

## Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Universitas Negeri Medan dengan Penerapan Model Problem Based Learning pada Kalkulus Integral

Indra Mahdalena<sup>1\*</sup>, Pardomuan N.J.M Sinambela<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan, Sumatera Utara, Indonesia

E-mail: [Indramahdalena8@gmail.com](mailto:Indramahdalena8@gmail.com)

\* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1285>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 4 Juny 2025

Revised: 9 Juny 2025

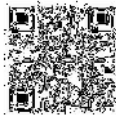
Accepted: 17 Juny 2025

#### Kata kunci

Kemampuan Komunikasi Matematis, Problem Based Learning, Kalkulus Integral

#### Keywords

Mathematical Communication Skills, Problem Based Learning, Integral Calculus



### ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman kemampuan komunikasi matematis mahasiswa Universitas Negeri Medan pada mata kuliah kalkulus integral, dan untuk mengetahui hal-hal yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam kemampuan komunikasi matematis pada mata kuliah kalkulus integral. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa jurusan pendidikan matematika kelas Dik B Universitas Negeri Medan. Ada 49 mahasiswa yang mengikuti tes tertulis dan enam mahasiswa yang diwawancarai. Objek penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dengan model *Problem Based Learning*. Penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data yaitu tes, wawancara, dan angket. Tahapan yang digunakan pada penelitian ini yaitu (1) reduksi data (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan. Berdasarkan analisis data tingkat kemampuan komunikasi matematis dari 49 mahasiswa dengan kemampuan komunikasi matematis 'sangat rendah' sebanyak 24,49%, kemampuan komunikasi matematis 'rendah' sebanyak 16,33%, kemampuan komunikasi matematis 'sedang' sebanyak 26,53%, kemampuan komunikasi matematis 'tinggi' sebanyak 24,49%, dan kemampuan komunikasi matematis 'sangat tinggi' sebanyak 8,16%. Analisis kesulitan kemampuan komunikasi matematis penelitian ini yaitu kesulitan mahasiswa dalam menggambarkan kurva dengan benar dan kesalahan perhitungan di akhir jawaban

This study aims to determine the understanding of mathematical communication skills of Medan State University students in the integral Calculus course, and to determine the things that cause students to have difficulty in mathematical communication skills in the integral Calculus course. This research is a qualitative research with descriptive approach. The subject of this study is a student of mathematics education class Dik B Medan State University. There were 49 students who took the written test and six students who were interviewed. The object of this study is the mathematical communication skills of students with Problem-Based Learning model. This study used three methods of data collection, namely tests, interviews, and questionnaires. Stages used in this study are (1) data reduction (2) presentation of data, and (3) conclusion. Based on data analysis of the level of mathematical communication skills of 49 students with mathematical communication skills 'very low' as much as 24.49%, mathematical communication skills 'low' as much as 16.33%, mathematical communication skills 'medium' as much as 26.53%, mathematical communication skills 'high' as much as 24.49%, and mathematical communication skills 'very high' as much as 8.16%. Analysis of the difficulty of mathematical communication skills of this study is the

difficulty of students in describing the curve correctly and calculation errors at the end of the answer.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

**How to Cite:** Indra Mahdalena, et al (2025) Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Universitas Negeri Medan dengan Penerapan Model *Problem Based Learning* pada Kalkulus Integral, 3(4). 4434-4441 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1285>

## PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan yang sangat penting bagi perkembangan suatu negara. Sejalan dengan Windarti, dkk (2013: 274) menyatakan bahwa pendidikan sangat penting untuk mengukur kemajuan suatu bangsa, jika suatu bangsa ingin ditempatkan pada tatanan pergaulan dunia yang bermartabat dan modern, maka yang pertama-tama harus dilakukan adalah mengembangkan pendidikan yang memiliki relevansi dan daya saing bagi seluruh anak bangsa. Pendidikan yang baik dan berkualitas juga menjadi tolak ukur kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu, peningkatan kualitas dalam bidang pendidikan sangat dibutuhkan untuk mendukung kemajuan bangsa.

