitif agar mereka menyadari kesalahan yang telah mereka lakukan (Zubainur & Ali, 2018). Oleh karena itu, siswa dituntut untuk lebih teliti dalam mengelompokkan bentuk aljabar sesuai dengan variabel yang ada.

$$\begin{aligned}
 &= 4x + 8x - 12y - 5y - 10z - 7z \\
 &= 32x - 7y - 3z - 60y - 70z \\
 &= 32x - 60y - 70z
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.** Kesalahan siswa dalam mengoperasikan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang terakhir yaitu mengenai pecahan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kesalahan siswa pada bentuk pecahan

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Melakukan penjumlahan tanpa menyamakan penyebut	Lemahnya pemahaman konsep penjumlahan pada pecahan

Pada Gambar 6 terlihat bahwa siswa telah dapat menemukan nilai  $x$  dengan benar berdasarkan persamaan aljabar yang telah diketahui. Akan tetapi, pada saat siswa mensubstitusikan nilai  $x=n$ , siswa mengalami kesalahan pada bentuk pecahannya. Siswa menuliskan  $\frac{180}{18} + 12 = \frac{192}{18}$  padahal seharusnya siswa menyamakan penyebutnya dahulu agar dapat dijumlahkan. Kesalahan siswa dalam menentukan

pembilang dan penyebut pada pecahan akan mempengaruhi prestasi belajarnya dalam konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, diperlukan pondasi pemahaman yang kuat mengenai konsep pecahan agar dapat menyelesaikan operasi bentuk aljabar dengan benar.

**Gambar 5.** Kesalahan siswa dalam menjumlahkan bentuk pecahan

## KESIMPULAN

Siswa SMP Kelas VII melakukan 5 tipe kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi operasi bentuk aljabar dengan berbagai kemungkinan alasan pada setiap kesalahan yang dianalisa. Seluruh kesalahan yang ditemui dalam penelitian ini adalah kesalahan pada variabel, tanda negatif, menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, pengoperasian bentuk aljabar, dan penyelesaian bentuk pecahan. Hasil penelitian ini memotivasi peneliti untuk mendesain suatu *learning trajectory* pada pembelajaran aljabar di tingkat SMP kelas VII dan mengimplementasikannya untuk penelitian selanjutnya. Harapannya, desain pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran operasi bentuk aljabar, sehingga meminimalisasi kesalahan-kesalahan siswa di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Booth, J. L., & Koedinger, K. R. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 30(30), 571-576.
- Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 10-23.
- Chesney, D. L., & McNeil, N. M. (2014). Activation of operational thinking during arithmetic practice hinders learning and transfer. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 24-35.
- Drijvers, P. (2011). *Secondary algebra education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683-710.
- Lange, K. E., Booth, J. L., & Newton, K. J. (2014). Learning algebra from worked examples. *MatheMatics teacher*, 107(7), 534-540.
- Ling, G. C. L., Shahrill, M., & Tan, A. (2016). Common misconceptions of algebraic problems: Identifying trends and proposing possible remedial measures. *Advanced Science Letters*, 22(5-6), 1547-1550.

- Makonye, J. P., & Stepwell, N. (2016). Eliciting Learner Errors and Misconceptions in Simplifying Rational Algebraic Expressions to Improve Teaching and Learning. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1), 16-28.
- Mulungye, M. M., O'Connor, M., & Ndethiu, S. (2016). Sources of Student Errors and Misconceptions in Algebra and Effectiveness of Classroom Practice Remediation in Machakos County--Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(10), 31-33.
- Naseer, M. S. (2015). Analysis of Students' Errors and Misconceptions in pre-University Mathematics Courses. In *Proceedings: First International Conference on Teaching & Learning* (pp. 34-39).
- Nasir, N. M., Hashim, Y., Ahmad Zabidi, S. F., & Jusoh, R. (2013). Preliminary study of student performance on algebraic concepts and differentiation. *World Applied Sciences Journal*, 21(Special Issue of Applied Math), 162-167.
- O'Brien, A., & Ní Ríordáin, M. (2017). Examining difficulties in initial algebra: Pre-requisite and algebra content areas for Irish post-primary students. In *10th Congress of European Research in Mathematics Education*. European Society for Research in Mathematics Education.
- Saputro, B. A., Suryadi, D., Rosjanuardi, R., & Kartasasmita, B. G. (2018). Analysis of students' errors in responding to TIMSS domain algebra problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012031.
- Star, J. R., Caronongan, P., Foegen, A., Furgeson, J., Keating, B., Larson, M. R., Lyskawa, J., McCallum, W. G., Porath, J., & Zbiek, R. M. (2015). *Teaching strategies for improving algebra knowledge in middle and high school students* (NCEE 2014-4333). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Zubainur, C. M., & Ali, R. M. (2018). Cognitive conflict strategy to minimize students' misconception on the topic of addition of algebraic expression. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012084.

Artikel diterima dengan revisi pada tanggal 3 Januari 2019 dengan catatan dan komentar dari 2 orang reviewer.

The screenshot displays the journal's website interface. At the top, the logo 'JPM' is on the left, the journal title 'Jurnal Pendidikan Matematika (Mathematics Education Journal)' is in the center, and the ISSN '1978-0044' and e-ISSN '2549-1040' are on the right. A navigation bar below the header contains links for HOME, ABOUT, USER HOME, SEARCH, CURRENT, ARCHIVES, ANNOUNCEMENTS, and CITED IN SCOPUS. The main content area shows the breadcrumb 'Home > User > Author > Submissions > #6668 > Review' and the article title '#6668 Review'. Three tabs are visible: SUMMARY, REVIEW (active), and EDITING. Under the 'Submission' section, the authors are listed as Dewil Malihatuddarajah and Rully Charitas Indra Prahmana, with the title 'ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR' and editor Ranni Permatasari. The 'Peer Review' section shows 'Round 1' with a review version of '6668-14791-3-RV.DOCX' dated 2018-12-26. It lists two reviewers: Reviewer A (6668-15096-1-RV.DOCX, 2018-12-28) and Reviewer B (6668-15252-1-RV.DOCX, 2019-01-02). A sidebar on the right contains links for Author Guidelines, Editorial Boards, Screening for Plagiarism, Focus and Scope, Publication Ethics, Open Access Policy, Peer Review Process, Abstracting and Indexing, Visitor Statistics, and Contact Us. At the bottom of the sidebar is a 'SERKIP-KAI' logo.

Hasil review oleh 2 orang reviewer, yang semuanya memberikan catatan perbaikan pada artikel nya secara langsung.

**[Paper ID: 6668]**

## MISKONSEPSI SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR

### Abstract

Algebra is a very important subject in mathematics learning. Therefore, students especially at seventh-grade, must be able to understand this concept well. This study aims to explore information and describe students' errors in solving algebraic problems. The research method in this study uses qualitative descriptive. The subjects of this study were 36 seventh-grade students of SMP Muhammadiyah Kalasan. The instrument in this study is a test consisting of 10 questions about the operation of algebraic forms. The results showed that students still made some mistakes in solving algebraic problems. All mistakes are errors in the variable, errors in negative signs, errors in completing the form of algebraic equations, errors in the operation of the algebraic form, and errors in solving fractions.

**Keywords:** Misconception; Algebra; Qualitative Descriptive

### Abstrak

Aljabar merupakan subjek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, siswa khususnya pada tingkat SMP kelas VII harus dapat memahami konsep ini dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Kalasan. Instrumen pada penelitian ini berupa sebuah tes yang terdiri dari 10 soal tentang operasi bentuk aljabar. Hasil menunjukkan bahwa siswa masih melakukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Seluruh kesalahan tersebut adalah kesalahan pada variabel, kesalahan pada tanda negatif, kesalahan pada menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, kesalahan pada pengoperasian bentuk aljabar, dan kesalahan dalam penyelesaian bentuk pecahan.

**Kata kunci:** Miskonsepsi; Aljabar; Deskriptif Kualitatif

**Cara Menulis Sitasi:** (2018). Miskonsepsi Siswa dalam menyelesaikan Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 1-7.

Aljabar merupakan komponen yang sangat penting dalam matematika (Star, dkk. 2015; Ojose, 2011). Penerapan aljabar dalam kehidupan sehari-hari mencakup bidang yang sangat luas yaitu bidang teknologi, finansial, dan lainnya (Mulungye, dkk. 2016). Aljabar merupakan topik inti dalam matematika yang diajarkan sejak sekolah menengah pertama dan penerapannya dapat ditemui pada berbagai topik dalam matematika seperti geometri analitik, kalkulus, statistik, trigonometri, vektor, matriks, dan topologi (Jupri, dkk. 2014; Makonye & Stepwell, 2016). Jika siswa tidak mampu menyelesaikan masalah mengenai aljabar, kemungkinan mereka juga akan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika yang lainnya (Nasir, dkk. 2013; Widodo, dkk. 2017). Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk dapat mempelajari aljabar dengan baik.

Pada kenyataannya, siswa mempunyai kesulitan ketika belajar tentang operasi bentuk aljabar (Booth & Koedinger, 2008; Saputro, dkk. 2018; Astuti & Sari, 2018). Beberapa kesulitan tersebut dapat menghambat pemahaman siswa untuk mempelajari yang lebih dalam mengenai aljabar (Lange,

Commented [MOU1]: Bagaimana dengan miskonsepsi siswa?

Commented [MOU2]: Bahasa inggris nya mohon diperbaiki lagi.

Commented [MOU3]: Bagaimana kontribusi dari penelitian ini?

dkk. 2014; Booth, dkk. 2013). Kesulitan siswa dalam mempelajari aljabar terletak pada aljabar itu sendiri dan keterkaitan dengan konsep matematika yang lain sebagai prasyarat pada pembelajaran aljabar (O'Brien & Riordain, 2016). Masalah pemahaman yang serius mengenai aljabar ini terletak pada lemahnya interpretasi simbol dan aturan pada aljabar (Ling, dkk. 2016). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari operasi bentuk aljabar.

Pada kurikulum 2013, siswa dituntut untuk dapat memenuhi standar kompetensi dalam pembelajaran aljabar. Pertama, pada kompetensi dasar pengetahuan, siswa harus dapat menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar. Operasi pada bentuk aljabar ini meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kedua, siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan beberapa guru matematika kelas VII diperoleh informasi bahwa aljabar merupakan salah satu materi yang paling sulit untuk diajarkan kepada siswa. Beberapa siswa melakukan kesalahan pada operasi bentuk aljabar. Misalnya pada operasi penjumlahan, siswa menjumlahkan dua konstanta dengan variabel yang berbeda. Selain itu, peneliti juga mewawancarai beberapa siswa. Hasilnya, mereka mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bentuk aljabar dengan berbagai bentuk variabel yang ada. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui beberapa tipe kesalahan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan terkait operasi bentuk aljabar, terutama pada kelas VII, yang didasari hasil penelitian Drijvers (2011). Sehingga, hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan dan mendeskripsikan berbagai kesalahan yang dialami siswa.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahapan utama yaitu persiapan, implementasi, dan analisis data. Pada tahap persiapan, peneliti mengumpulkan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar yang dikumpulkan dari soal ujian nasional. Terdapat 10 permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa. Selanjutnya, peneliti menganalisis jawaban siswa untuk mengetahui dan mendeskripsikan miskonsepsi yang dialami siswa. Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 1 Kalasan. Subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas VII yang terdiri atas 19 perempuan dan 19 laki-laki. Pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan bahwa siswa tersebut sudah memperoleh materi operasi bentuk aljabar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, peneliti menemukan 5 kesalahan yang dilakukan siswa ketika

**Commented [MOU4]:** Kesimpulannya masih terlalu dini. Butuh kajian yang relevan lagi.

**Commented [MOU5]:** Ada dasar literaturnya?

**Commented [MOU6]:** Bagaimana data wawancara nya?

**Commented [MOU7]:** Apakah ini asumsi peneliti?

**Commented [MOU8]:** Ketertarikannya belum di dukung oleh kajian yang lebih komprehensif.

**Commented [MOU9]:** Belum ada pembahasan yang komprehensif terkait hasil dari temuan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Apakah ini masih studi pendahuluan? Bagaimana kontribusi dari hasil penelitian ini?

menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Seluruh tipe kesalahan yang dilakukan dan jumlah kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tipe Kesalahan Siswa

Tipe Kesalahan	Jumlah Kesalahan
Kesalahan pada variabel	20
Kesalahan pada tanda negatif	24
Kesalahan pada persamaan	19
Kesalahan pada operasi	11
Kesalahan pada bentuk pecahan	9

Pada tipe kesalahan yang pertama yaitu mengenai variabel, terdapat dua kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Tipe kesalahan dan kemungkinan alasan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kesalahan pada Variabel

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Mengkombinasikan tidak sesuai aturan; memindahkan, menghapus, atau menambahkan variabel	Pemahaman yang lemah mengenai mengkombinasikan variabel dalam aljabar
Penyelesaian hanya satu variabel	Semua suku pada bentuk operasi aljabar dianggap sama dan dapat dioperasikan dengan segala bentuk operasi (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

Pada Gambar 1 terlihat bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan beberapa suku yang memiliki variabel sejenis. Akan tetapi, saat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan, variabel yang seharusnya tetap berubah menjadi bentuk kuadrat. Kesalahan siswa pada variabel bisa terjadi karena penggunaan bahan ajar dan metode yang kurang tepat selama proses pembelajaran (Naseer, 2015; Badaruddin, dkk. 2018). Membuat kesalahan pada variabel merupakan indikasi dari seorang siswa yang kurang memiliki pemahaman kunci variabel yang menjadi kendala dalam pemahamannya mengenai konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, penting bagi siswa untuk mengetahui aturan dalam mengkombinasikan variabel dalam operasi aljabar.

$$3. 5ab + 4bc - 3ac - 2a - 8bc - ab = 5ab - 1ab + 4bc - 8bc - 3ac - 2ac - ab$$

$$= 4ab^2 + 4bc^2 - 5ab^2$$

**Gambar 1.** Kesalahan siswa dalam mengoperasikan variabel

Untuk kesalahan yang kedua yaitu mengenai tanda negatif, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

**Commented [MOU10]:** Bagaimana dasar penentuan kelima tipe kesalahan ini?  
Adakah sumber pendukung nya?

Tabel 3. Kesalahan pada tanda negatif

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda negatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang teliti dalam melihat soal</li> <li>Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep operasi bilangan bulat</li> </ul>

Kategori lain dari miskonsepsi aljabar dapat berhubungan dengan tanda negatif (Booth & Koedinger, 2008; Ojose, 2011). Selanjutnya, Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa telah memahami bahwa konsep suku aljabar yang dapat dioperasikan adalah yang mempunyai variabel sejenis. Akan tetapi, ketika siswa tersebut mengerjakan operasi pengurangan dengan suku bertanda negatif, hasilnya tidak tepat. Hasil yang benar seharusnya  $-10z - 7z = -17z$  tetapi siswa tersebut mengubah tanda negatifnya menjadi positif yaitu  $10z + 7z = 17z$ . Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya intervensi pemahaman yang dia peroleh saat mempelajari bilangan negatif (Booth, dkk. 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk memahami dengan benar konsep operasi bilangan bulat agar tidak mengalami kesalahan terkait tanda negatif dan berhasil dalam mempelajari konsep operasi bentuk aljabar berikutnya.

Handwritten student work showing algebraic simplification with sign errors:

$$1. 4x + 12y - 10z - 8x + 5y - 7z = 4x + 8x = 12x$$

$$= 12y + 5y = 17y$$

$$= 10z + 7z = 17z$$

Gambar 2. Kesalahan siswa dalam mengubah tanda negatif

Untuk kesalahan yang ketiga yaitu mengenai persamaan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kesalahan siswa pada persamaan bentuk aljabar

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda pada persamaan	Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep menyederhanakan bentuk persamaan aljabar.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa siswa dapat mengoperasikan suku aljabar yang berada di dalam tanda kurung dan yang diluar tanda kurung. Akan tetapi, pada tahap yang ketiga siswa mulai salah ketika memindahkan suku aljabar pada persamaan tanpa mengubah tandanya. Siswa menuliskan  $6x - 7 = 24x - 21$  menjadi  $6x + 24x = 21 - 7$ , yang seharusnya menjadi  $6x - 24x = 21 + 7$ . Penguasaan konsep persamaan merupakan salah satu konsep dasar untuk dapat mempelajari penyederhanaan bentuk aljabar (Chesney & McNeil, 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk menguasai aturan penyederhanaan pecahan sebagai bekal untuk mempelajari penyederhanaan persamaan bentuk aljabar.

Handwritten work showing the simplification of  $2(3x-1)+5 = 4(6x+7)-7$ . The student incorrectly distributes the 2 to get  $6x-2+5$  and the 4 to get  $24x+28-7$ . They then incorrectly combine terms to get  $6x-7 = 24x+21$  and finally  $6x+24x = 21+7$ .

**Gambar 3.** Kesalahan siswa dalam penyederhanaan persamaan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang keempat yaitu mengenai operasi, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kesalahan siswa pada operasi bentuk aljabar

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Melakukan penjumlahan atau pengurangan ketika yang diminta adalah perkalian atau pembagian, atau sebaliknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang teliti dalam membaca soal.</li> <li>Lemahnya pemahaman siswa mengenai konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar.</li> </ul>

Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Pada soal yang ditanyakan adalah penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, tetapi siswa menghitung dengan mengalikan masing-masing suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Masalah ini bukan karena kelemahan belajar siswa, tetapi merupakan suatu kesalahan yang membutuhkan tugas-tugas kognitif agar mereka menyadari kesalahan yang telah mereka lakukan (Zubainur & Ali, 2018). Oleh karena itu, siswa dituntut untuk lebih teliti dalam mengelompokkan bentuk aljabar sesuai dengan variabel yang ada.

Handwritten work showing the simplification of  $4x+8x-12y-5y-10z-7z$ . The student incorrectly multiplies  $4x$  by  $8x$  to get  $32x$ ,  $12y$  by  $5y$  to get  $60y$ , and  $10z$  by  $7z$  to get  $70z$ . The final result is  $32x - 60y - 70z$ .

**Gambar 4.** Kesalahan siswa dalam mengoperasikan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang terakhir yaitu mengenai pecahan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kesalahan siswa pada bentuk pecahan

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Melakukan penjumlahan tanpa menyamakan penyebut	Lemahnya pemahaman konsep penjumlahan pada pecahan

Pada Gambar 6 terlihat bahwa siswa telah dapat menemukan nilai  $x$  dengan benar berdasarkan persamaan aljabar yang telah diketahui. Akan tetapi, pada saat siswa mensubstitusikan nilai  $x=n$ , siswa mengalami kesalahan pada bentuk pecahannya. Siswa menuliskan  $\frac{180}{18} + 12 = \frac{192}{18}$  padahal seharusnya siswa menyamakan penyebutnya dahulu agar dapat dijumlahkan. Kesalahan siswa dalam menentukan

pembilang dan penyebut pada pecahan akan mempengaruhi prestasi belajarnya dalam konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, diperlukan pondasi pemahaman yang kuat mengenai konsep pecahan agar dapat menyelesaikan operasi bentuk aljabar dengan benar.

The image shows handwritten student work on algebraic operations. On the left, there are three equations:  $2(3x-1)+5 = 4(6x+7)-7$ ,  $6x-2+5 = 24x+28-7$ , and  $6x+3 = 24x+21$ . On the right, there is a linear equation  $24x-6x = 21-3$  with  $x=11$  written next to it. Below this,  $18x = 18$  is written, followed by  $x = \frac{18}{18}$ . To the right of this, there is a calculation:  $107+12 = 10(\frac{10}{10})+12$ ,  $= \frac{100}{10} + 12$ , and  $= \frac{102}{10}$ . The work shows several errors in algebraic manipulation and arithmetic.

Gambar 5. Kesalahan siswa dalam menjumlahkan bentuk pecahan

## KESIMPULAN

Siswa SMP Kelas VII melakukan 5 tipe kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi operasi bentuk aljabar dengan berbagai kemungkinan alasan pada setiap kesalahan yang dianalisa. Seluruh kesalahan yang ditemui dalam penelitian ini adalah kesalahan pada variabel, tanda negatif, menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, pengoperasian bentuk aljabar, dan penyelesaian bentuk pecahan. Hasil penelitian ini memotivasi peneliti untuk mendesain suatu *learning trajectory* pada pembelajaran aljabar di tingkat SMP kelas VII dan mengimplementasikannya untuk penelitian selanjutnya. **Harapannya, desain pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran operasi bentuk aljabar, sehingga meminimalisasi kesalahan-kesalahan siswa di masa yang akan datang.**

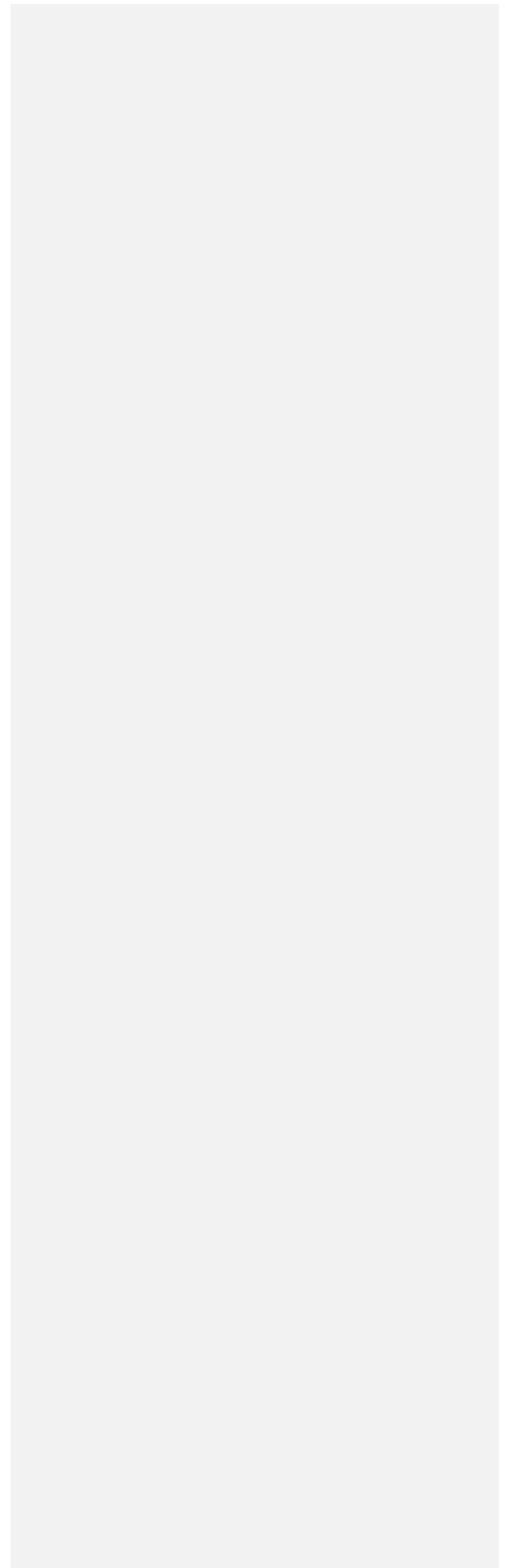
## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti & Sari, N. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Struktur Aljabar di STKIP Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 73-80.
- Badaruddin, D. P., Tengah, K. A., & Prahmana, R. C. I. (2018). Enhancing manipulation of algebraic equation through Balance Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012007.
- Booth, J. L., & Koedinger, K. R. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 30(30), 571-576.
- Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 10-23.
- Booth, J. L., Lange, K. E., Koedinger, K. R., & Newton, K. J. (2013). Using example problems to improve student learning in algebra: Differentiating between correct and incorrect examples. *Learning and Instruction*, 25, 24-34.
- Chesney, D. L., & McNeil, N. M. (2014). Activation of operational thinking during arithmetic practice hinders learning and transfer. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 24-35.
- Drijvers, P. (2011). *Secondary algebra education*. Rotterdam: Sense Publishers.

