

PEMAHAMAN MATEMATIS MAHASISWA
MELALUI PENDEKATAN *BLENDED LEARNING*

*STUDENT MATHEMATICS UNDERSTANDING
THROUGH BLENDED LEARNING APPROACH*

Agusriyanti Puspitorini^{1*}, Nur Fitriyah Indraswari², Kurratul Aini³

^{1, 2, 3}Prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumenep, Jl. Trunojoyo, Gedung Barat, Gedung, Kec. Batuan, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur 69451

¹rianti@stkipgrisumenep.ac.id, ²nurfitriyah@stkipgrisumenep.ac.id, ³kurratul.aini@stkipgrisumenep.ac.id

*Corresponding author

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pemahaman mahasiswa terhadap konsep kalkulus dengan menggunakan pendekatan *blended learning* yaitu *online learning*, pembelajaran tatap muka (*face to face learning*) dan belajar mandiri (*individualized learning*). Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan matematika STKIP PGRI Sumenep Semester 2 yang telah menempuh mata kuliah Kalkulus 1 perwakilan 3 kategori yaitu kategori mahasiswa dengan kemampuan tingkat tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data menggunakan tes berupa 5 buah soal uraian pada materi integral tak tentu, wawancara untuk menggali respon mahasiswa dengan menggunakan pedoman wawancara tidak terstruktur, dan observasi untuk mengetahui aktivitas mahasiswa dalam proses kegiatan belajar pada mata kuliah kalkulus. Teknik analisis data terdiri dari 3 tahapan yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa hanya mampu menyatakan ulang konsep yang pernah dipelajari sebelumnya, namun mahasiswa belum mampu memberikan contoh dan non contoh sebagai bentuk dari pemahaman pada konsep integral serta mahasiswa dalam mengaitkan konsep masih belum tepat dan sesuai dengan prosedur penyelesaian soal integral.

Kata Kunci: *blended learning*, integral, pemahaman matematis

Abstract: This study aims to describe students' understanding of the concept of calculus by using a blended learning approach, namely online learning, face-to-face learning, and individualized learning. The subject are students of mathematics education STKIP PGRI Sumenep who has taken calculus course I representative of three categories, namely the category of students with high, medium, and low levels of ability. The data collection technique used a test in the form of five essay questions on indeterminate integral material, interviews to explore student responses using unstructured interview guidelines, and observation to determine student activity in the process of learning activities in calculus courses. The data analysis technique consists of three stages, namely data reduction, data presentation and drawing conclusions. The results show that students are only able to re-state concepts that have been studied before, but students have not been able to provide examples and non-examples as a form of understanding integral concepts and students in relating concepts are still not appropriate and in accordance with the procedure for solving integral problems.

Keywords: *blended learning*, integral, mathematical understanding

Cara Sitasi: Puspitorini, A., Indraswari, N. F., & Aini, K. (2023). Pemahaman matematis mahasiswa melalui pendekatan blended learning. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.33654/math.v9i1.1920>

Perkembangan Iptek akhir-akhir ini semakin pesat dan membawa dampak perubahan yang sangat signifikan seperti perubahan dibidang informasi ataupun di bidang-bidang lainnya termasuk juga dengan perubahan dibidang pendidikan. Hampir semua bidang memanfaatkan teknologi dalam proses kegiatan sehari-hari (Faozi, Hobri, Fatekurohman, Aini, & Yuniar, 2020). Beberapa keterbatasan yang dulu sempat dialami oleh manusia, misalnya faktor waktu, jarak, kecepatan, sejak adanya perkembangan kemajuan teknologi semuanya dapat diatasi dan menjadi lebih mudah. Pada tahun 2020 Indonesia mengalami musibah dimana Indonesia terkena wabah virus covid-19 dan segera cepat menyebar karena virus covid-19 memiliki karakteristik dengan tingkat penyebaran tinggi (Aini, 2021). Adanya wabah ini, mengakibatkan banyak sektor yang menjadi terkendala dan terhambat, baik pertumbuhan ekonomi, sosial termasuk juga pada sektor pendidikan. Hal ini dikarenakan, seluruh masyarakat dianjurkan untuk di rumah dengan tujuan menekan penyebaran Covid-19. Pada dunia pendidikan, di seluruh jenjang, pemerintah melakukan kebijakan untuk tidak melakukan kegiatan perkuliahan secara tatap muka seperti biasanya yang dilakukan di kampus, tetapi perkuliahan dilakukan melalui pembelajaran daring dari rumah (Aini, 2021). Sejak saat itu di tingkat Perguruan Tinggi seluruh mahasiswa dan dosen melaksanakan pembelajaran secara daring. Seiring berjalannya waktu dan menurunnya kasus positif covid-19, Perguruan Tinggi menerapkan pembelajaran dengan mengombinasikan antara pembelajaran *offline* dan pembelajaran *online*.

Di era teknologi internet menjadi kebutuhan setiap orang tidak terkecuali mahasiswa yang mulai ketergantungan dengan adanya internet. Jika ditinjau dari segi kebermanfaatan, internet dapat mempermudah dan membantu mahasiswa dalam mengakses informasi dan pengetahuan baik yang berkaitan dengan perkuliahan ataupun dengan pengembangan diri mahasiswa. Penggunaan *gadget* menjadi salah satu media membantu selain dalam berkomunikasi satu sama lain dan membantu mempermudah untuk mengakses informasi penting baik yang berkaitan dengan perkuliahan ataupun informasi lainnya. Terlebih lagi adanya fasilitas dan fitur-fitur saat ini membuat semuanya jadi mudah untuk diketahui. Pada era ini jaringan internet juga menjadi hal yang sangat penting untuk mengakses berbagai informasi yang dibutuhkan, hal ini pun dimanfaatkan dalam proses pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar dimana semua orang tanpa dibatasi ruang dan waktu dapat mengakses serta mencari informasi dimana saja dan kapan saja. Perubahan ini juga tentu berdampak pada proses pembelajaran salah satunya adalah pembelajaran matematika dimana dengan adanya kemajuan teknologi, menuntut para pendidik untuk memperbaharui metode, model serta pendekatan dari pembelajaran konvensional menuju pembelajaran masa kini atau masa depan. Berbagai tuntutan tersebut secara tidak langsung dapat memfasilitasi mahasiswa dalam memecahkan masalah belajar dan meningkatkan kinerjanya dengan berbagai kondisi dan keadaan yang fluktuatif (Mursid & Yulia, 2019). Pada era ini proses pembelajaran tidak lagi hanya terpusat pada ruang kelas tetapi dimana pembelajar dapat belajar baik di rumah, di jalan dan tidak terbatas waktu kapan saja dapat mengakses informasi melalui jaringan internet. Akhir-akhir ini pembelajaran menggunakan internet memberikan nuansa baru kepada pelajar dimana pelajar secara terbuka dapat mencari informasi dan pengalaman belajar sebelumnya melalui video, tutorial, sumber bacaan yang dapat menunjang pembelajaran di sekolah serta dapat meningkatkan motivasi mereka dalam belajar (Sudiran, 2017).

