



Memanfaatkan *Wolfram Alpha* dalam Belajar Mengajar Matematika

Utilizing Wolfram Alpha in Learning to Teach Mathematics

Muhammad Razali

Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia

Corresponding author*: razalialy@gmail.com

Abstrak

Perkembangan pesat dalam dunia teknologi telah mengubah banyak cara kehidupan manusia beradaptasi dalam mengatasi dan menyelesaikan beragam permasalahan diantaranya cara belajar-mengajar matematika modern yang ditopang oleh banyak kemajuan teknologi. Perhitungan masalah matematika yang sering memakan waktu lama diatasi dengan mengaplikasikan teknologi canggih untuk mengatasi masalah komputasi ini, dan salah satu teknologi komputasi modern yang mudah diakses adalah Wolfram Alpha. Tulisan ini menyajikan cara menggunakan aplikasi online Wolfram Alpha untuk menyelesaikan masalah-masalah komputasi khususnya di bidang matematika. Pendekatan yang digunakan adalah dengan memberikan kasus-kasus dalam matematika yang akan diselesaikan dengan *Wolfram Alpha*. Ini diharapkan dapat membuat prosen belajar-mengajar matematika menjadi lebih menarik dan solusi cepat diperoleh, memberi waktu bagi pelajar dan pengajar mendiskusikan dan menginterpretasikan hasil komputasinya. Masih banyak pelajar, mahasiswa dan pengajar yang belum mengenal dan menggunakan aplikasi ini secara intensif, dan tulisan ini diharapkan menjadi salah satu pendorong untuk mengenal dan memanfaatkan aplikasi *Wolfram Alpha* yang canggih serta mudah diakses secara gratis, dan dapat dioperasikan melalui smartphone. atau komputer

Kata kunci: *Wolfram Alpha*; Belajar; Mengajar; Matematika.

Abstract

Rapid developments in the world of technology have changed many ways in which human life adapts in overcoming and solving various problems, including the way of teaching and learning modern mathematics which is supported by many technological advances. Calculations for mathematical problems that often take a long time are solved by applying advanced technology to solve these computational problems, and one of the modern computing technologies that is easily accessible is Wolfram Alpha. This paper presents how to use the Wolfram Alpha online application to solve computational problems, especially in mathematics. The approach used is to provide cases in mathematics that will be solved with Wolfram Alpha. This is expected to make the process of teaching and learning mathematics more interesting and solutions quickly obtained, giving students and teachers time to discuss and interpret the computational results. There are still many students, university students and teachers who do not know and use this application intensively, and it is hoped that this paper will be one of the incentives to recognize and take advantage of the advanced and easily accessible Wolfram Alpha application free of charge, and can be operated via a smartphone. or computer

Keywords: *Wolfram Alpha*; Learn; Teach; Mathematics.

PENDAHULUAN

Tulisan ini menyajikan cara menggunakan aplikasi online Wolfram Alpha untuk menyelesaikan masalah-masalah komputasi khususnya di bidang matematika. Pendekatan yang digunakan adalah dengan memberikan kasus-kasus dalam matematika yang akan diselesaikan dengan Wolfram Alpha. Ini diharapkan dapat membuat prosen belajar, kuliah dan mengajar matematika menjadi lebih menarik dan solusi cepat diperoleh, kemudian memberi waktu bagi pelajar dan pengajar menginterpretasikan hasil komputasinya. Aplikasi Wolfram Alpha bisa di akses gratis dengan mudah di internet pada link <https://www.wolframalpha.com/> dan menyediakan banyak fitur yang membantu pekerjaan komputasi matematika. Selain untuk keperluan matematika, tersedia juga banyak fitur untuk membantu pekerjaan di bidang sains, teknik, bahasa, sosial, sejarah, seni dan musik serta beragam bidang lainnya. Selaim menyediakan aplikasi gratis, Wolfram Alpha juga menawarkan Wolfram Alpha Pro dengan dukungan fitur dan fasilitas yang lebih banyak, melalui subskripsi langganan berbayar dan anda akan menerima fasilitas yang jauh lebih menarik. Pada aplikasi gratisnya, Wolfram Alpha telah memberi akses yang sangat banyak dan bervariasi dan itu akan melebihi dari apa yang anda butuhkan dalam komputasi matematika pada tingkat tertentu.

