

Penerapan Konsep Limit Fungsi dalam Kehidupan

Riesa Riskania Yuniman

Universitas Pendidikan Indonesia

Email : riesariskania@upi.edu

Fikri Bakti Ridayana

Universitas Pendidikan Indonesia

Email : ridayanafikri@gmail.com

Kristina Siagian

Universitas Pendidikan Indonesia

Email : kristinasiagian92@gmail.com

Dinda Nurfadilah

Universitas Pendidikan Indonesia

Email : dindanurfadilah0507@gmail.com

Ahmad Fu'adin

Universitas Pendidikan Indonesia

Email : ahmadfuadin@upi.edu

Abstract. *Limit of a function is the main of calculus that taught in high school. The concept is the value of a function gets closer or approaches some number. This research focuses on finding the use of the limit function concept in every sectors in our daily, inside and outside the mathematic. This research was conducted to increase motivation to students in studying limit of functions in school and to become a source of knowledge for others. The research method used is study literature. The result of this research is the concept of limit function widely used in various sectors of life. In engineering, the concept of limit is used to calculate the speed and maximum output of a machine. In science, the concept of limit exists in mathematics, physics, and chemistry. In the health sector, the concept of limit is used in the eye checkup and in daily, the concept of limit is used with the expression almost, that something is only close, but does not happen.*

Keywords: *Limit of a function concept, Limit in engineering, Health, Science, and Daily life*

Abstrak. Limit fungsi merupakan induk dari kalkulus yang diajarkan pada siswa sekolah menengah. Konsep dari limit fungsi ini adalah suatu fungsi hanya mendekati nilai tertentu, tetapi tidak tepat berada pada nilai tersebut. Penelitian ini berfokus pada pencarian pemanfaatan konsep limit fungsi pada kehidupan sehari-hari di dalam dan di luar matematika. Penelitian ini dilakukan untuk memberi tambahan motivasi kepada siswa dalam mempelajari limit fungsi serta menjadi sumber pengetahuan bagi yang lain. Metode penelitian yang digunakan adalah kajian pustaka. Hasil dari penelitian ini adalah konsep limit fungsi banyak digunakan di berbagai bidang kehidupan. Dalam bidang teknik, konsep limit digunakan untuk menghitung kecepatan dan hasil maksimum suatu

Received Agustus 07, 2022; Revised September 04, 2022; Oktober 22, 2022

* Riesa Riskania Yuniman, riesariskania@upi.edu

mesin. Dalam bidang sains, konsep limit ada pada bidang matematika, fisika, dan kimia. Dalam bidang kesehatan, konsep limit digunakan dalam proses pemeriksaan mata dan dalam bidang bermasyarakat sehari-hari, konsep limit ini digunakan dengan ungkapan hampir, yaitu sesuatu yang hanya mendekati, tetapi tidak terjadi.

Kata kunci: Konsep limit fungsi, Limit dalam teknik, Kesehatan, Sains, dan Kehidupan sehari-hari

LATAR BELAKANG

Matematika merupakan mata pelajaran yang dipelajari oleh setiap orang pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. Kegunaan dari mempelajari matematika adalah matematika merupakan ilmu dasar dari ilmu-ilmu yang lain. Peran matematika sangat penting dalam kehidupan, terutama dengan berkembang pesatnya teknologi saat ini, misalnya untuk penyusunan program komputer.

Dalam matematika, terdapat suatu cabang ilmu yang disebut dengan kalkulus. Kalkulus mempelajari tentang limit, turunan, integral, dan deret tak terhingga serta disebut juga sebagai ilmu tentang perubahan (Palobo, Markus. 2020). Kalkulus dapat memecahkan masalah yang tidak dapat dipecahkan oleh cabang ilmu matematika yang lain. Salah satu yang dipelajari dalam kalkulus adalah limit. Limit ini menjadi pusat di banyak masalah dalam bidang fisika dan teknologi (Edwin J Purcell dkk. 2007). Konsep dari limit fungsi ini adalah suatu fungsi yang mendekati suatu nilai, tetapi tidak termasuk pada nilai tersebut.

Menurut (Sartono Wirodikromo, 2007:204), Perkataan limit sudah sering kita dengar dalam kehidupan sehari-hari. Misalkan seseorang berkata, "Batas kesabaran saya sudah hampir habis." atau "Kartu kredit yang anda gunakan hampir mendekati limit." Selain kedua kalimat tersebut, masih banyak contoh-contoh kalimat yang menggunakan kata limit. Penerapan limit dalam berbagai bidang antara lain: a. Bidang Kimia : Pembuatan tanggal kedaluarsa makanan. b. Bidang Ekonomi : Untuk menghitung biaya rata-rata dan bunga. c. Bidang Fisika : Untuk menghitung kecepatan jatuhnya suatu benda atau kecepatan suatu kendaraan.

