



## Memahami Konsep Dasar Trigonometri dengan Menjelajahi Sudut, Sinus, Cosinus, dan Tangen untuk Siswa Sekolah Menengah Atas

Ahmad Dimas Saputra<sup>1</sup>, Cahyo Hasanudin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Bojonegoro, Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, IKIP PGRI Bojonegoro, IKIP PGRI  
Bojonegoro

[ahmaddimassaputra390@gmail.com](mailto:ahmaddimassaputra390@gmail.com)

**abstrak** – Trigonometri adalah cabang matematika yang berkaitan pada sudut segitiga. Tujuan penelitian ini adalah memberikan pemahaman yang mendalam dan praktis tentang trigonometri untuk siswa sekolah menengah atas. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode SLR (Systematic Literature Review). Data yang digunakan berupa kata, frasa, dan kalimat dari jurnal yang terbit secara nasional dan internasional. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik Simak, dan libat. Teknik validasi data menggunakan teknik triangulasi sumber. Hasil penelitian ini menunjukkan cara memahami trigonometri yang mencakup 1) mengenal trigonometri, 2) memahami rumus trigonometri, 3) menerapkan trigonometri di kehidupan, 4) mencoba menyelesaikan soal trigonometri. Simpulan penelitian ini adalah terdapat empat cara memahami trigonometri untuk siswa sekolah menengah atas

**Kata kunci** – Trigonometri, sudut, (sinus, cosinus, dan tangen), Sekolah menengah atas

**abstract** – Trigonometry is a branch of mathematics that deals with the angles of triangles. The purpose of this research is to provide a deep and practical understanding of trigonometry for high school students. The method in this research uses the SLR (Systematic Literature Review) method. The data used are words, phrases, and sentences from journals and books published nationally and internationally. The data collection technique uses listening and involvement techniques. The data validation technique used source triangulation technique. The results of this study show how to understand trigonometry which includes 1) recognizing trigonometry, 2) understanding trigonometric formulas, 3) applying trigonometry in life, 4) trying to solve trigonometric problems. The conclusion of this study is that there are four ways to understand trigonometry for high school students.

**Keywords** – Trigonometry, angles, (sine, cosine, and tangent), high school

### PENDAHULUAN

Hidayat dan Aripin dalam Cahyani dan Aini (2021) mengatakan bahwa trigonometri adalah cabang matematika yang berkaitan pada segitiga di dalamnya mencakup keliling, panjang, luas beserta ukuran sudut. Hal ini diperkuat dengan Kusuma, Hidayanto dan Chandra (2022) trigonometri merupakan materi matematika yang berkaitan pada sudut segitiga. Titik fungsi segitiga untuk trigonometri seperti tangen, sinus, dan cosinus merupakan nilai korelasi (Palikol, Nabila, & Tambunan,

2024). Jadi, trigonometri adalah cabang matematika yang berkaitan pada sudut segitiga yang merupakan nilai korelasi.

Sebagai cabang ilmu matematika inilah, maka trigonometri memiliki banyak manfaat. Maula, Pambudi dan Rohmah (2018) mengatakan bahwa penerapan trigonometri dapat digunakan untuk ilmu dasar menentukan arah kiblat. Selain itu, penerapan trigonometri juga untuk ilmu geografi dan astronomi (Mauluddin, & Supriadi, 2020). Oleh karena itu, Rahayu dan Irawan (2020) berpendapat bahwa siswa harus memahami manfaat trigonometri di kehidupan sehari-hari. Jadi trigonometri memiliki banyak manfaat di kehidupan. manfaat trigonometri dalam kehidupan tentu saja memiliki identitas.

Identitas trigonometri merupakan konsep penting dalam matematika yang memerlukan keterampilan berpikir tinggi, kemampuan memecahkan masalah, dan bukti yang kuat. menurut Galili, Hartono dan Hiltiramartin (2023) penguasaan trigonometri memerlukan banyak keterampilan kognitif yang mendalam. Hal ini diperkuat dengan pendapat Nurmeidina, Lazwardi dan Nugroho (2021) Konsep yang dipelajari pada trigonometri adalah rumus perbandingan trigonometri serta cara penentuan aturan identitas trigonometri. Siswa diharapkan mampu mengenali dan memahami bentuk dasar identitas trigonometri (Sesanti, 2015). Di dalam identitas trigonometri inilah, terdapat elemen penting yaitu sudut.