Sekilas tentang *Wolfram Alpha*

Wolfram Alpha (juga disebut *WolframAlpha* dan *Wolfram|Alpha*) adalah mesin pengetahuan komputasi atau mesin jawaban yang dikembangkan oleh Wolfram Research, yang didirikan oleh *Stephen Wolfram*. Ini adalah layanan online yang menjawab pertanyaan faktual secara langsung dengan menghitung jawaban dari *data kurasi* yang bersumber secara eksternal daripada memberikan daftar dokumen atau halaman web yang mungkin berisi jawaban seperti yang mungkin dilakukan oleh mesin pencari.

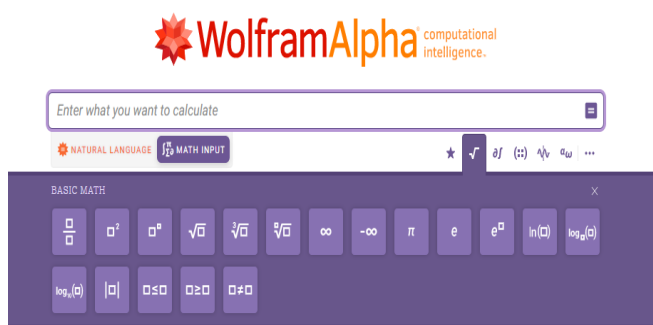
Wolfram Alpha, yang dirilis pada 18 Mei 2009, didasarkan pada produk andalan Wolfram sebelumnya, *Wolfram Mathematica*, sebuah platform komputasi atau perangkat yang mencakup aljabar komputer, komputasi simbolik dan numerik, visualisasi, dan kemampuan statistik.

Wolfram Alpha telah digunakan untuk memberdayakan beberapa pencarian di mesin pencari Microsoft Bing dan DuckDuckGo. Untuk menjawab pertanyaan faktual, juga ditanyakan oleh Apple's Siri, Samsung's Voice, serta perangkat lunak pengenalan suara Dextra untuk platform Android, Iris, dan perangkat lunak kontrol suara di BlackBerry 10

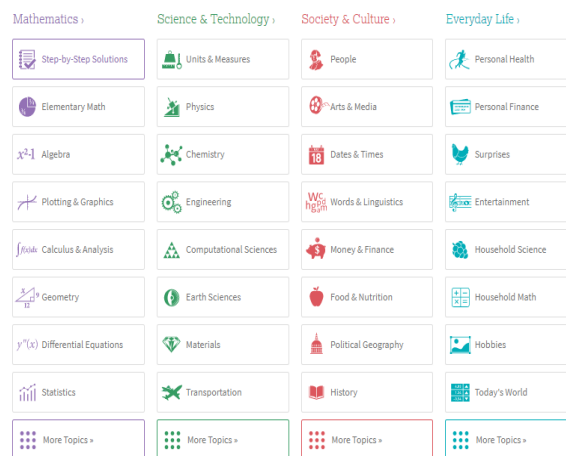
Pada 8 Februari 2012, Wolfram Alpha Pro dirilis, menawarkan fitur tambahan kepada pengguna dengan biaya berlangganan bulanan. Fitur utamanya adalah kemampuan untuk mengunggah banyak jenis dan data file umum—termasuk data tabular mentah, gambar, audio, XML, dan lusinan format ilmiah, medis, dan matematika khusus—untuk analisis otomatis. Fitur lainnya termasuk keyboard yang diperluas, interaktivitas dengan CDF, unduhan data, solusi langkah demi langkah yang mendalam, kemampuan untuk menyesuaikan dan menyimpan hasil grafis dan tabular dan waktu perhitungan tambahan.

Tampilan antarmuka (interface) Wolfram Alpha

Saat di akses akan muncul tampilan antar muka seperti Gambar 1.