**Commented [MOU11]:** Apakah ini sebagai open problem buat penelitian selanjutnya?

**Commented [MOU12]:** Mohon di cek kembali penulisan daftar pustaka dan korelasinya pada text. Semua referensi harus di rujuk pada body text. Gunakan tools reference manager.

- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683-710.
- Lange, K. E., Booth, J. L., & Newton, K. J. (2014). Learning algebra from worked examples. *Mathematics teacher*, 107(7), 534-540.
- Ling, G. C. L., Shahrill, M., & Tan, A. (2016). Common misconceptions of algebraic problems: Identifying trends and proposing possible remedial measures. *Advanced Science Letters*, 22(5-6), 1547-1550.
- Makonye, J. P., & Stepwell, N. (2016). Eliciting Learner Errors and Misconceptions in Simplifying Rational Algebraic Expressions to Improve Teaching and Learning. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1), 16-28.
- Mulungye, M. M., O'Connor, M., & Ndehiu, S. (2016). Sources of Student Errors and Misconceptions in Algebra and Effectiveness of Classroom Practice Remediation in Machakos County--Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(10), 31-33.
- Naseer, M. S. (2015). Analysis of Students' Errors and Misconceptions in pre-University Mathematics Courses. In *Proceedings: First International Conference on Teaching & Learning* (pp. 34-39).
- Nasir, N. M., Hashim, Y., Ahmad Zabidi, S. F., & Jusoh, R. (2013). Preliminary study of student performance on algebraic concepts and differentiation. *World Applied Sciences Journal*, 21(Special Issue of Applied Math), 162-167.
- O'Brien, A., & Ni Riordáin, M. (2017). Examining difficulties in initial algebra: Pre-requisite and algebra content areas for Irish post-primary students. In *10th Congress of European Research in Mathematics Education*. European Society for Research in Mathematics Education.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Saputro, B. A., Suryadi, D., Rosjanuardi, R., & Kartasmita, B. G. (2018). Analysis of students' errors in responding to TIMSS domain algebra problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012031.
- Star, J. R., Caronongan, P., Foegen, A., Furgeson, J., Keating, B., Larson, M. R., Lyskawa, J., McCallum, W. G., Porath, J., & Zbiek, R. M. (2015). *Teaching strategies for improving algebra knowledge in middle and high school students* (NCEE 2014-4333). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Widodo, S. A., Prahmana, R. C. I., & Purnami, A. S. (2017). Teaching materials of algebraic equation. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1), 012017.
- Zubainur, C. M., & Ali, R. M. (2018). Cognitive conflict strategy to minimize students' misconception on the topic of addition of algebraic expression. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012084.



## MISKONSEPSI SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR

### Abstract

Algebra is a very important subject in mathematics learning. Therefore, students especially at seventh-grade, must be able to understand this concept well. This study aims to explore information and describe students' errors in solving algebraic problems. The research method in this study uses qualitative descriptive. The subjects of this study were 36 seventh-grade students of SMP Muhammadiyah Kalasan. The instrument in this study is a test consisting of 10 questions about the operation of algebraic forms. The results showed that students still made some mistakes in solving algebraic problems. All mistakes are errors in the variable, errors in negative signs, errors in completing the form of algebraic equations, errors in the operation of the algebraic form, and errors in solving fractions.

**Keywords:** Misconception; Algebra; Qualitative Descriptive

### Abstrak

Aljabar merupakan subjek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, siswa khususnya pada tingkat SMP kelas VII harus dapat memahami konsep ini dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Kalasan. Instrumen pada penelitian ini berupa sebuah tes yang terdiri dari 10 soal tentang operasi bentuk aljabar. Hasil menunjukkan bahwa siswa masih melakukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Seluruh kesalahan tersebut adalah kesalahan pada variabel, kesalahan pada tanda negatif, kesalahan pada menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, kesalahan pada pengoperasian bentuk aljabar, dan kesalahan dalam penyelesaian bentuk pecahan.

**Kata kunci:** Miskonsepsi; Aljabar; Deskriptif Kualitatif

**Cara Menulis Sitasi:** (2018). Miskonsepsi Siswa dalam menyelesaikan Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 1-7.

Aljabar merupakan komponen yang sangat penting dalam matematika (Star, dkk. 2015; Ojose, 2011). Penerapan aljabar dalam kehidupan sehari-hari mencakup bidang yang sangat luas yaitu bidang teknologi, finansial, dan lainnya (Mulungye, dkk. 2016). Aljabar merupakan topik inti dalam matematika yang diajarkan sejak sekolah menengah pertama dan penerapannya dapat ditemui pada berbagai topik dalam matematika seperti geometri analitik, kalkulus, statistik, trigonometri, vektor, matriks, dan topologi (Jupri, dkk. 2014; Makonye & Stepwell, 2016). Jika siswa tidak mampu menyelesaikan masalah mengenai aljabar, kemungkinan mereka juga akan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika yang lainnya (Nasir, dkk. 2013; Widodo, dkk. 2017). Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk dapat mempelajari aljabar dengan baik.

Pada kenyataannya, siswa mempunyai kesulitan ketika belajar tentang operasi bentuk aljabar (Booth & Koedinger, 2008; Saputro, dkk. 2018; Astuti & Sari, 2018). Beberapa kesulitan tersebut dapat menghambat pemahaman siswa untuk mempelajari yang lebih dalam mengenai aljabar (Lange,

Commented [A1]: Bukan analisis kesalahan?

Commented [A2]: What mistakes?

Commented [A3]: Konsep apa saja?

Commented [A4]: Analisis kesalahan konsep apa saja yang terjadi?

Commented [A5]: Tidak ada namanya

dkk. 2014; Booth, dkk. 2013). Kesulitan siswa dalam mempelajari aljabar terletak pada aljabar itu sendiri dan keterkaitan dengan konsep matematika yang lain sebagai prasyarat pada pembelajaran aljabar (O'Brien & Riordain, 2016). Masalah pemahaman yang serius mengenai aljabar ini terletak pada lemahnya interpretasi simbol dan aturan pada aljabar (Ling, dkk. 2016). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari operasi bentuk aljabar.

Pada kurikulum 2013, siswa dituntut untuk dapat memenuhi standar kompetensi dalam pembelajaran aljabar. Pertama, pada kompetensi dasar pengetahuan, siswa harus dapat menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar. Operasi pada bentuk aljabar ini meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kedua, siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan beberapa guru matematika kelas VII diperoleh informasi bahwa aljabar merupakan salah satu materi yang paling sulit untuk diajarkan kepada siswa. Beberapa siswa melakukan kesalahan pada operasi bentuk aljabar. Misalnya pada operasi penjumlahan, siswa menjumlahkan dua konstanta dengan variabel yang berbeda. Selain itu, peneliti juga mewawancarai beberapa siswa. Hasilnya, mereka mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bentuk aljabar dengan berbagai bentuk variabel yang ada. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui beberapa tipe kesalahan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan terkait operasi bentuk aljabar, terutama pada kelas VII, yang didasari hasil penelitian Drijvers (2011). Sehingga, hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan dan mendeskripsikan berbagai kesalahan yang dialami siswa.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahapan utama yaitu persiapan, implementasi, dan analisis data. Pada tahap persiapan, peneliti mengumpulkan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar yang dikumpulkan dari soal ujian nasional. Terdapat 10 permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa. Selanjutnya, peneliti menganalisis jawaban siswa untuk mengetahui dan mendeskripsikan miskonsepsi yang dialami siswa. Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 1 Kalasan. Subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas VII yang terdiri atas 19 perempuan dan 19 laki-laki. Pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan bahwa siswa tersebut sudah memperoleh materi operasi bentuk aljabar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, peneliti menemukan 5 kesalahan yang dilakukan siswa ketika

**Commented [A6]:** Kalimat kurang efektif

**Commented [A7]:** Hanya dari satu pendapat kemudian langsung disimpulkan?? Apa tidak terburuburu? Sebaiknya penulis mencari sumber referensi lain yang mendukung

**Commented [A8]:** Sekarang sudah 213 revisi/ kurikulum 2016?

**Commented [A9]:** Jika siswa sudah dapat menyelesaikan, lalu apa menariknya?

**Commented [A10]:** Tipe kesalahan atau miskonsepsi atau analisis kesalahan?

menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Seluruh tipe kesalahan yang dilakukan dan jumlah kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tipe Kesalahan Siswa

Tipe Kesalahan	Jumlah Kesalahan
Kesalahan pada variabel	20
Kesalahan pada tanda negatif	24
Kesalahan pada persamaan	19
Kesalahan pada operasi	11
Kesalahan pada bentuk pecahan	9

Pada tipe kesalahan yang pertama yaitu mengenai variabel, terdapat dua kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Tipe kesalahan dan kemungkinan alasan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kesalahan pada Variabel

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Mengkombinasikan tidak sesuai aturan; memindahkan, menghapus, atau menambahkan variabel	Pemahaman yang lemah mengenai aturan mengkombinasikan variabel dalam aljabar
Penyelesaian hanya satu variabel	Semua suku pada bentuk operasi aljabar dianggap sama dan dapat dioperasikan dengan segala bentuk operasi (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

**Commented [A11]:** Kemungkinan? Apakah tidak ada konfirmasi berupa wawancara?

Berlaku untuk table yang lain

Pada Gambar 1 terlihat bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan beberapa suku yang memiliki variabel sejenis. Akan tetapi, saat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan, variabel yang seharusnya tetap berubah menjadi bentuk kuadrat. Kesalahan siswa pada variabel bisa terjadi karena penggunaan bahan ajar dan metode yang kurang tepat selama proses pembelajaran (Naseer, 2015; Badaruddin, dkk. 2018). Membuat kesalahan pada variabel merupakan indikasi dari seorang siswa yang kurang memiliki pemahaman kunci variabel yang menjadi kendala dalam pemahamannya mengenai konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, penting bagi siswa untuk mengetahui aturan dalam mengkombinasikan variabel dalam operasi aljabar.

**Commented [A12]:** Kesalahan pada variabel?

$$3. 5ab + 4bc - 3ac - 2a - 8bc - ab = 5ab - 1ab + 4bc - 8bc - 3ac - 2ac - ab$$

$$= 4ab^2 + 4bc^2 - 5ab^2$$

**Gambar 1.** Kesalahan siswa dalam mengoperasikan variabel

Untuk kesalahan yang kedua yaitu mengenai tanda negatif, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kesalahan pada tanda negatif

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda negatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang teliti dalam melihat soal</li> <li>Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep operasi bilangan bulat</li> </ul>

**Commented [A13]:** Konsep operasi hitung?? Kenapa tanda negative disalahkan?

Saran: Operasi hitung yang melibatkan bilangan negative

Bukan tanda nya

Kategori lain dari miskonsepsi aljabar dapat berhubungan dengan tanda negatif (Booth & Koedinger, 2008; Ojose, 2011). Selanjutnya, Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa telah memahami bahwa konsep suku aljabar yang dapat dioperasikan adalah yang mempunyai variabel sejenis. Akan tetapi, ketika siswa tersebut mengerjakan operasi pengurangan dengan suku bertanda negatif, hasilnya tidak tepat. Hasil yang benar seharusnya  $-10z - 7z = -17z$  tetapi siswa tersebut mengubah tanda negatifnya menjadi positif yaitu  $10z + 7z = 17z$ . Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya intervensi pemahaman yang dia peroleh saat mempelajari bilangan negatif (Booth, dkk. 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk memahami dengan benar konsep operasi bilangan bulat agar tidak mengalami kesalahan terkait tanda negatif dan berhasil dalam mempelajari konsep operasi bentuk aljabar berikutnya.