Di dalam dunia pendidikan, matematika menjadi salah satu bidang studi yang sangat penting. Matematika sebagai dasar yang diajarkan di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari tingkatan sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Pasal 9 ayat (3) dikatakan bahwa “kurikulum tingkat satuan pendidikan program Sarjana dan Diploma wajib memuat mata kuliah yang bermuatan kepribadian, kebudayaan, serta mata kuliah Statistika, dan/atau Matematika”. Hal ini dilatarbelakangi oleh banyaknya kontribusi matematika dalam berbagai bidang kehidupan, misalnya bidang teknologi informasi, industri, asuransi, keuangan, pertanian, sosial maupun teknik.

Salah satu tujuan penting pembelajaran matematika adalah sebagai cara mengomunikasikan gagasan secara praktis, sistematis, dan efisien (Umar, 2012:3) Banyak hal yang dipelajari dalam matematika oleh mahasiswa, sehingga sering ditemui mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika. Salah satu mata kuliah yang harus dipelajari oleh mahasiswa program studi pendidikan matematika adalah kalkulus.

Kalkulus merupakan mata kuliah wajib yang ditempuh oleh mahasiswa dengan bobot 3 sks. Mata kuliah kalkulus menjadi prasyarat untuk mengambil mata kuliah lainnya, sehingga diharapkan mahasiswa tidak mengalami kesulitan saat mempelajari mata kuliah lain (Monariska, 2019: 10). Mata kuliah kalkulus memiliki sifat berkelanjutan yang dasar konsepnya ada pada kalkulus diferensial sehingga apabila mahasiswa paham di awal maka akan menjadi acuan untuk menentukan ketuntasan untuk mata kuliah lainnya dan apabila di awal mahasiswa sudah mengalami kesulitan memahami materi kalkulus, maka akan berpengaruh terhadap pengetahuan materi kalkulus yang di pelajari selanjutnya. Sebagaimana dinyatakan oleh Sugiarti (2016: 324) bahwa satu pokok bahasan materi pelajaran matematika berkaitan dengan satu atau lebih pokok bahasan lainnya berarti apabila siswa mengalami kesulitan mempelajari satu bagian maka akan berpengaruh terhadap kesulitan siswa mempelajari bagian matematika lainnya.

Sumargiyani dan Nafi'ah (2020: 592) menyatakan sebenarnya materi kalkulus sudah pernah dipelajari di tingkat sekolah menengah atas (SMA) dan lebih rinci dipelajari di perguruan tinggi, namun materi kalkulus masih dianggap sulit dan membosankan bagi mahasiswa, akibatnya hasil belajar tidak tercapai dengan baik. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan Sumargiyani dan Nafi'ah dengan mengambil lima mahasiswa pendidikan matematika setelah mereka mengikuti ujian akhir semester tahun akademik 2018/2019 diperoleh informasi bahwa sebagian besar mengalami kesulitan dalam mengerjakan ujian kalkulus dengan berbagai faktor-faktor penyebabnya, akibatnya mahasiswa mengalami kesalahan dalam menjawab soal. Hal tersebut menegaskan bahwa kesulitan adalah penyebab adanya kesalahan antara lain kesalahan strategi, kesalahan hitungan, kesalahan konsep, kesalahan membuat hubungan logis, kesalahan penarikan kesimpulan, kesalahan penggunaan simbol, dan ketidakteelitian dalam menjawab soal.

Mahasiswa harus memiliki kemampuan komunikasi matematis, sehingga dapat mengomunikasikan matematika baik secara lisan maupun tulisan. Akan tetapi pada kenyataannya,

mahasiswa kurang terampil dalam menyelesaikan permasalahan matematis dan sebagian mahasiswa tidak dapat mengomunikasikan ide-ide matematika yang dinyatakan dalam bentuk gambar, grafik, benda nyata atau diagram, atau sebaliknya dengan mengomunikasikan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa atau simbol matematika (Nurhayati, 2017: 123). Maka untuk mendukung keberhasilan capaian pembelajaran, mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik.

Komunikasi merupakan bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Wantika (2017: 69) mengemukakan bahwa siswa yang berkomunikasi di kelas matematika akan mendapatkan manfaat yaitu mereka berkomunikasi untuk mempelajari matematika, dan mereka belajar untuk berkomunikasi secara matematis. Kemampuan mengemukakan ide-ide matematis dalam hal ini dapat berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Sejalan dengan Elida (2012: 181) mendefinisikan kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa dalam menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika baik secara lisan maupun tulisan dalam bentuk gambar atau grafik; menjelaskan serta membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari dari suatu situasi yang diberikan. Kemampuan komunikasi matematika terjadi ketika mahasiswa mampu menyampaikan apa yang diketahui serta mampu memecahkan permasalahan mengenai matematika. Komunikasi matematika tidak hanya tentang mengungkapkan ide matematika secara lisan namun juga dalam bentuk tulisan.