Compute expert-level answers using Wolfram's breakthrough algorithms, knowledgebase and AI technology



Gambar 1. Tampilan antarmuka Wolfram Alpha

Kotak isian *Enter what you want to calculate or know about* adalah tempat interaksi kita dengan Wolfram Alpha dimana kita dapat mengetik permasalahan matematika dan di bidang lain yang akan diselesaikan. Ini mirip seperti mengetik kata kunci pencarian dalam Google Search, namun harus mengikuti aturan penulisan perintah dalam Wolfram Alpha. Selanjutnya pada bagian bawah tersedia *tiles* (kotak-kotak) kecil yang memuat kategori bidang ilmu menggunakan Wolfram Alpha.

Matematika dan fasilitas Palet yang memdahkan

Anda dapat 'meng-klik' lambang-lambang palet yang tersedia dipojok kanan bawah kotak input seperti gambar 2 dan akan tampil beragam palet yang dibutuhkan untuk menginput beragam persoalan komputasi matematika dari aritmatika yang paling sederhana, menghitung, limit, matriks, menggambar grafik hingga menampilkan begitu banyak abjad Yunani



Gambar 2. Klik lambang-lambang ini untuk menampilkan palet matematika

Sebagai misal, jika di klik lambang ∂ maka muncul semua palet untuk perhitungan kalkulus seperti Gambar 3. Cukup klik palet pilihan sesuai masalah kemudian tekan tombol Enter atau tekan lambang = disisi kanan kotak isian untuk menampilkan hasil komputasi Wolfram Alpha.

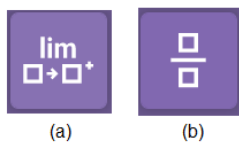


Gambar 3. Salah satu palet perhitungan kalkulus

Model masalah matematika yang diselesaikan dengan fasilitas palet

Sebagai misal diberikan beberapa masalah perhitungan kalkulus seperti mencari turunan fungsi satu variabel, turunan parsial dari fungsi multivariabel, integral tertentu fungsi satu variabel dan integral rangkap dua atau rangkap tiga fungsi multivariabel.

Masalah perhitungan limit fungsi, misalnya diberikan limit fungsi arah kanan, $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - 5x + 6}$ dengan menggunakan palet limit dibagian kalkulus, memanfaatkan palet pecahan dan pangkat seperti Gambar 4 (a) dan (b), perhitungan masalah limit menjadi mudah dimasukkan ke kotak isian Wolfram Alpha melibatkan penulisan pecahan, maka gunakanlah palet-palet pada Gambar 4, palet (a) berada di lambang kalkulus, dan palet (b) di dalam lambang $\sqrt{\quad}$

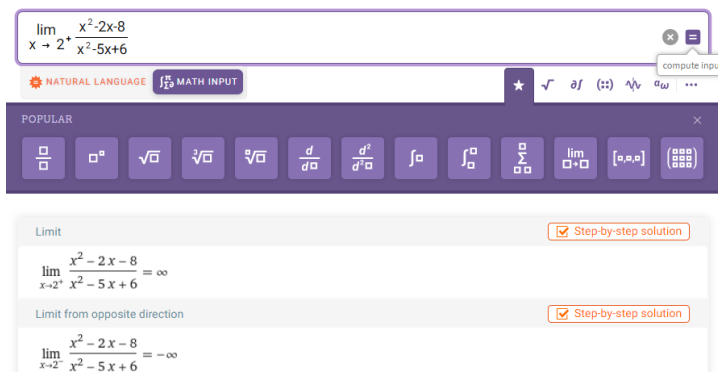


(a)

(b)