Handwritten student work showing algebraic simplification with sign errors:

$$1. 4x + 12y - 10z - 8x + 5y - 7z = 4x + 8x = 12x$$

$$= 12y + 5y = 17y$$

$$= 10z + 7z = 17z$$

Gambar 2. Kesalahan siswa dalam mengubah tanda negatif

Untuk kesalahan yang ketiga yaitu mengenai persamaan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kesalahan siswa pada persamaan bentuk aljabar

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda pada persamaan	Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep menyederhanakan bentuk persamaan aljabar.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa siswa dapat mengoperasikan suku aljabar yang berada di dalam tanda kurung dan yang diluar tanda kurung. Akan tetapi, pada tahap yang ketiga siswa mulai salah ketika memindahkan suku aljabar pada persamaan tanpa mengubah tandanya. Siswa menuliskan  $6x - 7 = 24x - 21$  menjadi  $6x + 24x = 21 - 7$ , yang seharusnya menjadi  $6x - 24x = 21 + 7$ . Penguasaan konsep persamaan merupakan salah satu konsep dasar untuk dapat mempelajari penyederhanaan bentuk aljabar (Chesney & McNeil, 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk menguasai aturan penyederhanaan pecahan sebagai bekal untuk mempelajari penyederhanaan persamaan bentuk aljabar.

Handwritten work for Gambar 3:
 
$$2,2(3x-1)+5 = 4(6x+7)-7 = 6x-2+5 = 24x+28-7$$

$$= 6x-7 = 24x+21$$

$$= 6x+24x = 29+7 = \dots$$

**Gambar 3.** Kesalahan siswa dalam penyederhanaan persamaan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang keempat yaitu mengenai operasi, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kesalahan siswa pada operasi bentuk aljabar

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Melakukan penjumlahan atau pengurangan ketika yang diminta adalah perkalian atau pembagian, atau sebaliknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang teliti dalam membaca soal.</li> <li>Lemahnya pemahaman siswa mengenai konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar.</li> </ul>

Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Pada soal yang ditanyakan adalah penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, tetapi siswa menghitung dengan mengalikan masing-masing suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Masalah ini bukan karena kelemahan belajar siswa, tetapi merupakan suatu kesalahan yang membutuhkan tugas-tugas kognitif agar mereka menyadari kesalahan yang telah mereka lakukan (Zubainur & Ali, 2018). Oleh karena itu, siswa dituntut untuk lebih teliti dalam mengelompokkan bentuk aljabar sesuai dengan variabel yang ada.

Handwritten work for Gambar 4:
 
$$= 4x + 8x - 12y - 5y - 10z - 7z$$

$$= 32x - 7y - 3z - 60y - 70z$$

$$= 32 - 60y - 70z$$

**Gambar 4.** Kesalahan siswa dalam mengoperasikan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang terakhir yaitu mengenai pecahan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kesalahan siswa pada bentuk pecahan

Kesalahan yang dilakukan	Kemungkinan alasan
Melakukan penjumlahan tanpa menyamakan penyebut	Lemahnya pemahaman konsep penjumlahan pada pecahan

Pada Gambar 6 terlihat bahwa siswa telah dapat menemukan nilai x dengan benar berdasarkan persamaan aljabar yang telah diketahui. Akan tetapi, pada saat siswa mensubstitusikan nilai  $x=n$ , siswa mengalami kesalahan pada bentuk pecahannya. Siswa menuliskan  $\frac{180}{18} + 12 = \frac{192}{18}$  padahal seharusnya siswa menyamakan penyebutnya dahulu agar dapat dijumlahkan. Kesalahan siswa dalam menentukan

**Commented [A14]:** Materi pecahan dalam bentuk aljabar? Pecahan aljabar?

**Commented [A15]:** Apakah tidak ada variabel yang dilibatkan dalam penulisan ini? Sepertinya dari gambar sudah jelas

pembilang dan penyebut pada pecahan akan mempengaruhi prestasi belajarnya dalam konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, diperlukan pondasi pemahaman yang kuat mengenai konsep pecahan agar dapat menyelesaikan operasi bentuk aljabar dengan benar.

The image shows a student's handwritten work on algebraic operations. On the left, there are three equations:  $2(3x-1)+5 = 4(6x+7)-7$ ,  $6x-2+5 = 24x+28-7$ , and  $6x+3 = 24x+21$ . On the right, there is a linear equation  $24x-6x = 21-3$  with  $x=11$  written next to it. Below this, there is a calculation  $18x = 18$  leading to  $x = \frac{18}{18}$ . To the right of this, there is a calculation  $107+12 = 10(\frac{10}{10})+12$ , which simplifies to  $\frac{190}{10}+12$  and finally  $\frac{192}{10}$ . The work shows several errors in algebraic manipulation and simplification.

Gambar 5. Kesalahan siswa dalam menjumlahkan bentuk pecahan

## KESIMPULAN

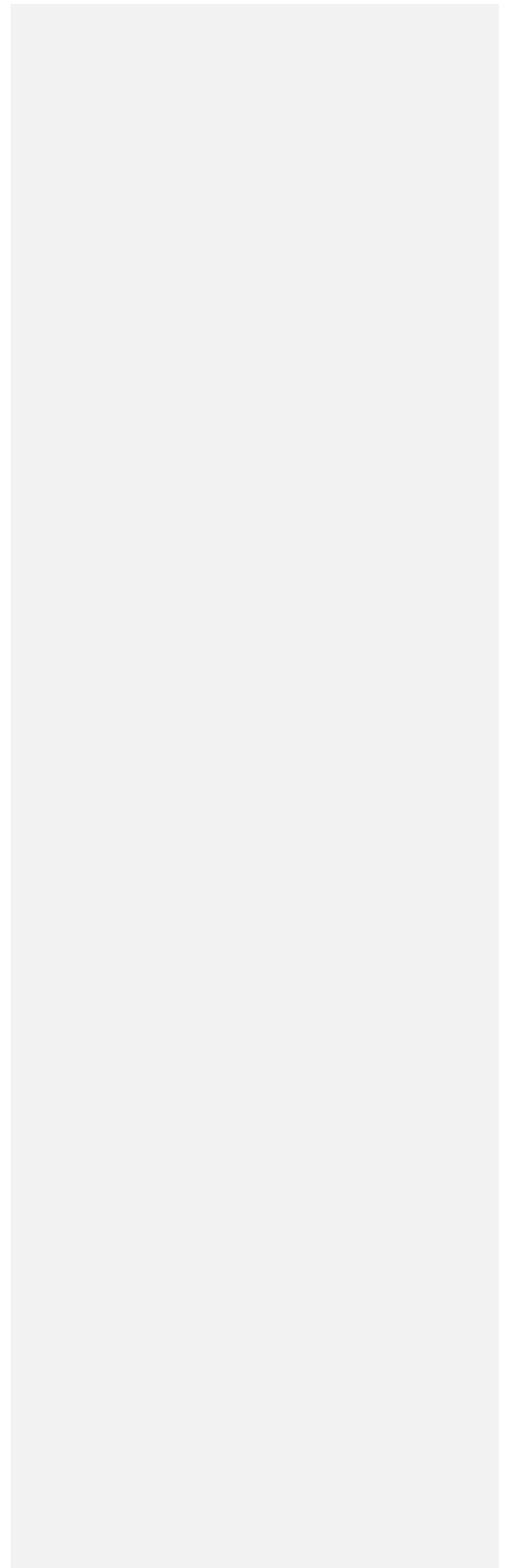
Siswa SMP Kelas VII melakukan 5 tipe kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi operasi bentuk aljabar dengan berbagai kemungkinan alasan pada setiap kesalahan yang dianalisa. Seluruh kesalahan yang ditemui dalam penelitian ini adalah kesalahan pada variabel, tanda negatif, menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, pengoperasian bentuk aljabar, dan penyelesaian bentuk pecahan. Hasil penelitian ini memotivasi peneliti untuk mendesain suatu *learning trajectory* pada pembelajaran aljabar di tingkat SMP kelas VII dan mengimplementasikannya untuk penelitian selanjutnya. Harapannya, desain pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran operasi bentuk aljabar, sehingga meminimalisasi kesalahan-kesalahan siswa di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti & Sari, N. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Struktur Aljabar di STKIP Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 73-80.
- Badaruddin, D. P., Tengah, K. A., & Prahmana, R. C. I. (2018). Enhancing manipulation of algebraic equation through Balance Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012007.
- Booth, J. L., & Koedinger, K. R. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 30(30), 571-576.
- Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 10-23.
- Booth, J. L., Lange, K. E., Koedinger, K. R., & Newton, K. J. (2013). Using example problems to improve student learning in algebra: Differentiating between correct and incorrect examples. *Learning and Instruction*, 25, 24-34.
- Chesney, D. L., & McNeil, N. M. (2014). Activation of operational thinking during arithmetic practice hinders learning and transfer. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 24-35.
- Drijvers, P. (2011). *Secondary algebra education*. Rotterdam: Sense Publishers.

**Commented [A16]:** Belum ada tindakan yang mengatasi kesalahan siswa? Apakah yang dimaksud desain pembelajaran selanjutnya? Apa yang dimaksud dengan "desain pembelajaran ini.."

- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683-710.
- Lange, K. E., Booth, J. L., & Newton, K. J. (2014). Learning algebra from worked examples. *Mathematics teacher*, 107(7), 534-540.
- Ling, G. C. L., Shahrill, M., & Tan, A. (2016). Common misconceptions of algebraic problems: Identifying trends and proposing possible remedial measures. *Advanced Science Letters*, 22(5-6), 1547-1550.
- Makonye, J. P., & Stepwell, N. (2016). Eliciting Learner Errors and Misconceptions in Simplifying Rational Algebraic Expressions to Improve Teaching and Learning. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1), 16-28.
- Mulungye, M. M., O'Connor, M., & Ndethiu, S. (2016). Sources of Student Errors and Misconceptions in Algebra and Effectiveness of Classroom Practice Remediation in Machakos County--Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(10), 31-33.
- Naseer, M. S. (2015). Analysis of Students' Errors and Misconceptions in pre-University Mathematics Courses. In *Proceedings: First International Conference on Teaching & Learning* (pp. 34-39).
- Nasir, N. M., Hashim, Y., Ahmad Zabidi, S. F., & Jusoh, R. (2013). Preliminary study of student performance on algebraic concepts and differentiation. *World Applied Sciences Journal*, 21(Special Issue of Applied Math), 162-167.
- O'Brien, A., & Ni Riordáin, M. (2017). Examining difficulties in initial algebra: Pre-requisite and algebra content areas for Irish post-primary students. In *10th Congress of European Research in Mathematics Education*. European Society for Research in Mathematics Education.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Saputro, B. A., Suryadi, D., Rosjanuardi, R., & Kartasmita, B. G. (2018). Analysis of students' errors in responding to TIMSS domain algebra problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012031.
- Star, J. R., Caronongan, P., Foegen, A., Furgeson, J., Keating, B., Larson, M. R., Lyskawa, J., McCallum, W. G., Porath, J., & Zbiek, R. M. (2015). *Teaching strategies for improving algebra knowledge in middle and high school students* (NCEE 2014-4333). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Widodo, S. A., Prahmana, R. C. I., & Purnami, A. S. (2017). Teaching materials of algebraic equation. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1), 012017.
- Zubainur, C. M., & Ali, R. M. (2018). Cognitive conflict strategy to minimize students' misconception on the topic of addition of algebraic expression. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012084.



Hasil revisi sesuai saran dari reviewer di kirim via OJS Jurnal tujuan pada tanggal 22 Januari 2019.



