

## **Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Pertidaksamaan dan Fungsi Limit**

**Andriyan Saputra, Alfin Hindra Saputra, Iden Apriansyah, Rizqi Muhmmad Ikhsan, Perani Rosyani**

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang  
JL. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310  
Email: [Sandriyan62@gmail.com](mailto:Sandriyan62@gmail.com), [hindrasaputraa@gmail.com](mailto:hindrasaputraa@gmail.com), [idenpriansyah3@gmail.com](mailto:idenpriansyah3@gmail.com),  
[xiomaymotovlog14@gmail.com](mailto:xiomaymotovlog14@gmail.com), [dosen123@unpam.ac.id](mailto:dosen123@unpam.ac.id)

**Abstrak-** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kesulitan mahasiswa dalam belajar kalkulus pada materi pertidaksamaan dan fungsi limit, materi pertidaksamaan dan fungsi limit merupakan materi awal dan dasar pada matakuliah kalkulus. Penelitian ini bersifat Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif kualitatif, Penelitian dilaksanakan di Universitas Pamulang Tangerang Selatan Tahun Ajaran 2023/2024, subjek penelitian satu kelas mahasiswa jurusan Sistem Komputer berjumlah 53 orang. Sampel yang diambil 6 mahasiswa, yang dikelompokkan menjadi 2 orang dari kelas tinggi, 2 orang dari kelas sedang dan 2 orang dari kelas rendah, tiap kelas yang diambil sudah mewakili dari rata-rata kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa. Waktu penelitian dari bulan Februari sampai April. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dokumentasi dan wawancara. Hasil penelitian yang menyebabkan mahasiswa kurang bisa mengikuti mata kuliah kalkulus terutamanya pada materi pertidaksamaan dan fungsi limit yaitu: 1) kurang kemampuan mahasiswa dalam melakukan operasi pecahan campuran, 2) kurang kemampuan mahasiswa dalam menggunakan teorema dalam kasus pertidaksamaan dalam nilai mutlak 3) kurang kemampuan mahasiswa dalam mencari faktorisasi dalam suku banyak, 4) kurang kemampuan mahasiswa dalam melakukan operasi fungsi limit dalam polinomial pecahaan.

**Kata Kunci:** kesulitan belajar; kalkulus, pertidaksamaan, limit fungsi

**Abstract-** This research aims to analyze students' difficulties in learning calculus in the material of inequalities and limit functions. The material of inequalities and limit functions is the initial and basic material in the calculus course. This research is of a nature. The data analysis technique used in this research is qualitative descriptive data analysis. The research was carried out at Pamulang University, South Tangerang for the 2023/2024 academic year, the research subjects of one class of students majoring in Computer Systems were 53 people. The sample taken was 6 students, grouped into 2 people from the high class, 2 people from the middle class and 2 people from the low class, each class taken was representative of the average mistakes made by students. Research time is from February to April. Data collection techniques in this research are documentation and interviews. The research results that cause students to be less able to take calculus courses, especially in the material on inequalities and limit functions, are: 1) students' lack of ability to carry out mixed fraction operations, 2) students' lack of ability to use theorems in cases of inequalities in absolute value 3) students' lack of ability in looking for factorization in polynomials, 4) students' lack of ability to carry out limit function operations in fractional polynomials.

**Keywords:** difficulty learning; calculus, inequalities, function limits

### **1. PENDAHULUAN**

Fungsi adalah konsep penting dalam matematika dan pemrograman. Secara umum, fungsi adalah aturan atau hubungan yang menghubungkan setiap elemen dari satu set (domain) dengan setiap elemen dari set lain (range). Fungsi dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan antara dua variabel atau untuk menghitung nilai output berdasarkan input yang diberikan.

Beberapa poin penting tentang fungsi adalah:

1. Domain dan Range: Setiap fungsi memiliki domain, yaitu kumpulan semua nilai input yang valid, dan range, yaitu kumpulan semua nilai output yang mungkin. Fungsi hanya menghasilkan nilai output yang sesuai dengan domain dan range yang ditentukan.

2. Notasi Fungsi: Fungsi sering ditulis dalam notasi  $f(x)$ , di mana  $f$  adalah nama fungsi dan  $x$  adalah variabel input. Misalnya, jika kita memiliki fungsi kuadrat  $f(x) = x^2$ , maka kita dapat menghitung nilai output dengan menggantikan  $x$  dengan nilai input yang diberikan.

3. Fungsi Linear: Fungsi linear adalah jenis fungsi yang memiliki bentuk umum  $f(x) = mx + b$ , di mana  $m$  adalah kemiringan garis (slope) dan  $b$  adalah intercept pada sumbu  $y$ . Fungsi linear menggambarkan hubungan linier antara variabel input dan output.