Sudut adalah materi matematika yang berkaitan dengan geometri (Sari, Putri, & Kesumawati, 2015). Menurut Meiriawati (2013) Sudut merupakan kombinasi dua garis yang titik awalnya sama. Hal ini diperkuat dengan pendapat Alfath dan Aristya (2020) Pengukuran yang dilakukan dari pusat lingkaran pada dua garis sejajar disebut sudut. Jadi, sudut adalah kombinasi dua garis yang diukur dari pusat lingkaran. Setelah mengetahui pengertian sudut kita juga harus mengenal jenis- jenis sudut.

Berbagai Jenis sudut dapat ditemui dalam materi geometri, masing masing dibedakan berdasarkan ukuran dan karakteristiknya. Terdapat variasi jenis sudut semua dibedakan berdasarkan ukuran besar area sudut (Nining dkk., 2016). Klasifikasi sudut berdasarkan ukuran dan bentuknya (Nuraeni, Uswatun, & Nuraisah, 2020) meliputi sudut lancip, sudut siku- siku (Widyawati, & Putri, 2016) serta sudut tumpul (Habibah, Zulkarnain, & Budiarti, 2022). Menurut Indrawati (2021) terdapat jenis sudut lain yaitu, sudut lurus dan sudut refleks. Memahami jenis-jenis sudut ini adalah langkah awal yang penting sebelum masuk ke pengukuran sudut yang lebih mendetail.

Pengukuran sudut adalah konsep dasar matematika yang memiliki banyak aplikasi praktis. menurut Van de walle dalam Partasiwi dkk, (2023) Terdapat 2 metode untuk mengukur sudut yaitu menggunakan satuan standar sudut serta ukuran sudut satuan. Hal ini diperkuat dengan Marfiatin, Ruby dan Sutrisno (2012) Sudut secara umum dapat diukur dalam radian dan derajat. Satuan radian dapat digunakan untuk menghitung koordinat (Andara, Arseno, & Armi, 2020). Setelah memahami dasar- dasar pengukuran sudut, kita dapat melangkah ke dalam konsep trigonometri, yang mencakup fungsi sinus, cosinus, dan tangen.

Sinus, cosinus, dan tangen adalah fungsi trigonometri yang memiliki sejarah panjang dalam perkembangan matematika. Al-khawarizmi adalah seorang ilmuwan muslim yang fokus pada bidang matematika (Basyar, 2020) pada abad 9 beliau berhasil mengembangkan tabel cosinus, dan sinus pada trigonometri bola (Maharani

dkk., 2024). Adapun ilmuwan surya siddhanta yang merumuskan cosinus, sinus, dan tangen. Oleh karena itu, Puspaningtyas dan Dewi dalam Andriyanto (2021) mengatakan bahwa dengan mempelajari sejarah matematika Kurniawati dan Pratama (2023) kita bisa memahami fungsi trigonometri cosinus, sinus, dan tangen.

Dari sejarah diatas, kita dapat memahami bagaimana aturan sinus, cosinus, dan tangen dalam konteks trigonometri. Falah, Wijayanti dan Masriyah (2022) mengatakan bahwa Hubungan antara sudut sudut dan panjang sisi segitiga yang saling berhadapan dapat dipahami dengan menggunakan aturan sinus. Aturan cosinus merupakan konsep trigonometri yang mengaitkan panjang sisi segitiga dengan fungsi cosinus (Febrianti dkk., 2020). Putra (2024) mengatakan kalau Tangen sering digunakan dalam perhitungan segitiga. Jadi, aturan sinus, cosinus, serta tangen memiliki keterkaitan dengan segitiga. Setelah mengetahui aturan ini, masih terdapat siswa yang merasa kesulitan untuk mempelajari sinus, cosinus, serta tangen.

Kesulitan yang dihadapi siswa saat belajar trigonometri yaitu (Widiantari, Kartono, & Ariani, 2019) mengenai cosinus, sinus, dan tangen (Mulyawati, 2017). Menurut Jatisunda dan Nahdi (2019) banyak siswa yang salah dalam membuktikan nilai cosinus, sinus, dan tangen. Utami dan Mampouw (2020) mengatakan bahwa kesulitan ini disebabkan oleh rendahnya motivasi siswa serta kurangnya media pembelajaran yang sesuai. Jadi, penyebab kesulitan yang dialami siswa ketika belajar cosinus, sinus, dan tangen adalah kurangnya media pembelajaran yang tepat. Kesulitan siswa dalam mempelajari cosinus, sinus, dan tangen ini menjadi tantangan tersendiri jika mereka melanjutkan pendidikan ke tingkat sekolah menengah atas.