# Jurnal Pendidikan Matematika

(Mathematics Education Journal)

ISSN: 1978-0044  
e-ISSN : 2549-1040

HOME ABOUT USER HOME SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS CITED IN SCOPUS

Home > User > Author > Submissions > #6668 > Review

## #6668 Review

SUMMARY REVIEW EDITING

### Submission

Authors Dewi Malihatuddarajah, Rully Charitas Indra Prahmana  
Title ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR  
Section Articles  
Editor Ranni Permatasari

### Peer Review

#### Round 1

Review Version 6668-14791-3-RV.DOCX 2018-12-26  
Initiated 2018-12-23  
Last modified 2019-01-02  
Uploaded file Reviewer A 6668-15096-1-RV.DOCX 2018-12-28  
Reviewer B 6668-15252-1-RV.DOCX 2019-01-02

### Editor Decision

Decision Accept Submission 2019-01-26  
Notify Editor Editor/Author Email Record 2019-01-26  
Editor Version 6668-14902-1-ED.DOCX 2018-12-23  
6668-14902-2-ED.DOCX 2018-12-26

Author Version	6668-15053-1-ED.DOCX 2018-12-26	DELETE
	6668-15053-2-ED.DOCX 2019-01-22	DELETE

Upload Author Version  no file selected

---

**Jurnal Pendidikan Matematika**  
Department of Master Program on Mathematics Education  
Faculty of Teacher Training and Education  
Sriwijaya University, Palembang, Indonesia  
Kampus FKIP Bukit Besar  
Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Besar  
Palembang - 30139 Indonesia  
email: jpm@unsrl.ac.id

p-ISSN: 1978-0044; e-ISSN: 2549-1040

Jurnal Pendidikan Matematika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

**71883**

View JPM Stats

Indexed in:



---

Author Guidelines

Editorial Boards

Screening for Plagiarism

Focus and Scope

Publication Ethics

Open Access Policy

Peer Review Process

Abstracting and Indexing

Visitor Statistics

Contact Us



JOURNAL TEMPLATE



USER

You are logged in as...  
**rullycip**

- » My Journals
- » My Profile
- » Log Out

RECOMMENDED TOOLS



JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

Browse

- » By Issue
- » By Author

Paper hasil revisi dengan judul artikel yang baru,

**“Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan  
Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar”**

**[Paper ID: 6668]**

## **ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR**

Dewi Malihatuddarajah, Rully Charitas Indra Prahmana

Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Pramuka Kav. 5, Umbulharjo, Yogyakarta 55161  
Email: rully.indra@mpmat.uad.ac.id

### ***Abstract***

Algebra is a very important subject in mathematics learning. Therefore, students especially at seventh-grade must be able to understand this concept well. This study aims to explore information and describe students' errors in solving algebraic problems. The research method in this study uses qualitative descriptive. The subjects of this study were 36 seventh-grade students of SMP Muhammadiyah Kalasan. The instrument in this study is a test consisting of 10 questions about the operation of algebraic forms. The results showed that students still made some mistakes in solving algebraic problems, such as errors in the variable, errors in negative signs, errors in completing the form of algebraic equations, errors in the operation of the algebraic form, and errors in solving fractions.

**Keywords:** Students' Errors; Algebra; Qualitative Descriptive

### **Abstrak**

Aljabar merupakan subjek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, siswa khususnya pada tingkat SMP kelas VII harus dapat memahami konsep ini dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Kalasan. Instrumen pada penelitian ini berupa sebuah tes yang terdiri dari 10 soal tentang operasi bentuk aljabar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar, seperti kesalahan pada variabel, kesalahan pada tanda negatif, kesalahan pada menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, kesalahan pada pengoperasian bentuk aljabar, dan kesalahan dalam penyelesaian bentuk pecahan.

**Kata kunci:** Kesalahan Siswa; Aljabar; Deskriptif Kualitatif

**Cara Menulis Sitasi:** Malihatuddarajah, D., & Prahmana, R.C.I. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan operasi bentuk aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 1-8.

---

Aljabar merupakan komponen yang sangat penting dalam matematika (Star, dkk. 2015; Ojose, 2011). Penerapan aljabar dalam kehidupan sehari-hari mencakup bidang yang sangat luas yaitu bidang teknologi, finansial, dan lainnya (Mulungye, dkk. 2016). Aljabar merupakan topik inti dalam matematika yang diajarkan sejak sekolah menengah pertama dan penerapannya dapat ditemui pada berbagai topik dalam matematika seperti geometri analitik, kalkulus, statistik, trigonometri, vektor, matriks, dan topologi (Jupri, dkk. 2014; Makonye & Stepwell, 2016). Jika siswa tidak mampu menyelesaikan masalah mengenai aljabar, kemungkinan mereka juga akan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika yang lainnya (Nasir, dkk. 2013; Widodo, dkk. 2017). Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk dapat mempelajari aljabar dengan baik.

Pada kenyataannya, siswa mempunyai kesulitan ketika belajar tentang operasi bentuk aljabar (Booth & Koedinger, 2008; Saputro, dkk. 2018; Astuti & Sari, 2018). Beberapa kesulitan tersebut dapat menghambat pemahaman siswa untuk mempelajari yang lebih dalam mengenai aljabar (Lange, dkk. 2014; Booth, dkk. 2013). Kesulitan siswa dalam mempelajari aljabar terletak pada konsep dasar dan keterkaitannya dengan konsep materi matematika yang lain, sebagai materi prasyarat pada pembelajaran aljabar (O'Brien & Riordain, 2016). Masalah pemahaman yang serius mengenai aljabar ini terletak pada lemahnya interpretasi simbol dan aturan pada aljabar (Ling, dkk. 2016). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari operasi bentuk aljabar.

Pada kurikulum 2013, siswa dituntut untuk dapat memenuhi standar kompetensi dalam pembelajaran aljabar. Pertama, pada kompetensi dasar pengetahuan, siswa harus dapat menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar. Operasi pada bentuk aljabar ini meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kedua, siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar. Selanjutnya, penggunaan kurikulum 2013 sebagai dasar acuan dikarenakan lokasi tempat penelitian masih menggunakan kurikulum 2013. Selain itu, perubahan pada standar kompetensi dalam pembelajaran aljabar untuk kurikulum 2013 revisi ataupun sesudahnya, tidak berbeda secara signifikan.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan beberapa guru matematika kelas VII diperoleh informasi bahwa aljabar merupakan salah satu materi yang paling sulit untuk diajarkan kepada siswa. Beberapa siswa melakukan kesalahan pada operasi bentuk aljabar. Misalnya pada operasi penjumlahan, siswa menjumlahkan dua konstanta dengan variabel yang berbeda. Selain itu, peneliti juga mewawancarai beberapa siswa. Hasilnya, mereka mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bentuk aljabar dengan berbagai bentuk variabel yang ada. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menganalisis sejumlah kesalahan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan terkait operasi bentuk aljabar, terutama pada kelas VII, yang didasari hasil penelitian Drijvers (2011). Sehingga, hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan dan mendeskripsikan berbagai kesalahan yang dialami siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahapan utama yaitu persiapan, implementasi, dan analisis data. Pada tahap persiapan, peneliti mengumpulkan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar yang dikumpulkan dari soal ujian nasional. Terdapat 10 permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa. Selanjutnya, peneliti menganalisis jawaban siswa untuk mengetahui dan mendeskripsikan miskonsepsi yang dialami siswa.

Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 1 Kalasan. Subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas VII yang terdiri atas 19 perempuan dan 19 laki-laki. Pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan bahwa siswa tersebut sudah memperoleh materi operasi bentuk aljabar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, peneliti menemukan 5 kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Seluruh tipe kesalahan yang dilakukan dan jumlah kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tipe Kesalahan Siswa

Tipe Kesalahan	Jumlah Kesalahan
Kesalahan pada variabel	20
Kesalahan pada tanda negatif	24
Kesalahan pada persamaan	19
Kesalahan pada operasi	11
Kesalahan pada bentuk pecahan	9

Pada tipe kesalahan yang pertama yaitu mengenai variabel, terdapat dua kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Tipe kesalahan dan kemungkinan alasan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kesalahan pada Variabel

Kesalahan yang dilakukan	Dugaan penyebab kesalahan
Mengkombinasikan tidak sesuai aturan; memindahkan, menghapus, atau menambahkan variabel	Pemahaman yang lemah mengenai aturan mengkombinasikan variabel dalam aljabar
Penyelesaian hanya satu variabel	Semua suku pada bentuk operasi aljabar dianggap sama dan dapat dioperasikan dengan segala bentuk operasi (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

Pada Gambar 1 terlihat bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan beberapa suku yang memiliki variabel sejenis. Akan tetapi, saat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan, variabel yang seharusnya tetap berubah menjadi bentuk kuadrat. Kesalahan siswa pada variabel bisa terjadi karena penggunaan bahan ajar dan metode yang kurang tepat selama proses pembelajaran (Naseer, 2015; Badaruddin, dkk. 2018). Membuat kesalahan pada penulisan dan mengoperasikan variabel merupakan indikasi dari seorang siswa yang kurang memiliki pemahaman kunci variabel yang menjadi kendala dalam pemahamannya mengenai konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, penting bagi siswa untuk mengetahui aturan dalam mengkombinasikan variabel dalam operasi aljabar.

$$\begin{aligned}
 3. 5ab + 4bc - 3ac - 2ac - 8bc - ab &= 5ab - 10b + 4bc - 8bc - 3ac - 2ac - ab \\
 &= 4ab^2 + 4bc^2 - 50b^2
 \end{aligned}$$

**Gambar 1.** Kesalahan siswa dalam mengoperasikan variabel

Untuk kesalahan yang kedua yaitu mengenai tanda negatif, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kesalahan pada operasi hitung yang melibatkan bilangan negatif

Kesalahan yang dilakukan	Dugaan penyebab kesalahan
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda negatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang teliti dalam melihat soal</li> <li>Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep operasi bilangan bulat</li> </ul>

Kategori lain dari miskonsepsi aljabar dapat berhubungan dengan tanda negatif (Booth & Koedinger, 2008; Ojose, 2011). Selanjutnya, Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa telah memahami bahwa konsep suku aljabar yang dapat dioperasikan adalah yang mempunyai variabel sejenis. Akan tetapi, ketika siswa tersebut mengerjakan operasi pengurangan dengan suku bertanda negatif, hasilnya tidak tepat. Hasil yang benar seharusnya  $-10z - 7z = -17z$  tetapi siswa tersebut mengubah tanda negatifnya menjadi positif yaitu  $10z + 7z = 17z$ . Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya intervensi pemahaman yang dia peroleh saat mempelajari bilangan negatif (Booth, dkk. 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk memahami dengan benar konsep operasi bilangan bulat agar tidak mengalami kesalahan terkait tanda negatif dan berhasil dalam mempelajari konsep operasi bentuk aljabar berikutnya.

$$\begin{aligned}
 1. 4x + 12y - 10z - 8x + 5y - 7z &= 4x + 8x = 12x \\
 &= 12y + 5y = 17y \\
 &= 10z + 7z = 17z
 \end{aligned}$$

**Gambar 2.** Kesalahan siswa dalam mengubah tanda negatif

Untuk kesalahan yang ketiga yaitu mengenai persamaan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kesalahan siswa pada persamaan bentuk aljabar

Kesalahan yang dilakukan	Dugaan penyebab kesalahan
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda pada persamaan	Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep menyederhanakan bentuk persamaan aljabar.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa siswa dapat mengoperasikan suku aljabar yang berada di dalam tanda kurung dan yang diluar tanda kurung. Akan tetapi, pada tahap yang ketiga siswa mulai salah ketika memindahkan suku aljabar pada persamaan tanpa mengubah tandanya. Siswa menuliskan

$6x - 7 = 24x - 21$  menjadi  $6x + 24x = 21 - 7$ , yang seharusnya menjadi  $6x - 24x = 21 + 7$ . Penguasaan konsep persamaan merupakan salah satu konsep dasar untuk dapat mempelajari penyederhanaan bentuk aljabar (Chesney & McNeil, 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk menguasai aturan penyederhanaan pecahan sebagai bekal untuk mempelajari penyederhanaan persamaan bentuk aljabar.

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. The equations are:
 
$$2, 2(3x - 2) + 5 = 4(6x + 7) - 7 = 6x - 2 + 5 = 24x + 28 - 7$$

$$= 6x - 7 = 24x + 21$$

$$= 6x + 24x = 21 + 7 =$$
 There are some corrections and scribbles in the work, particularly around the signs and coefficients.

