

## **Profil Komunikasi Matematis Tulis Mahasiswa Tahun Pertama Perkuliahan Dalam Pemecahan Masalah Differensial**

Endrayana Putut Laksminto Emanuel<sup>(1)</sup>, Herfa Maulina Dewi Soewardini<sup>(2)</sup>

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email: <sup>1</sup>endrayana\_fbs@uwks.ac.id, <sup>2</sup>herfasoewardini\_fbs@uwks.ac.id

---

### **Tersedia Online di**

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

---

### **Sejarah Artikel**

Diterima 8 Agustus 2023  
Direvisi 31 Agustus 2024  
Disetujui 2 September 2024  
Dipublikasikan 2 September 2024

---

### **Keywords:**

*Commognitive; first year students; mathematical communication; differential problems*

---

### **Kata Kunci:**

*Commognitive; tahun pertama perkuliahan; komunikasi matematis; masalah diferensial*

---

### **Corresponding Author:**

Name:  
Endrayana Putut Laksminto emanuel  
Email:  
endrayana\_fbs@uwks.ac.id

---

***Abstract:** This research aims to describe the mathematical communication profile of first year students studying differential material. The research method begins with preparation, data collection, transcription and analysis. A total of 10 students were given math problem sheets, containing contextual story problems consisting of one number regarding differentials. A student was selected as a research subject based on Polya indicators and was interviewed in a semi-structured and in-depth manner to dig up further information and then analyzed using a cognitive lens. The research results show that the research subjects can solve mathematical problems well. The subject can communicate ordinary sentences well into mathematical sentences. The components of words use, visual mediators, narratives, and routines show that students' written mathematical communication skills are very good in solving differential problems.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil komunikasi matematis mahasiswa tahun pertama perkuliahan pada materi differensial. Metode penelitian diawali dari persiapan, pengumpulan data, transkrip dan analisis. Sebanyak 10 mahasiswa diberi lembar soal matematika, berisi soal cerita kontekstual yang terdiri dari satu nomor mengenai differensial. Seorang mahasiswa terpilih sebagai subjek penelitian berdasarkan indikator Polya dan diwawancarai secara semi terstruktur dan mendalam untuk menggali informasi lebih lanjut lalu dianalisis menggunakan lensa *commognitive*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek penelitian dapat menyelesaikan permasalahan matematis dengan baik. Subjek dapat mengomunikasikan dengan baik kalimat biasa menjadi kalimat

matematika. Komponen words use, visual mediators, narratives, dan routines menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis tulis mahasiswa sangat baik di dalam menyelesaikan masalah differensial.

## **PENDAHULUAN**

Pembelajaran universitas menuntut mahasiswa menjadi kreatif, berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah, mampu mengomunikasikan, dan berkolaborasi. Kemampuan dalam berkomunikasi penting dimiliki mahasiswa untuk memiliki kelebihan itu (McCarthy, 2016; Trautwein & Bosse, 2017; Ayala & Manzano, 2018; Gunnell, Mosewich, McEwen, Eklund, & Crocker, 2017; van der Zanden, Denessen, Cillessen, & Meijer, 2019). Kemampuan komunikasi yang baik dapat mendorong untuk memahami ide-ide matematika dengan benar (López, Cerveró, Rodríguez, Félix, & Esteban, 2013; Ellis & Bliuc, 2016). Komunikasi matematis merupakan

kemampuan seseorang dalam menerima atau menyampaikan ide matematis baik secara lisan maupun tulisan. Di tahun pertama perkuliahan, kemampuan komunikasi matematis mahasiswa diharapkan lebih baik daripada saat di sekolah menengah (van Herpen, Meeuwisse, Hofman, Severiens, & Arends, 2017). Pada saat mahasiswa menyelesaikan soal matematika, biasanya dilakukan beberapa tahapan yaitu diketahui, ditanyakan, dijawab, dan kesimpulan. Langkah-langkah ini secara runtut dan urut dilakukan untuk menyelesaikan soal matematika. Soal matematika dapat berupa soal hitungan langsung atau berupa soal cerita yang mengadopsi dari permasalahan kontekstual yang ada. Soal kontekstual dipahami oleh mahasiswa kemudian dilakukan pemodelan matematis untuk memudahkan di dalam menyelesaikannya. Di dalam mengubah kalimat soal menjadi model matematika seringkali terjadi kesalahan di dalam memaknai soal yang diberikan. Hal ini dapat memicu adanya konflik kognitif dalam diri mahasiswa. Konflik kognitif ini memunculkan adanya konflik *commognitive* pada diri mahasiswa.

