

PENINGKATAN KEMAMPUAN TPACK CALON GURU: ANALISIS KEMUNGKINAN KESALAHAN PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR SERTA STRATEGI PENCEGAHANNYA

by Aryo Andri Nugroho

Submission date: 06-Apr-2023 01:09PM (UTC+0700)

Submission ID: 2057336027

File name: PENINGKATAN_KEMAMPUAN_TPACK_CALON_GURU_ANALISIS_sinta_4.pdf (480.94K)

Word count: 2970

Character count: 19182

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>

PENINGKATAN KEMAMPUAN TPACK CALON GURU: ANALISIS KEMUNGKINAN KESALAHAN PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR SERTA STRATEGI PENCEGAHANNYA

Ida Dwijayanti^{1*}, Rizky Esti Utami², Aryo Andri Nugroho³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

E-mail: idadwijayanti@upgris.ac.id^{1*)}
rizkyesti@gmail.com²⁾
aryoandrinugroho@gmail.com³⁾

Received 15 August 2021 Received in revised form 16 September 2021; Accepted 27 December 2021

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis berbagai kemungkinan kesalahan yang dapat dialami mahasiswa calon guru ketika mempelajari konsep aljabar serta memberikan pengetahuan terkait strategi pencegahannya bagi calon guru matematika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Instrumen yang digunakan adalah wawancara yang melibatkan 16 responden calon guru matematika. Uji keabsahan data menggunakan triangulasi teknik dengan cara membandingkan jawaban berdasarkan hasil tes dan hasil wawancara. Hasil penelitian menunjukkan data bahwa kesalahan konsep yang dilakukan mahasiswa dalam mempelajari konsep variabel diantaranya ialah kesalahan dalam mengidentifikasi x^0 merupakan sebuah variabel, kegagalan dalam memahami konsep variabel (dalam kasus ini x diartikan sebagai kotak pensil ataupun pensil, sedangkan yang diharapkan adalah jumlah pensil dalam kotak), serta kegagalan dalam mengembangkan pemahaman konsep yang dimiliki (dalam hal ini tidak mampu membuat situasi yang sesuai dengan model matematika $x^2 + x - 6$, sedangkan seharusnya bisa menggunakan situasi luas suatu bidang segi empat dengan panjang $(x+3)$ dan lebar $(x-2)$. Strategi pencegahan dengan meningkatkan kemampuan TPACK calon guru yaitu dengan memberikan soal berjenjang mulai dari tingkatan mengetahui, memahami konsep hingga mengembangkan pengetahuan konsep yang dimiliki.

Kata kunci: Aljabar, Kesalahan konsep, TPACK

Abstract

The purpose of this study is to analyze the various possible errors that can be experienced by students when learning algebraic concepts and provide knowledge regarding prevention strategies for prospective mathematics teachers. The method used in this study is a qualitative descriptive method. The instrument used was an interview involving 16 prospective mathematics teacher respondents. Test the validity of the data using triangulation techniques by comparing answers based on test results and interview results. The results showed that the data that the students had conceptualized errors in studying the concept of variables included errors in identifying x^0 as a variable, failure in understanding the concept of variables (in this case x is defined as a pencil or pencil box, while what is expected is the number of pencils in a box), as well as the failure to develop an understanding of the concepts they have (in this case unable to make a situation that is in accordance with the mathematical model x^2+x-6 , while it should be able to use the situation of the area of a rectangular area with length $(x+3)$ and width $(x-2)$. The strategy for prevention is to increase the teacher's TPACK ability, namely by providing tiered questions starting from the level of knowing, understanding concepts to developing conceptual knowledge.

