

## **Membangun Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Trigonometri Analitik dengan Pendekatan Kurikulum Merdeka**

**Alim Nur Khafidh\*, Supardi Uki Sajiman**

Pendidikan MIPA, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Indonesia

\*Korespondensi Penulis. E-mail: [alimnurkhafidh@gmail.com](mailto:alimnurkhafidh@gmail.com)

### **Abstrak**

Peningkatan keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu tujuan utama dalam pendidikan, terutama dalam penerapan kurikulum merdeka. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji peran trigonometri analitik dalam membangun keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur, mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti jurnal yang relevan. Analisis dilakukan melalui sintesis informasi untuk menggali hubungan antara trigonometri analitik dan keterampilan berpikir kritis melalui kurikulum merdeka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa trigonometri analitik efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis dan analitis siswa. Kesimpulannya, penerapan trigonometri analitik dalam kurikulum merdeka dapat memperkuat keterampilan berpikir kritis, yang penting untuk kesuksesan akademik dan kehidupan sehari-hari. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan pendekatan implementasi yang lebih aplikatif. **Kata Kunci:** Berpikir kritis, Kurikulum merdeka, Pembelajaran berbasis proyek, Trigonometri analitik.

### ***Building Critical Thinking Skills Through Analytic Trigonometry with the Kurikulum Merdeka Approach***

#### ***Abstract***

*Improving critical thinking skills is one of the main objectives in education, especially in implementing Kurikulum Merdeka. This article aims to examine the role of analytic trigonometry in developing students' critical thinking skills. The research employs a qualitative approach with a literature review method, collecting data from relevant sources such as journals. The analysis is conducted through the synthesis of information to explore the relationship between analytic trigonometry and critical thinking skills through the Kurikulum Merdeka. The findings indicate that analytic trigonometry is effective in developing students' logical and analytical thinking abilities. In conclusion, the application of analytic trigonometry in the Kurikulum Merdeka can strengthen critical thinking skills, which are crucial for academic success and daily life. Future research is expected to develop more practical implementation approaches.*

**Keywords:** *Analytic trigonometry, Critical thinking, Kurikulum Merdeka, Project-based learning*

**How to Cite:** Khafidh, A. N., & Sajiman, S. U. (2025). Membangun keterampilan berpikir kritis melalui trigonometri analitik dengan pendekatan kurikulum merdeka. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 13(1)*, 124–131. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i1.84497>

**Permalink/DOI: DOI:** <https://dx.doi.org/10.21831/jpms.v13i1.84497>

## **PENDAHULUAN**

Kemampuan berpikir kritis mewakili salah satu kompetensi penting yang dimiliki peserta didik di zaman informasi sekarang ini. Berpikir kritis mengacu pada kemampuan untuk menganalisis, menilai, dan menarik kesimpulan dari informasi secara logis dan terstruktur (P. A. Facione, 2016). Kemampuan berpikir kritis ini dalam ranah pendidikan sangat krusial untuk mendukung siswa dalam membuat pilihan yang

benar serta mengatasi masalah yang rumit. Menurut data dari World Economic Forum (2020), keterampilan berpikir kritis menempati posisi teratas di antara 10 keterampilan yang paling diperlukan di dunia kerja pada tahun 2025 (Schwab & Zahidi, 2020). Oleh sebab itu, penguatan kemampuan berpikir kritis perlu dijadikan prioritas dalam kurikulum pendidikan. Meskipun pentingnya keterampilan berpikir kritis telah diakui secara luas, tetapi pada kenyataannya banyak siswa yang masih

menghadapi kesulitan dalam mengembangkan kemampuan ini secara optimal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Risah & Sutirna (2019), para siswa dianggap memiliki kemampuan berpikir kritis yang masih minim. Ini menandakan perlunya diterapkan metode pembelajaran inovatif untuk mengasah keterampilan berpikir kritis.

