



TEKNIK VISUALISASI PADA OPERASI TRIGONOMETRI (SINUS DAN COSINUS)

Wildatus Sholihah¹

¹Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. Soekarno Hatta Kel. Cimincrang Kec. Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat,
Indonesia 406294
email: wildatus.s@uinsgd.ac.id

ABSTRACT

This article discusses a scheme for creating a visual representation of trigonometry and its operations on sine and cosine. This visual representation is then called trigonometric visualisation. The formulas in the visualisation of trigonometric operations apply to all trigonometric identities constructed from sines and cosines with degrees no more than 2. Research was carried out by analyzing trigonometric representations of right triangles from various sources. The results of the research are procedures or techniques for creating trigonometry visualizations of sine and cosine and their operations. Operations in trigonometry visualization are: multiplication, addition, and subtraction of sine and cosine.

Keywords: Visualization, Trigonometry, Operation

ABSTRAK

Artikel ini membahas skema untuk membuat representasi visual dari trigonometri dan operasinya pada sinus dan cosinus. Representasi visual ini kemudian disebut dengan visualisasi trigonometri. Teknik visualisasi pada operasi trigonometri yang diberikan berlaku untuk identitas trigonometri yang dibangun dari sinus dan cosinus dengan derajat tidak lebih dari 2. Penelitian dilakukan dengan menganalisis representasi trigonometri pada segitiga siku-siku dari berbagai sumber. Hasil penelitian berupa prosedur atau teknik membuat visualisasi trigonometri pada sinus dan cosinus beserta operasinya. Operasi pada visualisasi trigonometri yaitu: perkalian, penjumlahan, dan pengurangan pada sinus dan cosinus.

Kata kunci: Visualisasi, Trigonometri, Operasi

Received: 14 Oktober 2023, Accepted: 22 November 2023, Published: 16 Desember 2023

PENDAHULUAN

Trigonometri adalah ilmu yang mempelajari tentang segitiga dan ukurannya (Perdana & Utami, 2023). Oleh sebab itu trigonometri selalu terkait dengan representasi visual atau visualisasi dari segitiga. Namun pembelajaran trigonometri di lembaga pendidikan umumnya mengenalkan representasi visual dari trigonometri hanya saat awal pembelajaran, selanjutnya pembelajaran dijelaskan dalam pendekatan aljabar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Subroto bahwa salah satu kesulitan belajar siswa pada materi trigonometri adalah siswa keliru dalam

mengingat dan menerapkan rumus trigonometri yang cukup banyak dan cenderung mirip (Subroto & Sholihah, 2018). Observasi awal yang dilakukan oleh Gracia *et al.* (2014) pada siswa di SMK 26 Jakarta diperoleh hasil sebanyak 39,06% siswa menganggap materi trigonometri adalah materi paling sulit. Siswa yang menyatakan bahwa materi trigonometri sulit mengungkapkan beberapa alasan yaitu cara pembelajaran yang kurang menarik, materi terlalu abstrak, serta terlalu banyak rumus yang dipelajari.

Beberapa penelitian terhadap otak manusia menyebutkan bahwa pembelajaran dapat dilaksanakan lebih maksimal dengan teknik visualisasi (Khotimah *et al.*, 2019). Penggambaran dalam teknik visualisasi dapat menjadi metode pembelajaran yang efektif karena dapat memperkuat jaringan-jaringan saraf di otak yang berhubungan dengan objek yang digambarkan. Visualisasi dapat menjadi alternatif metode pembelajaran dalam masalah pemecahan matematika, hal tersebut ditandai sebagai keterampilan yang penting dalam penerapan matematika serta membangun karakter positif bagi siswa (Surya, 2012).

Visualisasi adalah pengungkapan gagasan atau perasaan dengan menggunakan bentuk gambar, peta, grafik, dan sebagainya (*Hasil Pencarian - KBBI Daring*, n.d.). Representasi visual membuat pemahaman konsep siswa lebih baik dan meningkatkan ingatan serta pemanggilan informasi (Nurannisaa, 2017). Siswa akan mengambil informasi melalui pengamatan awal kemudian mereka dapat menyimpannya dalam memori jangka panjang secara efektif, lalu mendapatkan atau mengambil informasi itu kembali untuk menyelesaikan masalah. Skema visual memiliki nilai pedagogis dalam mengajar atau menjelaskan, juga memiliki fungsi mnemonik untuk mempertahankan ingatan (Indratno *et al.*, 2015). Oleh karena itu pembelajaran melalui visual dapat meningkatkan ingatan serta mengembangkan pemikiran konkret terhadap abstrak.