Perubahan-perubahan pembelajaran ke arah penggunaan digital ini menuntut pendidik untuk kreatif dalam mengembangkan model pembelajaran tidak hanya berbasis tatap muka di kelas namun dapat menggunakan teknologi yang saat ini lagi berkembang seperti model *e-learning*, *classroom*,

virtual classroom, *blended learning*, dan lain-lain. Pendidik menjadi salah satu faktor keberhasilan proses pembelajaran yang harus memiliki kemampuan untuk memilih dan menentukan model pembelajaran efektif untuk diterapkan kepada siswa sebagai sasaran dari proses pembelajaran, oleh karena itu pemilihan model, pendekatan, strategi pembelajaran menjadi sangat penting yang harus dilakukan oleh pendidik. Model pembelajaran merupakan rencana pembelajaran yang disusun dengan tujuan digunakan atau diterapkan sehingga proses pembelajaran (kegiatan belajar) dapat terlaksana dengan baik (Khoerunnisa & Aqwal, 2020). Model pembelajaran yang efektif ini harus mampu diterapkan di setiap jenjang. Pada tingkat perguruan tinggi, dosen harus mampu menciptakan suasana pembelajaran yang mudah dipahami dan lebih mengarah pada pembelajaran dewasa atau *andragogi* karena mahasiswa tidak lagi hanya dicekoki pengetahuan dengan cara konvensional namun juga bagaimana Mahasiswa dapat mengembangkan dirinya menggunakan perkembangan teknologi yang dapat mengarahkan mahasiswa satu langkah lebih maju daripada tingkat di bawahnya yaitu tingkat SMA. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *blended learning*. Model pembelajaran *blended learning* merupakan perpaduan penyampaian pembelajaran secara *online* dan *offline*, pembelajaran *online* dilakukan dengan memanfaatkan teknologi yang ada, sedangkan pembelajaran *offline* dilakukan dengan tatap muka langsung. Model pembelajaran ini menggabungkan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran modern berbasis pemanfaatan teknologi (Anggraeni, Hidayati, K, & Farisia, 2020; Wardani, Toenlio, & Wedi, 2018). Model *blended learning* memungkinkan mahasiswa untuk lebih tertarik belajar, memberikan kesempatan mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi yang dimiliki, serta mengakses berbagai informasi secara luas (Yuliati & Saputra, 2020).

Blended learning memiliki kelebihan yaitu pemanfaatan teknologi pada proses pembelajaran di dalam maupun di luar kelas dimana pendidik dapat mengelola dan mengontrol proses pembelajaran agar efektif berlangsung baik pemberian materi pelajaran atau soal-soal yang akan diberikan kepada peserta didik, perkembangan teknologi ini juga memungkinkan pendidik dan peserta didik untuk membuat grup diskusi sebagai bentuk terjalannya komunikasi yang baik (Wardani et al., 2018). Selain itu, dalam rangka menyesuaikan dengan perubahan jaman, berbagai kebijakan diterapkan salah satunya perubahan kurikulum sesuai dengan perkembangan zaman (Aini & Ridwan, 2021), maka perguruan tinggi juga berperan dalam menghasilkan lulusan yang mampu bersaing secara global (Aini & Yasid, 2022). Pada prosesnya, terdapat berbagai penunjang pelaksanaan pembelajaran di perguruan tinggi salah satunya adalah pemahaman mahasiswa (Karim & Nurrahmah, 2018). Pemahaman mahasiswa menjadi penting sebagai acuan untuk melihat sejauh mana mahasiswa memahami mata kuliah yang telah disampaikan khususnya pada mata pelajaran matematika yang sering kali dianggap sulit (Fauzi, Puspitorini, & Mustafa, 2021), padahal matematika selalu dipelajari mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi (Aini et al., 2020) serta dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari (Rahmah, Puspitorini, & Musthafa, 2020). Pada perguruan tinggi, khususnya pada program studi pendidikan matematika, terdapat salah satu mata kuliah yang harus diambil oleh mahasiswa yaitu kalkulus. Kalkulus merupakan mata kuliah yang di dalamnya mempelajari tentang limit, turunan, integral, dan deret tak hingga. Kalkulus terbagi menjadi tiga bagian yaitu Kalkulus 1, Kalkulus 2 dan Kalkulus Lanjut. Kalkulus 1 merupakan kalkulus dasar yang mempelajari tentang sistem bilangan real, limit fungsi, dan turunan. Sedangkan Kalkulus 2 merupakan kalkulus lanjutan yang mempelajari tentang integral suatu fungsi dan penggunaan integral untuk menghitung volume

dan luas suatu daerah. Kalkulus Lanjut merupakan materi pengaplikasian yang membahas tentang fungsi dengan banyak variabel, turunan parsial, integral lipat dan kalkulus vektor. Oleh karena itu mata kuliah kalkulus merupakan mata kuliah yang berurutan dan saling berkaitan, sehingga banyak dari perguruan tinggi yang menjadikan Kalkulus 1 sebagai prasyarat agar mahasiswa dapat menempuh dan mempelajari Kalkulus 2, dan Kalkulus 2 sebagai prasyarat untuk menempuh Kalkulus Lanjut. Mata kuliah kalkulus memiliki bobot sks cukup banyak yang harus ditempuh oleh mahasiswa. Selain itu kalkulus juga melatih bagaimana mahasiswa melatih diri dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika.