Trigonometri analitik menawarkan banyak konsep dan metodologi canggih yang dirancang untuk meningkatkan kompetensi berpikir kritis. Misalnya, ketika peserta didik terlibat dengan fungsi trigonometri dan aplikasi praktisnya dalam konteks sehari-hari, mereka menghadapi skenario yang memerlukan analisis dan evaluasi yang ketat. Penggunaan trigonometri analitik dalam pembelajaran matematika, strategi pedagogis kontekstual memiliki potensi untuk meningkatkan kompetensi pelajar dalam pemecahan masalah dan analisis kritis (Hendaryono, 2023). Studi empiris menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dengan trigonometri analitik melalui metodologi ini menunjukkan kemajuan nyata dalam keterampilan analitis mereka relatif terhadap pendekatan instruksional tradisional. Trigonometri analitik juga melibatkan grafik dan visualisasi data, yang membantu siswa memahami hubungan antar variabel dan mendorong pemikiran mendalam tentang pengaruh perubahan satu variabel terhadap yang lain. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayati et al., (2020) menunjukkan penggunaan alat bantu visual dalam pengajaran trigonometri terbukti dapat memperbaiki pemahaman siswa serta kemampuan berpikir kritis mereka, yang ditunjukkan melalui peningkatan hasil belajar individu. Oleh karena itu, trigonometri analitik tidak sekadar berperan sebagai konten pelajaran, melainkan juga sebagai instrumen untuk meningkatkan kompetensi berpikir kritis mendasar.

Salah satu kurikulum yang baru diterapkan dan masih mencakup materi trigonometri analitik adalah Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia memperkenalkan kurikulum yang memberi kebebasan bagi siswa dan guru dalam pembelajaran. Kurikulum ini fokus pada pembelajaran kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa dan mendorong pengembangan keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis. Dalam hal ini, trigonometri analitik dapat dimasukkan ke dalam kurikulum untuk mencapai tujuan tersebut.

Berdasarkan laporan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2021), Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas dalam pemilihan materi ajar dan metode pembelajaran (Zamjani et al., 2024). Guru memiliki kesempatan untuk menyesuaikan pembelajaran trigonometri analitik sejalan dengan persyaratan peserta didik. Misalnya, inisiatif yang mencakup analisis data otentik dapat memfasilitasi pemahaman siswa tentang implementasi nyata dari konstruksi teoritis. Dengan cara ini, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis tetapi juga menumbuhkan keterampilan analitis kritis melalui pembelajaran pengalaman. Kurikulum Merdeka lebih lanjut mempromosikan keterlibatan kooperatif di antara siswa dalam mengatasi tantangan, sehingga memungkinkan mereka untuk mempertimbangkan dan mengkritik ide-ide dari berbagai perspektif. Menurut penelitian oleh Safinatan Najaah (2021), salah satu metodologi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan kolaboratif peserta didik dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis inkuiri. Pendekatan pedagogis ini memfasilitasi integrasi Kurikulum Merdeka dengan trigonometri analitik dalam penyempurnaan kompetensi berpikir kritis siswa.

Penulisan ini berusaha untuk memeriksa peran trigonometri analitik dalam mendorong pengembangan kompetensi berpikir kritis dan metodologi yang berlaku dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Tujuan utamanya adalah untuk menjelaskan korelasi antara trigonometri analitik dan kemampuan berpikir kritis, di samping metodologi terkait dalam Kurikulum Merdeka. Penyelidikan ilmiah ini diantisipasi untuk memberi pembaca pemahaman yang komprehensif tentang bagaimana menumbuhkan keterampilan berpikir kritis melalui penerapan trigonometri analitik yang tepat.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan penekanan pada kajian literatur untuk memahami keterampilan berpikir kritis yang dapat dibangun melalui pembelajaran trigonometri analitik dalam konteks Kurikulum Merdeka. Penelitian ini menganalisis berbagai sumber literatur mengenai keterampilan berpikir kritis, trigonometri analitik, dan implementasi Kurikulum Merdeka, serta mengidentifikasi peran trigonometri analitik dalam pengembangan Kemampuan penalaran analitis peserta didik.

Penelitian ini juga mencakup analisis terhadap penelitian sebelumnya dan dokumen resmi dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI bertujuan untuk mendukung pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif. Metode analisis konten akan digunakan untuk mengidentifikasi tema-tema kunci dari literatur yang ada, guna menarik kesimpulan mengenai kontribusi trigonometri analitik terhadap keterampilan berpikir kritis dalam pendidikan di Indonesia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Trigonometri analitik adalah bagian dari matematika yang mengkaji keterkaitan antara sudut dan sisi segitiga, dalam hubungannya dengan fungsi trigonometri termasuk sinus, kosinus, dan tangen, merupakan aspek fundamental dari studi matematika. Prinsip ini memiliki signifikansi tidak hanya dalam ranah matematika, tetapi juga memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, Kuhlthau (2021) dalam penelitiannya yaitu peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat dicapai melalui keterlibatan dalam tugas-tugas pemecahan masalah yang memerlukan analisis dan sintesis informasi.