NCTM (2000: 268) menetapkan standar kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yakni agar mahasiswa dapat: (i) mengorganisasi dan mengkonsolidasi pemikiran matematis mereka melalui komunikasi, (ii) mengorganisasikan pemikiran matematis mereka secara koheran dan jelas kepada teman, guru, dan yang lainnya, (iii) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi lainnya, serta (iv) menggunakan bahasa matematis untuk mengekspresikan ide matematika secara tepat.

Menurut Lestari (2018: 154) bahwa rendahnya komunikasi matematis dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar. Faktor dari dalam diri manusia misalnya siswa menganggap mata kuliah tertentu adalah mata kuliah sulit. Sedangkan faktor dari luar misalnya model pembelajaran yang monoton serta sistem pembelajaran yang berpusat pada dosen menyebabkan siswa tidak aktif dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Hastuti (2014: 2) menyatakan bahwa akar penyebab rendahnya kemampuan komunikasi siswa yang dominan yaitu kecenderungan pembelajaran berpusat pada pendidik, siswa cenderung pasif dalam menerima pelajaran, kurangnya rasa tanggung jawab dalam diri siswa sehingga mengakibatkan siswa malas dalam memecahkan masalah dan mengerjakan soal. Hal ini menjadikan siswa kurang berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Tidak terdapatnya pembelajaran dua arah yang menyebabkan proses pembelajaran tidak berjalan efektif.

Untuk dapat mengembangkan komunikasi matematis yang baik, guru/ pendidik dituntut untuk dapat memilih model pembelajaran yang dapat memacu semangat setiap mahasiswa untuk secara aktif ikut terlibat dalam pengalaman belajarnya. Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan dikembangkannya keterampilan berpikir mahasiswa (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah dengan menerapkan pembelajaran berbasis masalah (*Problem based learning*).

*Problem based learning* (PBL) sebagai salah satu model pembelajaran memiliki ciri khas yaitu selalu dimulai dan berpusat pada masalah. Di dalam PBL para mahasiswa dapat bekerja di dalam kelompok-kelompok kecil dan harus mengidentifikasi apa yang mereka ketahui serta apa yang mereka tidak ketahui dan harus belajar untuk memecahkan suatu masalah. Peran utama dari dosen untuk memudahkan proses kelompok dan belajar, bukan untuk menyediakan jawaban secara langsung. Sejalan dengan pendapat Akinoglu dan Tandogan (2006: 72) mengungkapkan bahwa PBL dapat dikatakan berhasil apabila dalam pembelajarannya mahasiswa dapat aktif di mana mahasiswa mengambil tanggung jawab belajar dan diberi kesempatan untuk membuat keputusan tentang berbagai dimensi yang menyangkut pembelajaran.

Strategi pembelajaran PBL memiliki keunggulan yaitu dalam pembelajarannya melatih mahasiswa untuk bisa berpikir logis dan terampil berpikir rasional dalam memecahkan suatu masalah. Sumarji (2009: 130) menyatakan karakteristik dalam pembelajaran PBL yaitu (1) pembelajaran bersifat *student centered*, (2) pembelajaran pada kelompok-kelompok kecil, (3) pendidik berperan sebagai fasilitator dan moderator, (4) masalah menjadi fokus, (5) informasi-informasi baru diperoleh dari belajar

mandiri (*self directed learning*). Keunggulan PBL yaitu pembelajaran berpusat pada mahasiswa dan pendidik berperan sebagai fasilitator.

