

# Kemampuan Konsep Limit Fungsi: Suatu Prasyarat Pada Materi Analisis Riil

Junarti<sup>1\*</sup>, Ali Noeruddin<sup>2</sup>, Boedy Irhadtanto<sup>3</sup>, Sarmidi<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Bojonegoro Jalan Panglima Polim No. 46 Bojonegoro

<sup>3</sup>Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro Jalan Panglima Polim No. 46 Bojonegoro

\*Korespondensi Penulis. E-mail: junarti@ikipgribojonegoro.ac.id, Telp: +6285802942426

## Abstrak

Konsep limit merupakan konsep penting dalam perkuliahan analisis riil. Analisis riil merupakan mata kuliah yang wajib diambil oleh mahasiswa program studi pendidikan matematika. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan sejauhmana kemampuan limit fungsi sebagai suatu prasyarat analisis riil sebagai salah satu kegiatan mendiagnosis kemampuan awal mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif berbasis perkuliahan, yang dilakukan pada mahasiswa program studi pendidikan matematika. Subyek penelitian yaitu semua mahasiswa semester 3 prodi pendidikan sebanyak 64 mahasiswa. Prosedur pengambilan data melalui tes tertulis bentuk uraian dengan 12 indikator kemampuan menentukan limit fungsi. Data di analisis secara deskriptif dengan uji statistik satu variabel kemampuan konsep limit fungsi. Hasil penelitian bahwa kemampuan mahasiswa pada konsep limit menunjukkan dominan berada pada kelas interval 47-59 dengan nilai rata-rata sebesar 53. Kemampuan konsep limit berada di bawah nilai standar minimal 75. Kemampuan konsep limit berdasarkan nilai rata-rata masih perlu diberikan pemantapan materi prasyarat terkait limit fungsi. Pemantapan pada materi prasyarat dimungkinkan untuk mengurangi kesulitan pada perkuliahan analisis riil.

Kata kunci: Kemampuan konsep limit fungsi, Prasyarat analisis riil

## Abstract

*The concept of limits is an important concept in real analysis lectures. Real analysis is a course that must be taken by students of the mathematics education study program. Therefore, the aim of this research is to describe the extent of functional limit abilities as a prerequisite for real analysis as one of the activities to diagnose students' initial abilities. This research uses a lecture-based quantitative descriptive method, which was conducted on students in the mathematics education study program. The research subjects were all 64 third semester students of education study programs. The data collection procedure is through a written test in the form of a description with 12 indicators of the ability to determine function limits. The data was analyzed descriptively with a statistical test of one variable of the ability of the function limit concept. The results of the research show that students' abilities in the limit concept show that they are dominant in the 47-59 interval class with an average score of 53. The limit concept ability is below the minimum standard score of 75. The limit concept ability based on the average value still needs to be strengthened in the prerequisite material. related to function limits. Strengthening the prerequisite material is possible to reduce the difficulty of real analysis lectures.*

*Keyword: Ability limit function concept, real analysis prerequisites*

## PENDAHULUAN

Analisis riil sebuah mata kuliah yang memuat konsep-konsep berdomain bilangan riil. Analisis riil adalah mata kuliah tingkat tinggi yang sangat penting bagi mahasiswa program studi pendidikan matematika (Huber et al., 2021). Mata kuliah ini merupakan pengetahuan yang sangat penting dalam belajar matematika di universitas. Peran pengetahuan matematika sebelumnya untuk berhasil menghadapi tantangan dalam proses pembelajaran selanjutnya (Rach & Ufer, 2020).

Konsep limit merupakan pengertian yang penting dan mendasar dalam kalkulus (Denbel, 2014)(Fern & Simpson, 2016)(Juter, 2007) (Liang, 2016) (Memnun dkk, 2017) (Wabula & Cahyono, 2017)(Wu, 2020) maupun dalam Analisis Riil (Denbel, 2014). Konsep limit merupakan konsep matematika dasar yang harus dipahami siswa untuk membantu pemahaman pada matematika selanjutnya, seperti pada kalkulus lanjut maupun pada analisis riil. Konsep limit merupakan materi penting baik pada tingkat sekolah menengah maupun pada tingkat Universitas. Konsep limit dibutuhkan dalam analisis riil berkaitan dengan limit barisan, barisan konvergen, barisan divergen, barisan terbatas, kekonvergenan barisan, konvergensi monoton (barisan naik terbatas dan barisan turun terbatas) atau eksistensi limit barisan monoton terbatas, eksistensi sub barisan monoton, barisan Cauchy, dan kriteria konvergensi Cauchy (Usmadi, 2020: 25-44).

