

## Pembelajaran Berbasis Proyek Menggunakan Software Matematika Geogebra Terhadap Kemampuan Komputasi Siswa

Nur Aisyah Hasibuan

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Email : [nuraisyah0305213035@uinsu.ac.id](mailto:nuraisyah0305213035@uinsu.ac.id)

Yahfizam\*

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Alamat: Jl. Wiliam Iskandar, Medan Estate, Sumatera Utara

\*Korespondensi penulis: [Yahfizam@uinsu.ac.id](mailto:Yahfizam@uinsu.ac.id)

**Abstract.** *The use of digital technology in mathematics education material makes it a very interesting and urgent matter regarding the level of students' abilities regarding the material they are studying, whether students understand mathematics material more easily or have more difficulty understanding it. Geogebra is a free math learning software program that supports a variety of math topics. for use at school. Initially, GeoGebra was only used for learning algebra and geometry, but as it developed, many new features were added and increasingly enriched the existing features. The research method used in this research uses a literature study research method where researchers study the results of previous research. The results of this research conclude that the use of Geogebra mathematics software in learning has a positive influence on students' computing knowledge, learning through Geogebra software makes mathematics learning easier for students to understand and understand, students are more enthusiastic about studying mathematics because teachers balance conventional and mathematics. integrated mathematics learning. Project-based learning using Geogebra mathematics software is more popular with students, thereby increasing students' abilities and enthusiasm for learning mathematics.*

**Keywords:** *Computing, Student, GeoGebra.*

**Abstrak.** Penggunaan teknologi digital pada materi pendidikan matematika menjadikan hal yang sangat menarik dan urgen mengenai tingkat kemampuan siswa mengenai materi yang dipelajarinya, apakah siswa menjadi lebih mudah memahami materi matematika atau menjadi lebih sulit dalam memahaminya, Geogebra merupakan program software pembelajaran matematika gratis yang mendukung berbagai topik matematika untuk digunakan di sekolah. Awalnya GeoGebra hanya digunakan untuk pembelajaran aljabar dan geometri, namun seiring berkembangnya banyak fitur baru yang ditambahkan dan semakin memperkaya fitur-fitur yang sudah ada, Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode penelitian study literatur dimana peneliti melakukan kajian hasil pada penelitian terdahulu, Hasil penelitian ini menyimpulkan Penggunaan software matematika Geogebra pada pembelajaran menghasilkan pengaruh yang positif pada pengetahuan komputasi siswa, pembelajaran melalui software Geogebra menjadikan pembelajaran matematika lebih muda dipahami dan dimengerti oleh siswa, siswa lebih semangat dalam mempelajari pelajaran matematika dikarenakan guru menyeimbangkan antara pembelajaran matematika secara konvensional dan penggabungan pembelajaran pembelajaran berbasis proyek menggunakan software matematika Geogebra lebih diminati oleh siswa yang membuat kemampuan dan antusias siswa pada pembelajaran matematika.

**Kata kunci:** Komputasi, Siswa, GeoGebra.

### LATAR BELAKANG

Pendidikan di Indonesia menjadi pembicaraan khalayak umum pada masyarakat nasional ataupun berbagai negara pada saat ini dikarenakan berbagai macam kebijakan dari kementerian mengenai pembelajaran sekolah. Pendidikan matematika merupakan pelajaran wajib pada sekolah-sekolah di Indonesia, pembelajaran matematika pada materi-materi tertentu

membutuhkan alat bantu perhitungan agar memudahkan kemampuan siswa untuk memahami materi yang diajarkan oleh guru di sekolah. Sekolah sebagai sarana siswa dalam memahami hal-hal baru menjadikan sekolah sebagai pihak yang terus mengembangkan cara pembelajaran yang efektif yang diwakilkan oleh profesi guru itu sendiri (Suhaiifi, Rufi'i, & Karyono, 2022).

Pada rentang waktu 2020-2024 menjadikan zaman pada era digital, sebagaimana wabah corona yang melanda Indonesia menjadikan penggunaan teknologi digital pada siswa bukanlah hal yang asing. Matematika sebagai pelajaran yang universal dan dianggap sulit oleh sebagian kalangan menjadikan guru terus melakukan perkembangan melalui berbagai macam alat bantu pembelajaran, alat bantu pembelajaran tersebut mulai dari yang konvensional seperti : kerangka bangun ruang, blok pecahan, kinometer, menara hanoi, dil. Sedangkan alat bantu pembelajaran matematika online yaitu : geogebra, GAP, math, photomath, maxima, graph, dil (Ekawati, 2016).