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk menyusun sebuah rumusan visualisasi operasi trigonometri (sinus dan cosinus) yang diharapkan dapat digunakan dalam melakukan pembelajaran trigonometri. Visualisasi trigonometri disajikan dengan aturan yang didefinisikan secara sederhana sehingga trigonometri dapat dipelajari dengan cara berbeda.

Penelitian dilakukan dengan menganalisis representasi visual dari segitiga siku-siku dan sisi-sisinya sesuai dengan aturan trigonometri. Hasil dari penelitian ini berupa prosedur representasi visual dari operasi trigonometri pada sinus dan cosinus. Prosedur ini dapat digunakan sebagai alternatif dalam menjelaskan materi trigonometri di sekolah maupun perguruan tinggi.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini membahas terkait transformasi geometri dan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Transformasi geometri merupakan fungsi satu-satu dengan memakai V (himpunan titik) sebagai input dan V (himpunan titik) sebagai output (Paradesa, 2016).

Transformasi dibedakan menjadi dua jenis yaitu transformasi isometri dan dilatasi. Transformasi isometri merupakan suatu transformasi yang mengawetkan jarak (Jamil, 2019). Suatu isometri memiliki sifat-sifat sebagai berikut yakni : mempertahankan besar sudut antara dua garis, memetakan garis menjadi garis, dan mempertahankan kesejajaran antara dua garis. Ada beberapa jenis transformasi isometri, akan tetapi yang akan dibahas hanya refleksi dan translasi.

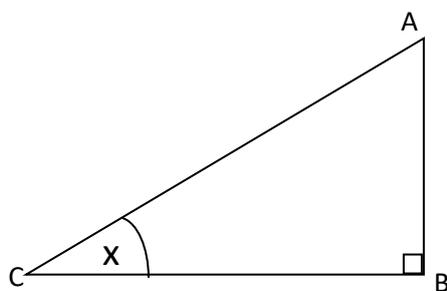
Refleksi atau pencerminan adalah transformasi yang memindahkan titik atau bangun dengan menggunakan sifat pembentukan bayangan oleh suatu cermin (Septian *et al.*, 2022). Jika $P \notin s$ maka s adalah garis sumbu (*perpendicular bisector*) dari $\overline{PP'}$. Adapun yang dimaksud dengan **garis sumbu** (*perpendicular bisector*) dari suatu ruas garis yaitu garis yang tegak lurus terhadap ruas garis dan membagi ruas garis tersebut menjadi 2 bagian yang sama panjang (Nugroho *et al.*, 2018).

Translasi atau geseran yaitu transformasi yang memindahkan setiap titik pada bidang dengan jarak dan arah tertentu (Luvy Sylviana Zanthly, 2020). Secara matematis Stanley mendefinisikan translasi sebagai berikut:

Suatu translasi (geseran) terhadap ruas garis berarah \overrightarrow{AB} adalah fungsi $G_{\overrightarrow{AB}}$ yang didefinisikan untuk setiap titik P pada bidang, bayangan titik P atas $G_{\overrightarrow{AB}}$ ditulis $G_{\overrightarrow{AB}}(P) = P'$ sedemikian sehingga:

- Jika P tidak pada ruas garis \overrightarrow{AB} maka P' adalah sebuah titik sedemikian sehingga $BAPP'$ adalah jajaran genjang.
- Jika P pada ruas garis \overrightarrow{AB} maka P' adalah sebuah titik sedemikian sehingga $P'P=BA$ dan $P'B=PA$. (Usiskin *et al.*, 2006)

Selanjutnya pembahasan mengenai perbandingan fungsi trigonometri pada segitiga siku-siku



Gambar 1. Segitiga siku-siku

Gambar 1 menunjukkan segitiga siku-siku ΔABC yang siku-siku di titik B dan sisi miring AC. Sudut $\angle ACB$ sebesar (x) dimana $0^\circ < x < 90^\circ$. Fungsi trigonometri pada segitiga tersebut adalah:

$$\sin (x) = \frac{AB}{AC}$$

$$\cos (x) = \frac{BC}{AC}$$

Definisi 1 Visualisasi trigonometri

Visualisasi Trigonometri adalah himpunan representasi visual dari trigonometri yang terdiri dari segitiga atau gabungan dari segitiga dimana nilai dari visualisasi trigonometri terletak pada sisi horizontal.

Lemma 1

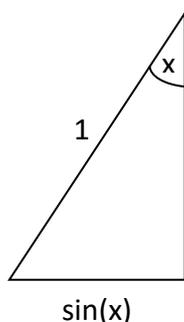
Hasil refleksi suatu visualisasi trigonometri terhadap sisi vertikalnya tidak merubah nilai dari suatu visualisasi trigonometri tersebut.

