

## Analisis kesalahan mahasiswa menentukan penyelesaian pertidaksamaan nilai mutlak dalam mata kuliah kalkulus

Saparwadi<sup>1</sup>, Desventri Etm<sup>2</sup>

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan aspek kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa semester 1 Universitas Bumigora Mataram Jurusan Ilmu Komputer dalam menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan materi Pertidaksamaan Nilai Mutlak. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil tes diagnostik yang dilakukan terhadap 121 mahasiswa, diperoleh bahwa masih banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal diantaranya yaitu kesalahan konsep mahasiswa pada materi pertidaksamaan nilai mutlak sebesar 47,1%, kesalahan prinsip sebesar 60,3%, dan kesalahan operasi sebesar 81,5%. Kendala-kendala yang dialami mahasiswa sehingga terjadi kesalahan dalam pengerjaan soal yang berkaitan pertidaksamaan nilai mutlak yaitu: (a) Mahasiswa masih belum mampu memahami maksud soal yang diinginkan; (b) Mahasiswa belum mampu dalam operasi sederhana matematika seperti penjumlahan, pengurangan, pecahan tak senilai dan lainnya; (c) Pada saat duduk di bangku Sekolah, mahasiswa hanya diberikan contoh-contoh sederhana saja dalam menyelesaikan soal.

**Kata kunci:** Analisis; Pertidaksamaan; Nilai Mutlak; Kalkulus.

**Abstract:** The purpose of this study is to describe the aspects of mistakes made by semester 1 students of Bumigora University, Mataram, Departement of Computer Science in solving questions related to the material Absolute Inequality. The research method used is descriptive qualitative and quantitative descriptive methods. Based on the results of diagnostic tests conducted on 121 students, it is found that there are still many students who make mistakes in solving problems including students' concept errors on the material inequality absolute value of 47.1%, principle errors of 60.3%, and operating errors of 81, 5% Constraints experienced by students so that errors occur in working on problems related to inequality absolute values, namely: (a) Students are still unable to understand the intended purpose of the problem, (b) Students are not capable of simple mathematical operations such as addition, subtraction, fraction worth and others; (c) When sitting in school, students are only given simple examples in solving problems.

**Keywords:** Analysis; Inequality; Absolute Value; Calculus

<sup>1</sup>Universitas QamarulHuda Badaruddin Bagu, Lombok Tengah, Indonesia, prabuanggara18@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Bumigora, Jln. Ismail Marzuki, Mataram. Indonesia, desventri2014@gmail.com

## A. Pendahuluan

Matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia; suatu cara menggunakan informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang menghitung, dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan yang banyak diterapkan dalam kehidupan nyata. (Hasratuddin, 2014). Seperti pemanfaatan nilai mutlak dalam menentukan jarak dari satu daerah ke daerah lain. Alasan di atas merupakan salah satu faktor matematika perlu diajarkan dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi.

Pada matematika, memahami konsep sangat berperan penting dalam memahami matematika, karena matematika mempelajari tentang keteraturan, struktur yang terorganisasikan, konsep-konsep matematika tersusun secara hirarkis, berstruktur dan sistematis, mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep paling kompleks. Dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abstraks, sehingga disebut objek mental, objek itu merupakan objek pikiran. Objek dasar itu meliputi: **Konsep**, merupakan suatu ide abstrak yang digunakan untuk menggolongkan sekumpulan objek. Dalam matematika terdapat suatu konsep yang penting yaitu "fungsi", "variabel", dan "konstanta". Konsep berhubungan erat dengan definisi yang dapat diartikan ungkapan suatu konsep. Definisi dapat membantu kita membuat ilustrasi atau gambar atau lambang dari konsep yang dimaksud. **Prinsip**, merupakan objek matematika yang kompleks. Prinsip dapat terdiri atas beberapa konsep yang dihubungkan dengan operasi, dengan kata lain prinsip adalah hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Prinsip dapat berupa aksioma, teorema dan sifat. **Operasi**, merupakan pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar, dan pengerjaan matematika. (Hasratuddin, 2014)

Pada Perguruan Tinggi, matematika salah satunya diajarkan pada mata kuliah kalkulus. Kalkulus diterapkan dalam berbagai bidang ilmu lainnya, seperti kedokteran, sains, teknik dan sosial. Kalkulus merupakan mata kuliah wajib pada semester 1 jurusan Ilmu Komputer Universitas Bumigora Mataram. Materi-materi yang dibahas pada kalkulus diantaranya pertama, materi pendahuluan yang terdiri sistem bilangan real, pertidaksamaan, pertidaksamaan nilai mutlak, relasi, fungsi.