Langkah-langkah yang digunakan untuk pembelajaran dapat berpengaruh terhadap keberhasilan pembelajaran, pembelajaran yang baik akan memberikan pengaruh yang baik pula pada pembelajaran begitupun sebaliknya. Iyam Maryati (2018: 69) mengungkapkan bahwa langkah-langkah PBL yaitu: tahap pertama orientasi siswa pada masalah, tahap kedua mengorganisasi siswa untuk belajar, tahap ketiga membimbing penyelidikan individu dan kelompok, tahap keempat mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan tahap yang terakhir adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Artinya langkah-langkah yang digunakan dalam strategi pembelajaran PBL dapat memberikan pengaruh yang baik dalam belajar, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Medan (UNIMED). Penelitian ini dilaksanakan di kelas B Angkatan 2020 Jurusan Pendidikan Matematika. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Pendekatan penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang hasilnya berupa data deskriptif yaitu berupa kata-kata. Dan jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian untuk mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa dan kejadian yang terjadi dengan memusatkan perhatian pada masalah- masalah aktual sebagaimana adanya ketika penelitian berlangsung tanpa memberikan perlakuan khusus terhadap peristiwa (Supriadi & Damayanti, 2016: 2). Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif karena memungkinkan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

Prosedur penelitian dilakukan dengan langkah-langkah penelitian sebagai berikut: 1) Tahap perencanaan dan menyusun proposal penelitian; 2) Validasi terhadap perangkat pembelajaran dan uji coba instrumen penelitian; 3) Pelaksanaan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL); 4) Pelaksanaan wawancara sekaligus triangulasi data dimana wawancara dilakukan terhadap subjek yang terpilih dengan pertimbangan subjek dapat memberikan informasi sesuai dengan tujuan penelitian; 5) Analisis data temuan hasil penelitian; dan 6) Penulisan laporan.

Menurut Sugiyono (2017) menyatakan bahwa dalam penelitian kualitatif segala sesuatu yang akan dicari dari objek penelitian belum jelas dan pasti masalahnya, sumber datanya, hasil yang diharapkan semuanya belum jelas. Rencana penelitian masih bersifat sementara dan akan berkembang setelah penelitian memasuki objek penelitian. Penelitian kualitatif belum dapat dikembangkan instrumen penelitian sebelum masalah yang diteliti jelas sama sekali. Adapun instrumen penelitian ini adalah instrumen lembar tes kemampuan komunikasi matematis, instrumen pedoman wawancara, dan angket.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Integral Tentu dan Aplikasinya dengan sub materi penjang kurva dan luas permukaan benda putar selama satu pertemuan dilanjutkan dengan memberikan tes terhadap mahasiswa untuk melihat kemampuan komunikasi mahasiswa. Kemudian lembar jawaban mahasiswa dikoreksi berdasarkan pedoman penskoran yang dinilai berdasarkan prinsip sah, objektif, adil, terpadu, menyeluruh, dan berkesinambungan, sistematis, beracuan kriteria. Dari hasil tes yang sudah dikoreksi, disajikan tingkat kemampuan komunikasi matematis mahasiswa tiap indikator dari kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

Tabel 1 Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa

No	Interval Skor	Jumlah Mahasiswa	Presentase	Kategori Penilaian
1	$90 \leq \text{TKKM} \leq 100$	4	8,16%	Sangat Tinggi
2	$80 \leq \text{TKKM} < 90$	12	24,49%	Tinggi
3	$70 \leq \text{TKKM} < 80$	13	26,53%	Sedang

4	60 ≤ TKKM ≤ 70	8	16,33%	Rendah
5	0 ≤ TKKM ≤ 60	12	24,49%	Sangat Rendah

Tabel 2 Tabel Presentase Tiap Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)
Menulis	42	85,71%
Menggambar	5	10,20%
Ekspresi Matematika	35	71,43%

Proses pembelajaran yang dilakukan selama satu pertemuan di kelas B Angkatan 2020 Mahasiswa Universitas Negeri Medan, terlihat bahwa keaktifan mahasiswa dalam pembelajaran menggunakan model *problem based learning* (PBL). Mahasiswa dibentuk ke dalam kelompok kemudian diberikan sarana belajar seperti lembar kegiatan mahasiswa untuk membentuk mahasiswa dalam memahami materi panjang kurva dan luas permukaan benda putar. Pada satu kali pertemuan tersebut, mahasiswa membentuk kelompok kemudian diberikan sarana belajar seperti lembar kegiatan mahasiswa.