Definisi 2 Visualisasi $\sin(x)$ dan $\cos(x)$

Untuk $0^\circ < x < 45^\circ$ berlaku $\cos(x) > \sin(x)$. Visualisasi $\sin(x)$ didefinisikan dengan:

1. Segitiga siku-siku dengan sisi miring bernilai 1 dengan sudut siku-siku berada di sebelah kanan.
2. Sudut (x) terletak di antara sisi miring dan sisi tinggi segitiga.

Adapun representasi visual $\sin(x)$ sebagai berikut:

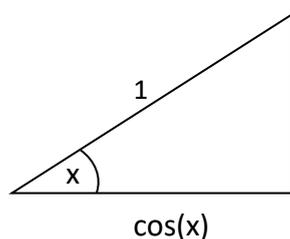


Gambar 2. Visualisasi $\sin(x)$

Sedangkan visualisasi $\cos(x)$ didefinisikan dengan:

1. Segitiga siku-siku dengan sisi miring bernilai 1 dengan sudut siku-siku berada di sebelah kanan.
2. Sudut (x) terletak antara sisi miring dan sisi alas segitiga.

Adapun representasi visual dari $\cos(x)$ sebagai berikut:



Gambar 3. Visualisasi $\cos(x)$

Definisi 3 Operasi pada visualisasi trigonometri

1. Operasi Penjumlahan ($\diamond +$)

Misal visualisasi A dan visualisasi B merupakan visualisasi trigonometri.

Visualisasi $A+B$ didefinisikan dengan:

- a. Merefleksikan salah satu visualisasi (A atau B) terhadap sisi vertikalnya.

- b. Visualisasi poin a diletakkan di sebelah kiri visualisasi lainnya kemudian digeser dan direkatkan.
- c. Pada definisi operasi penjumlahan tidak ditentukan visualisasi yang direfleksikan, sehingga untuk penjumlahan dari dua visualisasi yang berbeda akan menghasilkan dua bentuk visualisasi yang berbeda. Karena itu terdapat sifat kesamaan pada operasi penjumlahan.

2. Operasi Pengurangan ($\langle - \rangle$)

Misal visualisasi A dan visualisasi B merupakan visualisasi trigonometri.

Operasi pengurangan A-B didefinisikan dengan:

- a. Merefleksikan visualisasi B terhadap sisi horizontal.
- b. Hasil refleksi pada poin a diletakkan di atas visualisasi A.
- c. Kedua visualisasi digeser secara vertikal dan direkatkan.

Lemma 2 (Penyederhanaan)

Jika pada suatu visualisasi trigonometri mengandung dua visualisasi yang sama, dimana salah satu visualisasi merupakan hasil refleksi terhadap sisi horizontalnya, maka kedua visualisasi yang kongruen tersebut dapat dihilangkan.

3. Operasi perkalian ($\langle * \rangle$)

Misal visualisasi A dan visualisasi B merupakan visualisasi sinus atau visualisasi cosinus. Operasi perkalian A * B didefinisikan dengan:

- a. Pilih salah satu visualisasi.
- b. Panjang sisi miring visualisasi yang dipilih pada poin a diperpendek menjadi panjang sisi horizontal visualisasi lainnya.

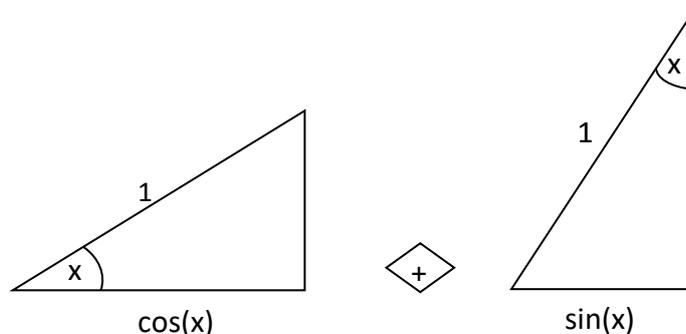
Pada definisi operasi perkalian, tidak ditentukan visualisasi yang harus dipilih pada poin a. Karena itu operasi perkalian dari dua visualisasi yang berbeda akan menghasilkan dua bentuk visualisasi yang berbeda. Karena itu terdapat sifat kesamaan pada operasi perkalian.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini adalah studi literatur terhadap berbagai buku teks, paper, jurnal dan sumber lainnya yang relevan dengan topik yang dibahas. Penelitian ini dilakukan berdasarkan analisis terhadap representasi visual dari segitiga siku-siku yang diajarkan pada materi trigonometri di sekolah maupun perguruan tinggi. Analisis dilakukan pada representasi visual segitiga siku-siku dan aturan trigonometri yang berlaku. Definisi dan aturan yang diberikan berlaku untuk semua persamaan trigonometri dengan derajat paling tinggi 2. Representasi visual segitiga siku-siku tersebut dipadukan dengan beberapa istilah pada transformasi geometri, seperti refleksi dan translasi. Refleksi atau translasi yang dilakukan pada representasi visual trigonometri yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