Trigonometri analitik dalam konteks ini mampu memberikan siswa kesempatan untuk menganalisis situasi yang kompleks dan menerapkan pengetahuan mereka untuk menemukan solusi. Sebagai contoh, ketika siswa dihadapkan pada masalah yang memerlukan penggunaan rumus trigonometri untuk menentukan jarak antara dua titik pada peta, mereka harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti skala peta dan sudut pandang. Cara berpikir seperti ini mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis di antara siswa, memfasilitasi evaluasi informasi, dan memungkinkan pengambilan keputusan yang didasarkan pada kerangka analisis yang tepat. Bukti empiris yang berasal dari Badan Statistik Pusat (BPS) menunjukkan bahwa siswa yang berpartisipasi dalam metodologi pembelajaran berbasis masalah biasanya menunjukkan kompetensi berpikir kritis yang unggul dibandingkan dengan rekan-rekan mereka yang menggunakan pendekatan pedagogis konvensional (BPS, 2021).

Lebih lanjut, konsep trigonometri juga melibatkan pemahaman tentang fungsi periodik dan grafiknya. Siswa yang belajar tentang grafik fungsi trigonometri tidak hanya belajar untuk

menggambar grafik, tetapi juga menganalisis pola dan hubungan antara variabel sejalan dengan hasil temuan yang diungkapkan Yusrina et al., (2020), yang menuliskan kalau tingkat kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menentukan himpunan penyelesaian persamaan trigonometri menggunakan grafik, siswa dengan pemahaman konsep yang baik memiliki kemampuan berpikir logis dan sistematis, terutama dalam memahami grafik trigonometri. Pentingnya keterampilan berpikir kritis dalam pendidikan matematika diakui oleh Dewan Nasional Guru Matematika (NCTM), yang menggarisbawahi pentingnya pemecahan masalah dan penalaran matematika. Akibatnya, pedagogi seputar trigonometri analitik harus disusun untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, memungkinkan siswa untuk memahami prinsip-prinsip matematika serta cara berpikir analitis.

Aplikasi trigonometri analitik dalam pemecahan masalah dapat ditemukan dalam berbagai konteks, baik itu dalam fisika, teknik, maupun ilmu sosial. Misalnya, dalam bidang fisika, konsep trigonometri digunakan untuk menghitung komponen gaya dalam analisis vektor. Ketika siswa belajar tentang gaya yang bekerja pada sebuah objek, mereka harus menggunakan fungsi trigonometri untuk menentukan komponen horizontal dan vertikal dari gaya tersebut. Proses ini mendorong siswa untuk berpikir kritis tentang bagaimana gaya berinteraksi dan mempengaruhi gerakan objek. Sebagai contoh, dalam sebuah eksperimen, siswa dapat diminta untuk menentukan sudut elevasi yang diperlukan untuk meluncurkan proyektil agar mencapai target tertentu. Dalam hal ini, siswa harus menerapkan rumus trigonometri untuk menghitung sudut yang tepat, yang memerlukan pemahaman yang mendalam tentang hubungan antara sudut, jarak, dan ketinggian. Penelitian oleh Nurfauziah et al., (2018) menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam eksperimen praktis yang melibatkan trigonometri menunjukkan kemajuan yang cukup besar dalam kompetensi penalaran kritis mereka.