Selanjutnya materi inti yang terdiri dari limit dan kekontinuan, titik ekstrim dan titik belok, derivative dan integral. Berdasarkan pengalaman peneliti selama mengampu mata kuliah kalkulus selama tiga tahun terakhir di Universitas Bumigora, menunjukkan nilai kalkulus yang belum memuaskan. Salah satu penyebabnya adalah mahasiswa masih sering melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal yang terkait dengan materi pada mata kuliah kalkulus seperti pertidaksamaan nilai mutlak. Pertidaksamaan nilai mutlak merupakan materi pendahuluan, yang artinya materi ini sudah pernah dipelajari sewaktu sekolah menengah atas. Tapi, kenyataannya mahasiswa masih sering melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zulfah (2017), menunjukkan bahwa siswa pada kelas X SMA Negeri 1 Bangkinang kota melakukan kesalahan konsep dan kesalahan prinsip. Di mana kesalahan konsep adalah kesalahan dalam memahami definisi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak. Sedangkan kesalahan prinsip adalah kesalahan yang berkaitan dengan kemampuan menyusun algoritma dan melakukan operasi perhitungan sehingga menghasilkan jawaban yang benar. Ciltas dan Tatar (2011), menyatakan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menemukan solusi yang tepat, mereka menyelesaikan soal seolah-olah tidak ada nilai mutlak dalam persamaan dan pertidaksamaan yang diberikan, dan tidak dapat sepenuhnya mengaplikasikan konsep nilai mutlak dalam penyelesaiannya. Amir (2015) menyimpulkan mahasiswa mengalami kesalahan konsep, prinsip, dan operasi dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan linier. El- khateeb (2016) menemukan beberapa mahasiswa mengalami misconceptions (kesalahpahaman) dan misunderstanding (ketakpahaman) dalam memecahkan masalah pertidaksamaan. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, mahasiswa mengalami beragam kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan nilai mutlak bentuk persamaan dan pertidaksamaan.

Pertidaksamaan nilai mutlak terdiri dari konsep pertidaksamaan dan konsep nilai mutlak. Menurut Hudojo (Zulfah, 2017) menyatakan konsep adalah suatu ide atau gagasan yang dibentuk dengan memandang sifat-sifat yang sama dari sekumpulan eksemplar yang cocok. Sedangkan soedjadi (Zulfah, 2017) menyatakan bahwa konsep adalah ide abstrak

yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek. Sehingga, dapat disimpulkan konsep adalah suatu ide atau gagasan yang dapat mengklasifikasikan sekumpulan objek.

Berdasarkan hasil soal yang peneliti berikan kepada mahasiswa hampir 80% mahasiswa masih banyak kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan pertidaksamaan nilai mutlak. Menurut, limardani (Afifah, 2018) kesulitan merupakan salah satu penyebab terjadi kesalahan. Muchlis (dalam Afifah, 2018) menyatakan bahwa kesalahan merupakan penyimpangan terhadap hal yang benar dan sifatnya sistematis, konsisten maupun incidental pada bagian tertentu. Kesalahan yang bersifat sistematis dan konsisten dipengaruhi oleh kemampuan mahasiswa yang bersifat insidental bukan merupakan akibat rendahnya tingkat penguasaan materi.

Berdasarkan objek dasar dalam matematika, maka pada penelitian ini, peneliti ingin menganalisis jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa berdasarkan objek dasar matematika yaitu: (1) kesalahan konsep, (2) kesalahan prinsip dan (3) kesalahan pengoperasian. Hal dikarenakan untuk menyelesaikan persoalan pertidaksamaan nilai mutlak membutuhkan kemampuan memahami konsep, prinsip dan skill (Zulfah, 2017). Aspek konsep artinya memahami definisi pertidaksamaan nilai mutlak. Aspek prinsip merupakan pemahaman terhadap teorema dan aturan-aturan yang telah ditetapkan dalam menemukan penyelesaian dari pertidaksamaan nilai mutlak linear. Aspek prinsip berkaitan dengan kemampuan menyusun algoritma dan melakukan operasi perhitungan sehingga menghasilkan jawaban yang benar dan tepat. Setiap kemampuan mempengaruhi langkah penyelesaian soal matematika. Jika salah satu kemampuan tersebut tidak dimiliki mahasiswa maka dapat mengakibatkan proses dan hasil yang salah dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan nilai mutlak

Oleh karena itu, peneliti sebagai dosen pengampu mata kuliah kalkulus tertarik mengidentifikasi lebih lanjut kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal dan kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam memecahkan soal sehingga terjadi kesalahan saat menyelesaikan soal pertidaksamaan nilai mutlak, yang nantinya dapat dipergunakan sebagai bahan perbaikan dalam proses pembelajaran berikutnya.