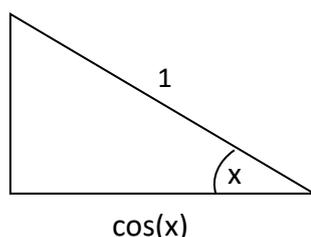
Berikut beberapa visualisasi trigonometri berdasarkan definisi dan lemma. Contoh visualisasi $\cos(x)+\sin(x)$. Berdasarkan Lemma 1 dan Definisi 3 operasi penjumlahan, visualisasi $\cos(x) + \sin(x)$ memiliki 2 bentuk berbeda. Berikut Gambar 4 sebagai ilustrasi.



Gambar 4. Contoh operasi penjumlahan visualisasi trigonometri

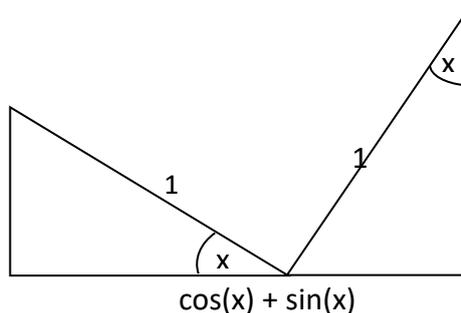
Visualisasi $\cos(x)+\sin(x)$ (bentuk 1)

Visualisasi $\cos(x)$ direfleksikan terhadap sisi vertikalnya dapat dilihat dari Gambar 5.



Gambar 5. Refleksi visualisasi $\cos(x)$ terhadap sisi vertikalnya

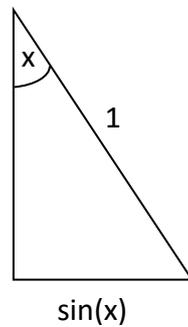
- a. Visualisasi pada poin a diletakkan di sebelah kiri visualisasi $\sin(x)$ kemudian digeser dan direkatkan (lihat Gambar 6)



Gambar 6. Visualisasi $\cos(x)+\sin(x)$ (bentuk 1)

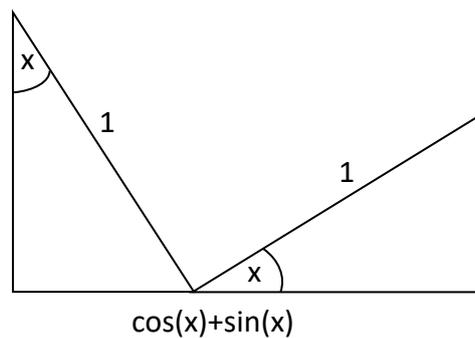
Visualisasi $\cos(x) + \sin(x)$ (bentuk 2)

Visualisasi $\sin(x)$ pada definisi 2 direfleksikan terhadap sisi vertikalnya



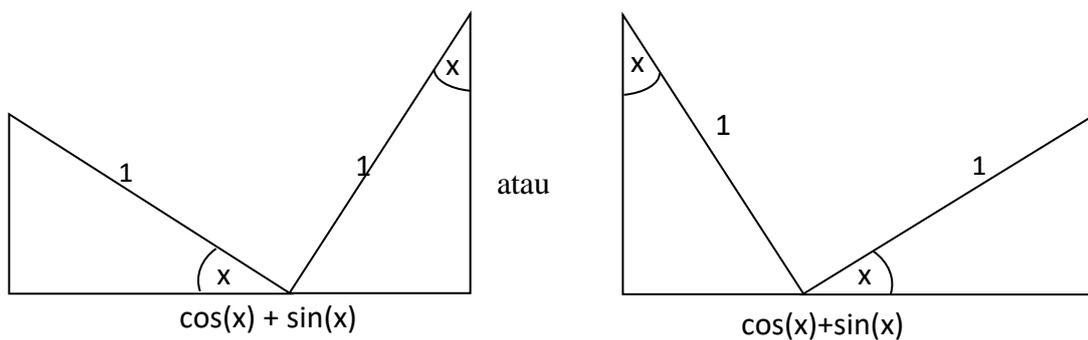
Gambar 7. Refleksi visualisasi $\sin(x)$ terhadap garis vertikalnya

Visualisasi pada poin a) diletakkan di sebelah kiri visualisasi $\cos(x)$ kemudian digeser secara horizontal dan direkatkan (lihat Gambar 8)



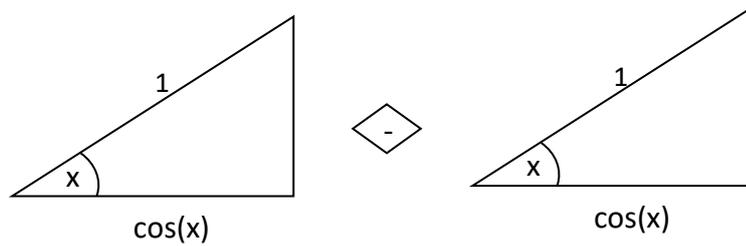
Gambar 8. Visualisasi $\cos(x) + \sin(x)$ bentuk 2

Jadi visualisasi $\cos(x) + \sin(x)$ memiliki 2 bentuk, dapat dilihat pada Gambar 9.