*Commognitive* memiliki empat komponen yaitu *words use*, *visual mediators*, *narratives*, dan *routines*. *Words use* merupakan penggunaan kata, lambang, simbol, penanda matematis, angka, dan tanda hubung antar kalimat, misalnya “>”, “<”, “→”, 5, “=”. Kesalahan pemaknaan di dalam menggunakan kata, lambang, simbol, penanda, angka, dan tanda hubung di dalam menyelesaikan permasalahan matematis dapat memicu adanya konflik *commognitive*. *Visual mediators* merupakan penggunaan gambar atau grafik di dalam pemecahan masalah matematis. Kesalahan di dalam memaknai soal yang diberikan dapat menyebabkan kesalahan di dalam mengilustrasikan soal yang pada akhirnya memicu adanya konflik *commognitive*. *Narratives* merupakan argument yang digunakan di dalam menyelesaikan soal matematika berupa aturan atau kaidah, teorema, formula, dan definisi. Kesalahan di dalam memahami aturan atau kaidah dapat memicu adanya konflik *commognitive*. Kesalahan dalam menggunakan teorema dan formula juga dapat memicu adanya konflik ini. Pemahaman mahasiswa yang terbatas mengenai definisi juga dapat memicu adanya konflik. *Routines* merupakan pengulangan terhadap langkah-langkah yang digunakan oleh mahasiswa di dalam menyelesaikan soal matematika. Kebiasaan mahasiswa di dalam menyelesaikan soal matematika diawali dari memahami soal dan mengubah menjadi model matematika. Langkah ini dilanjutkan dengan pemilihan formula dan penggunaan aturan yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Selanjutnya penerapan operasi aljabar dan penarikan kesimpulan merupakan bagian dari *routines*.

Kesalahan di dalam melakukan langkah-langkah penyelesaian dapat menyebabkan kegagalan di dalam menyelesaikan masalah. Pada akhirnya, kesimpulan yang dinyatakan berdasarkan soal yang diberikan menjadi salah. Kelemahan di dalam memahami konsep menjadi salah satu penyebab pemicu adanya konflik *commognitive*. Pada tahun pertama perkuliahan seringkali ditemukan permasalahan ini. Tahun pertama perkuliahan sangatlah penting dikarenakan berdampak pada tahun selanjutnya di dalam menempuh perkuliahan. Banyaknya materi yang diterima di tahun pertama perkuliahan berbeda dengan di sekolah menengah. Hal ini dapat berdampak pada komunikasi tulis mahasiswa pada saat menyelesaikan masalah matematis. Komunikasi tulis mahasiswa biasanya ditemui pada penugasan ataupun pada saat mereka mengikuti ujian tengah semester dan ujian akhir semester.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap mahasiswa tahun pertama perkuliahan, dicurigai komunikasi matematis dalam bentuk tulisan masih kurang baik. Materi yang diterima oleh mahasiswa tahun pertama perkuliahan yang berbeda dengan sekolah menengah juga dapat menimbulkan kecurigaan tentang kurang baiknya komunikasi tulis matematis. Fenomena ini mendorong peneliti untuk perlu melaksanakan penelitian pada mahasiswa di tahun pertama perkuliahan pada materi diferensial. Tujuan penelitian ini menemukan deskripsi profil komunikasi matematis dalam tulisan mahasiswa tahun pertama perkuliahan dalam pemecahan masalah diferensial. Beberapa penelitian terdahulu tentang mahasiswa tahun pertama perkuliahan telah dilakukan oleh peneliti (Emanuel & Meilantifa, 2022; Putut, Emanuel, & Anam, 2022), namun belum adanya penelitian yang mendeskripsikan profil komunikasi matematis tulis

mahasiswa tahun pertama perkuliahan pada materi diferensial sehingga penelitian ini sangat perlu dilakukan.