Berdasarkan studi empiris menunjukkan bahwa prasyarat kognitif siswa, seperti pengetahuan awal, adalah yang paling penting penentu keberhasilan studinya (Rach & Ufer, 2020)(Junarti et al., 2020). Latar belakang pendidikan siswa berasal dari berbagai sekolah dengan pembelajaran yang berbeda-beda (Rach & Ufer, 2020). Oleh karena itu diperlukan apersepsi untuk mengingatkan kembali pengetahuan prasyarat dari analisis riil. Pengetahuan prasyarat analisis riil salah satunya antara lain limit fungsi.

Secara empiris, kesulitan pada analisis riil antara lain kesulitan menemukan ide awal proses pembuktian; kesulitan berpikir kritis, logis, kreatif, penalaran, dan sistematis yang tepat; dan kesulitan mengekspresikan gagasan ke dalam bahasa nonverbal (Widiati & Sthephani, 2018). Pemahaman konsep yang menjadi syarat juga menjadi penentu keberhasilan pada analisis riil. Peran materi prasyarat berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pembuktian matematis (Salsabila, 2019). Oleh karena tujuan pada kajian ini adalah untuk mendeskripsikan sejauhmana kemampuan limit fungsi sebagai suatu prasyarat analisis riil sebagai salah satu kegiatan mendiagnosis kemampuan awal mahasiswa.

## METODE

Pada penelitian ini jenisnya deskriptif kuantitatif berbasis perkuliahan, yang dilakukan pada mahasiswa program studi pendidikan matematika semester 3. Sasaran penelitian ini yaitu mendeskripsikan sejauhmana kemampuan prasyarat limit fungsi terhadap kemampuan analisis riil. Subyek penelitian yaitu semua mahasiswa pada semester 3 prodi pendidikan sebanyak dua kelas dengan jumlah mahasiswa yaitu 64.

Prosedur penelitian ini dilakukan melalui tes bentuk uraian dilakukan sebelum perkuliahan artinya sebelum pemberian materi analisis riil. Soal tes disusun berdasarkan kisi-kisi dengan indikator tentang kemampuan melakukan pemecahan masalah limit pada materi di SMA (sekolah menengah atas).

**Tabel 1. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Limit Fungsi**

Indikator	Indikator
1. Kemampuan menuliskan definisi limit	8. Kemampuan menentukan nilai limit fungsi bentuk $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \times g(x)]$ untuk suatu nilai $x$ .
2. Kemampuan mengenal metode-metode menentukan limit	9. Kemampuan menentukan nilai limit fungsi bentuk $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)}$ untuk suatu nilai $x$ dengan $\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$ .
3. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi konstan dari bentuk $\lim_{x \rightarrow c} k$ untuk suatu nilai $x$ .	10. Kemampuan menentukan nilai limit fungsi bentuk $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n$ untuk suatu nilai $x$ .
4. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk $\lim_{x \rightarrow c} x$ untuk suatu nilai $x$ .	11. Kemampuan menentukan nilai limit fungsi bentuk $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)}$ untuk suatu nilai $x$ .
5. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk $\lim_{x \rightarrow c} kf(x)$ untuk suatu nilai $x$ .	12. Kemampuan menentukan nilai limit dari

- 
6. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) + g(x)]$  untuk suatu nilai  $x$ . fungsi kuadrat  $f(x) = ax^2 + bx + c$  suatu nilai  $x$ .
7. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) - g(x)]$  untuk suatu nilai  $x$ .
- 

Analisis data menggunakan uji statistik deskriptif satu variabel. Variabel pada penelitian ini yaitu kemampuan materi prasyarat limit fungsi. Data ini menjadi data tunggal dan bentuknya interval. Tahapan analisis data: dilakukan uji normalitas, menentukan ukuran tendensi sentral dan dispersi data (untuk mendeskripsikan kondisi atau kelakuan dari data tentang kemampuan mahasiswa pada limit fungsi), menentukan nilai rata-rata, modus, median, range, varian, standar error rata-rata (simpangan baku dari penyimpangan rata-rata sampel terhadap populasi atau rata-rata dari biasanya nilai penaksir rata-rata), skewness (kemiringan distribusi data, nilai ini menunjukkan simetri maka dikatakan data membentuk distribusi normal, jika kemiringan distribusi data agak condong ke kanan ditunjukkan nilai skewness negative, jika kemiringan distribusi data condong ke kiri ditunjukkan nilai skewness positif). Kurtosis (merupakan keruncingan distribusi data artinya semakin runcing nilai kurtosis akan menunjukkan data hampir mengumpul/homogen).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berdasarkan data hasil tes tentang limit fungsi dengan 12 indikator dapat dipaparkan distribusi frekuensi kemampuan konsep limit dalam mata kuliah analisis riil disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kemampuan Konsep Limit**