Selain itu, dalam konteks teknik, trigonometri analitik digunakan untuk merancang struktur bangunan dan infrastruktur. Misalnya, insinyur sipil menggunakan konsep trigonometri untuk menghitung kemiringan atap atau menentukan jarak antara tiang penyangga. Proses mengintegrasikan trigonometri dalam bentuk proyek desain, siswa dapat belajar bagaimana

menerapkan keterampilan berpikir kritis dalam situasi dunia nyata. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran yang ditekankan dalam Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya pembelajaran yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Pada bidang ilmu sosial, trigonometri analitik juga dapat diterapkan dalam analisis data survei. Misalnya, ketika menganalisis data demografi, siswa dapat menggunakan trigonometri untuk memvisualisasikan hubungan antar variabel. Dengan cara ini, siswa belajar trigonometri sekaligus mengembangkan keterampilan analitis untuk menarik kesimpulan dari data yang kompleks. Penelitian dari Tri Lestiana et al., (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan sains, teknologi, dan mengaitkan matematika dalam dunia nyata dapat meningkatkan kemampuan penalaran analitis siswa menunjukkan signifikansi substansial. Sehingga, aplikasi trigonometri analitik dalam berbagai konteks memberikan siswa kesempatan untuk meningkatkan kapasitas analisis kritis. Melalui penyelesaian masalah yang nyata dan relevan, siswa diajarkan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang tersedia. Pernyataan ini menunjukkan bahwa trigonometri analitik lebih dari sekadar alat matematis, ia juga berfungsi sebagai sarana kultivasi kompetensi berpikir kritis sangat penting dalam bidang pendidikan.

Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL) pada penerapan strategi pedagogis telah menunjukkan kemandirian dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pelajar. Dalam domain trigonometri analitik, pembelajaran berbasis masalah memfasilitasi penerapan prinsip-prinsip matematika untuk skenario otentik. Sebuah studi oleh See et al., (2015) telah ditunjukkan bahwa peserta didik yang terlibat dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL) menunjukkan pemahaman yang unggul tentang materi pelajaran dan memiliki kemampuan untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh di berbagai konteks. Sebagai contoh, siswa dapat merancang proyek pengukuran tinggi bangunan dengan trigonometri analitik, yang meningkatkan pemahaman mereka tentang fungsi trigonometri serta melatih keterampilan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan analisis hasil proyek.

Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL) semakin memupuk kolaborasi sesama siswa, memungkinkan pertukaran konsep dan metodologi, sekaligus meningkatkan pemahaman

melalui wacana kolektif. Pengamatan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa keterlibatan sosial dalam konteks pendidikan dapat meningkatkan motivasi siswa dan meningkatkan kinerja akademik secara keseluruhan (Azni & Jailani, 2015). Penggabungan ini kongruen dengan metodologi pendidikan yang menggarisbawahi signifikansi dan penerapan pragmatis prinsip-prinsip matematika, sehingga memungkinkan peserta didik untuk mengenali nilai utilitarian trigonometri dalam konteks harian. Akibatnya, penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL) dalam pengajaran trigonometri diantisipasi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dengan disiplin ilmu ini dan meningkatkan kinerja akademik mereka yang komprehensif (Azni & Jailani, 2015).

Penerapan PBL dalam konteks trigonometri juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan di dunia nyata. Selain itu, pembelajaran ini menciptakan lingkungan yang mendukung eksplorasi dan penemuan, di mana siswa merasa lebih terlibat dan termotivasi untuk belajar. Dengan demikian, penerapan PBL dalam pembelajaran trigonometri tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan dunia nyata. Hal ini dapat membantu siswa untuk lebih siap menghadapi tantangan di masa depan dan meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam menggunakan matematika dalam situasi sehari-hari.

Pada konteks Kurikulum Merdeka, penerapan PBL dapat disesuaikan dengan minat dan kebutuhan siswa. Hal ini mencerminkan prinsip Kurikulum Merdeka, yang fokus pada pembelajaran yang sesuai dan kontekstual, serta memberikan kebebasan kepada siswa dalam memilih proyek yang mereka minati, mereka akan lebih termotivasi untuk belajar. Sebuah penelitian oleh Bell (2010) menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam proyek berkaitan dengan kehidupan mereka biasanya membuat mereka lebih terlibat dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Contohnya, siswa dapat melakukan penelitian tentang penggunaan trigonometri dalam teknik sipil, seperti dalam perancangan jembatan atau gedung, yang dapat memberikan wawasan praktis tentang aplikasi

trigonometri dalam kehidupan nyata. Selain itu, PBL dapat mendorong kolaborasi antar siswa, yang merupakan aspek penting dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis. Setiap kelompok, siswa dapat saling berdiskusi, berbagi ide, dan menyelesaikan masalah bersama-sama. Menurut Amrullah & Suwarjo (2018), kolaborasi dalam kelompok dapat mengasah keterampilan interpersonal siswa yang krusial untuk berpikir kritis. Melalui kerja sama, siswa saling belajar dan belajar untuk mempertanyakan serta membela argumen mereka, yang merupakan dasar berpikir kritis.