4. Fungsi Kuadrat: Fungsi kuadrat adalah jenis fungsi yang memiliki bentuk umum  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , di mana  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  adalah konstanta. Fungsi kuadrat menghasilkan kurva parabola dan sering digunakan untuk menggambarkan pola pertumbuhan atau penurunan yang kompleks.

5. Fungsi Trigonometri: Fungsi trigonometri melibatkan hubungan antara sudut dalam segitiga dan panjang sisi-sisinya. Beberapa fungsi trigonometri yang umum digunakan adalah  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ , dan  $\tan(x)$ . Fungsi trigonometri sering digunakan dalam pemodelan gelombang, pergerakan periodik, dan banyak aplikasi lainnya.

6. Fungsi Komposisi: Fungsi komposisi terjadi ketika output dari satu fungsi digunakan sebagai input untuk fungsi lain. Misalnya, jika kita memiliki fungsi  $f(x) = x^2$  dan  $g(x) = 2x$ , maka fungsi komposisi  $f(g(x))$  akan menghasilkan  $f(g(x)) = (2x)^2 = 4x^2$ .

7. Fungsi Invers: Fungsi invers adalah fungsi yang membalikkan hubungan antara input dan output. Jika  $f(x)$  adalah fungsi, maka fungsi inversnya ditulis sebagai  $f^{-1}(x)$ . Fungsi invers menghasilkan input asli ketika diberikan output fungsi tersebut.

entu, berikut adalah ringkasan materi tentang fungsi beserta rumus-rumusnya:

1. \*Domain dan Range:\*

- \*Domain:\* Set nilai input valid dalam fungsi.
- \*Range:\* Set nilai output yang mungkin.

2. \*Notasi Fungsi:\*

-  $f(x)$  adalah notasi umum untuk fungsi, di mana  $f$  adalah nama fungsi dan  $x$  adalah variabel input.

3. \*Fungsi Linear:\*

- Umumnya dalam bentuk  $f(x) = mx + b$  dengan  $m$  sebagai kemiringan garis dan  $b$  sebagai intercept sumbu  $y$ .

4. \*Fungsi Kuadrat:\*

- Dalam bentuk  $f(x) = ax^2 + bx + c$  dengan  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  sebagai konstanta.

5. \*Fungsi Trigonometri:\*

- Contohnya  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\tan(x)$  yang melibatkan sudut dan sisi-sisi segitiga.

6. \*Fungsi Komposisi:\*

- Terjadi saat output satu fungsi digunakan sebagai input untuk fungsi lain, misalnya  $f(g(x))$ .

7. \*Fungsi Invers:\*

- Ditulis sebagai  $f^{-1}(x)$  dan membalikkan hubungan antara input dan output dalam fungsi.

Rumus-rumusnya:

- Fungsi Linear:  $f(x) = mx + b$

- Fungsi Kuadrat:  $f(x) = ax^2 + bx + c$
- Fungsi Trigonometri: Contoh  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\tan(x)$
- Fungsi Komposisi: Misalnya,  $f(g(x))$
- Fungsi Invers:  $f^{-1}(x)$

## 2. METODE PENELITIAN

Limit adalah konsep penting dalam matematika yang digunakan untuk memahami perilaku suatu fungsi saat variabel input mendekati suatu nilai tertentu. Limit digunakan untuk menggambarkan nilai yang diharapkan atau pendekatan yang mendekati suatu titik dalam fungsi.

Beberapa poin penting tentang limit adalah sebagai berikut:

1. Limit dinyatakan dengan notasi  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ , yang berarti nilai  $f(x)$  saat  $x$  mendekati  $a$ .
2. Limit dapat dihitung baik dari sisi kiri ( $x$  mendekati  $a$  dari nilai yang lebih kecil) maupun dari sisi kanan ( $x$  mendekati  $a$  dari nilai yang lebih besar).
3. Limit dapat berupa nilai tunggal atau tak terhingga.
4. Limit yang ada atau konvergen adalah limit yang memiliki nilai yang terdefinisi saat  $x$  mendekati  $a$ .
5. Limit yang tidak ada atau divergen adalah limit yang tidak memiliki nilai yang terdefinisi saat  $x$  mendekati  $a$ .
6. Limit yang tak terhingga adalah limit yang nilainya tidak terbatas saat  $x$  mendekati  $a$ .
7. Beberapa jenis limit yang umum adalah limit konstan, limit fungsi linier, limit fungsi kuadrat, dan limit fungsi trigonometri.
8. Aturan limit, seperti aturan perkalian, aturan penjumlahan, dan aturan pembagian, dapat digunakan untuk mempermudah perhitungan limit.
9. Limit juga digunakan dalam menghitung turunan dan integral dalam kalkulus.
10. Memahami limit membantu dalam memahami perilaku fungsi saat mendekati suatu titik, memprediksi nilai yang mendekati, dan menganalisis asimptotik fungsi.