Pemahaman matematis itu sendiri merupakan kemampuan yang dimiliki oleh seseorang dalam memahami suatu konsep. Pemahaman matematis merupakan proses mengaitkan konsep matematika yang sudah dipelajari sebelumnya dengan konsep matematika yang sedang dipelajari (Sutriyani, 2020) sehingga penting untuk dimiliki oleh siswa (Mulyani, Indah, & Satria, 2018). Misalnya mahasiswa dikatakan telah memahami konsep integral, jika mahasiswa telah mampu mengoperasikan matematika menjadi kebalikan (*invers*) dari operasi turunan dan limit dari jumlah atau suatu luas daerah tertentu. Oleh karena itu dalam mempelajari kalkulus diperlukan suatu cara dimana seorang pendidik harus tepat dalam memilih strategi dan pendekatan. Kurang efektifnya proses pembelajaran menjadi faktor rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis sehingga perlu adanya pembelajaran inovasi terbaru untuk mengatasi permasalahan tersebut. Seperti halnya pada zaman saat ini, kecanggihan teknologi sangat pesat berkembang dan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sarana untuk mengembangkan proses pembelajaran masa kini. Oleh karena itu pendekatan pembelajaran yang digunakan pada era ini sudah seharusnya mulai memanfaatkan penggunaan IT untuk membantu mahasiswa lebih mandiri dalam belajar dan dapat secara luas memperdalam pengetahuannya khususnya dalam bidang kalkulus. Dalam mempelajari kalkulus, mahasiswa tidak hanya dituntut untuk menyelesaikan soal dengan baik, namun juga memahami prosedur dan tahapan serta konsep dari materi kalkulus itu sendiri. Mahasiswa juga diharapkan dapat memiliki kemampuan pemahaman matematis, sehingga konsep yang dipelajari saat ini, dapat berkesinambungan untuk materi berikutnya. Karena pada prinsipnya materi dalam matematika saling berkaitan antara satu dengan materi lainnya.

Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan tadi, maka peneliti tertarik untuk mengetahui dan mendeskripsikan pemahaman matematis mahasiswa pada mata kuliah kalkulus materi integral sebagai dasar pengetahuan untuk memahami konsep-konsep dan materi lainnya yang terdapat dalam mata kuliah kalkulus lanjutan dengan menggunakan model pembelajaran *blended learning*.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dimana subjek penelitian adalah mahasiswa program studi pendidikan matematika STKIP PGRI Sumenep yang telah menempuh perkuliahan Kalkulus 1. Adapun peneliti dalam menentukan subjek penelitian berdasarkan tingkat kemampuan mahasiswa pada materi Kalkulus 1 yang terbagi menjadi tiga kemampuan yaitu kemampuan mahasiswa kategori tingkat tinggi, sedang dan rendah. Adapun jumlah yang dipilih sebagai subjek penelitian adalah 12 orang dan yang akan difokuskan menjadi 3 orang yaitu perwakilan berdasarkan tingkat kemampuan mahasiswa pada materi Kalkulus 1. Data penelitian dikumpulkan menggunakan

tes, wawancara dan dokumentasi. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa 5 butir soal uraian pada materi integral tak tentu yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman matematis mahasiswa pada materi integral. Adapun indikator soal pada materi integral tak tentu adalah (1) Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan integral yang sederhana menggunakan rumus-rumus dasar integral; (2) Mahasiswa mampu menyelesaikan suatu persoalan integral dengan menggunakan metode substitusi; (3) Mahasiswa mampu menyelesaikan suatu persoalan integral dengan menggunakan metode integral parsial; (4) Mahasiswa dapat menentukan nilai integral suatu fungsi rasional dalam kasus penyebutnya yang berbentuk faktor kuadrat berulang dengan menggunakan metode integrasi fungsi rasional; (5) Mahasiswa mampu menyelesaikan integral dengan menggunakan substitusi trigonometri.

Wawancara digunakan untuk memperoleh keterangan dan informasi tentang penggunaan pendekatan *blended learning* dalam mata kuliah kalkulus. Dokumentasi digunakan untuk menentukan tingkat kemampuan matematika berdasarkan kemampuan mahasiswa memahami pada materi Kalkulus 1.

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif yang diambil dari hasil tes mahasiswa. Hasil tes selanjutnya dianalisis untuk mengetahui deskripsi kemampuan pemahaman matematis mahasiswa pada masing-masing kategori. Hasil tes mahasiswa, dianalisis menggunakan indikator pemahaman matematis yakni kemampuan mahasiswa menyatakan ulang konsep integral yang merupakan bentuk operasi matematika yang menjadi invers atau kebalikan dari operasi turunan dan limit dari suatu luas daerah tertentu. Indikator kedua, mahasiswa mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari integral serta indikator ketiga, mahasiswa mampu mengaitkan konsep turunan dengan integral, menggunakan berbagai metode. Dari hasil pemahaman matematis mahasiswa yang diperoleh melalui tes, selanjutnya dilakukan wawancara untuk menggali respon, kendala dan kesulitan yang dialami mahasiswa selama pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *blended learning*.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Dalam rangka memperoleh informasi tentang tingkat kemampuan mahasiswa, peneliti menggunakan dokumentasi berupa nilai perolehan mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus 1. Dari data tersebut diperoleh tiga kategori mahasiswa yang heterogen yaitu tiga orang mahasiswa dengan kemampuan matematika tingkat tinggi, dua orang mahasiswa dengan kemampuan tingkat sedang dan tujuh mahasiswa dengan kemampuan matematika tingkat rendah. Jika dikategorikan dalam bentuk persentase maka mahasiswa yang berkategori tinggi 25%, kategori sedang 16,67% dan kategori rendah 58,33%. Hal ini menunjukkan masih banyak mahasiswa yang berada pada kategori rendah yaitu 58,33%. Selanjutnya dari masing-masing kategori tersebut, dipilih satu orang dari mahasiswa yang memiliki kategori tingkat tinggi, satu orang dari mahasiswa yang memiliki kategori tingkat sedang, dan satu orang dari mahasiswa yang memiliki kategori tingkat rendah untuk diberikan soal tes pemahaman matematis mahasiswa dan dilanjutkan dengan wawancara. Pada pelaksanaan penelitian, peneliti menggunakan pendekatan *blended learning* pada mata kuliah kalkulus yang