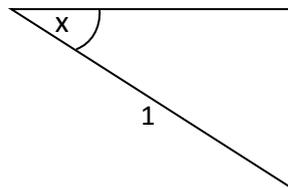
Gambar 9. Visualisasi $\cos(x) + \sin(x)$ bentuk 1 dan bentuk 2

Selanjutnya contoh visualisasi $\cos(x) - \cos(x)$ berdasarkan definisi 3 operasi pengurangan dapat diilustrasikan pada Gambar 10.



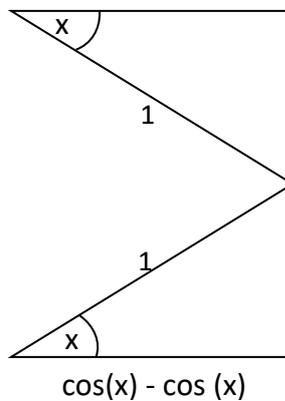
Gambar 10. Contoh operasi pengurangan visualisasi trigonometri

Visualisasi $\cos(x)$ pada Definisi 2 direfleksikan terhadap sisi horizontalnya disajikan pada Gambar 11 berikut.

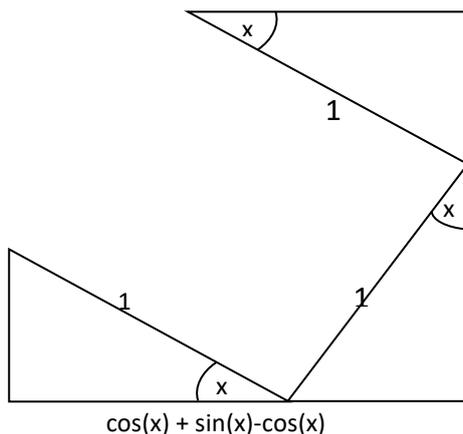


Gambar 11. visualisasi $\cos(x)$ direfleksikan terhadap sisi horizontal

Hasil refleksi diletakkan di atas visualisasi $\cos(x)$ kemudian digeser secara vertikal dan direkatkan dilustrasikan pada Gambar 12.

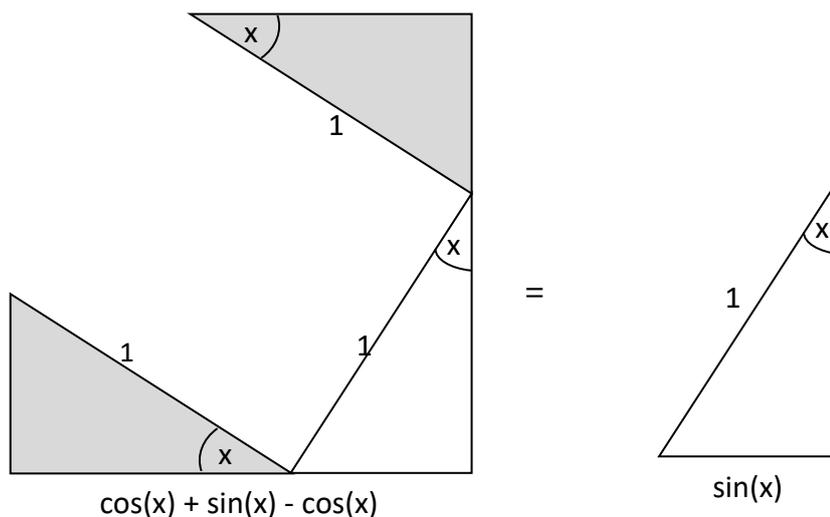


Gambar 12. Visualisasi $\cos(x) - \cos(x)$



Gambar 13. Visualisasi $\cos(x)+\sin(x)-\cos(x)$

Perhatikan visualisasi $\cos(x)+\sin(x)-\cos(x)$ (Gambar 14). Terdapat 2 visualisasi $\cos(x)$, dimana visualisasi $\cos(x)$ pertama merupakan hasil refleksi terhadap sisi horizontal dan visualisasi $\cos(x)$ kedua merupakan penjumlahan dengan visualisasi $\sin(x)$. Berdasarkan lemma 2, kedua visualisasi $\cos(x)$ dapat dihilangkan.