Namun, tantangan dalam penerapan PBL adalah kebutuhan akan bimbingan yang tepat dari guru. Pendidik harus memiliki kemampuan untuk merumuskan proyek yang tidak hanya melibatkan tetapi juga merangsang siswa untuk terlibat dalam pemikiran kritis. Menurut Hattie & Clarke (2019), umpan balik yang efektif dari guru sangat penting dalam pembelajaran berbasis proyek, guru harus memberikan bimbingan yang tepat agar siswa dapat menumbuhkan kemampuan penalaran analitis secara optimal. Akibatnya, sangat penting bahwa pendidik menerima pelatihan dalam desain dan pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL) yang efektif. Penggabungan trigonometri analitik dalam kerangka Kurikulum Merdeka memiliki potensi untuk secara nyata meningkatkan kompetensi berpikir kritis siswa. Melalui metode pedagogis ini, peserta didik tidak hanya mencapai pemahaman prinsip-prinsip matematika tetapi juga memperoleh kemampuan untuk menganalisis, menilai secara kritis, dan merancang solusi untuk masalah yang rumit.

Metode diskusi dan kolaborasi merupakan komponen penting dalam membangun keterampilan berpikir kritis di kalangan siswa. Dalam pembelajaran trigonometri analitik, diskusi kelas dapat menjadi sarana efektif untuk mendorong siswa berpikir lebih dalam tentang konsep yang mereka pelajari. Menurut Sandoval-Hernández et al., (2018), siswa dengan tingkat diskusi kelas yang tinggi dapat merangsang pemikiran kritis. Misalnya, dalam mempelajari identitas trigonometri, siswa dapat berdiskusi tentang aplikasi praktis dari identitas tersebut dalam berbagai bidang, seperti fisika dan teknik. Kurikulum Merdeka memberikan ruang bagi guru untuk menerapkan metode diskusi yang lebih interaktif dan partisipatif. Pada konteks ini, guru dapat memfasilitasi diskusi kelompok kecil di mana siswa dapat berbagi pemikiran dan

argumen mereka tentang topik yang relevan. Penelitian oleh Gokhale (1995) memperlihatkan pembelajaran kolaboratif terbukti dapat meningkatkan keterampilan pengembangan keahlian berpikir kritis di antara siswa sangat penting, karena mereka diharuskan untuk mengevaluasi dan mengartikulasikan tanggapan terhadap proposisi yang diajukan oleh rekan-rekan mereka secara logis. Akibatnya, metodologi diskusi tidak hanya meningkatkan pemahaman konstruksi teoritis tetapi juga menumbuhkan kemampuan siswa untuk terlibat dalam penalaran kritis dan analitis.

Selain itu, kolaborasi dalam kelompok memfasilitasi siswa untuk saling belajar. Dalam pembelajaran trigonometri analitik, siswa dapat dikelompokkan untuk menyelesaikan masalah kompleks, seperti menghitung sudut dan jarak dengan rumus trigonometri. Proses ini membuat mereka akan belajar untuk mendengarkan pendapat orang lain, mempertanyakan asumsi, dan membangun argumen yang lebih kuat. Menurut Slavin et al., (2003), kolaborasi dalam kelompok memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi siswa dan menumbuhkan lingkungan yang kondusif untuk belajar lebih baik membutuhkan pengaturan dinamika kelompok yang efektif oleh guru untuk mencapai hasil optimal. Penelitian oleh Johnson & Johnson (2009) ini menekankan pentingnya keberagaman kelompok dalam meningkatkan kualitas diskusi dan kolaborasi. Oleh karena itu, guru harus memperhatikan susunan kelompok agar siswa dengan latar belakang dan kemampuan berbeda dapat saling belajar. Dengan pendekatan ini, diskusi dan kolaborasi penerapan teknik diskusi dan kolaborasi berfungsi sebagai instrumen ampuh untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sebagai kesimpulan, integrasi pendekatan pedagogis ini dalam kerangka pendidikan trigonometri analitis, sebagaimana ditentukan oleh Kurikulum Merdeka, memiliki potensi untuk secara signifikan meningkatkan kompetensi berpikir kritis. Melalui pembentukan suasana pendidikan yang menarik dan interaktif, peserta didik tidak hanya mencapai pemahaman yang komprehensif tentang prinsip-prinsip matematika tetapi juga menyempurnakan kemampuan penalaran kritis dan analitis mereka.