dilakukan dengan tiga tahapan, pertama *online learning*, kedua pembelajaran tatap muka atau *face-to-face learning*, dan ketiga belajar mandiri atau *individualized learning*. Ketiga metode tersebut telah direncanakan dan disepakati melalui kontrak perkuliahan di awal tatap muka minggu pertama yang tertuang dalam suatu perangkat yaitu rencana pembelajaran semester (RPS).

Metode pertama adalah metode tatap muka atau *face-to-face learning* yang merupakan metode ceramah atau konvensional. Pada penerapan metode ini peneliti melakukan aktivitas pembelajaran secara langsung di kelas dan berinteraksi dengan mahasiswa dengan sistem ceramah, diskusi dan penugasan. Dalam hal ini, peneliti mengawali dengan meminta mahasiswa untuk mempelajari *slide* materi yang telah diberikan sebelumnya melalui grup telegram dan melanjutkan dengan memberikan penjelasan dengan sistem ceramah dan diskusi. Selanjutnya interaksi mahasiswa tercipta dalam pemberian penugasan atau mengerjakan soal-soal latihan secara berkelompok dan mempresentasikan hasil penyelesaian yang didiskusikan dalam kelompok. Dari aktivitas tersebut, peneliti dapat melakukan observasi aktivitas mahasiswa dalam proses kegiatan belajar pada mata kuliah kalkulus. Pelaksanaan pembelajaran tatap muka dilakukan dari minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 8.

Metode kedua adalah pembelajaran secara *online*. Pada pembelajaran dengan *online learning* dalam RPS telah tercantum rencana pembelajaran menggunakan media *google meet* sebagai media berinteraksi dan berdiskusi serta mengerjakan soal kalkulus yang di dalam RPS juga tercantum rencana pelaksanaannya yaitu pada minggu ke 9 sampai minggu ke 15. Pada pelaksanaan pembelajaran *online* menggunakan *google meet*, Dosen dalam hal ini peneliti, memberikan materi pembelajaran secara langsung kepada mahasiswa untuk berinteraksi secara langsung antara pengajar dengan mahasiswa dalam ruang yang berbeda. Sebelum dilakukan pembelajaran langsung melalui *google meet*, peneliti membagikan materi melalui grup kelas via telegram sebagai acuan mahasiswa dalam mempelajari materi integral tak tentu dengan metode biasa dan substitusi. Mahasiswa diminta untuk memahami materi secara mandiri dan perlahan yang dapat dilakukan di rumah dalam waktu yang tidak dibatasi. Pada saat pelaksanaan pembelajaran secara langsung melalui *google meet*, mahasiswa mendengarkan resume dari materi dan mengerjakan soal-soal pemecahan masalah yang diberikan saat pembelajaran dengan media *google meet*. Secara kompetitif, mahasiswa menyelesaikan soal-soal dan hasilnya akan dikirim melalui grup telegram sesuai dengan waktu yang telah ditentukan yakni 60 menit.

Metode ketiga dalam mata kuliah kalkulus adalah kegiatan belajar mandiri atau *individualized learning*. Pada kegiatan belajar mandiri, mahasiswa diminta untuk mengunduh materi yang telah diunggah dalam *grup telegram* yang terbagi dalam setiap modul dimana dalam setiap modul dilengkapi dengan tugas mandiri yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa yang dikumpulkan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Dalam metode ini, mahasiswa akan dituntut untuk bisa menguasai materi kalkulus secara mandiri dan tidak terikat waktu untuk belajar dimana saja dan kapan saja.

Proses selanjutnya adalah dilakukan tes pada mahasiswa yang telah terbagi pada tiga kategori tadi. Mahasiswa diberi 5 jenis soal tentang integral yang mewakili dari jenis soal integral tak tentu, yaitu integral tak tentu, integral dengan substitusi, integral parsial, integral bentuk rasional dan integral fungsi trigonometri dalam bentuk uraian.

Soal !

Tentukan hasil dari

1. $\int (2x^3 + 4x) dx$
2. $\int (x^4 + 5)^3 x^3 dx$
3. $\int x^2 \cos x dx$
4. $\int \frac{x}{(x-3)^2} dx$
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{4+x^2}}$

Setelah mahasiswa mengerjakan soal tes, selanjutnya peneliti melakukan analisis dari hasil jawaban yang telah diselesaikan oleh mahasiswa, dimana dalam hal ini fokus analisis hanya pada sampel terpilih yaitu S₁, S₂, dan S₃.

$$\begin{aligned}
 1. \int (2x^3 + 4x) dx \\
 \int f(x) dx &= F(x) + c \\
 \int (2x^3 + 4x) dx &= \int 2x^3 dx + \int 4x dx \\
 &= \frac{2}{4} x^4 + \frac{4}{2} x^2 + c \\
 &= \frac{1}{2} x^4 + 2x^2 + c
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Jawaban S₁ Soal Nomor 1

Pada soal pertama mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan persoalan integral dengan bentuk $\int (2x^3 + 4x) dx$. Pada subjek S₁, mahasiswa telah mampu menyelesaikan proses integrasi dengan menuliskan kembali rumus umum dan menyelesaikan persoalan sesuai dengan tahapan penyelesaian dengan baik (Indikator 1), sedangkan pada subjek S₂ dengan kategori sedang mahasiswa mampu menyelesaikan soal integrasi dengan cara langsung tanpa menuliskan kembali rumus umum dan tanpa mengikuti prosedur proses integrasi.