Gambar 14. Visualisasi $\cos(x) + \sin(x) - \cos(x)$ yang disederhanakan

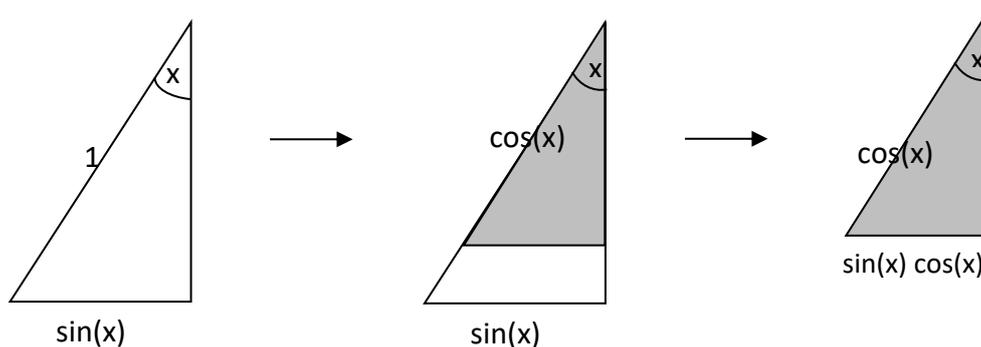
Contoh visulisasi $\sin(x)\cos(x)$

Berdasarkan definisi 3 operasi perkalian dan sifat kesamaan pada operasi perkalian, visualisasi $\sin(x)\cos(x)$ memiliki 2 bentuk berbeda.

Visualisasi $\sin(x)\cos(x)$ (bentuk 1)

Pilih visualisasi $\sin(x)$

Sisi miring pada visualisasi $\sin(x)$ diperpendek menjadi sepanjang $\cos(x)$

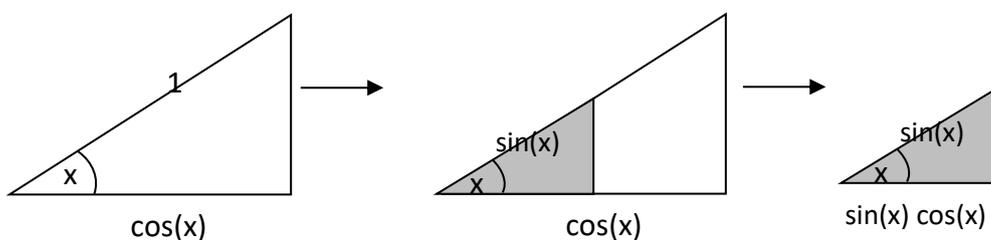


Gambar 15. Visualisasi $\sin(x)\cos(x)$ bentuk 1

Visualisasi $\sin(x)\cos(x)$ (bentuk 2)

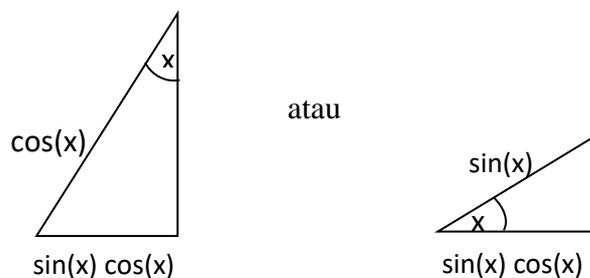
Pilih visualisasi $\cos(x)$

Sisi miring pada visualisasi $\cos(x)$ diperpendek menjadi sepanjang $\sin(x)$



Gambar 16. visualisasi $\sin(x)\cos(x)$ bentuk 2

Jadi visualisasi dari $\sin(x) \cos(x)$ adalah



Gambar 17. visualisasi $\sin(x) \cos(x)$

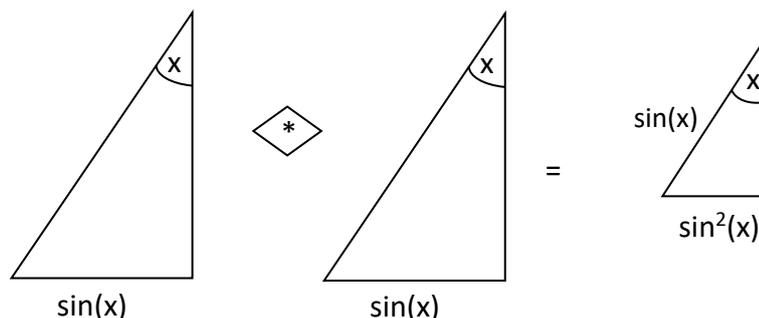
Visualisasi Identitas Trigonometri

Beberapa identitas trigonometri yang divisualisasikan berdasarkan operasi yang telah didefinisikan.