## METODE

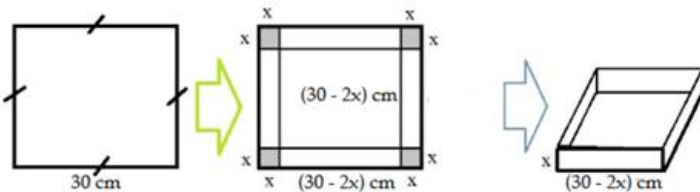
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Instrumen kunci adalah peneliti dan data dideskripsikan sesuai temuan di lapangan sebagaimana adanya (Cresswell, 2013). Penelitian diawali dengan memberikan satu soal cerita tentang diferensial sebagai berikut: “Dari selembar karton berbentuk persegi yang panjang sisinya 30 cm akan dibuat kotak tanpa tutup dengan cara menggunting empat persegi kecil di setiap pojok karton. Tentukan ukuran kotak agar volume kotak maksimum dan berapakah volume maksimumnya!”

Diberikan waktu pengerjaan 30 menit kepada 10 mahasiswa tahun pertama perkuliahan yang telah menempuh mata kuliah Kalkulus untuk mengidentifikasi fenomena permasalahan yang akan diteliti. Selanjutnya dilakukan reduksi data yaitu hasil pekerjaan mahasiswa dikategorikan berdasarkan Polya, hal ini sebagai dasar untuk menentukan subjek penelitian. Subjek penelitian sebanyak satu orang mahasiswa yang memiliki langkah lengkap. Langkah selanjutnya adalah melakukan wawancara semi terstruktur, antara peneliti (P) dan subjek penelitian yaitu Subjek 1 (S1), untuk mengumpulkan data penelitian dan dianalisis. Data dianalisis menggunakan kerangka kerja *commognitive* (Emanuel, Meidiana, & Suhartono, 2021; Emanuel & Meilantifa, 2022; Putut, Emanuel, Nusantara, Rahman, & Rahardi, 2023). Selama kegiatan wawancara, dokumentasi dilakukan untuk triangulasi data penelitian guna menarik kesimpulan berdasarkan permasalahan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam wacana matematis, terdapat empat komponen *commognitive* yaitu *words use*, *visual mediators*, *narratives*, dan *routines* (Kim, dkk., 2019; Pratiwi, Nusantara, Susiswo, & Muksar, 2020; Thoma & Nardi, 2018; ZAYYADI, 2020; Zayyadi, Nusantara, Subanji, Hidayanto, & Sulandra, 2019). Dari soal yang diberikan, jawaban subjek yang memenuhi kriteria Polya tampak pada Tabel 1.

Tabel 1 Jawaban Subjek Berdasarkan Kriteria Polya

No	Jawaban	Polya
1	<p>Pertama, digambarkan dahulu sebagai berikut:</p>  <p>Misalkan panjang sisi persegi kecil adalah <math>x</math> cm, maka panjang dan lebar kotak menjadi <math>(30 - 2x)</math> cm dan tingginya adalah <math>x</math> cm. Karena <math>30 - 2x &gt; 0</math> dan <math>x &gt; 0</math>, maka batasan nilai <math>x</math> yang mungkin adalah <math>0 &lt; x &lt; 15</math>.</p> <p>a. Kotak berbentuk balok, sehingga untuk menghitung volume kotak digunakan rumus volume balok, Volume = panjang <math>\times</math> lebar <math>\times</math> tinggi Nyatakan volume balok sebagai fungsi terhadap variabel <math>x</math>,</p> $V(x) = (30 - 2x)(30 - 2x)x$ $\leftrightarrow V(x) = (900 - 120x + 4x^2)x$ $\leftrightarrow V(x) = 4x^3 - 120x^2 + 900x$ <p>b. Volume kotak akan maksimum apabila <math>V'(x) = 0</math>, sehingga <math>V'(x) = 12x^2 - 240x + 900 = 0</math></p>	<p>Memahami masalah</p> <p>Mengembangkan strategi</p> <p>Mengimplementasikan strategi</p>