$$\begin{aligned}
 1. \int (2x^3 + 4x) dx &= \frac{2}{4} x^4 + \frac{4}{2} x^2 + c \\
 &= \frac{1}{2} x^4 + 2x^2 + c
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Jawaban S₂ Soal Nomor 1

Pada subyek S₃ dengan kategori rendah Mahasiswa juga telah mampu untuk menyelesaikan proses integrasi sederhana tanpa menuliskan kembali rumus umum dan hasil akhir dari penyelesaian integrasi sederhana ini belum tepat.

$$\begin{aligned}
 1. \int (2x^3 + 4x) dx \\
 \int 2x^3 dx + \int 4x dx \\
 2x^{3+1} + \frac{4}{1+1} x^{1+1} \\
 \frac{2}{4} x^4 + 4x^2
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban S₃ Soal Nomor 1

Pada soal kedua yaitu mahasiswa diminta untuk menyelesaikan soal dengan bentuk $\int (x^4 + 5)^3 x^3 dx$. Pada subjek S₁ dengan kategori tinggi mahasiswa telah mampu untuk melakukan pemisalan $u = x^4 + 5$ dan melanjutkan dengan mencari turunan $\frac{du}{dx}$. Selanjutnya Subyek S₁ juga telah mampu untuk melakukan substitusi u dan du ke dalam bentuk integral dan melanjutkan proses integrasi sesuai dengan prosedur. Namun pada hasil akhir subjek S₁ dengan kategori tinggi terlupa tidak memberikan konstanta c pada akhir penyelesaian yang artinya dalam konsep integral tak tentu, konstanta c merupakan hal yang penting untuk melambangkan proses integrasi.

Gambar 4. Jawaban S₁ Soal Nomor 2

Pada subjek S₂ kategori sedang mahasiswa juga telah mampu untuk melakukan pemisalan $u = x^4 + 5$ dan mencari turunan dari $u = x^4 + 5$ dalam bentuk $\frac{du}{dx}$. Subyek S₂ juga telah mampu untuk menyubstitusi bentuk u dan du ke dalam bentuk integral, namun pada subyek S₂ ini tidak menyederhanakan kembali ke bentuk yang lebih sederhana yaitu masih dalam bentuk pemisalan u .

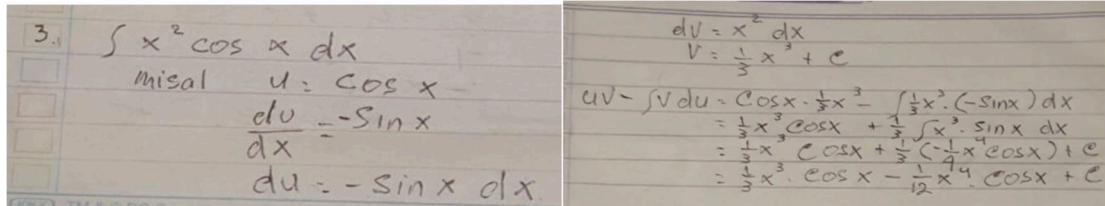
Gambar 5. Jawaban S₂ Soal Nomor 2

Pada subyek S₃ kategori rendah, subyek S₃ hanya mampu untuk melakukan pemisalan $u = x^4 + 5$ namun subyek S₃ belum tepat dalam mencari turunan $\frac{du}{dx}$ dan turunan u terhadap x masih bernilai salah.

Gambar 6. Jawaban S₃ Soal Nomor 2

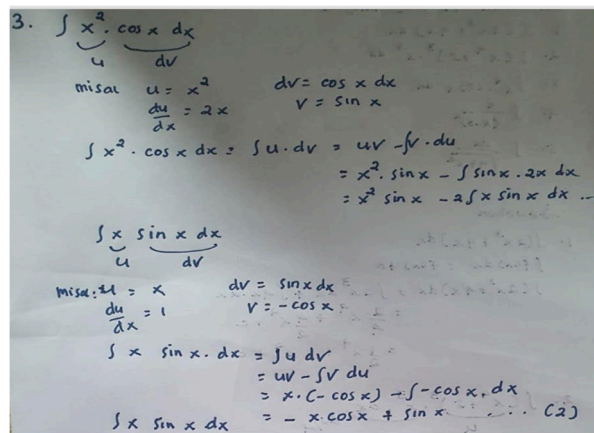
Pada soal ketiga, diharapkan mahasiswa mampu menyelesaikan suatu persoalan integral dengan menggunakan metode integral parsial dimana Teknik integral dengan parsial ini merupakan integral dari turunan hasil kali dua fungsi yaitu bentuk $\int x^2 \cos \cos x dx$. Pada soal ini subjek S₁ telah mampu melakukan pemisalan dengan tepat bentuk integral menjadi u dan dv dan mencari turunan dari u serta mencari integral dari dv untuk menghasilkan v . Selanjutnya Subyek S₁ mampu

melakukan proses integral parsial dengan tepat namun pada proses akhir penyelesaian, subjek S₁ belum sampai pada tahapan proses penjabaran dan bentuk yang lebih sederhana.



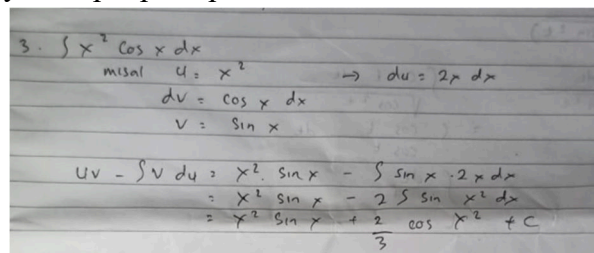
Gambar 7. Jawaban S₃ Soal Nomor 3

Pada subjek S₂ terlihat telah mampu untuk melakukan pemisalan dengan baik namun belum mampu melakukan teknik integral parsial secara berulang karena di dalam soal tersebut terdapat proses integrasi parsial berulang dimana subjek S₂ tidak memahami hal itu dan tidak melanjutkan pada proses akhir.