Kemanjuran penilaian berfungsi sebagai komponen mendasar dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam trigonometri analitik, penilaian harus menilai tidak hanya kemampuan menyelesaikan soal,

tetapi juga kemampuan analisis, evaluasi, dan pembuatan argumen logis. Menurut Black & Wiliam (1998), penilaian formatif yang berfokus pada umpan balik memfasilitasi siswa dalam mengidentifikasi bidang kemahiran dan kekurangan mereka, sementara secara bersamaan menumbuhkan lingkungan yang kondusif untuk analisis kritis mengenai pengalaman pendidikan.

Penilaian berupa evaluasi dalam paradigma pendidikan ini, sangat penting untuk menyelidiki perbedaan gender bernuansa yang dapat secara signifikan mempengaruhi perkembangan dan artikulasi keterampilan berpikir kritis siswa, sebuah topik yang telah diteliti dan diperiksa secara ekstensif dalam studi ilmiah yang menyoroti variasi nyata dalam kinerja berpikir kritis antara pelajar pria dan wanita (Sari et al., 2022). Pemanfaatan beragam metodologi evaluatif, yang dapat mencakup berbagai bentuk ujian tertulis, proyek komprehensif, dan diskusi kelompok kolaboratif, berfungsi untuk memberikan representasi yang jauh lebih holistik dan bernuansa dari kemampuan siswa individu dalam berpikir kritis. Memahami secara menyeluruh perbedaan di antara hasil penilaian ini, pendidik dapat dengan mahir merumuskan strategi pedagogis yang tidak hanya lebih manjur tetapi juga sangat selaras dengan persyaratan unik dan profil pembelajaran setiap siswa, yang selanjutnya mengarah pada peningkatan dalam hasil pendidikan secara keseluruhan. Pendekatan yang disesuaikan ini tidak hanya menumbuhkan lingkungan yang kondusif untuk pembelajaran yang lebih dalam tetapi juga secara signifikan berkontribusi pada pertumbuhan akademik dan keberhasilan siswa yang terlibat (Sari et al., 2022). Pedagogi adaptif ini tidak hanya akan meningkatkan kemampuan analitis kritis pelajar, tetapi juga akan memperkuat pemahaman mereka tentang prinsip-prinsip trigonometri analitik. Akibatnya, penting untuk memasukkan evaluasi formatif dalam setiap strategi penilaian yang digunakan, memungkinkan siswa untuk terus memajukan dan menyempurnakan kompetensi mereka dalam analisis dan pemecahan masalah (Wulandari et al., 2024).

Penilaian dalam Kurikulum Merdeka dapat dirancang untuk mencakup berbagai bentuk, seperti penilaian proyek, presentasi, dan diskusi. Misalnya, siswa dapat dinilai berdasarkan proyek yang mereka kerjakan, di mana mereka harus menerapkan konsep trigonometri analitik untuk menyelesaikan

masalah dunia nyata. Evaluasi ini tidak hanya mengevaluasi pemahaman pelajar tentang materi pelajaran, tetapi juga kapasitas mereka untuk berpikir kritis dan kreatif mereka dalam memecahkan masalah. Penelitian oleh Wiggins & Mctighe (2005) menunjukkan bahwa penilaian yang otentik dapat memacu keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran memiliki potensi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Penilaian yang mencakup refleksi diri juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan tersebut. Dalam proses ini, siswa diminta untuk merefleksikan pengalaman belajar mereka, mengidentifikasi tantangan yang mereka hadapi, dan merumuskan strategi untuk perbaikan. Menurut Schön (1983), refleksi adalah bagian penting dari pembelajaran yang mendalam, karena memungkinkan siswa untuk menghubungkan pengalaman mereka dengan teori yang dipelajari. Sehingga, penilaian yang melibatkan refleksi diri dapat meningkatkan kemampuan analitis kognitif siswa (berpikir kritis).