Dalam kehidupan, banyak masalah yang dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep limit. Hal – hal seperti fenomena alam, teknologi, hingga kesehatan menggunakan limit untuk mengembangkan keilmuannya. Pengetahuan mengenai penerapan konsep fungsi limit dalam kehidupan diharapkan dapat menambah motivasi siswa dalam mempelajari kalkulus atau lebih khususnya mempelajari limit fungsi karena konsep limit sangat berperan penting bagi peradaban manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan konsep limit fungsi dalam kehidupan yang meliputi sejarah fungsi limit, penjabaran konsep dari fungsi limit, serta peranan konsep fungsi limit dalam bidang teknologi, ilmu pengetahuan, kesehatan, dan pada kehidupan bermasyarakat sehari hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *study literature* atau penelitian kepustakaan, yaitu mengumpulkan data pustaka, membaca, dan mencatat serta mengolah bahan penelitian (Mestika, 2014). Data yang digunakan pada penelitian ini adalah literatur-literatur, seperti buku dan jurnal yang sesuai dengan topik yang dibahas.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis isi. Dilakukan pembacaan dan pengecekan secara berulang pada literatur yang digunakan untuk mengurangi kekeliruan yang timbul. Penyederhanaan bahasa juga digunakan untuk memudahkan seluruh lapisan pembaca memahami bagaimana peranan konsep limit fungsi dalam kehidupan sehari-hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam sejarahnya, limit fungsi sudah ditemukan secara implisit pada pengembangan kalkulus abad 17 oleh Isaac Newton dan Gottfried Wilhelm Leibniz. Beberapa kontroversi dan perdebatan terjadi ketika Leibniz mempublikasikan temuannya, banyak yang menyebut Leibniz meniru temuan dari Isaac Newton, karena Isaac Newton telah mengembangkan konsep kalkulus yang sama dengan Leibniz sebelumnya, tetapi Newton tidak mempublikasikannya hingga 20 tahun. Namun, pada akhirnya ilmuwan modern memberikan penghargaan pada mereka berdua atas kontribusi yang mereka berikan.

Limit modern baru diperkenalkan pada abad 19 oleh Bolzano yang menerangkan konsep epsilon dan delta, walaupun konsep limit menurut Balzano ini ditemukan ketika Ia telah wafat. Notasi limit yang sekarang kita pakai yaitu dengan lim disertai anak panah yang dikenalkan oleh Godfrey Harold Hardy. Limit merupakan suatu nilai yang sangat dekat dengan suatu fungsi dengan suatu titik yang sangat dekat dengan nilai tertentu dan dinotasikan:

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$$

Notasi di atas dapat diartikan jika x mendekati nilai c , tetapi bukan c , maka nilainya akan mendekati L (Irmayanti dkk. 2021). Nilai dari $f(x)$ dengan x yang mendekati konstanta c , nilainya hanya mendekati L yang artinya bukan tepat di L . Konsep ini digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dalam bahasa yang lebih sederhana, yaitu suatu kejadian yang hanya hampir atau mendekati terjadi, tetapi tidak terjadi. Banyak bidang dalam kehidupan yang menggunakan konsep dari limit fungsi ini, yaitu pada bidang teknik, sains, kesehatan, dan pada kehidupan bermasyarakat.

1. Penerapan Konsep Limit dalam Bidang Teknik

Pada bidang teknik industri, data hasil produksi maksimum dari suatu mesin untuk beberapa hari menerapkan konsep limit, yaitu hasilnya tidak akan selalu sama setiap hari, tetapi mendekati sedekat-dekatnya pada hasil maksimum.

Teknik sipil memanfaatkan konsep limit fungsi pada perhitungan kecepatan gondola yang digunakan untuk membersihkan kaca gedung dari ketinggian tertentu. Perhitungan kecepatan ini menggunakan konsep limit fungsi di mana pada setiap detik, kecepatannya tidak selalu sama persis, tetapi mendekati sedekat-dekatnya nilai kecepatan tersebut.

2. Penerapan Konsep Limit dalam Bidang Ilmu Pengetahuan

Limit dimanfaatkan dalam dunia matematika itu sendiri. Limit merupakan induk dari kalkulus di mana turunan dan integral didapat dari konsep limit fungsi. Menurut Endang Dedy dkk (2020), definisi dari turunan adalah misalkan fungsi f terdefinisi pada selang terbuka I yang memuat a . Turunan pertama fungsi f di $x = a$ ditulis $f'(a)$ didefinisikan dengan:

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(a+h) - f(a)}{h} \right)$$

Terlihat jelas dari definisi di atas bahwa turunan yang masih bagian dari kalkulus sangat berkaitan erat dengan konsep limit. Selain dalam turunan, limit fungsi ini juga menjadi solusi bagi matematikawan dalam menyelesaikan masalah pembagian bilangan antara nol dengan nol. Setiap pembagian suatu bilangan dengan nol akan menghasilkan hasil yang tidak tentu. Sebagai contoh, perhatikan pada ilustrasi berikut.