Keywords: Algebra, Misconception, TPACK.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>

PENDAHULUAN

Era industri 4.0 menjadikan teknologi menjadi bagian tak terhindarkan dalam kehidupan, terlebih lagi baru-baru ini jepang telah mencanangkan program *society 5.0* yang mengusung konsep teknologi masyarakat yang berpusat pada manusia dan berkolaborasi dengan teknologi untuk menyelesaikan masalah sosial (Zen, 2021). Terkait dengan hal tersebut, guru sebagai garda depan dunia pendidikan perlu meningkatkan penguasaan *Technological, Pedagogical, and content knowledge (TPACK)*. Upaya peningkatan kemampuan TPACK guru memerlukan waktu yang tidak singkat, untuk itu perlu strategi yang dalam pemilihan upaya guna mempercepat terwujudnya guru dengan penguasaan TPACK yang baik. Salah satu strategi tersebut ialah dengan menyasar LPTK yang mencetak para calon guru. Universitas PGRI Semarang sebagai salah satu LPTK berupaya mengambil peran dalam menyiapkan calon guru yang memiliki penguasaan TPACK yang baik. Penguasaan TPACK guru membantu peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Berbagai penelitian telah mengkaji faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pemahaman peserta didik, dan diantara penelitian tersebut beberapa merujuk pada kemampuan guru dalam menguasai konten pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang diperoleh melalui oleh Dwijayanti tentang analisis pemahaman siswa terkait konsep aljabar melalui *embodied cognition* siswa, diperoleh temuan bahwa salah satu faktor penyebab kesalahan pemahan aljabar yang dialami siswa dikarenakan warisan kesalahan pemahaman yang diturunkan oleh guru mereka (Dwijayanti, 2018). Kesalahan

yang lebih sering terjadi pada peserta didik saat mengerjakan soal adalah kesalahan pada konsep Kesalahan konsep adalah kesalahan siswa dalam menguasai konsep-konsep tertentu untuk menyelesaikan suatu masalah (Sennen, 2016). Konsep awal yang tidak dapat diterima siswa dengan baik dapat mengakibatkan kesalahan konsep yang berlanjut. Konsep merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika (Ariyanto, 2019). (H. Ratuddin, 2013) mengemukakan bahwa matematika berkenaan dengan ide-ide, konsep-konsep abstrak, yang tersusun secara hierarkis dan penalarannya deduktif. (Choridah, 2013) menyebutkan bahwa peserta didik dalam proses pembelajarannya dituntut untuk memahami konsep-konsep yang ada dalam matematika. Untuk itu peran penting guru dalam mentransfer pembelajaran terutama mengenai konsep sangat diperlukan. Lebih lanjut (Smith, 2018) menyatakan bahwa kemampuan pada setiap pembelajaran diusahakan lebih ditekankan pada penguasaan konsep agar siswa memiliki bekal dasar yang baik untuk mencapai kemampuan dasar yang lain seperti penalaran, komunikasi, koneksi, dan pemecahan masalah. Tentu saja perlu kajian lebih mendalam untuk memastikan bahwa pemahaman konsep guru tentang materi aljabar memiliki masalah. Namun hal yang pasti adalah mahasiswa calon guru diharapkan memiliki kemampuan matematika dengan penguasaan konsep yang baik. Penguasaan konsep menjadi syarat mutlak bagi calon guru dalam penguasaan TPACK khususnya penguasaan aspek *content knowledge (CK)*. Sebagaimana diketahui bersama CK merupakan salah satu dari tujuh

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>

aspek kemampuan TPACK yang harus dimiliki oleh guru (Chai, 2013).

Beberapa penelitian terkait Pengembangan TPACK yang telah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya, antara lain: Penelitian yang melibatkan menguasai konten, strategi pembelajaran serta pemanfaatan teknologi dalam pendidikan (TPACK) secara sinergis seperti telah dilakukan (Foulger, 2015) yang telah berhasil mengembangkan instrumen untuk mengukur kemampuan TPACK guru. Selain itu Baya'a melakukan pengembangan TPACK di sekolah menengah atas (Baya'a, 2015). Penelitian terakhir ialah menelitian tentang pengembangan instrumen TPACK dan penggunaannya untuk mengukur kemampuan TPACK guru matematika dan guru IPA yang telah dilakukan Lyublinskaya dan Tournaki (Tournaki, 2016). Disisi lain dan penelitian terkait penyebab kesalahan pemahaman yang telah dilakukan peneliti sebelumnya ialah Dwijayanti, dkk (Dwijayanti, 2018) yang mendapatkan temuan bahwa salah satu faktor penyebab kesalahan pemahan aljabar yang dialami siswa dikarenakan warisan kesalahan pemahaman yang diturunkan oleh guru mereka.