Interval Kelas	Frekuensi (f)	$x_i$	$f_i x_i$
21-33	7	27	189
34-46	15	40	600
47-59	19	53	1.007
60-72	17	66	1.122
73-85	6	79	474
Jumlah	64		3.392

Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa data nilai yang sering banyak mahasiswa capai yaitu pada rentangan 47-59. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan konsep limit menunjukkan dominan berada pada kelas interval 47-59. Sedangkan nilai rata-rata dari 64 mahasiswa yang mengikuti tes yakni sebesar 53. Hasil ini menunjukkan masih berada di bawah nilai standar minimal 75. Dengan demikian menunjukkan bahwa kemampuan konsep limit berdasarkan nilai rata-rata masih perlu diberikan pemantapan materi prasyarat terkait limit fungsi.

Berdasarkan uji statistik deskriptif satu variabel dengan hipotesis penelitian bahwa kemampuan konsep limit mahasiswa berdasarkan perhitungan bantuan SPSS versi 2017 disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3. Statistics**

N	Valid	64
	Missing	0
Mean		52.9375

Median	55.5000
Mode	58.00 <sup>a</sup>
Std. Deviation	15.92031
Variance	253.456
Skewness	-.119
Std. Error of Skewness	.299
Kurtosis	-.823
Std. Error of Kurtosis	.590

Berdasarkan *output* SPSS pada Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa hasil mean, median, modus hamper sama nilainya. Rataan kemampuan mahasiswa tentang limit mencapai 52.9375. hasil ini menunjukkan hasil kemampuan yang cukup mempunyai pengetahuan prasyarat walaupun belum maksimal dikarenakan faktor waktu atau asal sekolah yang bukan dari jurusan SMA IPA. 87% mahasiswa berasal dari SMK (STM dan SMEA). Hal ini dimungkinkan dapat meningkat jika dilakukan pemantapan materi prasyarat sebelum perkuliahan analisis riil dimulai.

Berdasarkan nilai modusnya sebesar 58 menunjukkan nilai tersebut sudah di atas nilai meannya 52.9375 yakni ada selisih 5 point, sehingga prestasi cenderung menggelembung ke kanan. Nilai median 55.5000, artinya ada 50% (32 mahasiswa) yang mendapat nilai di atas 55.500. Hal ini sudah mencerminkan hasil yang bisa dibanggakan, karena nilai modus sudah di atas nilai meannya (52.9375) dan keseluruhan mahasiswa dijamin 50% sudah di atas nilai rata-rata.

Selanjutnya untuk nilai maksimum, minimum, *variance*, *skewness*, *kurtosis* diperoleh pada hasil *output* SPSS sebagai berikut.

**Tabel 4 Output SPSS maksimum, minimum, variance, , skewness, kurtosis**

	N	Min	Max	Mean	Variance	Skewness	Kurtosis		
	Stat	istic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Stat		
	istic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	t		
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error		
x	64	21.00	85.00	52.9375	253.456	-.119	.299	-.823	.590
Valid N (listwise)	64								

Berdasarkan Tabel 4 di atas diperoleh nilai skewness sebesar -.119 artinya kemiringan distribusi data simetri dan membentuk distribusi normal, data agak condong ke kanan yang ditunjukkan dengan nilai negative. Hasil kurtosis pada *output* SPSS menunjukkan sebesar -.823 artinya keruncingan distribusi data menunjukkan homogen bukan heterogen.

Selanjutnya berdasarkan kelompok indikator kemampuan konsep limit menunjukkan sebaran jawaban yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5. Jumlah Mahasiswa Yang Menjawab Benar Menurut Indikator Kemampuan Limit**

Indikator	Jumlah menjawab Benar	Indikator	Jumlah menjawab Benar
1. Kemampuan menuliskan definisi limit	2	8. Kemampuan menentukan nilai limit fungsi bentuk $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \times g(x)]$ untuk suatu nilai $x$ .	25
2. Kemampuan mengenal metode-metode menentukan limit	43	9. Kemampuan menentukan nilai limit	30
3. Kemampuan menentukan nilai	30		

limit suatu fungsi konstan dari bentuk $\lim_{x \rightarrow c} k$ untuk suatu nilai $x$ .		fungsi bentuk $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)}$ untuk suatu nilai $x$ dengan $\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$ .	
4. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk $\lim_{x \rightarrow c} x$ untuk suatu nilai $x$ .	46	10. Kemampuan menentukan nilai limit fungsi bentuk $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n$ untuk suatu nilai $x$ .	23
5. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk $\lim_{x \rightarrow c} kf(x)$ untuk suatu nilai $x$ .	32	11. Kemampuan menentukan nilai limit fungsi bentuk $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)}$ untuk suatu nilai $x$ .	30
6. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) + g(x)]$ untuk suatu nilai $x$ .	54	12. Kemampuan menentukan nilai limit dari fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ suatu nilai $x$ .	31
7. Kemampuan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) - g(x)]$ untuk suatu nilai $x$ .	50		