$$\frac{6}{2} = 3 \quad 3 \times 2 = 6$$

Dari ilustrasi di atas, apabila akan menyelesaikan suatu pembagian dengan bilangan nol, maka dapat ditulis sebagai berikut.

$$\frac{0}{0} = ? \quad ? \times 0 = 0$$

Seluruh bilangan jika dikalikan dengan nol akan menghasilkan 0, sehingga hasil dari persoalan matematika di atas adalah tak tentu, bilangan berapa saja dapat menjadi jawabannya. Dari masalah ini, limit dapat menjadi salah satu solusi karena dapat dicari nilai yang mendekati titik tersebut, misalnya sebagai berikut.

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

Fungsi di atas menjadi bentuk tidak tentu pada $x = 2$, sehingga dapat digunakan konsep limit untuk mengetahui nilai fungsi ketika x mendekati 2.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x^2 - 4}{x - 2} \right) &= \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{(x-2)(x+2)}{x-2} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} (x + 2) = 2 + 2 = 4 \end{aligned}$$

Dari uraian persoalan limit di atas, dapat diketahui bahwa fungsi f memiliki nilai mendekati 4 ketika x mendekati 2, tetapi tidak pernah berada pada $x = 2$ karena akan memiliki hasil yang tidak tentu.

Beralih pada bidang fisika, pemanfaatan konsep limit di bidang fisika adalah dalam penghitungan lama rotasi dan revolusi bumi. Bumi berotasi selama 23 jam, 56 menit, dan 4 detik dan berevolusi selama 365 hari, 5 jam, 48 menit, dan 45,2 detik (Slamet, 2013). Namun, terjadi pembulatan dan pendekatan sehingga lebih umum diketahui bahwa bumi berotasi selama 24 jam dan berevolusi selama 365 hari. Hal ini menggunakan konsep limit, yaitu pendekatan pada bilangan bulat terdekat dalam satuan jam untuk rotasi dan satuan hari untuk revolusi.

Dalam bidang kimia dan makanan, konsep limit digunakan dalam penentuan tanggal kadaluwarsa. Tanggal kadaluwarsa atau tanggal kapan sebaiknya sebuah makanan dikonsumsi telah melalui berbagai perhitungan dari pertimbangan bahan baku dan penyimpanan. Namun, pada tanggal yang telah ditentukan tersebut, makanan dapat masih dalam kondisi baik atau dapat juga telah terjadi perubahan rasa dan tekstur (Katy, 2021). Dari hal tersebut, dapat diketahui bahwa pada penentuan tanggal kadaluwarsa menerapkan konsep limit di mana tanggal kadaluwarsa adalah pendekatan kapan makanan tersebut tidak layak konsumsi karena makanan tersebut dapat membusuk sebelum atau sesudah tanggal yang tercantum atau ditetapkan.

3. Penerapan Konsep Limit dalam Bidang Kesehatan

Dunia kesehatan tidak luput dari matematika. Sebagai contoh, dalam dunia medis terdapat penentuan dosis obat, penghitungan gizi, dan prosedur pengecekan tekanan darah yang sangat berkaitan erat dengan angka dan hitungan. Konsep limit fungsi juga turut berperan dalam bidang kesehatan, yaitu dalam kasus pemeriksaan mata atau yang disebut dengan visus yang digunakan untuk mendeteksi adanya kelainan mata, seperti miopi dan hipermetropi.

Dalam prosedur visus, pemeriksaan mata dilakukan dengan menguji mata kanan dan kiri secara bergantian. Ketika menguji mata kanan, maka mata kiri ditutup dengan okluder atau tangan dan begitu pula sebaliknya (Harrison dkk. 2022). Sedangkan untuk mata yang akan diuji, dicoba lensa cekung atau cembung satu persatu sampai diperoleh hasil seseorang dapat membaca seluruh *optotype chart* yang digunakan. Lensa tersebut kemudian akan menjadi sebuah kacamata yang akan membantu seseorang melihat dengan lebih jelas.

Lensa yang saat ini ada, umumnya hanya bernilai kelipatan 0,25 dioptri. Dioptri sendiri merupakan satuan dari daya lensa atau dalam keseharian dikenal dengan spesifikasi kacamata (Bambang. 2017) . Dalam perhitungan fisika, rumus untuk untuk menentukan besaran dioptri lensa kacamata seseorang adalah sebagai berikut.

$P = \frac{1}{f}$ di mana P adalah daya lensa dan f adalah panjang fokus.