Namun dari penelitian-penelitian pendahuluan tersebut belum menggali lebih dalam solusi yang dapat ditawarkan setelah kemampuan TPACK, khususnya penguasaan konsep dan kemampuan penyampaian materi seseorang diketahui kelemahannya. Untuk itu penelitian ini mencoba mengembangkan dengan penyajian strategi pencegahan yang bisa dilakukan oleh guru agar kesalahan konsep pada peserta didik bisa dihindarkan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berbagai kemungkinan

kesalahan yang dapat dialami mahasiswa calon guru ketika mempelajari konsep aljabar serta memberikan pengetahuan terkait strategi pencegahannya bagi calon guru matematika.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksploratif yang melibatkan deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif adalah proses penyelidikan untuk mengeksplorasi masalah sosial atau manusia (Creswell, 2013). Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa calon guru matematika di kelas Matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berjumlah 16 mahasiswa. Data kesalahan pemahaman konsep diperoleh melalui metode tes dan wawancara.

Prosedur penelitian diawali dengan pemberian soal melalui LMS. Setelah mahasiswa mengumpulkan jawaban tes, selanjutnya dilakukan penggalan data melalui teknik diskusi klasikal. Penelitian berlangsung sebagaimana perkuliahan biasa pada kelas matematika SMP sehingga mahasiswa tidak mengetahui adanya pengambilan data penelitian. Dari jawaban mahasiswa yang digali melalui wawancara, akan dikonfirmasi dengan jawaban mahasiswa lain untuk selanjutnya dilakukan triangulasi sumber. Tes yang diberikan sebanyak 4 soal yang merupakan acuan untuk menganalisis kesalahan konsep matematika mahasiswa calon guru pada materi aljabar. 4 pertanyaan yang diberikan terbagi dalam pemahaman 2 konsep yaitu pemahaman konsep variabel dan pemahaman konsep persamaan linier.

Teknik analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif melalui proses data *reduction*, data *display*, dan *verification* yang merujuk pada Miles

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>

and Huberman (Sugiyono, 2016). Pengecekan keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik yaitu dengan menguji konsistensi data yang diperoleh berdasarkan jawaban tes dan wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman Konsep Variabel

Upaya analisis kesalahan konsep aljabar ialah dengan cara memberikan soal berjenjang dari tingkat pengenalan (Soal 1), pemahaman (Soal 2) hingga soal yang bersifat pengembangan pemahaman (Soal 3). Berikut adalah sajian hasil penelitian beserta pembahasan secara teoritik maupun empirik.

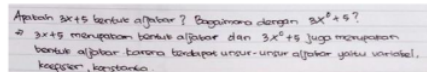
Soal No.1

Mahasiswa diminta menganalisis pernyataan berikut.

Apakah $3x + 5$ bentuk aljabar?
Bagaimana dengan $3x^0 + 5$?

Kesalahan Mahasiswa

Jawaban tes



Apakah $3x+5$ bentuk aljabar? Bagaimana dengan $3x^0+5$?
→ $3x+5$ merupakan bentuk aljabar dan $3x^0+5$ juga merupakan bentuk aljabar karena tidak ada unsur-unsur aljabar yaitu variabel, koefisien, konstanta.

Jawaban wawancara

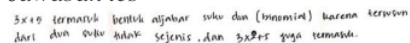


Bu Ida
 $3x^0+5$ masih ada yg jawab bentuk aljabar
Saya bu karena pada konsep aljabarnya terdapat variabel dan konstantanya 12.14

Gambar 1. Bentuk kesalahan pemahaman konsep variabel tipe 1


Terdapat juga kemungkinan kesalahan lain yaitu kesalahan dalam memahami soal (Gambar 2).