## B. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Deskriptif kualitatif yaitu menggambarkan atau mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan dengan menggunakan kata-kata. Sedangkan deskriptif Kuantitatif yaitu menggambarkan besar (menggunakan skala angka berupa persen) kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa peritem soal.

Populasi dalam sampel penelitian ini adalah mahasiswa semester I Universitas Bumigora sebanyak 3 kelas (jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah yang peneliti ampu sebanyak 121 mahasiswa). Kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan materi pertidaksamaan nilai mutlak sebagai objek penelitian. Penelitian dilaksanakan di tiga kelas pada mata kuliah kalkulus yang peneliti ampu di semester I Universitas Bumigora Mataram tahun akademik 2019/2020.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tes dan wawancara kepada beberapa siswa yang memenuhi kriteria peneliti. Tes bersifat holistik dilakukan di kelas saat jam mata kuliah kalkulus, dengan mahasiswa mengerjakan soal-soal yang bersifat closed book dengan waktu pengerjaan selama satu jam mata kuliah atau 50 menit. Wawancara dilakukan setelah hasil pengerjaan mahasiswa diperiksa, dengan hanya mengambil sampel mahasiswa-mahasiswa yang melakukan banyaknya kesalahan pengerjaan yang soal, untuk diwawancara untuk mengetahui kendala-kendala dalam pengerjaan soal yang telah diberikan di kelas.

Instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti sebagai alat pengumpulan data adalah tes. Tes ini terdiri dari lima soal uraian yang berhubungan dengan pertidaksamaan nilai mutlak yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Instrument tes yang digunakan dalam penelitian ini bersifat diagnostic (Zulfah, 2017) artinya hanya ingin mengetahui letak kesalahan peserta didik dan tidak digunakan dalam menilai prestasi mahasiswa dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan materi pertidaksamaan nilai mutlak.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu menganalisis data dengan cara mendeskripsikan

atau menggambarkan data yang telah terkumpul (Zulfah, 2017). Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data hasil tes diagnostic dan hasil wawancara. Setelah pengumpulan data, selanjutnya peneliti melakukan reduksi data, dengan tujuan untuk memilah data yang dibutuhkan dalam penelitian. Mereduksi data merupakan kegiatan penyederhanaan dan pengabstraksian seluruh data dari hasil tes (Zulfah, 2017).

Adapun proses analisis terhadap hasil pengerjaan soal yang dilakukan mahasiswa sebagai berikut:

1. Memeriksa jawaban soal pada lembar jawaban mahasiswa.
2. Menghitung persentase (dalam skala persen) mahasiswa yang salah dalam mengerjakan soal pada tiap soal.
3. Mengurutkan persentase aspek kesalahan mahasiswa peritem soal yang diberikan
4. Mendeskripsikan data yang sudah dikelompokkan berdasarkan aspek kesalahan.
5. Mendeskripsikan kendala atau kesulitan mahasiswa, sehingga mengakibatkan kesalahan dalam proses pengerjaan soal oleh mahasiswa.

### C. Temuan dan Pembahasan

Berdasarkan hasil tes diagnostik 121 mahasiswa pada materi pertidaksamaan nilai mutlak, didapatkan data kesalahan mahasiswa yang terdiri dari kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan operasi dalam menyelesaikan lima soal uraian yang diberikan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Presentasi Kesalahan Mahasiswa

No	Konsep	Prinsip	Operasi
1	26,4%	35,5%	81,8%
2	37,2%	47,1%	87,6%
3	36,4%	61,2%	71,1%
4	57,9%	59,5%	67,8%
6	77,7%	98,3%	99,2%