Kurikulum pendidikan adalah elemen kunci dalam sistem pendidikan yang harus terus berkembang dan menyesuaikan dengan kebutuhan zaman. Menurut Saputra, Rosita dan Maharani (2020) Trigonometri dimasukkan dalam kurikulum 2013 sebagai topik yang berkaitan dengan pembelajaran matematika sekolah menengah atas. Kurikulum 2013 pada sekolah menengah atas menekankan pentingnya life skill bagi para lulusan (Wahyudin, Rusman, & Rahmawati, 2017). Mustafa, Hermandra dan Zulhafizh (2021) mengatakan bahwa keberhasilan kurikulum pendidikan di pengaruhi oleh kontribusi serta peran aktif, inovatif, dan kreatif seorang guru. Perancangan kurikulum pendidikan ini tidak dapat di pisahkan dari metode pembelajaran yang baik.

Metode pembelajaran merupakan serangkaian langkah terstruktur yang diterapkan pengajar ketika menyampaikan sebuah materi (Mufidah, & Zainudin, 2018). Adapun berbagai metode pembelajaran (Ulfa, & Saifuddin, 2018) untuk siswa sekolah menengah atas (Hamidsyukrie, ilyas, & Handayani, 2024) seperti metode ceramah (Adawiyah, 2021) dan metode kualitatif. Problem based learning adalah salah satu pendekatan pendidikan yang mendorong partisipasi aktif siswa dalam memahami sebuah subjek. (Darwati, & Purana, 2021). Jadi, banyak sekali metode yang dapat digunakan untuk pembelajaran di sekolah menengah atas. Dari metode pembelajaran ini, kita harus bisa membuat sebuah penilaian.

Penilaian di sekolah menengah atas adalah salah satu pilar utama dalam proses pendidikan. Menurut Efendi, Prawitasari dan Susanto (2021) Salah satu elemen penting dalam pendidikan adalah penilaian. penilaian yang dilaksanakan (Kuntadi, Retnoningsih, & Finlandia, 2022) dilakukan dengan berbagai metode, yaitu (Utomo, & Ardiyarta, 2013) penilaian keterampilan, penilaian sikap, dan penilaian kognitif

(Sylvia, Anwar, & Khairani, 2019). Oleh karena itu, Zahro (2015) mengatakan bahwa penilaian dalam pendidikan sangat penting karena dapat membantu pendidik meningkatkan suasana belajar di kelas.

Lebih lanjut, pemahaman tentang trigonometri membantu siswa untuk membangun landasan yang kuat dalam belajar konsep trigonometri di tingkat sekolah menengah atas. Dengan demikian, tujuan dari trigonometri adalah memberikan pemahaman yang mendalam dan praktis tentang trigonometri untuk siswa sekolah menengah atas.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah SLR (systematic literature review). Metode SLR adalah metode penelitian yang berisi perbandingan dan ulasan literature yang terstruktur (Akmal dkk., 2024).

Penelitian ini menggunakan data yang berasal dari kata, frasa dan kalimat. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur yang mendalam terhadap artikel jurnal, dan buku yang di terbitkan secara nasional. Artikel jurnal yang dipilih merupakan publikasi yang membahas tentang pemahaman konsep trigonometri, khususnya mengenai sudut, sinus, cosinus, dan tangen untuk siswa sekolah menengah atas.

Teknik simak, catat, dan libat di gunakan peneliti dalam mengumpulkan data penelitian ini. Proses pengumpulan data di lakukan dengan menyimak secara intensif terhadap sumber data, baik lisan maupun tulisan. Selanjutnya, peneliti mencatat hal- hal penting yang relevan dengan topik penelitian. Selain itu, Peneliti juga melibatkan diri secara langsung dalam situasi atau kegiatan yang menjadi objek penelitian untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual. Kombinasi ketiga teknik ini memungkinkan pengumpulan data yang komprehensif dan akurat.