Berdasarkan sebaran kemampuan mahasiswa menjawab benar pada masing-masing indikator di atas dari 64 mahasiswa menunjukkan hasil pada 12 indikator antara lain seperti dalam kemampuan mahasiswa menuliskan definisi limit hanya 2 yang dapat menuliskan. Sedangkan pada indikator yang lainnya yang dapat menuliskan di atas 50% (prosesntase mahasiswa yang dapat mengerjakan) yaitu pada indikator nomor 2, 4, 6, dan 7. Sedangkan indikator nomor 1, 3, 5, 8, 9, 10, 11, dan 12 dapat dikerjakan oleh mahasiswa di bawah 50%.

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan nilai rata-rata tes sebesar .dikaitkan dengan tujuan dari penelitian ini bahwa pengetahuan tentang limit fungsi pada materi analisis riil menjadi prasyarat yang wajib dipahami secara baik sebelum melakukan proses pembelajaran. Hal ini bersesuaian dengan adanya pengaruh antara penguasaan materi prasyarat terhadap hasil belajar matematika (Putri et al., 2014). Penguasaan materi prasyarat mempengaruhi kemampuan literasi matematis siswa (Usman & Kristiawati, 2022). Selain itu pemahaman materi matematika dipengaruhi oleh materi prasyarat yakni dipengaruhi juga oleh kepercayaan diri individu siswa (Nuraeni et al., 2018).

Pemantapan pada kemampuan prasyarat dapat membantu mengurangi tingkat kesulitan pada analisis riil. Beberapa kesulitan analisis riil misalnya pada hasil kajian (Martin & Gusteti, 2020) yakni (1) kesulitan dalam menerapkan konsep; (2) kesulitan mengembangkan konsep yang sudah dipelajari; (3) kesulitan dalam melakukan operasi hitung; (4) kesulitan dalam menggunakan prosedur tertentu; (5) kesulitan untuk mengkonstruksi ide atau gagasan untuk membuktikan suatu pernyataan Matematika. Beberapa kesulitan mahasiswa pada materi analisis riil lainnya yaitu jenis kesalahan yang dominan terjadi pada jawaban mahasiswa berupa jenis kesalahan data tidak tepat, prosedur yang tidak tepat, konflik level respon, dan masalah hirarkhi keterampilan (Sucipto & Mauliddin, 2016). Kesulitan selanjutnya misalnya dalam menyiapkan pembuktian yaitu ketika pada 1) memulai pembuktian, 2) definisi dan aksioma, 3) bentuk manipulasi aljabar, 4) mengintegrasikan definisi dan/atau teorema dalam suatu struktur pembuktian, 5) memilih cara pembuktian, 6) memilih teorema untuk membangun pembuktian, 7) membangun contoh mereka sendiri dan melawan contoh (Mutaqin & Hendrayana, 2022)(Hartati, 2020).

Analisis real merupakan mata kuliah wajib diambil oleh mahasiswa program studi matematika dan pendidikan matematika, maka maka kulian ini bertujuan untuk memiliki pengetahuan dasar analisis matematika, khususnya tentang bilangan, barisan, fungsi, limit, turunan, dan untuk mampu bernalar secara logis serta mengekspresikan hasil pernalarannya secara tertulis, dan sistematis(Wahyuni, 2017)(Kartini & Suanto, 2015).