<p>Apabila kedua ruas dibagi dengan 12, maka didapatkan</p> $x^2 - 20x + 75 = 0$ $\leftrightarrow (x - 15)(x - 5) = 0$ $\leftrightarrow x = 15 \text{ atau } x = 5$ <p>Untuk <math>x = 15</math> tidak memenuhi, sehingga nilai <math>x = 5</math>.  Panjang kotak = <math>30 - 2x = 30 - 2(5) = 30 - 10 = 20</math> cm  Lebar kotak = panjang kotak = 20 cm  Sehingga dapat dikatakan bahwa ukuran kotak agar volumenya maksimum adalah 20 cm x 20 cm x 5 cm.</p> <p>Untuk menentukan volume maksimum, maka substitusikan nilai <math>x = 5</math> ke dalam</p> $V(x) = 4x^3 - 120x^2 + 900x$ <p>sehingga diperoleh</p> $V(5) = 4(5)^3 - 120(5)^2 + 900(5)$ $= 500 - 3000 + 4500 = 2000$ <p>Jadi volume maksimum kotak adalah <math>2000 \text{ cm}^3</math>.</p>	Mengkaji kembali
--	------------------

Konflik *commognitive* muncul apabila terjadi kesalahan di dalam pekerjaan mahasiswa yang diklarifikasi dengan wawancara, terjadi pada penjelasan strategi yang diambil oleh subyek saat menyelesaikan permasalahan (Emanuel & Meilantifa, 2022). Wawancara semi-terstruktur antara peneliti (P) dan subjek penelitian (S) dianalisis dengan menggunakan tinjauan *commognitive* tampak pada Tabel 2.

Tabel 2 Analisis Commognitive Hasil Wawancara Subjek Penelitian

No	Transkrip Wawancara	Analisis Commognitive
1.	<p>...</p> <p>P : Pada awal pengerjaan, Anda menggunakan variabel <math>x</math>. Berikan penjelasan Anda tentang pemisalan tersebut.</p> <p>S : Baik. Di awal pekerjaan saya, misalkan panjang sisi persegi kecil adalah <math>x</math> cm, maka panjang dan lebar kotak menjadi <math>(30 - 2x)</math> cm dan tingginya adalah <math>x</math> cm. Saya memilih <math>x</math> disini untuk memudahkan saya mengubah dari kalimat biasa menjadi kalimat matematis.</p> <p>...</p>	<p><b>Words Use</b></p> <p>Pemahaman mahasiswa tentang mengubah kalimat biasa menjadi kalimat matematis menggunakan pemilihan variabel <math>x</math> tidak terdapat kesalahan pemahaman. Penggunaan tanda "<math>&gt;</math>", "<math>&lt;</math>", "<math>\leftrightarrow</math>", juga tidak mengalami kesalahan pemahaman.</p>
2.	<p>...</p> <p>P : Selanjutnya, Anda mengilustrasikan ke dalam gambar. Tolong Anda ceritakan tentang gambar tersebut!</p> <p>S : Baik. Pertama, saya menggambarkan karton sebagai persegi dengan masing-masing sisi panjangnya 30 cm. Kemudian di masing-masing pojoknya saya bentuk persegi kecil dengan panjang sisi <math>x</math> cm. Sehingga saya mendapatkan bahwa panjang sisi dalamnya adalah <math>(30 - 2x)</math> cm. Lalu saya mencoba membentuk sebuah kotak tanpa tutup.</p>	<p><b>Visual Mediators</b></p> <p>Subjek penelitian dapat mengilustrasikan kalimat biasa menjadi gambar dengan baik tanpa ada informasi yang tertinggal.</p>
3.	<p>P : Anda menuliskan bahwa batasan nilai <math>x</math> adalah antara nol dan 15. Apa maksudnya ya?</p> <p>S : Baik, pak. Menurut saya, karena <math>30 - 2x &gt; 0</math> dan <math>x &gt; 0</math>, maka batasan nilai <math>x</math> yang mungkin adalah <math>0 &lt; x &lt; 15</math>.</p> <p>P : Kemudian darimana Anda mendapatkan <math>V(x)</math>?</p>	<p><b>Narratives</b></p> <p>Subjek menuliskan batasan nilai <math>x</math> yang mungkin yaitu tidak mungkin nol atau negative dan</p>