Dalam metode penelitian ini, teknik validasi data yang di gunakan adalah triangulasi. Teknik ini melibatkan penggunaan beberapa metode atau sumber data yang diperoleh dari buku dan artikel jurnal yang di terbitkan secara nasional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Trigonometri merupakan materi matematika yang membahas tentang sisi segitiga dan sudut. Sudut, sinus, cosinus, serta tangen merupakan konsep dasar trigonometri yang penting untuk di pahami oleh siswa sekolah menengah atas karena menjadi dasar dalam memecahkan masalah geometri, dan fisika. Artikel ini dibuat dengan maksud untuk memberikan pemahaman yang mendalam serta praktis tentang konsep dasar trigonometri kepada siswa sekolah menengah atas. Berikut beberapa cara agar siswa bisa lebih memahami konsep dasar trigonometri:

### 1. Mengenal konsep dasar trigonometri

Mengenal konsep dasar trigonometri merupakan langkah awal yang sangat penting bagi siswa sekolah menengah atas dalam memahami cabang matematika yang luas ini. Trigonometri berfokus pada panjang sisi segitiga dan sudut, dan didalamnya termuat tiga konsep utama yang membentuk dasar trigonometri yaitu sinus, cosinus, dan tangen. Berikut ini adalah penjabarannya:

## a. Sudut

sudut adalah pengukuran rotasi antara dua garis dalam sebuah bidang. Satuan sudut yaitu derajat ( $^{\circ}$ ) dan radian (rad). Setiap sudut memiliki titik sudut, dan sisi sudut. Jenis- jenis Sudut berdasarkan ukuran dan bentuknya yaitu sudut lancip yang memiliki ukuran kurang dari  $90^{\circ}$ , sudut siku siku yang memiliki ukuran  $90^{\circ}$ , Sudut tumpul yang ukurannya lebih dari  $90^{\circ}$  tetapi kurang dari  $180^{\circ}$ , sudut lurus memiliki ukuran tepat  $180^{\circ}$ , dan sudut refleksi yang memiliki ukuran lebih dari  $180^{\circ}$  dan kurang dari  $360^{\circ}$ . Pemahaman tentang sudut menjadi kunci dalam berbagai bidang, termasuk geometri, fisika, dan rekayasa.

## b. Sinus, cosinus, dan tangen

Sinus, cosinus, dan tangen adalah fungsi trigonometri dasar yang sangat penting dalam matematika khususnya geometri dan fisika. Sinus merupakan fungsi dasar trigonometri yang menggambarkan keterkaitan sudut segitiga siku siku dan panjang sisinya, cosinus adalah fungsi trigonometri yang menggambarkan perbandingan antara Panjang sisi yang berdekatan sudut dan panjang sisi miring, sedangkan tangen adalah fungsi trigonometri yang menggambarkan proporsi antara sisi segitiga di sudut dan sisi di depan sudut.

## 2. Memahami rumus trigonometri

Memahami rumus trigonometri merupakan kunci untuk mengaplikasikan konsep konsep trigonometri. Rumus ini sering digunakan siswa sekolah menengah atas dalam pemecahan berbagai masalah, seperti matematika, fisika, dan geometri. Berikut adalah pembahasan mengenai rumus trigonometri:

## a. Sudut

Memahami rumus sudut dalam trigonometri merupakan hal yang wajib dikuasai siswa sekolah menengah atas untuk bisa menyelesaikan berbagai masalah matematika. Berikut adalah beberapa rumus dasar sudut:

- Rumus sudut istimewa

**Tabel 1.** Sudut istimewa

Sudut ( $^{\circ}$ )	$0^{\circ}$	$30^{\circ}$	$45^{\circ}$	$60^{\circ}$	$90^{\circ}$
Sinus	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cosinus	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tangen	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	$\infty$

- Rumus sudut konversi

**Gambar 1.** Rumus sudut konversi

$$\text{Radian} = \text{Derajat} \times \left(\frac{\pi}{180}\right)$$

$$\text{Derajat} = \text{Radian} \times \left(\frac{180}{\pi}\right)$$

- Rumus sudut relasi

**Gambar 2.** Rumus sudut relasi

$$\text{Kuadran 1} = (90^\circ - \alpha)$$

$$\text{Kuadran 2} = (90^\circ + \alpha) \\ (180^\circ + \alpha)$$

$$\text{Kuadran 3} = (180^\circ + \alpha) \\ (270^\circ - \alpha)$$

$$\text{Kuadran 4} = (270^\circ + \alpha) \\ (360^\circ - \alpha)$$

- Rumus penjumlahan sudut sinus, cosinus, dan tangen

**Gambar 3.** Rumus penjumlahan sudut sinus, cosinus, dan tangen

$$\text{Sin} \rightarrow \begin{array}{l} \sin(A+B) = \sin A \cdot \cos B + \cos A \cdot \sin B \\ \sin(A-B) = \sin A \cdot \cos B - \cos A \cdot \sin B \end{array}$$

$$\text{Cos} \rightarrow \begin{array}{l} \cos(A+B) = \cos A \cdot \cos B - \sin A \cdot \sin B \\ \cos(A-B) = \cos A \cdot \cos B + \sin A \cdot \sin B \end{array}$$

$$\text{Tan} \rightarrow \tan(A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \cdot \tan B}$$

$$\tan(A-B) = \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \cdot \tan B}$$