Dari 49 mahasiswa diperoleh tingkat kemampuan komunikasi matematis pada mahasiswa berkemampuan sedang lebih banyak dan diikuti oleh mahasiswa berkemampuan tinggi. Secara rinci diperoleh hasil tingkat kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dengan kemampuan ‘Sangat tinggi’ sebanyak 8,16%, kemampuan ‘Tinggi’ sebanyak 24,49%, kemampuan ‘Sedang’ sebanyak 26,53%, kemampuan ‘Rendah’ sebanyak 16,33%, kemampuan ‘Sangat Rendah’ sebanyak 24,49%.

Berdasarkan tingkat kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang didominasi oleh mahasiswa yang berkemampuan tinggi dan sangat rendah. Disamping itu, ada 4 orang mahasiswa yang memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis sangat tinggi. Mahasiswa dengan tingkat kemampuan komunikasi matematis sangat tinggi tidak terdapat perbedaan jawaban dari hasil tes kemampuan yang diperoleh 4 orang mahasiswa. Adapun kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menjawab soal tersebut yaitu kesalahan pada penyelesaian akhir jawaban pada soal nomor dua. Terdapat 12 orang mahasiswa memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi. Mahasiswa dengan tingkat kemampuan komunikasi matematis dengan kategori tinggi terdapat 6 perbedaan kesalahan jawaban yang dilakukan. Adapun kesalahan yang dilakukan mahasiswa tersebut yaitu a) Terdapat kesalahan perhitungan akhir pada soal nomor dua, tidak memuat gambar dan kesalahan perhitungan pada soal nomor empat; b) Terdapat kesalahan perhitungan akhir pada soal nomor dua, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; c) Terdapat kesalahan perhitungan akhir pada soal nomor dua, dan tidak menuliskan diketahui pada soal nomor tiga; d) Tidak memuat gambar pada soal nomor dua, dan kesalahan perhitungan pada soal nomor dua; e) Tidak menuliskan penyelesaian soal pada soal nomor dua, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; f) Terdapat kesalahan perhitungan akhir pada soal nomor dua, terdapat kesalahan perhitungan dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat.

Terdapat 13 orang mahasiswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis sedang. Mahasiswa dengan tingkat kemampuan komunikasi matematis dengan kategori sedang terdapat 8 perbedaan kesalahan jawaban untuk soal tes kemampuan komunikasi matematis. Adapun kesalahan yang dilakukan mahasiswa tersebut yaitu: a) Tidak menjawab soal pada nomor dua, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; b) Tidak memuat gambar pada soal nomor satu, terdapat kesalahan perhitungan pada soal nomor dua, tidak memuat gambar dan kesalahan perhitungan pada soal nomor empat; c) Terdapat kesalahan perhitungan akhir pada soal nomor dua, tidak menuliskan diketahui pada soal nomor 3, kesalahan perhitungan dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; d) Tidak memuat gambar pada soal nomor satu, kesalahan perhitungan akhir pada soal nomor dua, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; e) Tidak menjawab soal dengan benar, tidak menuliskan diketahui pada soal nomor dua, kesalahan perhitungan dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; f) Tidak menuliskan diketahui, terdapat kesalahan pada soal nomor dua, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; g) Terdapat kesalahan perhitungan akhir pada soal nomor dua, tidak menuliskan diketahui pada soal nomor tiga, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; h) Tidak memuat gambar pada soal nomor satu, dan tidak menjawab soal pada soal nomor dua.

Terdapat 8 orang mahasiswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah. Mahasiswa dengan tingkat kemampuan komunikasi matematis dengan kategori rendah terdapat 3 perbedaan kesalahan jawaban untuk soal tes kemampuan komunikasi matematis. Adapun kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa yaitu : a) Tidak memuat gambar pada soal nomor satu, terdapat kesalahan perhitungan penyelesaian akhir pada soal nomor dua, tidak memuat diketahui pada soal nomor tiga, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; b) Tidak menjawab soal nomor satu, dan terdapat kesalahan pada penyelesaian akhir soal nomor dua; c) Terdapat kesalahan penyelesaian akhir pada soal nomor dua, tidak memuat diketahui pada soal nomor tiga, tidak memuat gambar dan menuliskan diketahui pada soal nomor empat.