Jawaban tes



$3x+5$ termasuk bentuk aljabar sulu dan (binomir) karena terdapat dari dua suku yang sejenis, dan $3x^0+5$ juga termasuk.

Jawaban wawancara



Bu Ida
 $3x^0+5$ masih ada yg jawab bentuk aljabar
Saya bu. Saya kira pangkat 2 ternyata pangkat 0. Jadi saya salah 12.11

Gambar 2. Kesalahan kurang telitian

Berdasarkan data yang diperoleh masih banyak mahasiswa yang menjawab bahwa $3x^0 + 5$ merupakan bentuk aljabar karena memiliki variabel (Gambar 1). Pada penyelesaian soal nomor 1 mahasiswa perlu memahami tentang konsep definisi aljabar sehingga mahasiswa bisa membedakan yang merupakan bentuk aljabar atau bukan aljabar. Kesalahan yang dilakukan mahasiswa pada soal nomor 1 adalah beberapa mahasiswa mengalami kesalahan dalam membaca soal yang diberikan karena mereka membaca pangkat nol sebagai pangkat dari suatu bilangan tertentu selain nol. (Fatahillah, 2017) menyatakan bahwa kesalahan siswa bisa terjadi karena siswa salah dalam membaca soal sehingga saat mengerjakan soal siswa tidak dapat menggunakan informasi yang diberikan dalam soal dan membuat jawaban siswa tidak sesuai dengan yang dimaksud dalam soal (Gambar 3). Selanjutnya pada soal ini siswa juga tidak teliti dalam menghitung pangkat nol sehingga mereka menganggap bahwa soal masih mengandung unsur variabel. Hal ini sejalan dengan pendapat (Junaedi, 2012) yang menyatakan bahwa siswa tidak berhati-hati dalam melakukan proses penghitungan sehingga menyebabkan terjadi suatu kesalahan.

Soal No.2

Mahasiswa diminta menganalisis jawaban peserta didik pada soal berikut. Buatlah kedalam bentuk aljabar yang paling sederhana

- 4 kardus apel dan 2 kardus apel
- 8 kotak pensil – 2 pensil

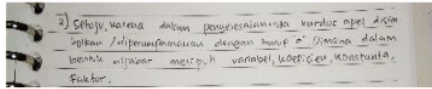
Penyelesaian:

- $4a + 2a = (4 + 2) a = 6a$
- $8x - 2x = (8 - 2) x = 4x$

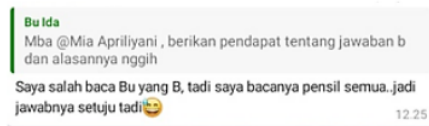
Apakah kalian setuju dengan penyelesaian diatas? Berikan alasan!

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>

Jawaban tes



Jawaban wawancara



Gambar 3. Kesalahan membaca

Ketika dieksplorasi lebih mendalam terkait pemahaman konsep variabel dengan menanyakan pada bentuk $8x+2$, siapakah yang digantikan x , beberapa jawaban mahasiswa yang salah menjawab (Gambar 4)



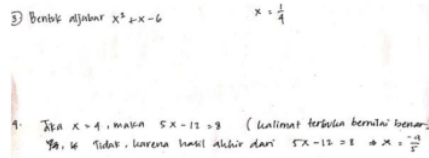
Gambar 4. Bentuk kesalahan pemahaman konsep variabel tipe 2

Dari data hasil jawaban mahasiswa belum bisa mengubah soal tersebut dalam bentuk matematika yang sesuai kalimat yang ada. Mahasiswa yang melakukan kesalahan berupa kesalahan transformasi dimana mahasiswa tidak mampu membuat model matematika serta mahasiswa tidak mampu menerapkan rumus yang tepat dalam menyelesaikan masalah tersebut. Siswa kurang dapat mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa matematika (Rismawati, 2016). Selain itu (Dwijayanti, 2019; 2020) menyatakan bahwa peserta didik yang mengalami *disequilibrium* akan mengalami kegagalan dalam mengkoneksikan pengalaman/pengetahuan yang telah dimiliki dengan informasi yang ada dalam upaya pembentukan pengetahuan baru.