4.	<p>S : Ehm...begini. Karena kotak berbentuk balok, sehingga untuk menghitung volume kotak digunakan rumus volume balok, yaitu:  <math display="block">\text{Volume} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}</math></p> <p>Kemudian, nyatakan volume balok sebagai fungsi terhadap variabel <math>x</math>,</p> $V(x) = (30 - 2x)(30 - 2x)x$ $\Leftrightarrow V(x) = (900 - 120x + 4x^2)x$ $\Leftrightarrow V(x) = 4x^3 - 120x^2 + 900x$ <p>P: Baik. Kemudian, mengapa Anda menentukan turunan pertama fungsi volume?</p> <p>S : Ya, pak. Menurut saya, volume kotak akan maksimum apabila <math>V'(x) = 0</math>.</p> <p>P : Setelah Anda menyatakan bahwa <math>V'(x) = 0</math>, Anda menyelesaikannya untuk mendapatkan apa? Jelaskan langkah Anda!</p> <p>S : Setelah saya menyatakan bahwa <math>V'(x) = 0</math>, maka <math>V'(x) = 12x^2 - 240x + 900 = 0</math>  Apabila kedua ruas dibagi dengan 12, maka didapatkan</p> $x^2 - 20x + 75 = 0$ $\Leftrightarrow (x - 15)(x - 5) = 0$ $\Leftrightarrow x = 15 \text{ atau } x = 5$ <p>Untuk <math>x = 15</math> tidak memenuhi, sehingga nilai <math>x = 5</math>.  Panjang kotak = <math>30 - 2x = 30 - 2(5) = 30 - 10 = 20</math> cm  Lebar kotak = panjang kotak = 20 cm  Sehingga dapat dikatakan bahwa ukuran kotak agar volumenya maksimum adalah 20 cm x 20 cm x 5 cm.  Untuk menentukan volume maksimum, maka substitusikan nilai <math>x = 5</math> ke dalam</p> $V(x) = 4x^3 - 120x^2 + 900x$ <p>sehingga diperoleh</p> $V(5) = 4(5)^3 - 120(5)^2 + 900(5) = 500 - 3000 + 4500 = 2000$ <p>Jadi volume maksimum kotak adalah <math>2000 \text{ cm}^3</math>.</p>	<p>tidak lebih dari atau sama dengan 15. Subjek menggunakan formula volume balok untuk menentukan volume kotak. Subjek juga menggunakan aturan turunan pertama disamadengankan nol untuk menentukan volume maksimum. Subjek menggunakan aturan faktorisasi. Subjek melakukan operasi perkalian</p> <p><b>Routines</b>  Subjek menggunakan formula turunan untuk menentukan turunan fungsi. Kemudian subjek menggunakan kaidah turunan untuk diaplikasikan dalam permasalahan dan melakukan faktorisasi untuk menentukan akar persamaan. Subjek lalu menentukan nilai maksimum dengan substitusi ke dalam fungsi dan menarik kesimpulan.</p>
----	---	---

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara yang telah dilakukan terhadap subjek penelitian, diperoleh temuan bahwa subjek dapat mengubah kalimat biasa yang diberikan pada soal menjadi kalimat matematis. Berdasarkan hasil tersebut, tampak bahwa subjek mengomunikasikan gagasannya dalam menyelesaikan soal cerita ini cukup lengkap dan runtut sampai dengan kesimpulan. Pada bagian diketahui ini subjek melakukan komunikasi simbolik dengan menuliskan informasi pada soal ke dalam simbol (Fajriyah, Mulyono, & Asikin, 2019). Pemahaman mahasiswa tentang mengubah kalimat biasa menjadi kalimat matematis menggunakan pemilihan variabel  $x$  tidak terdapat kesalahan pemahaman. Penggunaan tanda “>”, “<”, “ $\Leftrightarrow$ ”, juga tidak mengalami kesalahan pemahaman. Perlu diketahui bahwa menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal itu penting karena menandakan bahwa subjek memahami soal (Xu & Clarke, 2013). Selain itu, bermanfaat membantu subjek mengingat informasi penting dalam soal dan menyusun strategi agar dapat memberikan jawaban yang relevan (Tuset, 2018).