Limit adalah konsep yang penting dalam matematika, terutama dalam kalkulus dan analisis matematika. Mempelajari limit membantu kita memahami perilaku fungsi dan memecahkan masalah yang melibatkan perhitungan dan analisis yang mendekati suatu titik.

karena limit adalah konsep matematika yang melibatkan analisis perilaku fungsi saat variabel input mendekati suatu nilai tertentu. Namun, ada beberapa aturan dan teknik yang dapat digunakan untuk menghitung limit. Berikut adalah beberapa aturan limit yang umum:

1. Aturan substitusi langsung: Jika fungsi  $f(x)$  memiliki limit saat  $x$  mendekati  $a$ , maka kita dapat menggantikan  $x$  dengan  $a$  dalam fungsi tersebut untuk mendapatkan nilai limit.
2. Aturan perkalian: Jika kita memiliki dua fungsi  $f(x)$  dan  $g(x)$ , dan keduanya memiliki limit saat  $x$  mendekati  $a$ , maka limit perkalian  $f(x)g(x)$  adalah hasil perkalian limit masing-masing fungsi.
3. Aturan penjumlahan dan pengurangan: Jika kita memiliki dua fungsi  $f(x)$  dan  $g(x)$ , dan keduanya memiliki limit saat  $x$  mendekati  $a$ , maka limit penjumlahan atau pengurangan  $f(x) \pm g(x)$  adalah hasil penjumlahan atau pengurangan limit masing-masing fungsi.
4. Aturan pembagian: Jika kita memiliki dua fungsi  $f(x)$  dan  $g(x)$ , dan keduanya memiliki limit saat  $x$  mendekati  $a$ , dan  $g(x)$  tidak sama dengan nol saat  $x$  mendekati  $a$ , maka limit pembagian  $f(x)/g(x)$  adalah hasil pembagian limit masing-masing fungsi.
5. Aturan pangkat: Jika kita memiliki fungsi  $f(x) = x^n$ , di mana  $n$  adalah bilangan bulat, maka limit  $f(x)$  saat  $x$  mendekati  $a$  adalah  $a^n$ .

6. Aturan akar: Jika kita memiliki fungsi  $f(x) = \sqrt{x}$ , maka limit  $f(x)$  saat  $x$  mendekati  $a$  adalah  $\sqrt{a}$ .
7. Aturan fungsi trigonometri: Limit fungsi trigonometri seperti  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ , dan  $\tan(x)$  memiliki nilai limit yang terdefinisi saat  $x$  mendekati suatu nilai tertentu.

Selain aturan-aturan tersebut, terdapat juga teknik-teknik khusus seperti penggunaan aturan L'Hôpital, pendekatan dengan menggunakan deret Taylor, atau menggunakan definisi formal limit dengan epsilon-delta.

Terdapat beberapa rumus limit yang umum digunakan dalam matematika. Berikut adalah beberapa rumus limit yang sering digunakan:

1. Limit konstan: Jika  $c$  adalah konstanta, maka limit dari  $c$  saat  $x$  mendekati  $a$  adalah  $c$ , yaitu  $\lim_{x \rightarrow a} c = c$ .
2. Limit identitas: Jika  $f(x) = x$ , maka limit dari  $f(x)$  saat  $x$  mendekati  $a$  adalah  $a$ , yaitu  $\lim_{x \rightarrow a} x = a$ .
3. Limit pangkat: Jika  $n$  adalah bilangan bulat positif dan  $a$  adalah bilangan real positif, maka limit dari  $x^n$  saat  $x$  mendekati  $a$  adalah  $a^n$ , yaitu  $\lim_{x \rightarrow a} x^n = a^n$ .
4. Limit penjumlahan dan pengurangan: Jika  $f(x)$  dan  $g(x)$  memiliki limit saat  $x$  mendekati  $a$ , maka limit dari  $f(x) \pm g(x)$  saat  $x$  mendekati  $a$  adalah penjumlahan atau pengurangan limit masing-masing fungsi, yaitu  $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ .
5. Limit perkalian: Jika  $f(x)$  dan  $g(x)$  memiliki limit saat  $x$  mendekati  $a$ , maka limit dari  $f(x)g(x)$  saat  $x$  mendekati  $a$  adalah perkalian limit masing-masing fungsi, yaitu  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)g(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \times \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ .
6. Limit pembagian: Jika  $f(x)$  dan  $g(x)$  memiliki limit saat  $x$  mendekati  $a$ , dan limit  $g(x)$  tidak sama dengan nol saat  $x$  mendekati  $a$ , maka limit dari  $f(x)/g(x)$  saat  $x$  mendekati  $a$  adalah pembagian limit masing-masing fungsi, yaitu  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)/g(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \div \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ .
7. Limit fungsi trigonometri: Limit dari fungsi trigonometri seperti  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ , dan  $\tan(x)$  saat  $x$  mendekati suatu nilai tertentu dapat dihitung menggunakan rumus trigonometri yang sesuai.