Namun demikian, hambatan signifikan dalam pelaksanaan evaluasi yang bertujuan meningkatkan kompetensi berpikir kritis adalah persyaratan untuk kriteria penilaian yang diartikulasikan dengan jelas dan tidak ambigu. Guru perlu merumuskan rubrik penilaian yang mencakup aspek-aspek keterampilan berpikir kritis, seperti analisis, evaluasi, dan sintesis. Penelitian oleh Andrade (2000) rubrik penilaian yang digambarkan secara eksplisit memfasilitasi pemahaman siswa tentang harapan akademik dan meningkatkan kualitas karya ilmiah mereka. Oleh karena itu, pengembangan rubrik yang efektif sangat penting. Penilaian yang menekankan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran trigonometri analitik, sesuai dengan Kurikulum Merdeka, dapat berkontribusi besar menuju peningkatan kemampuan penalaran analitis (kritis) siswa. Dengan merancang penilaian yang beragam dan otentik, serta melibatkan refleksi diri, siswa akan lebih siap menghadapi rintangan di ranah praktis dan mengembangkan kemampuan penalaran analitis yang penting untuk pencapaian prospektif.

## SIMPULAN

Trigonometri analitik merupakan domain penting dalam disiplin matematika yang meneliti keterkaitan antara sudut dan sisi segitiga, di samping aplikasi yang beragam di berbagai bidang, terutama dalam pendidikan. Studi

empiris menunjukkan bahwa penguasaan trigonometri analitik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, yang penting dalam disiplin STEM. Kerangka yang ada dalam Kurikulum Merdeka, trigonometri analitik terintegrasi dengan mulus untuk mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa melalui metodologi pembelajaran berbasis proyek dan upaya kolaboratif. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk belajar secara mendalam dan relevan, sambil mendorong refleksi atas proses pembelajaran mereka. Sehingga, penguasaan trigonometri analitik dalam Kurikulum Merdeka berkontribusi pada pengembangan keterampilan abad 21 yang diperlukan untuk menghadapi tantangan global dan penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan pendekatan implementasi yang lebih aplikatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, K., & Suwarjo, S. (2018). The effectiveness of the cooperative problem-based learning in improving the elementary school students' critical thinking skills and interpersonal intelligence. *Jurnal Prima Edukasia*, 6(1), 66–77. <https://doi.org/10.21831/jpe.v6i1.11253>
- Andrade, H. (2000). *Using rubrics to promote thinking and learning*. *Educational Leadership*, 57(5). <https://www.ascd.org/el/articles/using-rubrics-to-promote-thinking-and-learning>
- Azni, T. N., & Jailani, J. (2015). *Pengembangan perangkat pembelajaran trigonometri berbasis strategi pembelajaran inkuiri melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD*. <https://doi.org/10.21831/JRPM.V2I2.7347>
- BPS. (2021). *Statistik pendidikan 2021* (R. Sinang, Y. Rachmawati, A. S. Mustari, & I. Maylasari, Eds.). Badan Pusat Statistik. [https://www.bps.go.id/id/publication/2021/11/26/d077e67ada9a93c99131bcde/statistik-pendidikan-2021.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.bps.go.id/id/publication/2021/11/26/d077e67ada9a93c99131bcde/statistik-pendidikan-2021.html?utm_source=chatgpt.com)
- Facione, P. A. (2016). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purpops of educational assessment and instruction*. [https://philarchive.org/rec/FACCTA?utm\\_source=chatgpt.com](https://philarchive.org/rec/FACCTA?utm_source=chatgpt.com)
- Gokhale, A. A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1). <https://doi.org/10.21061/jte.v7i1.a.2>
- Hattie, John., & Clarke, Shirley. (2019). *Visible learning : Feedback*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Hendaryono, S. (2023). Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika materi perbandingan trigonometri dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) di kelas X MA Nurul Cholil Bangkalan. *Jurnal Simki Pedagogia*, 6(1), 245–256. <https://doi.org/10.29407/jsp.v6i1.230>
- Hidayati, N. N., Aini, L. N., Novianty, A., Astutuningsih, T., & Manurung, T. B. (2020). Infographic-based learning in trigonometry through online learning Quizizz to improve understanding in class XI students. *MATH LOCUS: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 1(2), 71–77. <https://doi.org/10.31002/mathlocus.v1i2.1172>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Kuhlthau, C. C. (2021). *Guided Inquiry: Learning in the 21 st Century*. <https://doi.org/10.29173/ias17647>
- Nurfauziah, P., Triyana, V., & Sari, A. (2018). Penerapan bahan ajar trigonometri dengan model matematika knisley untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematik. *AKSIOMA: Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 7(3), 356–362. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/article/view/1551/pdf>
- Risah, Y., & Sutirna. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa sekolah menengah atas dilihat dari hasil belajar pada materi trigonometri. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*.