**Gambar 3.** Kesalahan siswa dalam penyederhanaan persamaan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang keempat yaitu mengenai operasi, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kesalahan siswa pada operasi bentuk aljabar

Kesalahan yang dilakukan	Dugaan penyebab kesalahan
Melakukan penjumlahan atau pengurangan ketika yang yang diminta adalah perkalian atau pembagian, atau sebaliknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa kurang teliti dalam membaca soal.</li> <li>• Lemahnya pemahaman siswa mengenai konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar.</li> </ul>

Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Pada soal yang ditanyakan adalah penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, tetapi siswa menghitung dengan mengalikan masing-masing suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Masalah ini bukan karena kelemahan belajar siswa, tetapi merupakan suatu kesalahan yang membutuhkan tugas-tugas kognitif agar mereka menyadari kesalahan yang telah mereka lakukan (Zubainur & Ali, 2018). Oleh karena itu, siswa dituntut untuk lebih teliti dalam mengelompokkan bentuk aljabar sesuai dengan variabel yang ada.

The image shows a student's handwritten work. The equations are:
 
$$= 4x + 8x - 12y - 5y - 10z - 7z$$

$$= 32x - 7y - 10z - 7z$$

$$= 32 - 60y - 70z$$
 The student has underlined the terms  $4x + 8x$ ,  $12y - 5y$ , and  $10z - 7z$ . There are some corrections and scribbles in the work, particularly around the coefficients and signs.

**Gambar 4.** Kesalahan siswa dalam mengoperasikan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang terakhir yaitu mengenai operasi hitung pecahan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kesalahan siswa pada bentuk pecahan

Kesalahan yang dilakukan	Dugaan penyebab kesalahan
Melakukan penjumlahan tanpa menyamakan penyebut	Lemahnya pemahaman konsep penjumlahan pada pecahan

Pada Gambar 6 terlihat bahwa siswa telah dapat menemukan nilai  $x$  dengan benar berdasarkan persamaan aljabar yang telah diketahui. Akan tetapi, pada saat siswa mensubstitusikan nilai  $x=n$ , siswa mengalami kesalahan pada bentuk pecahannya. Siswa menuliskan  $\frac{180}{18} + 12 = \frac{192}{18}$  padahal seharusnya siswa menyamakan penyebutnya dahulu agar dapat dijumlahkan. Kesalahan siswa dalam menentukan pembilang dan penyebut pada pecahan akan mempengaruhi prestasi belajarnya dalam konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, diperlukan pondasi pemahaman yang kuat mengenai konsep pecahan agar dapat menyelesaikan operasi bentuk aljabar dengan benar.

The image shows handwritten student work. On the left, there are three lines of algebraic expansion:
 
$$2(3x - 1) + 5 = 6x - 2 + 5 = 6x + 3$$

$$= 4(6x + 7) - 7 = 24x + 28 - 7 = 24x + 21$$
 On the right, there is a system of equations:
 
$$24x - 6x = 21 - 3 \quad ; x = n$$

$$18x = 18$$

$$x = \frac{18}{18}$$
 To the right of this, there is a calculation for a fraction:
 
$$10n + 12 = 10\left(\frac{18}{18}\right) + 12$$

$$= \frac{180}{18} + 12$$

$$= \frac{192}{18}$$
 An arrow points from the fraction  $\frac{180}{18}$  to the final result  $\frac{192}{18}$ , indicating the student's error in adding the whole number 12 to the fraction without a common denominator.

Gambar 5. Kesalahan siswa dalam menjumlahkan bentuk pecahan

## KESIMPULAN

Siswa SMP Kelas VII melakukan 5 tipe kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi operasi bentuk aljabar dengan berbagai kemungkinan alasan pada setiap kesalahan yang dianalisa. Seluruh kesalahan yang ditemui dalam penelitian ini adalah kesalahan pada variabel, tanda negatif, menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, pengoperasian bentuk aljabar, dan penyelesaian bentuk pecahan. Hasil penelitian ini memotivasi peneliti untuk mendesain suatu *learning trajectory* pada pembelajaran aljabar di tingkat SMP kelas VII dan mengimplementasikannya untuk penelitian selanjutnya. Harapannya, desain pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran operasi bentuk aljabar, sehingga meminimalisasi kesalahan-kesalahan siswa di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti & Sari, N. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Struktur Aljabar di STKIP Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 73-80.
- Badaruddin, D. P., Tengah, K. A., & Prahmana, R. C. I. (2018). Enhancing manipulation of algebraic equation through Balance Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012007.
- Booth, J. L., & Koedinger, K. R. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 30(30), 571-576.

- Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 10-23.
- Booth, J. L., Lange, K. E., Koedinger, K. R., & Newton, K. J. (2013). Using example problems to improve student learning in algebra: Differentiating between correct and incorrect examples. *Learning and Instruction*, 25, 24-34.
- Chesney, D. L., & McNeil, N. M. (2014). Activation of operational thinking during arithmetic practice hinders learning and transfer. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 24-35.
- Drijvers, P. (2011). *Secondary algebra education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683-710.
- Lange, K. E., Booth, J. L., & Newton, K. J. (2014). Learning algebra from worked examples. *MatheMatics teacher*, 107(7), 534-540.
- Ling, G. C. L., Shahrill, M., & Tan, A. (2016). Common misconceptions of algebraic problems: Identifying trends and proposing possible remedial measures. *Advanced Science Letters*, 22(5-6), 1547-1550.
- Makonye, J. P., & Stepwell, N. (2016). Eliciting Learner Errors and Misconceptions in Simplifying Rational Algebraic Expressions to Improve Teaching and Learning. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1), 16-28.
- Mulungye, M. M., O'Connor, M., & Ndethiu, S. (2016). Sources of Student Errors and Misconceptions in Algebra and Effectiveness of Classroom Practice Remediation in Machakos County--Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(10), 31-33.
- Naseer, M. S. (2015). Analysis of Students' Errors and Misconceptions in pre-University Mathematics Courses. In *Proceedings: First International Conference on Teaching & Learning* (pp. 34-39).
- Nasir, N. M., Hashim, Y., Ahmad Zabidi, S. F., & Jusoh, R. (2013). Preliminary study of student performance on algebraic concepts and differentiation. *World Applied Sciences Journal*, 21(Special Issue of Applied Math), 162-167.
- O'Brien, A., & Ní Ríordáin, M. (2017). Examining difficulties in initial algebra: Pre-requisite and algebra content areas for Irish post-primary students. In *10th Congress of European Research in Mathematics Education*. European Society for Research in Mathematics Education.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Saputro, B. A., Suryadi, D., Rosjanuardi, R., & Kartasasmita, B. G. (2018). Analysis of students' errors in responding to TIMSS domain algebra problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012031.
- Star, J. R., Caronongan, P., Foegen, A., Furgeson, J., Keating, B., Larson, M. R., Lyskawa, J., McCallum, W. G., Porath, J., & Zbiek, R. M. (2015). *Teaching strategies for improving*

*algebra knowledge in middle and high school students* (NCEE 2014-4333). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.

Widodo, S. A., Prahmana, R. C. I., & Purnami, A. S. (2017). Teaching materials of algebraic equation. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1), 012017.

Zubainur, C. M., & Ali, R. M. (2018). Cognitive conflict strategy to minimize students' misconception on the topic of addition of algebraic expression. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012084.

Artikel dinyatakan diterima pada tanggal 26 Januari 2019.



# Jurnal Pendidikan Matematika

(Mathematics Education Journal)

ISSN: 1978-0044  
e-ISSN : 2549-1040

HOME ABOUT USER HOME SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS CITED IN SCOPUS

Home > User > Author > Submissions > #6668 > Review

## #6668 Review

SUMMARY REVIEW EDITING

### Submission

Authors Dewi Malihatuddarajah, Rully Charitas Indra Prahmana  
Title ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR  
Section Articles  
Editor Ranni Permatasari

### Peer Review

#### Round 1

Review Version 6668-14791-3-RV.DOCX 2018-12-26  
Initiated 2018-12-23  
Last modified 2019-01-02  
Uploaded file Reviewer A 6668-15096-1-RV.DOCX 2018-12-28  
Reviewer B 6668-15252-1-RV.DOCX 2019-01-02

### Editor Decision

Decision Accept Submission 2019-01-26  
Notify Editor Editor/Author Email Record 2019-01-26

Editor Version 6668-14902-1-ED.DOCX 2018-12-23  
6668-14902-2-ED.DOCX 2018-12-26

Author Version 6668-15053-1-ED.DOCX 2018-12-26 DELETE  
6668-15053-2-ED.DOCX 2019-01-22 DELETE

Upload Author Version  no file selected

---

**Jurnal Pendidikan Matematika**  
Department of Master Program on Mathematics Education  
Faculty of Teacher Training and Education  
Sriwijaya University, Palembang, Indonesia  
Kampus FKIP Bukit Besar  
Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Besar  
Palembang - 30139 Indonesia  
email: jpm@unsrl.ac.id

p-ISSN: 1978-0044; e-ISSN: 2549-1040

Jurnal Pendidikan Matematika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

**71983**

View JPM Stats

---

Indexed in:



Author Guidelines

Editorial Boards

Screening for Plagiarism

Focus and Scope

Publication Ethics

Open Access Policy

Peer Review Process

Abstracting and Indexing

Visitor Statistics

Contact Us



JOURNAL TEMPLATE



USER

You are logged in as...  
**rullycip**  
» My Journals  
» My Profile  
» Log Out

RECOMMENDED TOOLS



JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

Browse  
» By Issue  
» By Author

Artikel terbit di website Jurnal Pendidikan Matematika pada tanggal 29 Januari 2019, dengan URL artikel sebagai berikut <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/6668>



# Jurnal Pendidikan Matematika

(Mathematics Education Journal)

ISSN: 1978-0044  
e-issn : 2549-1040

HOME ABOUT USER HOME SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS CITED IN SCOPUS

Home > Vol 13, No 1 (2019) > **Malihattudharajah**

## ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR

Dewi Malihattudharajah, Rully Charitas Indra Prahmana

### Abstract

Aljabar merupakan subjek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, siswa khususnya pada tingkat SMP kelas VII harus dapat memahami konsep ini dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Kalasan. Instrumen pada penelitian ini berupa tes yang terdiri dari 10 soal tentang operasi bentuk aljabar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar, seperti kesalahan pada variabel, kesalahan pada tanda negatif, kesalahan pada menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, kesalahan pada pengoperasian bentuk aljabar, dan kesalahan dalam penyelesaian bentuk pecahan.

### Keywords

Kesalahan Siswa, Aljabar, Deskriptif Kualitatif

### Full Text:

PDF

### References

Astuti & Sari, N. (2018). Analisis kesulitan belajar struktur aljabar di STKIP Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 73-80.

Badaruddin, D. P., Tengah, K. A., & Prahmana, R. C. I. (2018). Enhancing manipulation of algebraic equation through Balance Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012007.

Booth, J. L., & Koedinger, K. R. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 30(30), 571-576.

Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 10-23.

Booth, J. L., Lange, K. E., Koedinger, K. R., & Newton, K. J. (2013). Using example problems to improve student learning in algebra: Differentiating between correct and incorrect examples. *Learning and Instruction*, 25, 24-34.

Chesney, D. L., & McNeil, N. M. (2014). Activation of operational thinking during arithmetic practice hinders learning and transfer. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 24-35.

Drijvers, P. (2011). *Secondary algebra education*. Rotterdam: Sense Publishers.

Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683-710.

Lange, K. E., Booth, J. L., & Newton, K. J. (2014). Learning algebra from worked examples. *Mathematics teacher*, 107(7), 534-540.

Ling, G. C. L., Shahrill, M., & Tan, A. (2016). Common misconceptions of algebraic problems: Identifying trends and proposing possible remedial measures. *Advanced Science Letters*, 22(5-6), 1547-1550.

Makonye, J. P., & Stepwell, N. (2016). Eliciting learner errors and misconceptions in simplifying rational algebraic expressions to improve teaching and learning. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1), 16-28.