Penting untuk dicatat bahwa rumus-rumus limit ini hanya berlaku dalam kasus-kasus tertentu dan tergantung pada sifat-sifat fungsi yang diberikan. Dalam beberapa kasus, perhitungan limit mungkin lebih kompleks dan memerlukan pendekatan atau teknik yang lebih canggih.

### 3. ANALISA

Fungsi adalah aturan atau hubungan yang mengaitkan nilai dari satu set (domain) ke nilai dalam set lainnya (range). Setiap fungsi memiliki domain sebagai kumpulan nilai input yang valid dan range sebagai kumpulan nilai output yang mungkin. Mereka dapat ditulis dalam notasi  $f(x)$ , dengan  $f$  sebagai nama fungsi dan  $x$  sebagai variabel input.

Jenis-jenis fungsi umum meliputi fungsi linear ( $f(x) = mx + b$ , dengan  $m$  sebagai kemiringan dan  $b$  sebagai intercept sumbu  $y$ ), fungsi kuadrat ( $f(x) = ax^2 + bx + c$ , dengan  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  sebagai konstanta), serta fungsi trigonometri yang melibatkan sudut dan sisi segitiga.

Fungsi komposisi terjadi saat output satu fungsi menjadi input fungsi lainnya, sedangkan fungsi invers membalikkan hubungan antara input dan output. Memahami konsep fungsi sangat penting dalam berbagai bidang, dari matematika hingga ilmu komputer, membantu dalam analisis dan pemodelan hubungan antar variabel serta aplikasinya dalam situasi yang berbeda.

### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan terdapat 5 jenis kesulitan mahasiswa dalam memahami pertidaksamaan dan fungsi limit yaitu : (1) mahasiswa belum memahami teorema yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan pertidaksamaan dan menggunakan sifat-sifat dari operasi bilangan. Perlunya banyak latihan soal yang berbeda tandanya " $>$ ," " $<$ ," " $\leq$ " dan " $\geq$ ", biar bisa terlatih dalam

menyelesaikan soal dengan kasus yang berbeda dan juga melatih cara berfikir dalam menyelesaikan berbagai kasus dalam pertidaksamaan; (2) mahasiswa belum memahami teorema tentang nilai mutlak yang tepat untuk digunakan dan cara pemakluran pada suku banyak harus paham untuk mencari hasil penyelesaiannya. Sebelum mempelajari tentang pertidaksamaan dan fungsi, sebaiknya mahasiswa terlebih dahulu diberi materi tentang polynomial atau suku banyak dan cara memfaktornya polynomial dengan berbagai metode; (3) sebagian dari mahasiswa paham tentang fungsi limit namun dilapangan masih banyak terdapat kekeliruan dalam menyelesaikan soal tentang fungsi limit; (4) pada materi fungsi kontiniu, kesalahan mahasiswa yang tidak terlalu komplit, hanya ketelitian mahahiswa yang kurang dalam menjawab soal yang terkait dalam pembuktian fungsi kontiniu.

## REFERENCES

- Apriandi, D & Krisdiana. (2016) .Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Memahami Materi Integral Lipat Dua Pada Koordinat Polar Mata Kuliah Kalkulus Lanjutan. *Jurnal Pendidikan*, 7(2).
- Dewanti. (2013). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Pada Matakuliah Kalkulus I Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Pada Matakuliah Kalkulus I Ditinjau Dari Gaya Belajar*.
- Dewimarni, S. (2017) . Analisis kesalahan mahasiswa program studi manajemen informatika universitas putra indonesia “yptk” padang dalam menyelesaikan soal- soal statistika dan probability. *PHI : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1).
- Hamzah, B.U. (2007) . Model Pembelajaran: Menetapkan Proses Belajar Mengajar yang kreatif dan efektif. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hamalik, O. 1983. Metode Belajar dan Kesulitan-Kesulitan Belajar. Bandung: Tarsito.
- Lithner, J. 2011. University Mathematics Student’s Learning Difficulties. *Journal of Education Inquiry*. 2 (2).
- Leithold. (1988). Kalkulus dan Ilmu Ukur Analitik. Terjemahan oleh Hutahaean. Jakarta: Erlangga.
- Mutakin, T. (2013) . Analisis Kesulitan Belajar Kalkulus 1 Mahasiswa Teknik Informatika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. 3(1).
- Nasution, E.Y.P., (2018). Analisis Terhadap Disposisi Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran Matematika. *Edumatika Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 1(1)
- Sriati, A. 1994. Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa SMA. *Jurnal Kependidikan Jogjakarta*