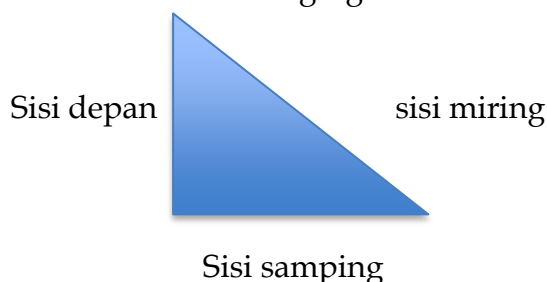
- b. Sinus, cosinus, dan tangen

**Gambar 4.** Rumus sinus, cosinus dan tangen

$$\text{Sinus} = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\text{Cosinus} = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$$

$$\text{Tangen} = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

**Gambar 5.** Segitiga siku siku

### 3. Menerapkan trigonometri dalam kehidupan

Penerapan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari sangat luas dan mencakup berbagai bidang. Bagi siswa sekolah menengah atas, pemahaman tentang trigonometri tidak hanya penting untuk menyelesaikan soal matematika, tetapi juga bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari. Berikut adalah penerapan trigonometri dalam kehidupan:

#### a. Arsitektur dan konstruksi

Dalam arsitektur, trigonometri digunakan untuk menentukan kemiringan atap atau Panjang balok, arsitek dan insinyur sering menggunakan konsep sinus, cosinus, dan tangen. Mereka juga memanfaatkan trigonometri untuk menghitung ketinggian bangunan dari jarak tertentu dengan mengukur sudut elevasi.

#### b. Astronomi

Astronom menggunakan trigonometri untuk mengukur jarak antara bintang dan planet serta menentukan posisi benda langit di langit malam. Dengan mempelajari sudut dan mempelajari trigonometri, mereka dapat menghitung jarak yang sangat jauh di luar angkasa.

#### c. Geografi dan pemetaan

Dalam pembuatan peta dan survei lahan, trigonometri digunakan untuk mengukur jarak antara titik-titik yang tidak bisa di ukur langsung. Sistem GPS juga menggunakan prinsip trigonometri untuk menentukan lokasi seseorang atau objek di bumi.

#### d. Medis

Dalam bidang medis, trigonometri digunakan dalam teknik pencitraan seperti MRI dan CT scan untuk memproses gambar tubuh manusia. Ini membantu dokter untuk mendiagnosis kondisi kesehatan dan merencanakan prosedur medis dengan lebih akurat.

#### e. Elektronika

Di bidang elektronika, trigonometri digunakan dalam analisis sinyal dan desain rangkaian, termasuk pengukuran frekuensi dan amplitudo sinyal gelombang.

## 4. Mencoba menyelesaikan soal trigonometri

Setelah siswa mengenal, memahami, dan menerapkan trigonometri di harapkan siswa sudah mampu dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan topik pembahasan yaitu, memahami konsep dasar trigonometri dengan menjelajahi sudut, sinus, cosinus, dan tangen untuk siswa sekolah menengah atas. Berikut ini soal soal mengenai trigonometri:

1) Nilai  $540^{\circ}$  sama dengan berapa radian....

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} 1^{\circ} &= \frac{\pi}{180} \text{ rad} \\ 540^{\circ} &= \frac{540\pi}{180} \text{ rad} = 3 \text{ radian} \end{aligned}$$

Jadi,  $540^{\circ}$  sama dengan 3radian2) Berapa nilai  $\sin 120^{\circ}$ ?

Penyelesaian:

Sin  $120^{\circ}$  bernilai positif karena berada di kuadran 2, maka

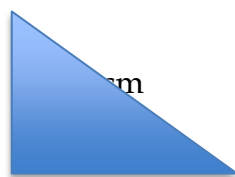
$$\begin{aligned} \sin (180^{\circ} - \alpha) &= \sin (180^{\circ} - 120^{\circ}) \\ &= \sin 60^{\circ} \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{3} \end{aligned}$$

Jadi, nilai dari  $\sin 120^{\circ}$  adalah  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ **Gambar 6.** Segitiga siku siku

3) A

5cm

B



Hitunglah segitiga ABC jika di soal di ketahui sisi depan sebesar 5 cm serta sisi miringnya adalah 13 cm....