Mulungye, M. M., O'Connor, M., & Ndeithu, S. (2016). Sources of student errors and misconceptions in algebra and effectiveness of classroom practice remediation in Machakos County--Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(10), 31-33.

Naseer, M. S. (2015). Analysis of Students' Errors and Misconceptions in pre-University Mathematics Courses. In *Proceedings: First International Conference on Teaching & Learning* (pp. 34-39).

Nasir, N. M., Hashim, Y., Ahmad Zabidi, S. F., & Jusoh, R. (2013). Preliminary study of student performance on algebraic concepts and differentiation. *World Applied Sciences Journal*, 21(Special Issue of Applied Math), 162-167.

O'Brien, A., & Ni Riordáin, M. (2017). Examining difficulties in initial algebra: Pre-requisite and algebra content areas for Irish post-primary students. In *10th Congress of European Research in Mathematics Education*. European Society for Research in Mathematics Education.

Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.

Saputro, B. A., Suryadi, D., Rosjanuardi, R., & Kartasasmita, B. G. (2018). Analysis of students' errors in responding to TIMSS domain algebra problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012031.

Star, J. R., Caronongan, P., Foegen, A., Furgeson, J., Keating, B., Larson, M. R., Lyskawa, J., McCallum, W. G., Porath, J., & Zbiek, R. M. (2015). *Teaching strategies for improving algebra knowledge in middle and high school students (NCEE 2014-4333)*. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.

Author Guidelines

Editorial Boards

Screening for Plagiarism

Focus and Scope

Publication Ethics

Open Access Policy

Peer Review Process

Abstracting and Indexing

Visitor Statistics

Contact Us



JOURNAL TEMPLATE



USER

You are logged in as...  
**rullycjp**

- » My Journals
- » My Profile
- » Log Out

ARTICLE TOOLS

- Print this article
- Indexing metadata
- How to cite item
- Finding References
- Email this article
- Email the author

RECOMMENDED TOOLS

SCRIBED BY iThenticate

grammarly

MEUDELEY

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Search

Browse

- » By Issue
- » By Author
- » By Title
- » Other Journals

Artikel terbit di Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 13 No. 1, 1-8  
[DOI: <https://doi.org/10.22342/jpm.13.1.6668.1-8>]

## **ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR**

Dewi Malihatuddarajah<sup>1</sup>, Rully Charitas Indra Prahmana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Pramuka Kav. 5, Umbulharjo, Yogyakarta 55161  
Email: rully.indra@mpmat.uad.ac.id

### **Abstract**

Algebra is a very important subject in mathematics learning. Therefore, students especially at seventh-grade must be able to understand this concept well. This study aims to explore information and describe students' errors in solving algebraic problems. The research method in this study uses qualitative descriptive. The subjects of this study were 36 seventh-grade students of SMP Muhammadiyah Kalasan. The instrument in this study is a test consisting of 10 questions about the operation of algebraic forms. The results showed that students still made some mistakes in solving algebraic problems, such as errors in the variable, errors in negative signs, errors in completing the form of algebraic equations, errors in the operation of the algebraic form, and errors in solving fractions.

**Keywords:** Students' Errors, Algebra, Qualitative Descriptive

### **Abstrak**

Aljabar merupakan subjek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, siswa khususnya pada tingkat SMP kelas VII harus dapat memahami konsep ini dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Kalasan. Instrumen pada penelitian ini berupa sebuah tes yang terdiri dari 10 soal tentang operasi bentuk aljabar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar, seperti kesalahan pada variabel, kesalahan pada tanda negatif, kesalahan pada menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, kesalahan pada pengoperasian bentuk aljabar, dan kesalahan dalam penyelesaian bentuk pecahan.

**Kata kunci:** Kesalahan Siswa, Aljabar, Deskriptif Kualitatif

**Cara Menulis Sitasi:** Malihatuddarajah, D., & Prahmana, R. C. I. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan operasi bentuk aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 1-8.

---

Aljabar merupakan komponen yang sangat penting dalam matematika (Star, dkk. 2015; Ojose, 2011). Penerapan aljabar dalam kehidupan sehari-hari mencakup bidang yang sangat luas yaitu bidang teknologi, finansial, dan lainnya (Mulungye, dkk. 2016). Aljabar merupakan topik inti dalam matematika yang diajarkan sejak sekolah menengah pertama dan penerapannya dapat ditemui pada berbagai topik dalam matematika seperti geometri analitik, kalkulus, statistik, trigonometri, vektor, matriks, dan topologi (Jupri, dkk. 2014; Makonye & Stepwell, 2016). Jika siswa tidak mampu menyelesaikan masalah mengenai aljabar, kemungkinan mereka juga akan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika yang lainnya (Nasir, dkk. 2013; Widodo, dkk. 2017). Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk dapat mempelajari aljabar dengan baik.

Pada kenyataannya, siswa mempunyai kesulitan ketika belajar tentang operasi bentuk aljabar (Booth & Koedinger, 2008; Saputro, dkk. 2018; Astuti & Sari, 2018). Beberapa kesulitan tersebut dapat menghambat pemahaman siswa untuk mempelajari yang lebih dalam mengenai aljabar (Lange, dkk. 2014; Booth, dkk. 2013). Kesulitan siswa dalam mempelajari aljabar terletak pada konsep dasar dan keterkaitannya dengan konsep materi matematika yang lain, sebagai materi prasyarat pada pembelajaran aljabar (O'Brien & Riordain, 2016). Masalah pemahaman yang serius mengenai aljabar ini terletak pada lemahnya interpretasi simbol dan aturan pada aljabar (Ling, dkk. 2016). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari operasi bentuk aljabar.

Pada kurikulum 2013, siswa dituntut untuk dapat memenuhi standar kompetensi dalam pembelajaran aljabar. Pertama, pada kompetensi dasar pengetahuan, siswa harus dapat menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar. Operasi pada bentuk aljabar ini meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kedua, siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar. Selanjutnya, penggunaan kurikulum 2013 sebagai dasar acuan dikarenakan lokasi tempat penelitian masih menggunakan kurikulum 2013. Selain itu, perubahan pada standar kompetensi dalam pembelajaran aljabar untuk kurikulum 2013 revisi ataupun sesudahnya, tidak berbeda secara signifikan.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan beberapa guru matematika kelas VII diperoleh informasi bahwa aljabar merupakan salah satu materi yang paling sulit untuk diajarkan kepada siswa. Beberapa siswa melakukan kesalahan pada operasi bentuk aljabar. Misalnya pada operasi penjumlahan, siswa menjumlahkan dua konstanta dengan variabel yang berbeda. Selain itu, peneliti juga mewawancarai beberapa siswa. Hasilnya, mereka mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bentuk aljabar dengan berbagai bentuk variabel yang ada. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menganalisis sejumlah kesalahan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan terkait operasi bentuk aljabar, terutama pada kelas VII, yang didasari hasil penelitian Drijvers (2011). Sehingga, hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan dan mendeskripsikan berbagai kesalahan yang dialami siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahapan utama yaitu persiapan, implementasi, dan analisis data. Pada tahap persiapan, peneliti mengumpulkan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar yang dikumpulkan dari soal ujian nasional. Terdapat 10 permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa. Selanjutnya, peneliti

menganalisis jawaban siswa untuk mengetahui dan mendeskripsikan miskonsepsi yang dialami siswa. Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 1 Kalasan. Subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas VII yang terdiri atas 19 perempuan dan 19 laki-laki. Pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan bahwa siswa tersebut sudah memperoleh materi operasi bentuk aljabar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, peneliti menemukan 5 kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan permasalahan tentang operasi bentuk aljabar. Seluruh tipe kesalahan yang dilakukan dan jumlah kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tipe kesalahan siswa

<i>Tipe Kesalahan</i>	<i>Jumlah Kesalahan</i>
Kesalahan pada variabel	20
Kesalahan pada tanda negatif	24
Kesalahan pada persamaan	19
Kesalahan pada operasi	11
Kesalahan pada bentuk pecahan	9

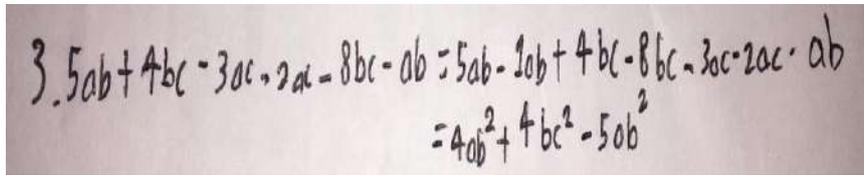
Pada tipe kesalahan yang pertama yaitu mengenai variabel, terdapat dua kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Tipe kesalahan dan kemungkinan alasan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kesalahan pada variabel

<i>Kesalahan yang dilakukan</i>	<i>Dugaan penyebab kesalahan</i>
Mengkombinasikan tidak sesuai aturan; memindahkan, menghapus, atau menambahkan variabel	Pemahaman yang lemah mengenai aturan mengkombinasikan variabel dalam aljabar
Penyelesaian hanya satu variabel	Semua suku pada bentuk operasi aljabar dianggap sama dan dapat dioperasikan dengan segala bentuk operasi (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

Pada Gambar 1 terlihat bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan beberapa suku yang memiliki variabel sejenis. Akan tetapi, saat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan, variabel yang seharusnya tetap berubah menjadi bentuk kuadrat. Kesalahan siswa pada variabel bisa terjadi karena penggunaan bahan ajar dan metode yang kurang tepat selama proses pembelajaran

(Naseer, 2015; Badaruddin, dkk. 2018). Membuat kesalahan pada penulisan dan mengoperasikan variabel merupakan indikasi dari seorang siswa yang kurang memiliki pemahaman kunci variabel yang menjadi kendala dalam pemahamannya mengenai konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, penting bagi siswa untuk mengetahui aturan dalam mengkombinasikan variabel dalam operasi aljabar.



$$\begin{aligned} 3. 5ab + 4bc - 3ac - 2ac - 8bc - ab &= 5ab - 1ab + 4bc - 8bc - 3ac - 2ac - ab \\ &= 4ab^2 + 4bc^2 - 5ab \end{aligned}$$

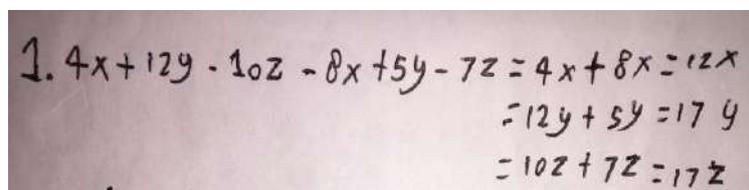
Gambar 1. Kesalahan siswa dalam mengoperasikan variabel

Untuk kesalahan yang kedua yaitu mengenai tanda negatif, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kesalahan pada operasi hitung yang melibatkan bilangan negatif

<i>Kesalahan yang dilakukan</i>	<i>Dugaan penyebab kesalahan</i>
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda negatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa kurang teliti dalam melihat soal</li> <li>• Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep operasi bilangan bulat</li> </ul>

Kategori lain dari miskonsepsi aljabar dapat berhubungan dengan tanda negatif (Booth & Koedinger, 2008; Ojose, 2011). Selanjutnya, Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa telah memahami bahwa konsep suku aljabar yang dapat dioperasikan adalah yang mempunyai variabel sejenis. Akan tetapi, ketika siswa tersebut mengerjakan operasi pengurangan dengan suku bertanda negatif, hasilnya tidak tepat. Hasil yang benar seharusnya  $-10z - 7z = -17z$  tetapi siswa tersebut mengubah tanda negatifnya menjadi positif yaitu  $10z + 7z = 17z$ . Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya intervensi pemahaman yang dia peroleh saat mempelajari bilangan negatif (Booth, dkk. 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk memahami dengan benar konsep operasi bilangan bulat agar tidak mengalami kesalahan terkait tanda negatif dan berhasil dalam mempelajari konsep operasi bentuk aljabar berikutnya.



$$\begin{aligned} 1. 4x + 12y - 10z - 8x + 5y - 7z &= 4x + 8x = 12x \\ &= 12y + 5y = 17y \\ &= 10z + 7z = 17z \end{aligned}$$

Gambar 2. Kesalahan siswa dalam mengubah tanda negative

Untuk kesalahan yang ketiga yaitu mengenai persamaan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kesalahan siswa pada persamaan bentuk aljabar

<i>Kesalahan yang dilakukan</i>	<i>Dugaan penyebab kesalahan</i>
Memindahkan, menghapus, atau menambahkan tanda pada persamaan	Lemahnya pemahaman siswa dalam konsep menyederhanakan bentuk persamaan aljabar.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa siswa dapat mengoperasikan suku aljabar yang berada di dalam tanda kurung dan yang diluar tanda kurung. Akan tetapi, pada tahap yang ketiga siswa mulai salah ketika memindahkan suku aljabar pada persamaan tanpa mengubah tandanya. Siswa menuliskan  $6x - 7 = 24x - 21$  menjadi  $6x + 24x = 21 - 7$ , yang seharusnya menjadi  $6x - 24x = 21 + 7$ . Penguasaan konsep persamaan merupakan salah satu konsep dasar untuk dapat mempelajari penyederhanaan bentuk aljabar (Chesney & McNeil, 2014). Sehingga penting bagi siswa untuk menguasai aturan penyederhanaan pecahan sebagai bekal untuk mempelajari penyederhanaan persamaan bentuk aljabar.