<http://journal.unsika.ac.id/index.php/sesio-madika>

- Safinatun Najaah, L. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) analysis of junior high school students' critical thinking and collaboration skills. *Jurnal JARLITBANG Pendidikan*, 7(2). <https://doi.org/10.59344/jarlitbang.v7i2.64>
- Sandoval-Hernández, A., Isac, M. M., & Miranda, D. (2018). *Teaching tolerance in a globalized world* (Vol. 4). Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-78692-6>
- Sari, N., Destiniar, D., & Octaria, D. (2022). Kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA ditinjau dari gender pada materi trigonometri. *Suska: Journal of Mathematics Education*. <https://doi.org/10.24014/sjme.v8i2.17933>
- See, Y. G., Rashid, A. M., & Bakar, A. R. (2015). The effect of project based learning on level of content knowledge of pre-vocational subject. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(6). <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n6s4p369>
- Slavin, R. E., Hurley, E. A., & Chamberlain, A. (2003). Cooperative learning and achievement: Theory and research. In *Handbook of Psychology* (pp. 177–198). Wiley. <https://doi.org/10.1002/0471264385.wei0709>
- Tri Lestiana, H., Nur, S., & Toheri. (2022). Promoting students' critical thinking skill through STEM-based learning on trigonometry. *Al Khawarizmi*, 6(2). <https://doi.org/10.22373/jppm.v6i2.15482>
- Wiggins, G., & Mctighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.) Association for Supervision and Curriculum Development Expanded 2nd Edition (2nd ed.). [www.ascd.org](http://www.ascd.org)
- Wulandari, R., Utami, R. E., & Aini, A. N. (2024). Analisis Kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri ditinjau dari kemampuan berpikir kritis. *Imajiner*. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v6i2.12822>
- Yusrina, M. L., Inganah, S., Rizky, O., & Putri, U. (2020). Analysis of the level of understanding concepts and critical thinking ability of students in resolving trigonometric equations using graphs. *Mathematics Education Journals*, 4(1), 2579–5260. <https://doi.org/10.22219/mej.v4i1.11472>
- Zamjani, I., Solihin, L., Nuraini, F., Azizah, S. N., Rachmat, H., K., B. G., Rakhmah, D. N., Purnama, J., Pratama, J. A., Wicaksono, E., Samosir, I., & Rahmadanty, P. (2024). *Implementasi Kurikulum Merdeka dan Peningkatan Kemampuan Literasi dan Numerasi Peserta Didik*. PSKP. <https://pskp.kemdikbud.go.id/>

## PROFIL SINGKAT

**Alim Nur Khafidh, S.Pd.** S1 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jakarta (UNJ) dan sedang menempuh studi lanjut S2 di Universitas Indraprasta PGRI Jakarta prodi Pendidikan MIPA. Saat ini bekerja sebagai seorang guru matematika sekaligus tentor di SMA Muhammadiyah 3 Jakarta. Fokus penelitiannya berkaitan dengan peningkatan *hard* dan *soft skills* matematis. Alim dapat dihubungi melalui email : [alimnurkhafidh@gmail.com](mailto:alimnurkhafidh@gmail.com)

**Prof. Dr. Supardi Uki Sujiman, M.M., M.Pd.** merupakan seorang guru besar sekaligus dosen di Program Magister dan Doktoral di Universitas Indraprasta PGRI Jakarta. Penelitian beliau berfokus pada bidang kependidikan dan metode pembelajaran. Saat ini, beliau aktif sebagai dosen serta sebagai pengurus besar PGRI, dan dapat dihubungi melalui email: [supardiuki@yahoo.com](mailto:supardiuki@yahoo.com)