Penyelesaian:

$$\text{Sinus} = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} \rightarrow \sin \alpha = \frac{5}{13}$$

Jadi, nilai sinus adalah  $\frac{5}{13}$ 4) Berapa jumlah dari  $\sin 30^{\circ} + \cos 60^{\circ}$ ?

Penyelesaian:

Kita bisa menerapkan rumus sudut istimewa pada soal ini



$$\sin 130^\circ \rightarrow \frac{1}{2}$$

$$\cos 60^\circ \rightarrow \frac{1}{2}$$

Jadi, nilai dari  $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ$  adalah  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

## SIMPULAN

Memahami konsep dasar trigonometri untuk siswa sekolah menengah atas dapat dilakukan dengan berbagai cara. Adapun cara yang dapat dilakukan dengan mengikuti langkah berikut 1) mengenal konsep dasar trigonometri, 2) memahami rumus trigonometri, 3) menerapkan trigonometri dalam kehidupan, 4) mencoba menyelesaikan soal trigonometri.

## REFERENSI

- Adawiyah, F. (2021). Variasi metode mengajar guru dalam mengatasi kejenuhan siswa di sekolah menengah pertama. *Jurnal Paris Langkis*, 2(1), 68-82. <https://doi.org/10.37304/paris.v2i1.3316>.
- Akmal, F., Prayogidianto, A. L., Wastatama, S. A., & Wulansari, A. (2024). Kajian literatur (systematic literature review): it risk management pada perusahaan. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(1), 233-247. <https://doi.org/10.572349/scientica.v2i1.767>.
- Al Fath, A. M., & Aristya, F. (2020). Meningkatkan motivasi belajar siswa mata pelajaran matematika kelas IV melalui media jam sudut. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12(2), 67-73. <https://doi.org/10.21137/jpp.2020.12.2.2>.
- Andara, G., Arseno, D., & Armi, N. (2020). Analisis kinerja light detecting and ranging (lidar) untuk deteksi objek menggunakan metode jarak eculidean. *eProceedings of Engineering*, 7(3), 8864-8871. Retrieved from <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/viewFile/13972/13712>.
- Andriyanto, A. (2021). Peran ilmu matematika dalam sejarah peradaban islam. *Jurnal Dunia Ilmu*, 1(3), 1-11. Retrieved from <http://duniailmu.org/index.php/repo/article/view/53>.
- Basyar, S. (2020). Pemikiran tokoh pendidikan Islam. *Ri'ayah: Jurnal Sosial dan Keagamaan*, 5(01), 96-102. Retrieved from <http://e-journal.metrouniv.ac.id/index.php/riayah/article/view/2306>.
- Cahyani, A., & Aini, I. N. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri berdasarkan kriteria Watson. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 365-372. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i2.p%25p>.

- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem based learning (PBL): suatu model pembelajaran untuk mengembangkan cara berpikir kritis peserta didik. *Widya Accarya*, 12(1), 61-69. Retrieved from <https://jurnal.bimaberilmu.com/index.php/jagomipa>.
- Efendi, I., Prawitasari, M., & Susanto, H. (2021). Implementasi penilaian pembelajaran pada kurikulum 2013 mata pelajaran sejarah. *Prabayaksa: Journal of History Education*, 1(1), 21-25. <https://doi.org/10.20527/prb.v1i1.3081>.
- Falah, B. N., Wijayanti, P., & Masriyah, M. (2022). Student's intrinsic cognitive load of guardian personality in solving mathematical problems in terms of learning style. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(02), 123-137. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v12i02.12856>.
- Febrianti, T., Ali, E. P., Nurvia, M., & Harahap, E. (2020). Penyelesaian aturan cosinus menggunakan aplikasi berbasis microsoft excel. *Matematika: Jurnal Teori dan Terapan Matematika*, 19(2), 13-18. Retrieved from <https://journals.unisba.ac.id/index.php/matematika/article/view/1521>.
- Galili, R., Hartono, Y., & Hiltiramartin, C. (2023). Desain pembelajaran identitas trigonometri dengan proof based learning di SMA. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2287-2298. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2677>.
- Habibah, H., Zulkarnain, I., & Budiarti, I. (2022). Eksplorasi etnomatematika konsep geometri pada pola gerak tari tradisional banjar baksa kembang. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 266-279. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v10i2.14090>.
- Hamidsyukrie, Z. M., Ilyas, M., & Handayani, N. (2024). Penanaman nilai-nilai multikultural dalam mencegah perilaku bullying pada siswa SMA di kota Mataram. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 1081-1090. <https://doi.org/10.58230/27454312.382>.
- Indrawati, D. (2021). Eksplorasi etnomatematika pada tari topeng malangan sebagai sumber belajar matematika sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(8), 3114-3123. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/42329>.
- Iskandar, D. (2021). Peningkatan hasil belajar siswa pada materi report text melalui pembelajaran berdiferensiasi di kelas IX A SMP negeri 1 sape tahun pelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 1(2), 123-140. Retrieved from <http://jurnal.bimaberilmu.com/Index.Php/Jppi/Article/View/48>.
- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2019). Kesulitan siswa dalam memahami konsep trigonometri di lihat dari learning obstacles. *Jurnal Didactical Mathematics*, 2(1), 9-16. Retrieved from <http://jurnal.unma.ac.id/index.php/dm>.