Gambar 8. Jawaban S₁ Soal Nomor 3

Pada subjek S₃, proses pemisalan u dan dv terbalik dan tidak sesuai sehingga tidak dapat menyelesaikan pekerjaannya sampai pada proses akhir.



Gambar 9. Jawaban S₂ Soal Nomor 3

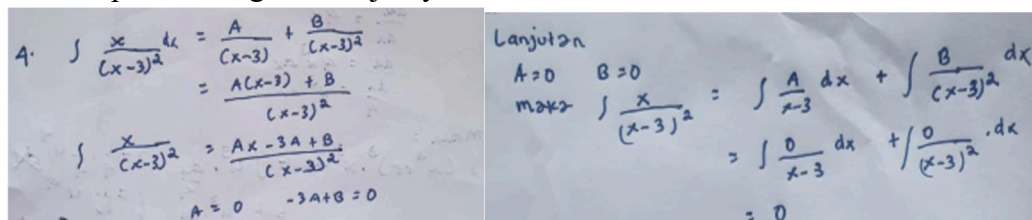
Pada soal keempat, diharapkan mahasiswa dapat menentukan nilai integral suatu fungsi rasional dalam kasus penyebutnya yang berbentuk faktor kuadrat berulang. Dalam hal ini mahasiswa diminta untuk menyelesaikan soal bentuk $\int \frac{x}{(x-3)^2}$. Pada subyek S₁ dan S₂ mampu mengubah bentuk fungsi ke dalam bentuk

$$f(x) = \frac{S(x)}{Q(x)} \text{ yaitu } \int \frac{x}{(x-3)^2} = \frac{A}{(x-3)} + \frac{B}{(x-3)^2}.$$

S₁ mampu meneruskan dengan menentukan nilai A dan B dengan cara menyamakan penyebut antara ruas kanan dan sifat kesamaan dua suku banyak.

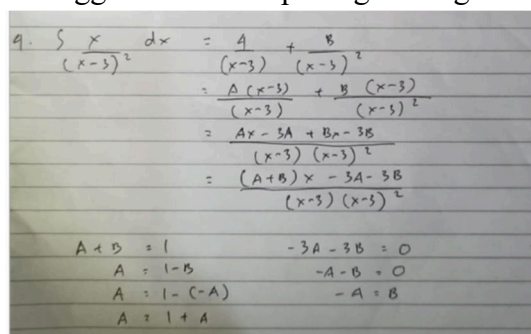
$$\frac{x}{(x-3)^2} = \frac{A(x-3)+B}{(x-3)^2}$$

Namun dalam proses mencari koefisien dari variabel dari x . Seharusnya nilai $A = 1$ dan $B = 3$. Hal itu menyebabkan proses integral selanjutnya salah.



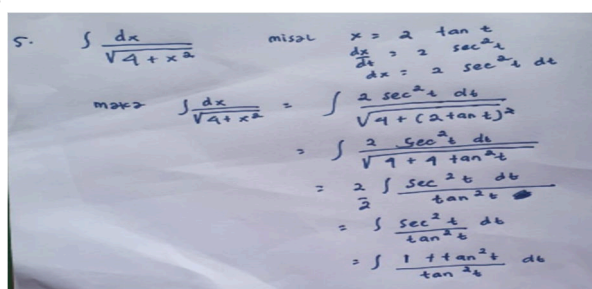
Gambar 10. Jawaban S₁ Soal Nomor 4

Pada subyek S₂, tidak menyamakan suku banyak. Hal ini menyebabkan kesalahan dalam proses pengintegralan dengan menggunakan konsep integral fungsi rasional.



Gambar 11. Jawaban S₂ Soal Nomor 4

Subyek S₃ menjabarkan fungsi tersebut tidak menggunakan konsep integral fungsi rasional tetapi melakukan integral dengan mengubah bentuk fungsi $\int \frac{x}{(x-3)^2} = \int x(x-3)^{-2}$ dan melakukan proses integral dengan memisalkan $u = x - 3$. Hal ini tidak sesuai dengan konsep penyelesaian integral fungsi rasional.



Gambar 12. Jawaban S₁ Soal Nomor 5

Pada soal kelima, diharapkan mahasiswa mampu menyelesaikan integral dengan menggunakan substitusi trigonometri. Mahasiswa diminta untuk menyelesaikan integral dengan bentuk $\int \frac{dx}{\sqrt{4+x^2}}$. Pada soal ini subyek S₁, mengawali dengan melakukan penggantian bentuk akar dengan fungsi trigonometri. Dalam hal ini S₁ melakukan penggantian $x = 2 \operatorname{tg} t$ dan $dx = 2 \operatorname{sec}^2 t dt$. Selanjutnya S₁ menyubstitusi $x = 2 \operatorname{tg} t$ dan $dx = 2 \operatorname{sec}^2 t dt$ pada fungsi $\int \frac{dx}{\sqrt{4+x^2}}$. Namun pada proses selanjutnya S₁ tidak dapat melanjutkan proses integrasi dengan tepat.

$$\int \frac{x}{(x-3)^2} dx$$

$$\int \frac{x}{(x-3)^2} = \int x (x-3)^{-2} \cdot dx$$
 misal $u = x-3$
 $\frac{du}{dx} = 1 \Rightarrow du = dx$

$$\int x \cdot u^{-2} \cdot du$$

$$\frac{1}{-2+1} \cdot u^{-2+1}$$

$$-2+1$$

$$\frac{x}{-1} \cdot u^{-1} + C$$

$$-x \cdot u^{-1} + C$$

$$-x (x-3)^{-1} + C$$

Gambar 13. Jawaban S3 Soal Nomor 4

S₂ dalam proses penggantian x tepat yakni mengganti x dengan $2 \sin t$, dimana harusnya penggantian x dengan $2 \cos t$. Akibatnya proses pergantian x dengan $2 \sin t$ yang disubstitusikan pada fungsi awal tidak tepat.