Dari perhitungan di atas, jika mata seseorang memiliki panjang fokus 0,8 meter, maka ia harus menggunakan kacamata berkekuatan 1,25 dioptri. Ini tidak menimbulkan masalah karena kekuatan lensa yang diperlukan adalah kelipatan 0,25. Namun, apabila seseorang memiliki panjang fokus 0,7, maka secara teori, ia harus menggunakan kacamata dengan kekuatan lensa 1,42 dioptri. Dari sini timbul masalah karena lensa yang diperlukan bukanlah kelipatan 0,25 dioptri, maka dipakailah konsep limit dalam penentuan kekuatan lensa. Konsep yang digunakan adalah pendekatan, yaitu dapat dipilih lensa yang mendekati 1,42 dioptri, yaitu 1,25 atau 1,50 dioptri. Pembulatan ini mengandung konsep limit di mana seseorang tidak menggunakan lensa tepat sesuai dengan kebutuhannya, melainkan yang mendekati sesuai dengan ketersediaan lensa yang hanya bernilai kelipatan 0,25 dioptri.

4. Penerapan Konsep Limit dalam Kehidupan Bermasyarakat

Konsep limit dalam keseharian masyarakat sering digunakan, misalnya ketika menyatakan bahwa seseorang hampir jatuh yang memiliki arti ia tidak jatuh, melainkan hanya mendekati keadaan jatuh. Contoh lainnya adalah ketika suatu barang memiliki harga Rp4.999,00, tetapi kemudian disebutkan Rp5.000,00 maka telah digunakan konsep limit di mana harga barang hanya mendekati Rp5.000,00 dan bukan tepat bernilai Rp5.000,00.

KESIMPULAN DAN SARAN

Limit fungsi merupakan induk dari kalkulus yang memiliki konsep suatu fungsi hanya mendekati nilai tertentu, tetapi tidak benar-benar berada pada nilai tersebut. Konsep ini banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan, yaitu pada bidang teknik, ilmu pengetahuan, kesehatan, dan kehidupan bermasyarakat. Pada bidang teknik, konsep limit fungsi digunakan untuk menghitung kecepatan. Konsep ini tentu berperan dalam ilmu pengetahuan, yaitu sebagai rujukan dari turunan dan integral, penentuan tanggal kadaluwarsa, dan penghitungan lama rotasi dan revolusi bumi. Pada bidang kesehatan, konsep limit fungsi dimanfaatkan ketika pemeriksaan mata, dan pada kehidupan bermasyarakat, konsep limit fungsi digunakan masyarakat dengan pernyataan hampir.

DAFTAR PUSTAKA

- Purcell, L. 1995. *Kalkulus* (terjemahan I.N. Susila, dll). Jilid I. Jakarta: Erlangga.
- Zed, Mustika. 2014. *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Dedy, Endang. 2020. *Kalkulus Jilid I*. Jakarta: Bumi Aksara
- Palobo, Markus. 2020. *Kalkulus Diferensial Pendekatan Blended Learning*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kwan, Wahyu. 2021. *Gottfried Wilhelm Leibniz*. Diakses 5 Desember 2022. Tautan: <https://algorit.ma/blog/gottfried-leibniz-penemu-kalkulus/>
- Sudaryono. 2014. *Kalkulus Diferensial dan Integral (Teori dan Aplikasi)*. Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan.
- Jati, Bambang Murdaka Eka. 2017. *Pengantar Fisika 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hambali, Slamet. 2013. *Astronomi Islam dan Teori Heliocentris Nicolaus Copernicus*. Diakses 13 Desember 2020. Tautan: <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/ahkam/article/view/24>
- Hebebrand, Katy. 2021. *Food Expiration Dates: What to Know*. Diakses 13 Desember 2022. Tautan: <https://www.webmd.com/diet/features/do-food-expiration-dates-matter>
- Irmayanti, dkk. 2021. *Teori dan Aplikasi Kalkulus Dasar*. Pidie: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Daiber, Harrison F dan David M Gugnoli. 2022. *Visual Acuity*. Diakses 1 Desember 2022. Tautan: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563298/>
- Susilo, Frans. 2006. *Himpunan & Logika Kabur*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Tika Nurcahyani. (2017). *Penerapan Limit Dalam Kehidupan sehari-hari*. Diakses 12 Desember 2022. Tautan: <https://tikanurcahyani.wordpress.com/2017/01/07/penerapan-limit-dalam-kehidupan-sehari-hari/>
- Ulul Albab. (2015). *Manfaat Limit Dalam Kehidupan Sehari-hari*. Diakses 12 Desember 2022. Tautan: <https://ululalbab31n.blogspot.com/2015/03/manfaat-limit-dalam-kehidupan-sehari.html>
- Wirodikromo, Sartono. 2003. *Matematika Jilid 3 Untuk SMA Kelas XI IPA*. Jakarta: Erlangga.