---

## SIMPULAN

Kemampuan konsep limit menunjukkan dominan berada pada kelas interval 47-59 dengan nilai rata-rata sebesar 53. Hasil ini menunjukkan kemampuan konsep limit berada di bawah nilai standar minimal 75. Dengan demikian menunjukkan bahwa kemampuan konsep limit berdasarkan nilai rata-rata masih perlu diberikan pemantapan materi prasyarat terkait limit fungsi

Berdasarkan Indikator kemampuan mahasiswa pada limit fungsi yang dapat menuliskan di atas 50% (prosentase mahasiswa yang dapat mengerjakan) pada 4 indikator yaitu tentang menuliskan metode yang digunakan menentukan limit, menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} x$  untuk suatu nilai  $x$ , menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) + g(x)]$  untuk suatu nilai  $x$ , dan menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) - g(x)]$  untuk suatu nilai  $x$ . Sedangkan dapat dikerjakan oleh mahasiswa di bawah 50% yaitu ada 8 indikator yaitu dalam menuliskan definisi limit, menentukan nilai limit suatu fungsi konstan dari bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} k$  untuk suatu nilai  $x$ , menentukan nilai limit suatu fungsi linier bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} kf(x)$  untuk suatu nilai  $x$ , menentukan nilai limit fungsi bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \times g(x)]$  untuk suatu nilai  $x$ , menentukan nilai limit fungsi bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)}$  untuk suatu nilai  $x$  dengan  $\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$ , menentukan nilai limit fungsi bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n$  untuk suatu nilai  $x$ , menentukan nilai limit fungsi bentuk  $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)}$  untuk suatu nilai  $x$ , dan menentukan nilai limit dari fungsi kuadrat  $f(x) = ax^2 + bx + c$  suatu nilai  $x$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Fern, A., & Simpson, A. (2016). Three concepts or one? Students' understanding of basic. *Educational Studies in Mathematics*, 93(3), 315–332. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9707-6>
- Hartati, L. (2020). Prosiding Seminar Nasional Sains Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 1(1), 373–381.
- Huber, T., Sifuentes, J., & Wilson, A. T. (2021). Roadmap to Glory: Scaffolding real Analysis for Deeper Learning. *International Journal Of Mathematica Education In Science and Technology*. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1988741>
- Junarti, Sukestiyarno, Y. L., Mulyono, & Dwidayati, N. K. (2020). The process of structure sense of group prerequisite material: A case in Indonesian context. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1047–1061. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.3.1047>
- Kartini, K., & Suanto, E. (2015). Analysis Of Difficulties By Students In Mathematical Proofs In Real Analysis Course. *Prosiding Semirata2015 Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura Pontianak*, 189–199. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/semirata2015/article/view/14066/13275>
- Martin, S. N., & Gusteti, M. U. (2020). Analisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan riil. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 387–397. <http://dx.doi.org/10.31100/histogram.v4i2.694>
- Mutaqin, A., & Hendrayana, A. (2022). Analisis kesulitan mahasiswa dalam pembuktian matematis pada mata kuliah analisis real. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 4(1), 1–11. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Tirtamath/index>
- Nuraeni, N., Mulyati, E. S. M., & Maya, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis dan Tingkat Kepercayaan Diri pada Siswa MTs. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(5), 975–982.

- 
- Putri, P. A., Nursalam, N., & Sulasteri, S. (2014). Pengaruh penguasaan materi prasyarat terhadap hasil belajar matematika siswa kelas viii smpn 1 sinjai timur. *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 2(1), 17–30.
- Rach, S., & Ufer, S. (2020). Which Prior Mathematical Knowledge Is Necessary for Study Success in the University Study Entrance Phase ? Results on a New Model of Knowledge Levels Based on a Reanalysis of Data from Existing Studies. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 6, 375–403. <https://doi.org/10.1007/s40753-020-00112-x>
- Salsabila, E. (2019). *Influence of prerequisite concepts understanding and mathematical communication skills toward student 's mathematical proving ability*. 14(1), 46–55.
- Sucipto, L., & Mauliddin, M. (2016). Analisis kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep bilangan real. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 9(2), 197–211. <https://dx.doi.org/10.20414/betajtm.v9i2.37>
- Usman, R. M., & Kristiawati, K. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa Ditinjau dari Penguasaan Materi Prasyarat. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 8(1), 79–94.
- Wabula, D., & Cahyono, E. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Limit Fungsi pada Siswa SMA Berdasarkan Jenis Kelamin. *Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY 2017*, 191–196.
- Wahyuni, M. (2017). Analisis Problematika Perkuliahan Analisis Real. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 135–149. <https://media.neliti.com/media/publications/269807-pengembangan-bahan-ajar-mata-kuliah-alja-d61a668d.pdf>
- Widiati, I., & Sthephani, A. (2018). Difficulties analysis of mathematics education students on the real analysis subject Difficulties analysis of mathematics education students on the real analysis subject. *The 6th South East Asia Design Research International Conference (6th SEA-DR IC)*. IOP Publishing. <https://doi.org/doi:10.1088/1742-6596/1088/1/012037>.
- Wu, W. (2020). A Definite Explanation of the Concept of Limit in Teaching. *Creative Education*, 11, 2832–2836. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.1112208>.