Subjek penelitian dapat mengilustrasikan kalimat biasa menjadi gambar dengan baik tanpa ada informasi yang tertinggal (Fajriyah et al., 2019). Subjek menuliskan batasan nilai  $x$  yang

mungkin yaitu tidak mungkin nol atau negative dan tidak lebih dari atau sama dengan 15. Strategi yang digunakan oleh subjek juga sudah tepat dengan melakukan tahapan *routines* (Viirman, 2015). Subjek menggunakan formula volume balok untuk menentukan volume kotak. Subjek juga menggunakan aturan turunan pertama disamadengankan nol untuk menentukan volume maksimum. Subjek menggunakan aturan faktorisasi dan melakukan operasi perkalian. Subjek menggunakan formula turunan untuk menentukan turunan fungsi. Kemudian subjek menggunakan kaidah turunan untuk diaplikasikan dalam permasalahan dan melakukan faktorisasi untuk menentukan akar persamaan. Subjek lalu menentukan nilai maksimum dengan substitusi ke dalam fungsi dan menarik kesimpulan. Ditinjau dari penulisan pemodelan matematikanya, subjek mampu menuliskan kalimat matematika yang efektif.

Dalam menuliskan proses penyelesaian masalah ini, subjek telah melakukan komunikasi logis, karena langkah satu mempengaruhi perhitungan di langkah berikutnya hingga menemukan jawaban akhir melalui proses tersebut (Nardi, Ryve, Stadler, & Viirman, 2014). Subjek juga telah memberikan argumennya melalui proses penyelesaian, karena langkah yang dia ambil didasari oleh informasi pada soal atau berdasarkan langkah sebelumnya (Roberts & le Roux, 2018). Subjek juga komunikatif bagi pembaca karena subjek telah menuliskan keterangan dalam setiap langkah. Terakhir, subjek menuliskan kesimpulan dari proses penyelesaiannya menggunakan kalimat biasa yang disebut komunikasi verbal. Kesimpulan yang dituliskan subjek cukup jelas dan tidak ambigu.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan mahasiswa tahun pertama perkuliahan memiliki kemampuan komunikasi matematis tulis yang baik. Untuk komponen *words use* mahasiswa mampu menggunakan lambang, penanda, simbol, dan tanda operasi matematika dengan baik. Untuk komponen *visual mediators* mahasiswa mampu mengilustrasikan kalimat pada soal menjadi gambar agar lebih mudah di dalam menyelesaikan soal. Untuk komponen *narratives* mahasiswa mampu memberikan argument yang tepat dan jelas berdasarkan hasil wawancara yang mendasari langkah-langkah penyelesaiannya. Pada komponen *routines* mahasiswa dapat melakukan langkah-langkah penyelesaiannya dengan runtut dan tepat sehingga dapat memecahkan soal cerita dengan baik, yang akhirnya mahasiswa mampu menarik kesimpulan dari pekerjaan yang telah dilakukan. Berdasarkan keempat komponen *commognitive* tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi tulis mahasiswa tahun pertama perkuliahan pada materi diferensial sangat baik. Mahasiswa mampu mengomunikasikan gagasan matematis kepada orang lain, maksudnya menuliskan hubungan data untuk memperoleh strategi dan menuliskan strateginya, tepat memilih strategi sesuai konteks.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ayala, J. C., & Manzano, G. (2018). Academic performance of first-year university students: the influence of resilience and engagement. *Higher Education Research and Development*. <https://doi.org/10.1080/07294360.2018.1502258>
- Cresswell, J. (2013). Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. In *Research design*. <https://doi.org/10.2307/3152153>
- Ellis, R. A., & Bliuc, A. M. (2016). An exploration into first-year university students' approaches to inquiry and online learning technologies in blended environments. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.12385>
- Emanuel, E. P. L., Meidiana, Y. G., & Suhartono. (2021). Studi Komparasi Penggunaan Google Meet Dan Whatsapp Group Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Hangtuh 4 Surabaya. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 6(4), 849–853.
- Emanuel, E. P. L., & Meilantifa. (2022). Dimanakah Nilai Ekstrim Fungsi Kuadrat Ditinjau dari Lensa Commognitive ? *BRILIANT Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(54), 269–279.
- Fajriyah, E., Mulyono, & Asikin, M. (2019). Mathematical Literacy Ability Reviewed from