Visualisasi $\sin^2(x)+\cos^2(x) = 1$

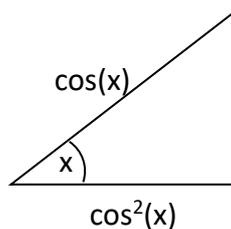
Visualisasi $\sin^2(x)+\cos^2(x)$ dapat dibangun dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Melakukan operasi perkalian visualisasi $\sin(x)*\sin(x)$



Gambar 18. Visualisasi $\sin^2(x)$

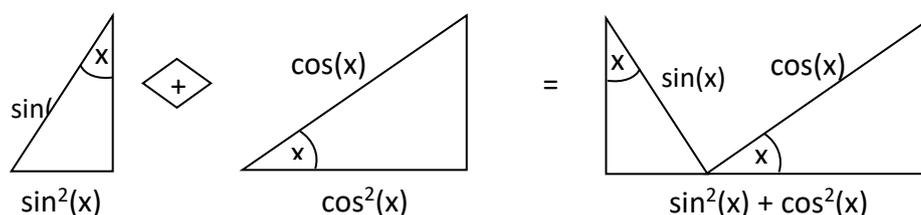
Selanjutnya melakukan operasi perkalian visualisasi $\cos(x) \cdot \cos(x)$



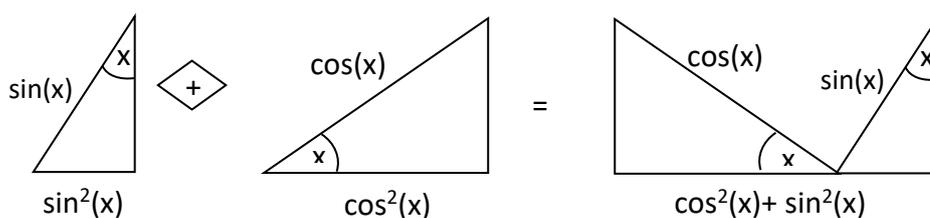
Gambar 19. Visualisasi $\cos^2(x)$

Operasi penjumlahan visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x)$

Berdasarkan sifat kesamaan pada operasi penjumlahan, visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ memiliki 2 bentuk, yaitu:



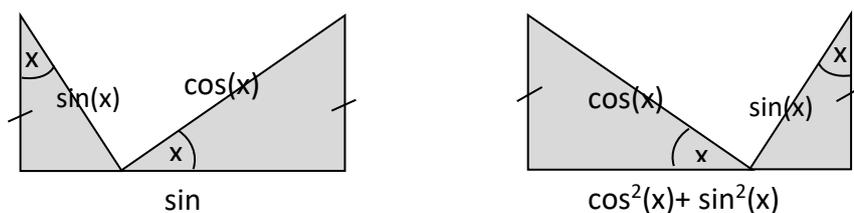
Gambar 20. Visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ bentuk 1



Gambar 21. Visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ bentuk 2

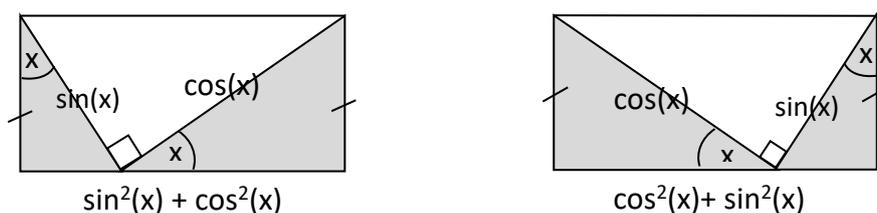
Perhatikan visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ Gambar 20 dan Gambar 21. Selanjutnya akan ditunjukkan visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$.

Diberikan visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x)$. Sisi vertikal sebelah kiri dan sebelah kanan memiliki panjang yang sama yaitu $\sin(x)\cos(x)$.



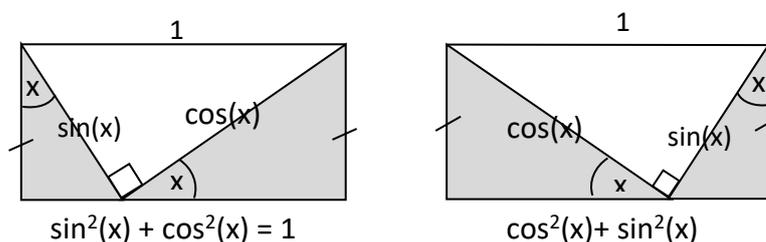
Gambar 20 Visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x)$

Jika ditarik garis lurus dari titik sudut kiri atas sampai titik sudut kanan atas, terbentuk segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku berada di antara sisi $\sin(x)$ dan sisi $\cos(x)$.