Kurangnya penguasaan konsep berdampak pada upaya pengembangan pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa terlihat pada saat eksplorasi dengan pemberian **Soal nomor 3** berikut.

Bisakah membuat pernyataan yang dapat di ubah ke bentuk aljabar $x^2 + x - 6$?

Jawaban tes



Jawaban wawancara



Gambar 5. Kegagalan dalam mengeksplorasi pemahaman

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa banyak yang bingung pada kuadrat yang ada sehingga membuat mereka menyalah-artikan konsep awal bentuk aljabar. Hal yang menyebabkan kesalahan tersebut yaitu mahasiswa kurang menguasai konsep aljabar dengan baik dan benar. Sehingga menyebabkan mahasiswa melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi operasi atau metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah (Gambar 5). Hal ini sejalan dengan pendapat (Siswandi, 2016) yang menyatakan bahwa siswa kurang mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>

Pemahaman Konsep Persamaan Linier

Upaya analisis kesalahan konsep persamaan linier dan strategi untuk pencegahan dengan meningkatkan kemampuan TPACK mahasiswa yang dapat dilakukan ialah dengan cara memberikan soal berjenjang dari tingkat pengenalan (Soal 4) dan tingkat pemahaman (Soal 5). Berikut adalah sajian hasil penelitian beserta pembahasan secara teoritik maupun empirik.

Soal nomor 4

Mahasiswa diminta untuk menuliskan definisi persamaan linier satu variabel berdasarkan pemahaman yang dimiliki. Kebanyakan dari mereka menjawab berdasarkan bahasa buku sebagaimana tersaji pada Gambar 6.

Gambar 6. Pemahaman konsep persamaan linier mahasiswa

Setelah mendapatkan jawaban tersebut, selanjutnya adalah memberikan **Soal no. 5** di mana mahasiswa diminta menganalisis situasi.

Apakah persamaan berikut merupakan persamaan linier 1 variabel:

- $ax + b = 0$, dengan $a \neq 0$
- $2x + 0 \cdot x^2 = 6$

Jawaban tes

Jawaban wawancara

Gambar 7. Kesalahan konsep persamaan linier

Kesalahan yang dilakukan adalah kesalahan keterampilan proses (Gambar 7). Kesalahan ini terjadi karena mahasiswa tidak terampil dalam melakukan perhitungan yang dikarenakan tidak dapat mengubah secara benar dari proses transformasi. Hal ini terlihat dari mereka tidak memperhatikan dari segi koefisien dari persamaan tersebut. Tanpa melakukan proses penghitungan terhadap koefisien yang dimiliki persamaan tersebut mahasiswa langsung memutuskan bahwa itu merupakan persamaan linear atau bukan. Kesalahan konsep yang terjadi disebabkan mahasiswa belum memahami arti secara keseluruhan sehingga ada beberapa informasi yang terlewatkan pada tujuan soal atau pertanyaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Jha, 2012) yaitu ketika peserta didik membaca kalimat pertanyaan dengan benar, namun belum memahami keseluruhan arti sehingga mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan untuk melanjutkan ke tahap berikutnya berupa kesalahan pemahaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kesalahan konsep yang dilakukan mahasiswa calon guru dalam mempelajari konsep variabel diantaranya ialah kesalahan dalam mengidentifikasi x^0 merupakan sebuah variabel, kegagalan dalam memahami