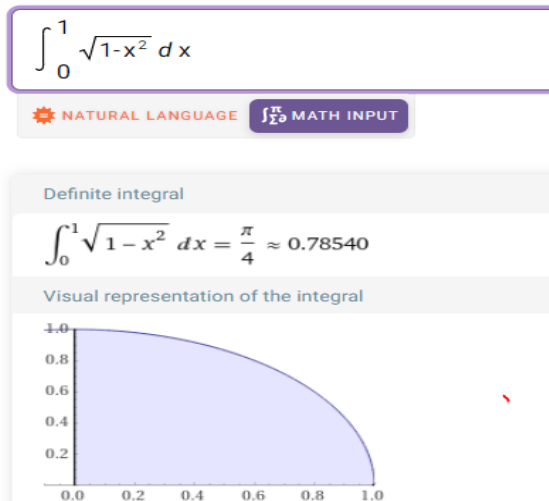
Gambar 4. Palet untuk menghitung limit arah kanan dan menulis pecahan

Isian masalah limit ini di Wolfram Alpha seperti pada Gambar 5, dan tampilan serta hasilnya turut ditampilkan di mana Wolfram Alpha juga menampilkan hasil limit arah kiri.



Gambar 5. Hasil perhitungan limit dengan Wolfram Alpha

Kasus perhitungan lain misalnya integral tertentu $\int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx$ dengan palet diperoleh hasil seperti pada Gambar 6



Gambar 6. Hasil perhitungan integral tertentu

Wolfram Alpha juga menampilkan hasil kurva luas area dan hasil hitung integral tak-tentu dari fungsi yang di integralkan.

Komputasi tanpa menggunakan palet

Palet tidak didesain untuk mengakomodasi semua kemungkinan perhitungan masalah matematika, misalnya dalam perhitungan matriks, palet hanya menyediakan template matriks bujursangkar. Untuk matriks non-bujursangkar maka masalah menggunakan **section Mathematics** yang didalamnya bisa digunakan perintah yang lebih beragam, Dalam aljabar misalnya bila ingin menampilkan hasil kali matriks 2x3 dan 3x4 maka cukup masuk ke bagian "Linear Algebra" di section Mathematics seperti pada gambar 7

Linear Algebra

Explore and compute properties of vectors, matrices and vector spaces.

Compute properties of a vector:

vector <3, -4> =

Calculate properties of a matrix:

{{6, -7}, {0, 3}} =

Gambar 7. Tampilan untuk menghitung masalah aljabar linier

Kemudian masuk ke bagian Matrices seperti Gambar 8, masukkan isian matriks yang akan dikalikan misalnya

Matrices

Explore various properties of matrices.

Calculate properties of a matrix:

$\{\{6, -7\}, \{0, 3\}\}$ =

Multiply matrices:

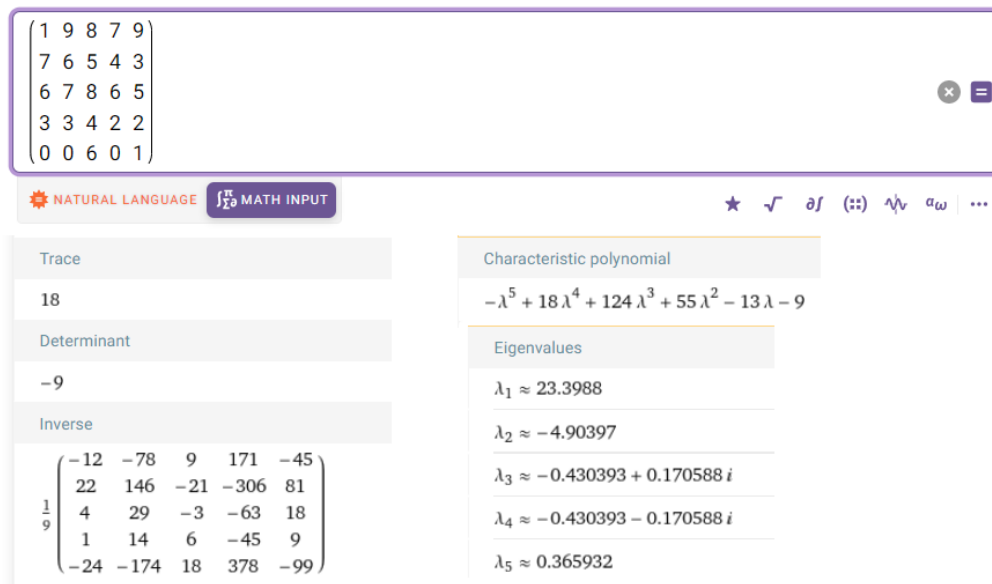
$\{\{2, -1\}, \{1, 3\}\} \cdot \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ =

Gambar 8 Perhitungan tanpa fasilitas palet

The screenshot shows the Wolfram Alpha interface. At the top, the input field contains the expression $\{\{2, -1, 4\}, \{1, 3, 6\}\} \cdot \{\{1, 2, 5\}, \{3, 4, 1\}, \{2, 1, 8\}\}$. Below the input field are two buttons: "NATURAL LANGUAGE" and "MATH INPUT". The "Input" section displays the matrices as $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$. The "Result" section shows the output as $\begin{pmatrix} 7 & 4 & 41 \\ 22 & 20 & 56 \end{pmatrix}$.

Gambar 9 Menghitung tanpa fasilitas palet

Saat memasukkan matriks 5x5 misalnya, Wolfram Alpha akan menampilkan hasil perhitungan nilai determinan, matriks invers, nilai Eigen dan vektor Eigen dari matrik bujursangkar yang di inputkan, bahkan matriks diagonalisasinya. Ini adalah hasil lengkap dari banyak perhitungan dalam aljabar linier yang diselesaikan cukup dengan memasukkan matriks yang menjadi perhatian. Hasil contoh ini ditampilkan pada Gambar 10



Gambar 10. Beragam hasil perhitungan terkait matriks bujursangkar

Menggambar grafik fungsi dua dan tiga dimensi

Pilihan kategori *plotting & graphics* mengeksplorasi kemudahan dalam menggambar kurva beragam persamaan, pertaksamaan dan fungsi. Beragam pilihan tersedia diantaranya menggambar grafik fungsi, persamaan, pertaksamaan, kurva polar, persamaan implisit dan parametrik, grafik dua dan tiga dimensi dan grafik garis bilangan seperti pada Gambar 11

PLOTTING & GRAPHICS »

plot a function

plot $x^3 - 6x^2 + 4x + 12$ =

plot a region satisfying multiple inequalities

plot $x^2 + y^2 < 1$ and $y > x$ =

Gambar 11 Plot grafik

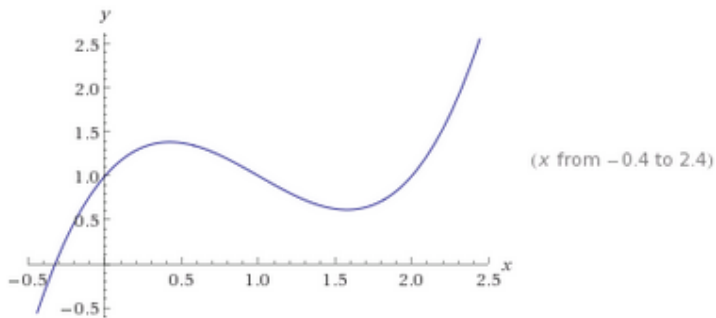
Misalnya akan digambarkan grafik fungsi $y = y = x^3 - 3x^2 + 2x + 1$ dengan perintah plot seperti Gambar 12

plot $x^3 - 3x^2 + 2x + 1$ Titik

Gambar 12 Perintah plot untuk menggambar grafik

Hasilnya dalam interval dari -0.4 hingga 2.4 seperti berikut

Plots:

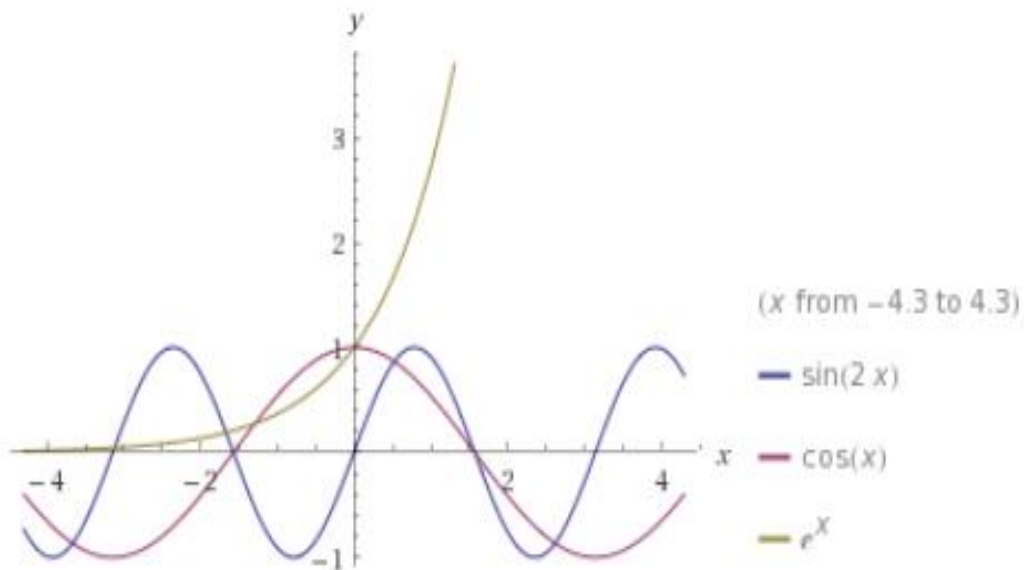


Menggambar beberapa kurva sekaligus dapat mudah dilakukan dengan memilih kategori *plot several functions*. Masukkan fungsi-fungsi yang akan digambarkan dan perhatikan hasilnya.

plot $\sin 2x$, $\cos x$, e^x

Hasilnya diberi dalam dua tampilan dengan dua interval yang berbeda, satu interval lebih sempit untuk mendapatkan fitur yang lebih detil seperti Gambar 13

Plots:



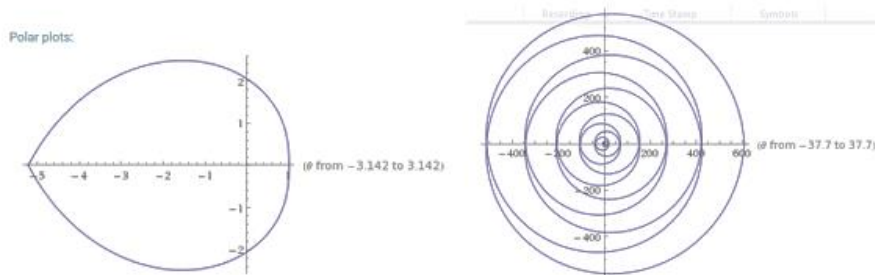
Gambar 13 Menggambar beberapa grafik pada sumbu koordinat yang sama

Menggambar grafik kurva polar dan kurva dimensi tiga

Kurva polar dengan persamaan polar $y = 1 + \cos^2 4\theta$ yang grafiknya diberikan dalam dua interval berbeda di Gambar 14