- Kuntadi, C., Retnoningsih, A. I., & Finlandia, D. A. (2022). Literature review: pengaruh inventarisasi aset, legal audit aset dan penilaian aset terhadap optimalisasi aset. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 3(4), 414-425. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v3i4.965>.
- Kurniawati, N., & Pratama, F. W. (2023). Pengembangan e-modul grafik fungsi trigonometri (emogutri) menggunakan adobe flash untuk siswa SMK. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2977-2989. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.1520>.
- Kusuma, R. V., Hidayanto, E., & Chandra, T. D. (2022). Proses pemecahan masalah trigonometri berdasarkan teori John Dewey ditinjau dari gaya kognitif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1830-1845. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1403>.
- Maharani, I., Lubis, A., Syahrani, A., Rafidah, R., & Mulianingtias, R. (2024). Penggunaan aplikasi symbolab dalam menyelesaikan masalah trigonometri (jumlah dan selisih sudut). *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 3(1), 20-28. <https://doi.org/10.47662/jkpm.v3i1.526>.
- Marfiatin, H., Ruby, T., & Sutrisno, A. (2012). Kajian analitik geometri pada gerak mekanik polisi tidur (poldur) untuk penggerak dinamo. *KAJIAN ANALITIK GEOMETRI PADA GERAK MEKANIK POLISI TIDUR (POLDUR) UNTUK PENGGERAK DINAMO*, 54-56. Retrieved from <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/6698>.
- Maula, I., Pambudi, A. S., & Rohmah, Z. (2018). Perkembangan matematika dalam sejarah peradaban islam. *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, 1(1), 115-119. Retrieved from <http://sunankalijaga.org/prosiding/index.php/kiiis/article/view/19>.
- Mauluddin, A., & Supriadi, I. (2020). Pembangunan aplikasi pengukur ketinggian benda berbasis android dengan menggunakan metode trigonometri. *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, 12(1), 11-24. <https://doi.org/10.37424/informasi.v12i1.44>.
- Meiriawati, M. (2013). Pengaruh pelatihan sit-up besar sudut 450, 900, dan 1200 terhadap kekuatan otot perut. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.23887/jiku.v1i1.1590>.
- Mufidah, N., & Zainudin, I. (2018). Metode pembelajaran al-ashwat. *Al Mahāra: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 4(2), 199-217. Retrieved from <http://ejournal.uin-suka.ac.id/tarbiyah/index.php/almahara/article/view/2139>.
- Mulyawati, C., Salmawati, S., Subianto, M., & Wafdan, R. (2017). Teaching media development of mathematic in the materials trigonometry sum and two angles difference by using GUI matlab. *Jurnal Natural*, 17(2), 69-76. <https://doi.org/10.24815/jn.v17i2.7032>.