- Cognitive Style of Students on Double Loop Problem Solving Model with RME Approach. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 8(1), 57–64. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer/article/view/26959>
- Gunnell, K. E., Mosewich, A. D., McEwen, C. E., Eklund, R. C., & Crocker, P. R. E. (2017). Don't be so hard on yourself! Changes in self-compassion during the first year of university are associated with changes in well-being. *Personality and Individual Differences*. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.11.032>
- Kim, D.-J., Choi, S., Lim, W., Thoma, A., Nardi, E., Viirman, O., ... Sfard, A. (2019). Discourses of Functions – University Mathematics Teaching Through a Commognitive Lens. *Educational Studies in Mathematics*.
- López, B. G., Cerveró, G. A., Rodríguez, J. M. S., Félix, E. G., & Esteban, P. R. G. (2013). Learning styles and approaches to learning in excellent and average first-year university students. *European Journal of Psychology of Education*. <https://doi.org/10.1007/s10022-012-0170-1>
- McCarthy, J. (2016). Reflections on a flipped classroom in first year higher education. *Issues in Educational Research*.
- Nardi, E., Ryve, A., Stadler, E., & Viirman, O. (2014). Commognitive analyses of the learning and teaching of mathematics at university level: The case of discursive shifts in the study of Calculus. *Research in Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1080/14794802.2014.918338>
- Pratiwi, E., Nusantara, T., Susiswo, S., & Muksar, M. (2020). Textual and contextual commognitive conflict students in solving an improper fraction. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*. <https://doi.org/10.17478/jegys.678528>
- Putut, E., Emanuel, L., & Anam, F. (2022). *Sebuah Tinjauan Commognitive : Apakah Matriks Singular ?* 7(54), 922–930. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.28926/briliant.v7i4.1073>
- Putut, E., Emanuel, L., Nusantara, T., Rahman, A., & Rahardi, R. (2023). Why am I confused? Commognitive Conflict in Non-ordinary Question About Number Division. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities*, 6(5s), 891–901. Retrieved from <https://jrtd.com/index.php/journal/article/view/644>
- Roberts, A., & le Roux, K. (2018). A commognitive perspective on Grade 8 and Grade 9 learner thinking about linear equations. *Pythagoras*. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v40i1.438>
- Thoma, A., & Nardi, E. (2018). Transition from School to University Mathematics: Manifestations of Unresolved Commognitive Conflict in First Year Students' Examination Scripts. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40753-017-0064-3>
- Trautwein, C., & Bosse, E. (2017). The first year in higher education—critical requirements from the student perspective. *Higher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0098-5>
- Tuset, G. A. (2018). A commognitive lens to study pre-service teachers' teaching in the context of achieving a goal of ambitious mathematics teaching. *Proceeding, Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*.
- van der Zanden, P. J. A. C., Denessen, E., Cillessen, A. H. N., & Meijer, P. C. (2019). Patterns of success: first-year student success in multiple domains. *Studies in Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/03075079.2018.1493097>
- van Herpen, S. G. A., Meeuwisse, M., Hofman, W. H. A., Severiens, S. E., & Arends, L. R. (2017). Early predictors of first-year academic success at university: pre-university effort, pre-university self-efficacy, and pre-university reasons for attending university. *Educational Research and Evaluation*. <https://doi.org/10.1080/13803611.2017.1301261>
- Viirman, O. (2015). Explanation, motivation and question posing routines in university mathematics teachers' pedagogical discourse: a commognitive analysis. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1034206>

- Xu, L., & Clarke, D. (2013). Meta-rules of discursive practice in mathematics classrooms from Seoul, Shanghai and Tokyo. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(1), 61–72. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0442-x>
- ZAYYADI, M. (2020). Content and Pedagogical Knowledge of Prospective Teachers in Mathematics Learning: Commognitive Framework. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*. <https://doi.org/10.17478/jegys.642131>
- Zayyadi, M., Nusantara, T., Subanji, Hidayanto, E., & Sulandra, I. M. (2019). A commognitive framework: The process of solving mathematical problems of middle school students. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.2.7>