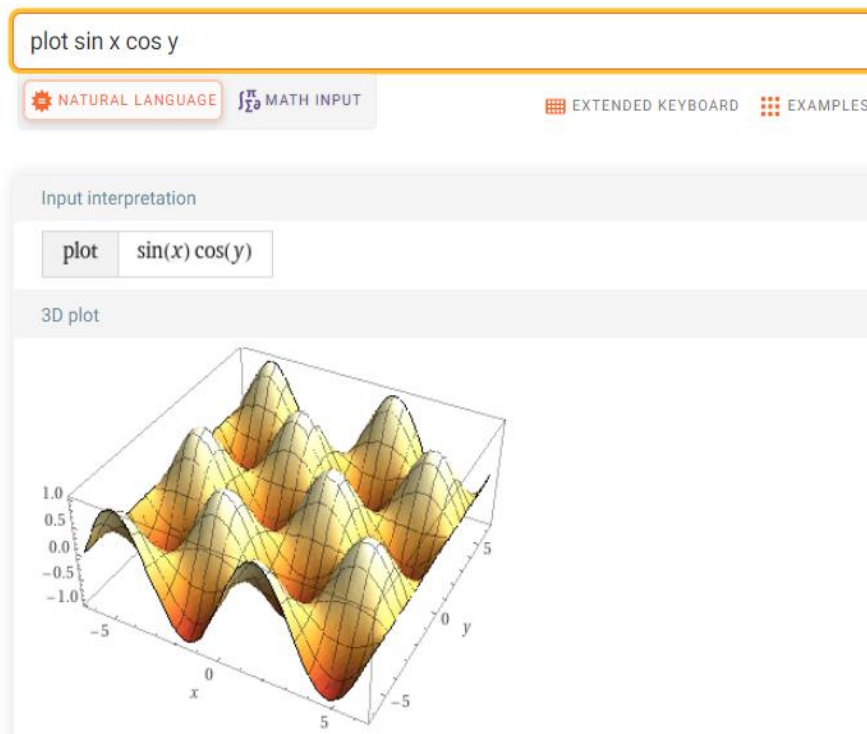
polar plot $r=1+(\cos 4\theta)^2$

Hasilnya



Gambar 14 Plot kurva polar untuk interval berbeda

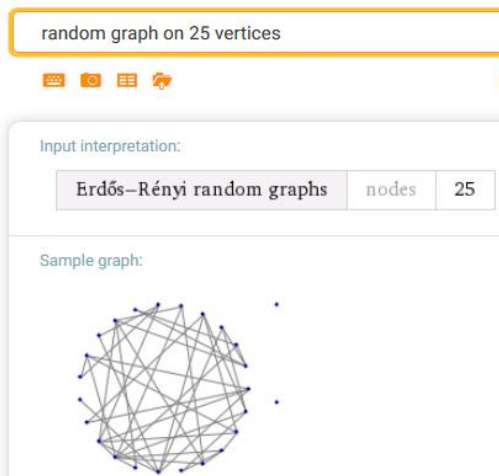
Kurva dimensi tiga $f(x, y) = \sin x \cos y$ digambarkan dengan perintah seperti pada Gambar 15, bersama hasilnya



Gambar 15 Plot grafik dimensi tiga

Mengambar Random Graph pada Teori Graph dengan 25 verteks

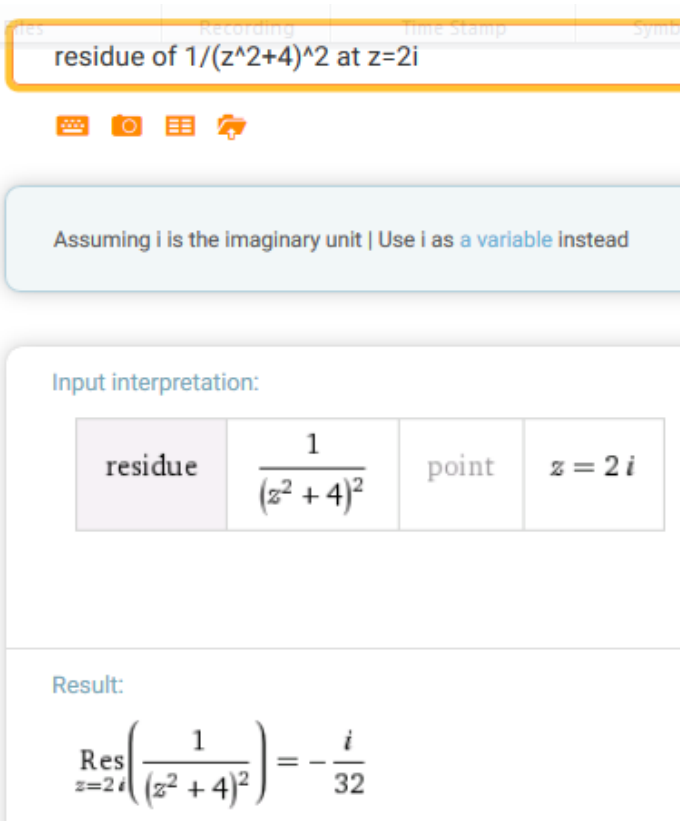
Pilih *Discrete Mathematics* → *Graph Theory* → *Random Graphs*. Tentukan jumlah verteks, misalnya 25 verteks dan hasilnya tampak pada Gambar 16.