- Mustafa, M. N., Hermandra, H., & Zulhafizh, Z. (2021). Strategi berinovasi guru di sekolah menengah atas. *JPPi (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 7(3), 364-376. <http://dx.doi.org/10.29210/020211127>.
- Nining, S., Srigati, S., Mushofiah, S., & Maliki, I. (2016). Membangkitkan prestasi belajar matematika siswa sekolah dasar melalui media sudut siku-siku. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 1(1), 30-38. <http://dx.doi.org/10.28926/briliant.v1i1.4>.
- Nuraeni, D., Uswatun, D. A., & Nurasih, I. (2020). Analisis pemahaman kognitif matematika materi sudut menggunakan video pembelajaran matematika sistem daring di kelas IV B SDN pintukisi. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(1), 61-75. <https://doi.org/10.23969/jp.v5i1.2915>.
- Nurmeidina, R., Lazwardi, A., & Nugroho, A. G. (2021). Pengembangan modul trigonometri untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika. *Aksioma: Jurnal program studi pendidikan Matematika*, 10(1), 15-27. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i1.3375>.
- Pailokol, N. S., Nabila, N., & Tambunan, N. (2024). Rancangan bangun media pembelajaran bintang (bianglala pintar trigonometri) pada materi trigonometri kelas X SMK negeri 37 Jakarta Selatan. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, 3(1), 177-185. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v3i1.2379>.
- Partasiwi, N., Lestari, Y. D., Elvadola, C., & Pangestu, D. (2023). Pemanfaatan media audio visual dalam meningkatkan hasil belajar matematika materi pengukuran sudut pada siswa kelas IVB SDN 1 penengahan. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(1), 595-606. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i1.720>.
- Putra, A. R. (2024). Keefektifitasan penerapan strategi pembelajaran ekspositori pada mata pelajaran mekanika teknik. *EDUCATIONAL JOURNAL: General and Specific Research*, 4(2), 217-221. <https://doi.org/10.28926/briliant>.
- Rahayu, W., & Irawan, A. (2020). Rancangan aplikasi pembelajaran rumus trigonometri berbasis android. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 49-56. <http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.7525>.
- Saputra, R., Rosita, C. D., & Maharani, A. (2020). Kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 857-869. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.312>.
- Sari, P., Putri, R. I. I., & Kesumawati, N. (2015). Desain pembelajaran materi pengukuran sudut dengan pendekatan PMRI untuk kelas VI. *Numeracy*, 2(1), 33-42. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v2i1.151>.
- Sesanti, N. R. (2015). Penerapan teorema bruner pada pembelajaran trigonometri. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 5(2), 677-684. Retrieved from <https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jrnspirasi/article/download/803/491>.

- Sukmadewi, T. S. (2020). *Persamaan Trigonometri Matematika Peminatan Kelas XI*. Retrieved from <https://www.kursiguru.com/wp-content/uploads/2022/03/Buku-Materi-Matematika-Kelas-11-SMT-1-Peminatan-K13.pdf>.
- Sylvia, I., Anwar, S., & Khairani, K. (2019). Pengembangan instrumen penilaian autentik berbasis pendekatan authentic inquiry learning pada mata pelajaran sosiologi di sekolah menengah atas. *Jurnal Socius: Journal of Sociology Research and Education*, 6(2), 103-120. <https://doi.org/10.24036/scs.v6i2.162>.
- Ulfa, M., & Saifuddin, S. (2018). Terampil memilih dan menggunakan metode pembelajaran. *Suhuf*, 30(1), 35-56. <https://doi.org/10.23917/suhuf.v30i1.6721>.
- Utami, A. N., & Mampouw, H. L. (2020). Pengembangan media smart trigo untuk pembelajaran trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 939-949. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.227>.
- Utomo, U., & Ardiyarta, T. (2013). Pengembangan instrumen penilaian unjuk kerja (performance assessment) kompetensi ekspresi dan kreasi musik di sekolah menengah pertama (SMP). *Harmonia: Journal of Arts Research and Education*, 13(1), 1-9. <https://doi.org/10.15294/harmonia.v13i1.2527>.
- Wahyudin, D., Rusman, R., & Rahmawati, Y. (2017). Penguatan life skills dalam implementasi kurikulum 2013 pada SMA (sekolah menengah atas) di Jawa Barat. *Mimbar Pendidikan*, 2(1), 65-80. <https://doi.org/10.2121/mp.v2i1.794.g757>.
- Widiantari, N. P. E., Kartono, K., & Ariyani, A. (2019). Meningkatkan pemahaman konsep trigonometri siswa kelas XI mipa 4 SMAN 11 Semarang melalui strategi pq4r berbantu kartu soal. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 72-78. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/28873>.
- Widyawati, W., & Putri, R. I. I. (2016). Desain pembelajaran sudut menggunakan konteks rumah limas di kelas VII. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 2(2), 437-448. <https://doi.org/10.22219/jinop.v2i2.3489>.
- Zahro, I. F. (2015). Penilaian dalam pembelajaran anak usia dini. *Tunas Siliwangi: Jurnal Program Studi Pendidikan Guru PAUD STKIP Siliwangi Bandung*, 1(1), 92-111. <https://doi.org/10.22460/ts.v1i1p92-111.95>.