Terdapat 12 orang mahasiswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis sangat rendah. Mahasiswa dengan tingkat kemampuan komunikasi matematis dengan kategori sangat rendah terdapat 9 perbedaan kesalahan jawaban untuk soal tes kemampuan komunikasi matematis. Adapun kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa yaitu: a) Tidak menjawab soal pada nomor satu, penyelesaian akhir kurang akurat pada soal nomor dua, kekeliruan menuliskan diketahui pada soal dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; b) Tidak menjawab soal nomor satu, tidak menjawab soal nomor dua, tidak menuliskan diketahui pada soal nomor tiga, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; c) Tidak menjawab soal pada soal nomor satu, terdapat kesalahan perhitungan akhir pada soal nomor dua, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; d) Tidak menjawab soal pada soal nomor satu, terdapat kekeliruan penyelesaian akhir pada soal nomor dua, penyelesaian akhir kurang akurat dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; e) Tidak menuliskan diketahui dan penyelesaian akhir kurang akurat pada soal nomor dua, tidak menuliskan diketahui pada soal nomor tiga, tidak menuliskan diketahui dan penyelesaian soal akhir kurang akurat pada soal nomor empat; f) Tidak menjawab soal pada soal nomor satu, Terdapat kesalahan perhitungan penyelesaian akhir pada soal nomor dua, tidak memuat diketahui, tidak memuat gambar dan penyelesaian akhir kurang tepat pada soal nomor empat; g) Tidak menuliskan diketahui, penyelesaian akhir kurang akurat pada soal nomor dua, tidak menuliskan diketahui pada soal nomor tiga, tidak menuliskan diketahui dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; h) Tidak menjawab soal pada soal nomor satu, penyelesaian akhir kurang akurat pada soal nomor dua, dan tidak memuat gambar pada soal nomor empat; i) Tidak memuat gambar pada soal nomor satu, tidak menuliskan diketahui, penyelesaian akhir kurang akurat pada soal nomor dua, tidak menuliskan diketahui pada soal nomor tiga, tidak menuliskan diketahui, gambar, dan penyelesaian akhir pada soal nomor empat. Selain itu, hasil jawaban mahasiswa terkait dengan jawaban tes kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang diberikan secara keseluruhan belum sempurna. Hal ini disebabkan mahasiswa belum terbiasa mengerjakan soal yang mengarah pada kemampuan komunikasi matematis.

Pada kemampuan komunikasi matematis mahasiswa untuk setiap indikator, pada soal pertama, indikator kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang paling tinggi persentasenya adalah kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematis dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide dengan presentase sebesar 73,47%, selanjutnya diikuti indikator kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tulisan dengan presentase sebesar 73,47%, dan indikator Kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual dengan presentase sebesar 51%. Pada soal ke dua, indikator kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang paling tinggi persentasenya adalah kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematis dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide dengan presentase sebesar 82%, dan indikator kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tulisan dengan presentase sebesar 66,33%. Pada soal ke tiga, indikator kemampuan komunikasi matematis yang paling tinggi persentasenya adalah indikator kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tulisan dengan presentase sebesar 98% dan kemampuan komunikasi matematis paling rendah adalah kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematis dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide dengan presentase sebesar 71,43%. Pada soal ke empat, indikator kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang paling tinggi persentasenya adalah kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual dengan presentase sebesar 93% , dan indikator kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tulisan dengan presentase sebesar 89,29%, dan kemampuan komunikasi matematis paling rendah adalah kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual dengan presentase sebesar 24,49%.

Dengan penerapan pembelajaran *Problem Based Learning*, mahasiswa akan terlibat aktif dalam proses penyelesaian masalah. Mahasiswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri dan membuat kesimpulan dari pengetahuan yang telah ditemukan dengan adanya bimbingan dan petunjuk dari dosen dan teman berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengarah. Hal tersebut diperkuat dengan padangan Vygotsky (Rusman, 2012: 244) yakni, belajar berdasarkan masalah adalah suatu upaya untuk mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki melalui kegiatan belajar dan interaksi sosial. Lebih lanjut Vygotsky (Trianto, 2009:39) juga mengungkapkan bahwa dengan adanya pemberian bantuan (*scaffolding*) oleh guru pada tahap awal pembelajaran dan mengurangi bantuan itu selama mereka menyelesaikan tugasnya, maka akan semakin aktif mahasiswa menangani tugas-tugas belajarnya yang mengakibatkan akan semakin efektif pembelajaran yang dilakukan dan berdampak pada ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab IV dan temuan selama pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* diperoleh beberapa kesimpulan yang merupakan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam rumusan masalah. Kesimpulan-kesimpulan tersebut adalah:

1. Tingkat kemampuan komunikasi matematis dari 49 mahasiswa dengan kemampuan komunikasi matematis 'sangat rendah' sebanyak 24,49%, kemampuan komunikasi 'rendah' sebanyak 16,33%, kemampuan komunikasi matematis 'sedang' sebanyak 26,53%, kemampuan komunikasi matematis 'tinggi' sebanyak 24,49%, dan kemampuan komunikasi matematis 'sangat tinggi' sebanyak 8,16%.
2. Kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah Pada kategori sangat tinggi, mahasiswa tidak memiliki kesulitan apapun selama proses pembelajaran. Pada kategori tinggi, mahasiswa memiliki kesulitan dalam menginterpretasikan yang diketahui dan hasil dari soal ke dalam bentuk gambar. Pada kategori sedang, mahasiswa memiliki kesulitan dalam menginterpretasikan yang diketahui dan hasil dari soal ke dalam bentuk gambar. Pada kategori rendah, mahasiswa memiliki kesulitan dalam menginterpretasikan yang diketahui dan hasil dari soal ke dalam bentuk gambar dan tidak menuliskan apa yang diketahui dan dijawab pada soal. Pada kategori sangat rendah, mahasiswa memiliki kesulitan dalam menginterpretasikan apa yang diketahui dan hasil yang diperoleh pada soal ke dalam bentuk gambar, kemudian pada perhitungan penyelesaian akhir.

### REFERENSI

- Elida, Nunun. 2012. "Meningkatkan kemampuan komunikasi matematik siswa sekolah menengah pertama melalui pembelajaran think-talk-write (ttw)." *infinity* 1 (2): 178–85.
- Hastuti, Windha Puri. 2014. "Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Strategi Problem Based Learning (PTK Pada Siswa Kelas VIIC Semester Genap SMP Negeri 22 Surakarta Tahun 2013/2014.)"
- Juleha, Siti, Ikmanda Nugraha, dan Selly Feranie. 2019. "The Effect of Project in Problem-Based Learning on Students ' Scientific and Information Literacy in Learning Human Excretory System." *The Effect of Project in Problem-Based Learning on Students' Scientific and Information Literacy in Learning Human Excretory System* 2 (September 2018). <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.12840>.
- Lestari, Indah. 2018. "Pengaruh Model Pembelajaran Aptitude Treatment Interaction Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika." *Jurnal Gantang* 3 (2): 153–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.31629/jg.v3i2.478>.
- Maryati, Iyam. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas Vii Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Masharafa*, 7(1), 2527-8827.
- Monariska, Erma, Program Studi, Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan, Universitas Suryakencana, Jl Muwardi, Kompleks Pasir, dan Gede Raya. 2019. "Analisis kesulitan belajar mahasiswa Pada materi integral." *Jurnal Analisa* 5 (1): 9–19. <https://doi.org/DOI:10.15575/ja.v5i1.4181>.
- Nurhayati, Nunu. 2017. "Pengembangan perangkat bahan ajar pada pembelajaran matematika realistik indonesia untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa." *FIBONACCI*:

- Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 3 (2): 121–36. [jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc).
- Rusman. (2017). *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiarti, Lana. 2016. “Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar.” *Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta*, 323–30.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumargiyani, dan Bidayatun Nafi. 2020. “Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus Diferensial.” *PRISMA* 3: 591–98.
- Sumarji. 2009. “Penerapan pembelajaran model problem based learning untuk meningkatkan motivasi dan kemampuan pemecahan masalah ilmu statika dan tegangan di smk.” *Penerapan Pembelajaran Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Ilmu Statika Dan Tegangan Di Smk* 32 (2): 129–40.
- Umar, Wahid. 2012. “Membangun kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika.” *infinity* 1 (1): 3.
- Wantika, Restu Ris. 2017. “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Materi Geometri Sudut.” *Jurnal Buana Matematika* 7 (2): 69–74.
- Windari, Tjandrakirana, dan Widodo. 2013. “Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing ( Guided Discovery ) Pada Siswa SMP.” *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya* 3 (1): 274–81.