Handwritten work showing the equation:  $2(3x-1)+5 = 4(6x+7)-7$ . The student incorrectly simplifies it to  $6x + 24x = 21 - 7$ .

Gambar 3. Kesalahan siswa dalam penyederhanaan persamaan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang keempat yaitu mengenai operasi, terdapat satu kesalahan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kesalahan siswa pada operasi bentuk aljabar

<i>Kesalahan yang dilakukan</i>	<i>Dugaan penyebab kesalahan</i>
Melakukan penjumlahan atau pengurangan ketika yang yang diminta adalah perkalian atau pembagian, atau sebaliknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang teliti dalam membaca soal.</li> <li>Lemahnya pemahaman siswa mengenai konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar.</li> </ul>

Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa sudah dapat mengelompokkan suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Pada soal yang ditanyakan adalah penjumlahan dan pengurangan bentuk

aljabar, tetapi siswa menghitung dengan mengalikan masing-masing suku aljabar dengan variabel yang sejenis. Masalah ini bukan karena kelemahan belajar siswa, tetapi merupakan suatu kesalahan yang membutuhkan tugas-tugas kognitif agar mereka menyadari kesalahan yang telah mereka lakukan (Zubainur & Ali, 2018). Oleh karena itu, siswa dituntut untuk lebih teliti dalam mengelompokkan bentuk aljabar sesuai dengan variabel yang ada.

$$\begin{aligned}
 &= 4x + 8x - 12y - 5y - 10z - 7z \\
 &= 32x - 7y - 10z - 7z \\
 &= 32x - 7y - 17z
 \end{aligned}$$

The image shows a student's handwritten work. The first line is  $= 4x + 8x - 12y - 5y - 10z - 7z$ . The second line is  $= 32x - 7y - 10z - 7z$ , where the student has incorrectly combined  $4x + 8x$  to  $32x$ . The third line is  $= 32x - 7y - 17z$ , where the student has incorrectly combined  $10z + 7z$  to  $17z$ .

Gambar 4. Kesalahan siswa dalam mengoperasikan bentuk aljabar

Untuk kesalahan yang terakhir yaitu mengenai operasi hitung pecahan, terdapat satu kesalahan dan satu kemungkinan alasan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Rincian kesalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kesalahan siswa pada bentuk pecahan

<i>Kesalahan yang dilakukan</i>	<i>Dugaan penyebab kesalahan</i>
Melakukan penjumlahan tanpa menyamakan penyebut	Lemahnya pemahaman konsep penjumlahan pada pecahan

Pada Gambar 6 terlihat bahwa siswa telah dapat menemukan nilai  $x$  dengan benar berdasarkan persamaan aljabar yang telah diketahui. Akan tetapi, pada saat siswa mensubstitusikan nilai  $x=n$ , siswa mengalami kesalahan pada bentuk pecahannya. Siswa menuliskan  $\frac{180}{18} + 12 = \frac{192}{18}$  padahal seharusnya siswa menyamakan penyebutnya dahulu agar dapat dijumlahkan. Kesalahan siswa dalam menentukan pembilang dan penyebut pada pecahan akan mempengaruhi prestasi belajarnya dalam konsep aljabar (Booth, dkk. 2014). Sehingga, diperlukan pondasi pemahaman yang kuat mengenai konsep pecahan agar dapat menyelesaikan operasi bentuk aljabar dengan benar.

$$\begin{aligned}
 2(3x-1) + 5 &= 4(6x+7) - 7 \\
 6x - 2 + 5 &= 24x + 28 - 7 \\
 6x + 3 &= 24x + 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 24x - 6x &= 21 - 3 & ; x = n \\
 18x &= 18 \\
 x &= \frac{18}{18}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10n + 12 &= \frac{10(\frac{18}{18}) + 12}{18} \\
 &= \frac{180}{18} + 12 \\
 &= \frac{192}{18}
 \end{aligned}$$

The image shows a student's handwritten work. On the left, there are three lines of algebraic simplification. On the right, there are two columns of work. The first column shows the solution for  $x$  from the equation  $24x - 6x = 21 - 3$ , leading to  $x = \frac{18}{18}$ . The second column shows the substitution of  $x = n$  into a fraction, resulting in  $\frac{192}{18}$ .

Gambar 5. Kesalahan siswa dalam menjumlahkan bentuk pecahan

## KESIMPULAN

Siswa SMP Kelas VII melakukan 5 tipe kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi operasi bentuk aljabar dengan berbagai kemungkinan alasan pada setiap kesalahan yang dianalisa. Seluruh kesalahan yang ditemui dalam penelitian ini adalah kesalahan pada variabel, tanda negatif, menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, pengoperasian bentuk aljabar, dan penyelesaian bentuk pecahan. Hasil penelitian ini memotivasi peneliti untuk mendesain suatu *learning trajectory* pada pembelajaran aljabar di tingkat SMP kelas VII dan mengimplementasikannya untuk penelitian selanjutnya. Harapannya, desain pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran operasi bentuk aljabar, sehingga meminimalisasi kesalahan-kesalahan siswa di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti & Sari, N. (2018). Analisis kesulitan belajar struktur aljabar di STKIP Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 73-80.
- Badaruddin, D. P., Tengah, K. A., & Prahmana, R. C. I. (2018). Enhancing manipulation of algebraic equation through Balance Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012007.
- Booth, J. L., & Koedinger, K. R. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 30(30), 571-576.
- Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 10-23.
- Booth, J. L., Lange, K. E., Koedinger, K. R., & Newton, K. J. (2013). Using example problems to improve student learning in algebra: Differentiating between correct and incorrect examples. *Learning and Instruction*, 25, 24-34.
- Chesney, D. L., & McNeil, N. M. (2014). Activation of operational thinking during arithmetic practice hinders learning and transfer. *The Journal of Problem Solving*, 7(1), 24-35.
- Drijvers, P. (2011). *Secondary algebra education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683-710.
- Lange, K. E., Booth, J. L., & Newton, K. J. (2014). Learning algebra from worked examples. *MatheMatics teacher*, 107(7), 534-540.
- Ling, G. C. L., Shahrill, M., & Tan, A. (2016). Common misconceptions of algebraic problems: Identifying trends and proposing possible remedial measures. *Advanced Science Letters*, 22(5-6), 1547-1550.

- Makonye, J. P., & Stepwell, N. (2016). Eliciting learner errors and misconceptions in simplifying rational algebraic expressions to improve teaching and learning. *International Journal of Educational Sciences, 12*(1), 16-28.
- Mulungye, M. M., O'Connor, M., & Ndethiu, S. (2016). Sources of student errors and misconceptions in algebra and effectiveness of classroom practice remediation in Machakos County--Kenya. *Journal of Education and Practice, 7*(10), 31-33.
- Naseer, M. S. (2015). Analysis of Students' Errors and Misconceptions in pre-University Mathematics Courses. In *Proceedings: First International Conference on Teaching & Learning* (pp. 34-39).
- Nasir, N. M., Hashim, Y., Ahmad Zabidi, S. F., & Jusoh, R. (2013). Preliminary study of student performance on algebraic concepts and differentiation. *World Applied Sciences Journal, 21*(Special Issue of Applied Math), 162-167.
- O'Brien, A., & Ní Ríordáin, M. (2017). Examining difficulties in initial algebra: Pre-requisite and algebra content areas for Irish post-primary students. In *10th Congress of European Research in Mathematics Education*. European Society for Research in Mathematics Education.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education, 4*(1), 89-100.
- Saputro, B. A., Suryadi, D., Rosjanuardi, R., & Kartasasmita, B. G. (2018). Analysis of students' errors in responding to TIMSS domain algebra problem. *Journal of Physics: Conference Series, 1088*(1), 012031.
- Star, J. R., Caronongan, P., Foegen, A., Furgeson, J., Keating, B., Larson, M. R., Lyskawa, J., McCallum, W. G., Porath, J., & Zbiek, R. M. (2015). *Teaching strategies for improving algebra knowledge in middle and high school students* (NCEE 2014-4333). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Widodo, S. A., Prahmana, R. C. I., & Purnami, A. S. (2017). Teaching materials of algebraic equation. *Journal of Physics: Conference Series, 943*(1), 012017.
- Zubainur, C. M., & Ali, R. M. (2018). Cognitive conflict strategy to minimize students' misconception on the topic of addition of algebraic expression. *Journal of Physics: Conference Series, 1088*(1), 012084.

## Profile Jurnal di Sinta

The screenshot shows the Sinta journal profile for 'Jurnal Pendidikan Matematika'. The page includes a navigation menu at the top, a journal logo on the left, and a central table of publications with their respective citation counts. A 'Citation Statistics' bar chart is visible on the right side of the page.

Publications	Citation
Pengaruh pembelajaran problem posing terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas xi ipa sma negeri 6 Palembang ODP Herawati, RA Sirci, MD Basir Jurnal Pendidikan Matematika 4 (1), 70-80	176
Pengembangan soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pokok bahasan barisan dan deret bilangan di kelas IX akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang L Lewy, Z Zulkardi, N Aisyah Jurnal Pendidikan Matematika 3 (2), 14-28	167
Pengembangan soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pokok bahasan barisan dan deret bilangan di kelas IX akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang L Lewy, Z Zulkardi, N Aisyah Jurnal Pendidikan Matematika 3 (2), 14-28	149
Kemampuan berpikir kreatif matematis dan pembelajaran matematika berbasis masalah Open-Ended SH Noer Jurnal Pendidikan Matematika 3 (2), 14-28	146

<https://sinta.ristekbrin.go.id/journals/detail?id=1811>

## Sertifikat Akreditasi Jurnal pada Kategori Peringkat 2

The certificate is issued by the Directorate General of Research and Development, Ministry of Research, Technology, and Higher Education. It certifies that the journal 'Jurnal Pendidikan Matematika' is accredited at the 2nd category level. The certificate includes the journal's ISSN, publisher information, and a QR code for verification.

**SERTIFIKAT**  
 Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,  
 Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi

Kutipan dari Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,  
 Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia  
 Nomor: 30/E/KPT/2018  
 Tentang Hasil Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 2 Tahun 2018

**Jurnal Pendidikan Matematika**

E-ISSN: 25491040  
 Penerbit: Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sriwijaya

Ditetapkan sebagai Jurnal Ilmiah

**TERAKREDITASI PERINGKAT 2**

Akreditasi berlaku selama 5 (lima) tahun, yaitu  
 Volume II Nomor 1 Tahun 2017 sampai Volume 15 Nomor 2 Tahun 2021  
 Jakarta, 24 Oktober 2018

Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan

Dr. Muhammad Dimiyati  
 NIP. 195912171984021001