$$\int \frac{dx}{\sqrt{4+x^2}}$$
 misal $x = 2 \sin t$
 $x = 2 \sin t$
 $\frac{dx}{dt} = 2 \cos t$
 $dx = 2 \cos t \cdot dt$

$$\int \frac{2 \cos t \cdot dt}{\sqrt{4+(2 \sin t)^2}}$$

$$\int \frac{2 \cos t \cdot dt}{\sqrt{4+4 \sin^2 t}}$$

$$\int \frac{2 \cos t \cdot dt}{\sqrt{4(1+\sin^2 t)}}$$

$$\int \frac{2 \cos t \cdot dt}{2 \sqrt{1+\sin^2 t}}$$

$$= \int \frac{\cos t \cdot dt}{\sqrt{\cos^2 t}}$$

$$= \int \frac{\cos t}{\cos t} \cdot dt$$

$$= \int dt$$

$$= t$$

Gambar 14. Jawaban S2 Soal Nomor 5

S₃ tidak menggunakan proses integrasi dengan metode substitusi trigonometri, namun mengubah bentuk $\int \frac{dx}{\sqrt{4+x^2}}$ dengan $\int \sqrt{4+x^2} dx$ sehingga proses tersebut tidak tepat dan menghasilkan jawaban akhir yang salah.

$$\int \frac{dx}{\sqrt{4+x^2}} = \int \sqrt{4+x^2} dx$$
 misal $x = 2 \operatorname{tg} t$
 $\frac{dx}{dt} = 2 \operatorname{Sec}^2 t$
 $dx = 2 \operatorname{Sec}^2 t \cdot dt$

$$\int \sqrt{4+(2 \operatorname{tg} t)^2} \cdot 2 \operatorname{Sec}^2 t \cdot dt$$

$$\int \sqrt{4+4 \operatorname{tg}^2 t} \cdot 2 \operatorname{Sec}^2 t \cdot dt$$

$$\int 4 \sqrt{1+\operatorname{tg}^2 t} \cdot \operatorname{Sec}^2 t \cdot dt$$

$$\int 4 \cdot 2 \operatorname{tg} t \operatorname{Sec} t \cdot dt$$

$$\int 8 \operatorname{tg} t \operatorname{Sec} t \cdot dt$$

Gambar 15. Jawaban S3 Soal Nomor 5

Pembahasan

Hasil tes menunjukkan ketercapaian setiap indikator kemampuan pemahaman matematis mahasiswa S1, S2 dan S3 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ceklis Ketercapaian pada Masing-masing Indikator Soal

Tabel	Kemampuan yang diukur	S ₁	S ₂	S ₃
1.	menyatakan ulang konsep yang dipelajari	v	v	v
2.	memberi contoh dan non contoh dari konsep yang telah dipelajari			
3.	mengaplikasikan berbagai konsep dalam pemecahan masalah	v		

Tabel 1 menunjukkan hasil tes mahasiswa pada masing-masing kategori, dapat digambarkan bahwasanya pemahaman matematis mahasiswa pada materi kalkulus dengan metode *blended learning* masih rendah. Hal ini diketahui dari pencapaian pada masing-masing indikator yang belum maksimal. S₁ hanya mampu untuk menyatakan ulang konsep yang pernah dipelajari dan mendapatkannya untuk menyelesaikan tahapan berikutnya dan menggunakan berbagai konsep dan metode untuk menyelesaikan persoalan (Indikator 1 dan 3). S₂ hanya mampu mengulang konsep yang pernah dipelajari seperti saat menuliskan kembali konsep turunan untuk menyelesaikan integral dengan metode substitusi dan parsial (Indikator 1).

S₃ hanya menyelesaikan beberapa tahapan awal yakni menuliskan kembali dari apa yang ditanyakan, akan tetapi tidak dilanjutkan dengan proses penyelesaian yang tepat (Indikator 1).

Selain soal tes yang digunakan untuk mengetahui pemahaman matematis mahasiswa, peneliti juga melakukan wawancara untuk menggali respon sekaligus kendala yang dialami oleh mahasiswa selama mengikuti mata kuliah kalkulus dengan pendekatan *blended learning*. Berdasarkan wawancara, diperoleh gambaran kendala yang dihadapi mahasiswa selama mengikuti perkuliahan sebagai berikut.

1. Mahasiswa memiliki keinginan atau motivasi yang rendah untuk mempelajari materi sebelumnya yang telah diberikan melalui grup telegram, sedangkan dalam pembelajaran yang dilaksanakan *online*, dosen tidak dapat sepenuhnya mengontrol untuk mengetahui materi dipelajari atau tidak oleh mahasiswa.
2. Modul yang telah diberikan sebelumnya tidak terdownload karena kesulitan sinyal, kehabisan kuota paket internet ataupun alasan lain yang disampaikan. Padahal dalam pembelajaran yang dilakukan secara *online*, jaringan atau kuota internet merupakan hal yang paling dibutuhkan dalam proses pembelajaran.
3. Pendekatan menggunakan *blended learning* khususnya pada saat dilakukan interaksi secara *online*, mahasiswa banyak yang mematikan kamera secara sengaja sehingga mahasiswa kurang merespon dan kurang memperhatikan terhadap apa yang dijelaskan melalui *Google Meet*. Hal ini mengakibatkan mahasiswa semakin sulit untuk memahami, cenderung putus asa dan tidak termotivasi untuk mengulang kembali jika ada pembahasan yang belum dimengerti.
4. Metode tatap muka yang dilakukan di kelas dalam menyampaikan materi mengakibatkan mahasiswa merasa terbatas dengan waktu disediakan yaitu 150 menit (3 sks) dalam 1 minggu, dimana waktu 150 menit hanya cukup untuk melakukan penjelasan materi dan pembahasan contoh-contoh soal, belum pada tahapan pendalaman materi dan menyelesaikan soal-soal bertipe HOTS.

Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa mahasiswa cenderung merasa bosan jika proses pembelajaran dilakukan secara tatap muka langsung (*offline*) karena tidak adanya pembaharuan atau model pembelajaran baru yang diterapkan dosen dalam proses pembelajaran. Sedangkan model pembelajaran *blended learning* pada mata kuliah kalkulus belum efektif untuk diterapkan karena belum mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan sehingga

perlu dipertimbangkan kembali kesiapan media dan sarana prasarana yang mendukung dalam proses pembelajaran dengan pendekatan *blended learning*.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ketiga subjek yang menjadi perwakilan dari masing-masing kategori berdasarkan tingkat kemampuan matematika yaitu tinggi, sedang dan rendah belum memahami konsep dasar tentang mata kuliah kalkulus. Metode atau pendekatan *blended learning* yang dilakukan kurang efektif dalam membantu mahasiswa untuk memahami konsep kalkulus sehingga perlu dipikirkan terlebih dahulu strategi-strategi lainnya yang sesuai dan yang mendukung proses pembelajaran mahasiswa. Hal ini terlihat dari hasil tes mahasiswa yang menunjukkan mahasiswa hanya mampu menyatakan ulang konsep yang pernah dipelajari sebelumnya, namun mahasiswa belum mampu memberikan contoh dan non contoh sebagai bentuk dari pemahaman pada konsep integral serta mahasiswa dalam mengaitkan konsep masih belum tepat dan sesuai dengan prosedur penyelesaian soal integral. Hasil wawancara juga dapat disimpulkan bahwasanya pembelajaran dengan pendekatan *blended learning* pada mata kuliah kalkulus belum efektif untuk diterapkan karena belum mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan sehingga perlu dipertimbangkan kembali kesiapan media dan sarana prasarana yang mendukung dalam proses pembelajaran dengan pendekatan *blended learning*. Di sisi lain, saat ini memang sudah seharusnya, mahasiswa dalam menghadapi era digital industri 4.0 maka diharapkan lebih cepat merespon dan mampu menggunakan teknologi yang ada dan memutakhirkan cara belajar mahasiswa secara mandiri di rumah atau di luar kampus serta di luar jam perkuliahan tidak hanya tergantung pada materi yang disajikan oleh dosen sehingga proses belajar tetap dapat dilakukan tanpa dibatasi ruang dan waktu.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut: (1) sebelum melaksanakan pembelajaran menggunakan pendekatan *blended learning* perlu dipersiapkan sarana dan prasarana yang memadai, (2) konsep dasar kalkulus utamanya integral perlu adanya usaha dosen atau peneliti untuk mengaitkannya pada kejadian sekitar sehingga mahasiswa mudah memahami, (3) Peneliti selanjutnya yang tertarik pada topik ini bisa meneliti terkait pemahaman mahasiswa pada aspek lainnya.

Daftar Pustaka

- Aini, K. (2021a). Analisis Proses Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 4(1), 218–228.
- Aini, K. (2021b). Kemandirian Belajar Mahasiswa melalui Blended Learning tipe Flipped Classroom pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Literasi Digital*, 1(1), 42–49.
- Aini, K., Hobri, Prihandoko, A. C., Yuniar, D., Faozi, A. K. A., & Asmoni. (2020). The Students'

- Mathematical Communication Skill on Caring Community-Based Learning Cycle 5E. *Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012075>
- Aini, K., & Ridwan, M. (2021). Students' Higher Order Thinking Skills Through Integrating Learning Cycle 5e Management with Islamic Values in Elementary School. *Al-Tanzim: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(3), 142–156.
- Aini, K., & Yasid, A. (2022). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa melalui Hybrid Learning. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 7775–7781. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3589>
- Anggraeni, C. S., Hidayati, N., K. K., & Farisia, H. (2020). Tren Pola Asuh Orang Tua Dalam Model Pembelajaran Blended Learning Pada Masa Pandemi Covid-19. *Al-Hikmah: Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education*, 4(2), 109–119. <https://doi.org/10.35896/ijecie.v4i2.155>
- Faozi, A. K. A., Hobri, Fatekurohman, M., Aini, K., & Yuniar, D. (2020). Student's problem-solving abilities in Project Based Learning (PjBL) based on Learning Community (LC). *Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012070>
- Fauzi, A., Puspitorini, A., & Mustafa, A. (2021). Hubungan Gaya Kognitif Dengan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas XI IPS. *JIPM*, 3(1), 16–24.
- Karim, A., & Nurrahmah, A. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Teori Bilangan. *Jurnal Analisa*, 4(1), 179–187. <https://doi.org/10.15575/ja.v4i1.2101>
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-model Pembelajaran. *Fondatia: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 1–27. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.441>
- Mulyani, A., Indah, E. K. N., & Satria, A. P. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP pada Materi Bentuk Aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 251–262.
- Mursid, R., & Yulia, E. (2019). Pengembangan Pembelajaran dalam Teknologi Pendidikan di Era RI 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Peran Teknologi Pendidikan Dalam Mengembangkan Dan Meningkatkan Keprofesionalan Pendidik Di Era Revolusi Industri 4.0* (pp. 35–42). Medan: Universitas Negeri Medan.
- Rahmah, K., Puspitorini, A., & Musthafa, R. A. (2020). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Kelas XI IPA SMAN 2 Sumenep. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 97–105.
- Sudiran. (2017). Analisis Fungsi Internet Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris. In *Seminar Nasional Kedua Pendidikan Berkemajuan dan Menggembirakan* (pp. 317–323).
- Sutriyani, W. (2020). Studi Pengaruh Daring Learning Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Matematika Mahasiswa PGSD Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Dasar: Jurnal Tunas Nusantara*, 2(1), 155–165.
- Wardani, D. N., Toenlloe, A. J. E., & Wedi, A. (2018). Daya Tarik Pembelajaran di Era 21 dengan Blended Learning. *JKTP*, 1(April), 13–18.
- Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2020). Membangun Kemandirian Belajar Mahasiswa Melalui Blended Learning Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 3(1), 142–149. <https://doi.org/10.31949/jee.v3i1.2218>