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>

konsep variabel (dalam kasus ini x diartikan sebagai kotak pensil ataupun pensil, sedangkan yang diharapkan adalah jumlah pensil dalam kotak), serta kegagalan dalam mengembangkan pemahaman konsep yang dimiliki (dalam hal ini tidak mampu membuat situasi yang sesuai dengan model matematika $x^2 + x - 6$, sedangkan seharusnya bisa menggunakan situasi luas suatu bidang segi empat dengan panjang $(x+3)$ dan lebar $(x-2)$). Strategi strategi untuk pencegahan dengan meningkatkan kemampuan TPACK guru yaitu dengan memberikan soal berjenjang mulai dari tingkatan mengetahui, memahami konsep hingga mengembangkan pengetahuan konsep yang dimiliki. Saran bagi penelitian selanjutnya ialah pada pengembangan variasi soal untuk mendapatkan ragam kemungkinan kesalahan pemahaman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, L., Aditya, D., & Dwijayanti, I. (2019). Pengembangan Android Apps Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 40–51.
- Baya'a, N & Daher, W. (2015). The development of college instructors' technological pedagogical and content knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 1166 – 1175.
<https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *16(2)*, 31–51.
- Choridah, D. T. (2013). Peran pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan berpikir kreatif serta disposisi matematis siswa SMA. *Infinity Journal*, 2(2).
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (3rd Ed)* (Sage (ed.)).
- Dwijayanti, I., & Nugroho, A. A. (2020). Mathematical imaginations and constructing algebraic concept. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2), 22090.
- Dwijayanti, I., Budayasa, I. K., & Siswono, T. Y. E. (2019). Students' gestures in understanding algebraic concepts. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 12(2), 133–143.
- Dwijayanti, I., Budayasa, I. K., & Siswono, T. Y. E. (2018). Embodied cognition of the student mathematical imaginations in conceptual understanding of algebraic expression. *In International Conference on Mathematics and Science Education of Universitas Pendidikan Indonesia*, 682–686.
- Fatahillah, A., Wati, Y.F., S. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding Yang Diberikan. *Jurnal Kadikma*, 8(1), 40–51.
- Foulger, T. . (2015). Graphic Assessment of TPACK Instrument (GATI) As a Professional Development Tool. In D. Rutledge & D. Slykhuis (Eds.). *Proceedings of SITE 2015--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 3157–3168.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>

- <https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>
- Hasratuddin. (2013). Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Matematika. *Jurnal Paradikma*, 6(2), 130-141.
- Jha, S. K. (2012). Mathematics performance of primary school students in Assam (India): An analysis using Newman Procedure. *International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences*, 2(1), 17–21.
- Junaedi, I. (2012). Tipe Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri Analitik Berdasarkan Newman's Error analysis (NEA). *Jurnal Kreano*, 3(2), 125–133.
- Rismawati, M. (2016). Mengembangkan Peran Matematika Sebagai Alat Berpikir Ilmiah Melalui Pembelajaran Lesson Study. *Jurnal Vox Education*, 7(2), 203–215.
- Sennen, E., Ndiung, S., Supardi, K. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Soal Soal Matematika Yang Terkategori Sulit Pada UASBN. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 8(2), 88–137.
- Siswandi, E., Sujadi, I., R. (2016). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual pada materi segiempat berdasarkan analisis newman ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 4(7), 633–643.
- Smith, M., Bill, V., Raith, M. L. (2018). Promoting a conceptual understanding of mathematics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 24(1), 36–43.
- Sugiyono. (2016). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Alfabeta.
- Tournaki, N; Lyublinskaya, I. (2016). TPACK for Teaching Mathematics and Science and Differentiation of Instruction: Case Study with Pre-service Special Educators. In D. Rutledge & D. Slykhuis (Eds.). *Proceedings of SITE 2015--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 3004–3011.
- Zen, B. P., Fitriana, G. F., Gustalika, M. A. (2021). Peran Kompetensi melalui berfikir komputasi dalam membangun karir di dunia IT menuju Era Society 5.0. *Dedikasi Sains Dan Teknologi (DST)*, 1(2), 94–98.

PENINGKATAN KEMAMPUAN TPACK CALON GURU: ANALISIS KEMUNGKINAN KESALAHAN PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR SERTA STRATEGI PENCEGAHANNYA

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

6%

★ zombiedoc.com

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On