Berdasarkan tabel 1 dan hasil wawancara, dapat dideskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dan kesulitan dalam mengerjakan soal, yaitu: (1) Pada soal pertama, mahasiswa melakukan kesalahan konsep sebesar 26,4% yang artinya mahasiswa cukup mampu memahami konsep yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal, yaitu

konsep definisi nilai mutlak. Sedangkan kesalahan prinsip yang dilakukan sebesar 35,5%, yang artinya mahasiswa masih ada yang bingung saat menghubungkan definisi nilai mutlak dengan operasi pertidaksamaan nilai mutlak. Sedangkan kesalahan operasi yang dilakukan sebesar 81,8 % yang artinya, mahasiswa belum mampu memberikan contoh penyelesaian dari konsep yang diinginkan soal. (2) Pada soal kedua, mahasiswa melakukan kesalahan konsep sebesar 37,2% yang artinya mahasiswa mampu memahami konsep yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal, yaitu konsep definisi nilai mutlak. Sedangkan kesalahan prinsip yang dilakukan sebesar 47,1% , yang artinya mahasiswa masih banyak yang kesulitan saat menghubungkan definisi nilai mutlak dengan konsep sistem bilangan real. Sedangkan kesalahan operasi yang dilakukan sebesar 87,6 % yang artinya, mahasiswa belum mampu menyelesaikan operasi pertidaksamaan nilai mutlak dengan menentukan jenis bilangan apa yang diperlukan dalam menyelesaikan soal tersebut. (3) Pada soal ketiga, mahasiswa melakukan kesalahan konsep sebesar 36,4% yang artinya mahasiswa masih mengalami kesulitan memahami konsep yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal, yaitu konsep kuadrat pada nilai mutlak. Dalam kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah mahasiswa menggunakan konsep sifat nilai mutlak, padahal yang dibutuhkan adalah kuadrat pada nilai mutlak. Sedangkan kesalahan prinsip yang dilakukan sebesar 61,2% , yang artinya mahasiswa belum mampu menghubungkan sifat pertidaksamaan nilai mutlak dengan akar kuadrat sehingga terjadi kesalahan. Sedangkan kesalahan operasi yang dilakukan sebesar 71,1% yang artinya, mahasiswa belum tidak mampu menyelesaikan soal dikarenakan kesalahan pada konsep dan prinsip dalam pertidaksamaan nilai mutlak. Selain itu, walaupun mahasiswa ada yang mampu mengerjakan soal tersebut, tetapi pada saat pengoperasian terjadi kesalahan dalam perhitungan mengkuadratkan fungsi yang diberikan sehingga nilai akhir yang didapatkan berbeda dengan nilai akhir dari penyelesaian soal. (4) Pada soal keempat, mahasiswa melakukan kesalahan konsep sebesar 57,9% yang artinya mahasiswa belum mampu memahami konsep yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal, yaitu konsep sifat-sifat pertidaksamaan nilai mutlak. Perintah pada soal diminta pertidaksamaan nilai mutlak dengan tanda lebih dari sama dengan ( $\geq$ ), tapi pada pengerjaan soal, masih banyak mahasiswa yang

menggunakan konsep pertidaksamaan nilai mutlak yang tanda kurang dari sehingga terjadi kesalahan. Sedangkan kesalahan prinsip yang dilakukan sebesar 59,5% , yang artinya mahasiswa masih belum mampu daksamaan nilai mutlak yang menggunakan tanda lebih dari untuk menyelesaikan. Selain itu, mahasiswa masih ada yang belum paham bagaimana menggunakan pecahan tak senilai dalam menyelesaikan operasi pertidaksamaan tersebut. Sedangkan kesalahan operasi yang dilakukan sebesar 67,8% yang artinya, mahasiswa masih banyak melakukan kesalahan dalam proses operasi aljabar seperti penjumlahan pecahan tak senilai dan perkalian pecahan tak senilai. (5) Pada soal kelima, mahasiswa melakukan kesalahan konsep terbanyak sebesar 77,7% yang artinya hanya 27 mahasiswa dari 121 mahasiswa yang mampu memahami konsep dalam menyelesaikan soal, yaitu konsep sifat-sifat pertidaksamaan nilai mutlak yang tanda kurang dari. Hal ini disebabkan, soal yang diberikan berupa soal cerita. Mahasiswa tidak mampu memahami soal berupa soal cerita tersebut. 27 mahasiswa yang mampu memahami maksud soal hanya dapat memahami saja, tetapi belum mampu menentukan operasi pertidaksamaan nilai mutlak yang akan digunakan dalam penyelesaian soal cerita tersebut, sehingga kesalahan prinsip yang dilakukan sebesar 98,3%. Dikarenakan tidak mampunya mahasiswa dalam memahami soal cerita dan mengartikan soal cerita ke dalam operasi matematika menyebabkan mahasiswa tidak mampu menyelesaikan soal cerita dengan baik. Pengaruh dari ketidakmampuan mahasiswa memahami dan mengartikan soal cerita ke dalam operasi matematika menyebabkan mahasiswa mengalami operasi sebesar 99,2%. Atau hanya 1 orang saja dari 121 mahasiswa yang dapat menyelesaikan soal cerita tersebut dengan benar.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada mahasiswa, didapatkan beberapa kendala-kendala dalam penyelesaian soal: (1) Mahasiswa masih bingung dalam memahami maksud soal yang diinginkan; (2) Mahasiswa masih banyak yang tidak mampu dalam operasi sederhana matematika seperti penjumlahan, pengurangan, pecahan tak senilai dan lainnya; (3) Pada saat duduk di Sekolah, mahasiswa hanya diberikan contoh-contoh sederhana saja dalam menyelesaikan soal, sehingga saat diberikan soal yang sedikit berbeda tipe soal, mereka kebingungan untuk menyelesaikannya.