Gambar 16 Tampilan grafik pada teori Graph

Fungsi Kompleks

Jika ingin menghitung residu dari fungsi kompleks $\frac{1}{(z^2+4)^2}$ di titik $z=2i$ maka hasil residunya seperti berikut:



Gambar 17 Representasi solusi fungsi kompleks dalam Wolfram Alpha

KESIMPULAN

Secara khusus masalah-masalah perhitungan matematika secara luas telah di akomodasi dalam banyak fasilitas komputasi pada aplikasi online Wolfram Alpha dengan daya dukung yang luas di beragam cabang matematika telah menjadikan kuliah dan pengajaran matematika mengalami lompatan jauh dengan bantuan teknologi ini. Dengan interface yang sangat komunikatif telah menjadikan interaksi matematika melalui Wolfram Alpha menjadi sangat mudah digunakan, memberi kita kemudahan dalam menginterpretasikan begaram solusi dari permasalahan matematika secara khusus. Masih banyak pelajar, mahasiswa dan pengajar yang belum mengenal dan menggunakan aplikasi ini secara intensif, dan tulisan ini diharapkan menjadi salah satu pendorong untuk mengenal dan memanfaatkan aplikasi Wolfram Alpha yang canggih serta mudah diakses secara gratis, dan dioperasikan dengan komputer atau smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

About Wolfram|Alpha: Making the World's Knowledge Computable". wolframalpha.com. Retrieved 2015-11-25.

Calculus Early Transcendentals 8th ed. James Stewart, Cengage Learning

Elementary Linear Algebra, 12 ed, Howard Anton, Anton Kaul, Wiley Inc.

https://id.wikipedia.org/wiki/Wolfram_Alpha

Muhammad Rajali, Elazhari, Khairuddin Tampubolon, (2021). Pencocokan Kurva Dengan Metode Kuadrat Terkecil dan Metode Gauss. *AFoSJ-LAS: Journal All Field of Science J-LAS*, 1(1), 14-22.

From: <https://j-las.lemkomindo.org/index.php/AFOSJ-LAS/article/view/9>

Khairuddin Tampubolon, & Koto, F. R. (2019). Analisis Perbandingan Efisiensi Kerja Mesin Bensin Pada Mobil Tahun 2000 Sampai Tahun 2005 Dan Mobil Tahun 2018 Serta Pengaruh Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Cara Perawatannya Sebagai Rekomendasi Bagi Konsumen. *Jmemme: Journal Of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials And Energy*, 3(2), 76-83.

From [Http://Ojs.Uma.Ac.Id/Index.Php/Jmemme/Article/View/2773](http://Ojs.Uma.Ac.Id/Index.Php/Jmemme/Article/View/2773)

Wispi Elbar, Khairuddin Tampubolon, (2020), Pengaruh Campuran Silikon Pada Aluminium Terhadap Kekerasan Dan Tingkat Keausannya, *Jmemme: Journal Of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials And Energy*, 4(2), 183-196.

From: <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jmemme/article/view/4070>

Surya Irawan, Khairuddin Tampubolon (2021); Pengaruh Unsur Fe dan Penambahan Grain Refiner Al-5TiB Terhadap Morfologi Fasa Intermetalik dan Sifat Mekanis Pada Paduan Zamak 3, *Jurnal: Journal Of Mechanical Engineering Manufactures Materials And Energy*, V.5, No.2 (hal:96-114), URL:

<http://ojs.uma.ac.id/index.php/jmemme/article/view/4629>

Roswirman Roswirman, ELAZHARI, Khairuddin Tampubolon(2021) Pengaruh Implementasi Manajemen Mutu Terpadu dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Guru pada Era New Normal di SMK Swasta PAB 2 Helvetia; *AFoSJ-LAS (All Fields of Science J-LAS)*,V.1,no.4(hal.316-333).