Gambar 21. Segitiga siku-siku pada visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x)$

Berdasarkan teorema Pythagoras, nilai sisi miring pada segitiga siku-siku tersebut adalah 1. Karena itu $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$. Visualisasi disajikan pada Gambar 22



Gambar 22. Visualisasi $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dibahas, beberapa kesimpulan yang didapat diantaranya: Visualisasi operasi trigonometri dapat menjadi alternatif dalam menjelaskan pembelajaran trigonometri di sekolah; definisi dasar yang membangun visualisasi trigonometri adalah visualisasi sin dan cos yaitu segitiga siku-siku dengan sisi miring 1 dan sudut siku-siku berada di sebelah kanan; Visualisasi operasi trigonometri dapat digunakan untuk semua identitas trigonometri yang tersusun dari sinus dan cosinus dengan derajat tidak lebih dari 2; Urutan teknik visualisasi operasi untuk membentuk visualisasi trigonometri yaitu perkalian, penjumlahan, dan pengurangan; serta aturan-aturan pada trigonometri dapat digunakan untuk menentukan panjang sisi segitiga.

Sebagai rekomendasi dari penelitian ini, penulis mengusulkan beberapa hal yaitu: Pengajar dapat menggunakan rumusan visualisasi operasi trigonometri dalam menjelaskan materi trigonometri pada pembelajaran di sekolah maupun di perguruan tinggi; selanjutnya bagi peneliti lain, dapat merumuskan definisi operasi perkalian untuk derajat lebih dari dua, mendefinisikan visualisasi trigonometri untuk fungsi tangen, serta mendefinisikan invers dari operasi perkalian.

REFERENSI

- Gracia, N., Noornia, A., Narfanti, T. (2014). Pengembangan Modul Matematika Materi Trigonometri Berbahasa Inggris Berbasis Strategi Belajar Pq4r (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, And Review) di SMK Kelas XI RSBI. *JMAP*, Vol. 13(2), 27–34.
- KBBI Kemdikbud - *KBBI Daring*. (n.d.). Retrieved August 30, 2023, from <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/visualisasi>
- Indratno, S., Maldonado, D., & Silwal, S. (2015). A visual formalism for weights satisfying reverse inequalities. *Expositiones Mathematicae*. Vol. 33(1), 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.exmath.2013.12.008>
- Jamil, F. (2019). *Geometri Transformasi*. UMM Press. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=rqzqDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=geometri+transformasi&ots=PJZhWskWPa&sig=FBFaF_ed3_a1W_smwA0t1JMCLDA&redir_esc=y#v=onepage&q=geometri+transformasi&f=false
- Khotimah, H., Supena, A., & Hidayat, N. (2019). Meningkatkan attensi belajar siswa kelas awal melalui media visual. *Jurnal Pendidikan Anak*. Vol. 8(1), 17–28. <https://doi.org/10.21831/jpa.v8i1.22657>
- Luvy Sylviana Zanthi, F. I. M. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Transformasi Geometri. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*. Vol. 5(1), 16–25. <https://doi.org/10.32528/gammath.v5i1.3189>
- Nugroho, A. A. S. S. . M. P., Rahmawati, N. D. M. P., & Kartina, S. S. . M. P. (2018). *Buku Geometri Transformasi*.
- Nurannisaa, S. (2017). *Menghadapi Generasi Visual; Literasi Visual Untuk Menstimulasi Kemampuan Berpikir Dalam Proses Pembelajaran*. Vol. 1, 48–59.
- Paradesa, R. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Geometri Transformasi Berbasis Visual. *Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA*. Vol. 2(1), 56–84.
- Perdana, D. N., & Utami, K. B. (2023). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri pada Siswa Kelas X SMA Ekasakti Padang. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*. Vol. 7(2), 305–318. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v7i2.4328>
- Septian, A., Fahrisyah, M. L., & Jusniani, N. (2022). Pengembangan GeoGebra Classroom Pada Materi Transformasi Geometri. *Prisma*. Vol. 11(2), 504. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i2.2483>
- Subroto, T., & Sholihah, W. (2018). Analisis Hambatan Belajar Pada Materi Trigonometri Dalam Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*. Vol. 1(2), 109. <https://doi.org/10.30738/indomath.v1i2.2624>

- Surya, E. (2012). Visual Thinking Dalam Memaksimalkan Pembelajaran Matematika Siswa Dapat Membangun Karakter Bangsa. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*. Vol. 5(1), 41–50.
- Usiskin, Z., Peressini, A., Anne, E., & Stanley, D. (2006). *Mathematics for High School Teachers* (Vol. 00). Pearson Education, Inc.