Berdasarkan hasil tes diagnostik pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel yang dilakukan oleh Zulfah (2017), diperoleh bahwa masih terdapat peserta didik yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal terkait materi tersebut. Kesalahan yang dilakukan peserta didik terdiri dari kesalahan prinsip 71% dan kesalahan konsep 69%. Sama halnya berdasarkan hasil tes peneliti yang lakukan bahwa kesalahan dilakukan karena kurangnya pemahaman mahasiswa dari tingkat sekolah sehingga saat di tingkat universitas mereka tetap melakukan kesalahan yang sama. Sehingga untuk pembelajaran selanjutnya, perlu diadakan latihan-latihan yang lebih untuk memperbaiki pemahaman mahasiswa.

#### **D. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa: Pertama, didapatkan bahwa untuk kesalahan konsep untuk soal pertama sebesar 26,4%, soal kedua sebesar 37,2%, soal ketiga sebesar 36,4%, soal keempat sebesar 57,9% dan soal kelima 77,7%. Atau dengan kata lain, rata-rata kesalahan konsep mahasiswa pada materi pertidaksamaan nilai mutlak sebesar 47,2%. Kedua, didapatkan bahwa untuk kesalahan prinsip untuk soal pertama sebesar 35,5%, soal kedua sebesar 47,1%, soal ketiga sebesar 61,2%, soal keempat sebesar 59,5% dan soal kelima 98,3%. Atau dengan kata lain, rata-rata kesalahan prinsip mahasiswa pada materi pertidaksamaan nilai mutlak sebesar 60,3%. Ketiga, didapatkan bahwa untuk kesalahan operasi untuk soal pertama sebesar 81,8%, soal kedua sebesar 87,6%, soal ketiga sebesar 71,1%, soal keempat sebesar 67,8% dan soal kelima 99,2%. Atau dengan kata lain, rata-rata kesalahan konsep mahasiswa pada materi pertidaksamaan nilai mutlak sebesar 47,1%, kesalahan prinsip sebesar 60,3% dan kesalahan operasi sebesar 81,5%. Keempat, kendala-kendala yang dialami mahasiswa sehingga terjadi kesalahan dalam pengerjaan soal yang berkaitan pertidaksamaan nilai mutlak.

#### **Daftar Pustaka**

Afifah, D.S.N. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus Peubah Banyak. *Mapan*. Vol. 6 No. 2, Hlm. 207-220.

- Amir, M. F. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Linier. *Jurnal Edukasi*, 1(2), 131-145.
- Ciltas Alper and Tatar Enver, (2011). Diagnosing Learning Difficulties Related to the Equation and Inequality that Contain Terms with Absolute Value. International. *Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), Hlm. 461-473.
- El-khateeb, M. (2016). Errors Analysis of Solving Linear Inequalities among the Preparatory Year Students at King Saud University. *Journal of Education and Practice*, 7(12), Hlm. 124-133.
- Hasratuddin, (2014). Pembelajaran Matematika Sekarang dan yang Akan Datang Berbasis Karakter. *Jurnal Didaktik Matematika*. Vol 1, No. 2, Hlm. 30-42.
- Zulfah, (2017). Analisis Kesalahan Peserta Didik pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linier Satu Variabel di Kelas X SMA Negeri 1Bangkinang Kota. *Lemma*. Vol. III No. 2, 1-9.