Penggunaan teknologi digital pada sekolah di berbagai negara telah berlangsung sejak lama, penggunaan teknologi digital mengalami berbagai macam hasil pada siswa di sekolah, tetapi dominan memilikih dampak positif pada seluruh siswa, penggunaan teknologi digital pada siswa terdapat pada rentang sekolah SMP-SMA di berbagai negara yaitu Amerika Serikat, Belanda, Singapura, China dan Jepang. Berbeda hal dengan Indonesia penggunaan teknologi pada sekolah dalam rentang SMP-SMA secara menyeluruh pada tahun 2018 (Edy & Suryanti, 2022).

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan keterlibatan siswa merupakan kontributor utama keberhasilan sekolah, namun siswa sekolah menengah atas secara konsisten dan semakin sering menggambarkan diri mereka sebagai orang yang tidak terlibat dan bosan (Ertesvåg, Vaaland, & Lerikkanen, 2022). Sedangkan Pangalo, (2020) pada risetnya yang berjudul "Pembelajaran mobile learning untuk siswa Sma" menyatakan bahwa pembelajaran melalui aplikasi membuat siswa dapat berpikir secara kritis, pembelajaran melalui Software dapat membantu keterbatasan waktu ketika pembelajaran dilakukan di sekolah. Ditemukan hubungan yang signifikan antara metode pembelajaran berbasis proyek dengan pembelajaran kolaboratif, pembelajaran mata pelajaran disiplin, pembelajaran iteratif, dan pembelajaran autentik, yang pada gilirannya menghasilkan keterlibatan siswa, hasilnya menunjukkan bahwa teknik ini meningkatkan keterlibatan siswa dengan memungkinkan berbagi pengetahuan dan informasi serta diskusi (Almulla, 2020).

Pada penelitian ini peneliti bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kemampuan komputasi siswa pada penggunaan software geogebra dan untuk mengetahui tingkat keberlanjutan penggunaan software geogebra pada pembelajaran matematika pada siswa. Geogebra merupakan program Software pembelajaran matematika gratis yang mendukung berbagai topik matematika untuk digunakan di sekolah. Awalnya GeoGebra hanya digunakan untuk pembelajaran aljabar dan geometri, namun seiring berkembangnya banyak fitur baru yang ditambahkan dan semakin memperkaya fitur-fitur yang sudah ada. Geogebra dapat digunakan pada sejumlah topik yang relatif sederhana hingga materi yang cukup kompleks seperti matriks, vektor, trigonometri, statistika, kalkulus, geometri tiga dimensi dan lain-lain (Latip et al., 2023).

Penggunaan teknologi digital pada materi pendidikan matematika menjadikan hal yang sangat menarik dan urgen mengenai tingkat kemampuan siswa mengenai materi yang dipelajarinya, apakah siswa menjadi lebih mudah memahami materi matematika atau menjadi lebih sulit dalam memahaminya, tingkat pemahaman siswa menjadi landasan keberlanjutan pada tingkat pendidikan selanjutnya dan keberlanjutan dari penggunaan software pada sistem pendidikan di Indonesia. Pemahaman siswa merupakan bagian yang sangat penting dalam proses pembelajaran, pemahaman merupakan salah satu ranah kognitif karena pemahaman merupakan tingkat kemampuan yang menurut siswa mampu memahami mengenai arti atau konsep, situasi serta fakta yang diketahuinya (Aprilia, Cahya, Asih, Usdiyana, & Indonesia, 2023).

Pemikiran komputasional adalah sebuah cara untuk menemukan solusi terhadap permasalahan dari input data dengan menggunakan algoritma seperti dengan Implementasinya melibatkan teknik itu digunakan oleh perangkat lunak secara tertulis. Komputasi yang dimaksud disini bukan mempelajari ilmu komputer, melainkan berpikir untuk merumuskan masalah dalam bentuk masalah komputasi juga merancang solusi komputasi yang baik (pada bentuk algoritma) atau jelaskan alasannya tidak ada solusi yang cocok ditemukan. (Cahdriyana, 2020)

## **KAJIAN TEORITIS**

Teori Pembelajaran Gagne dan Berliner adalah dua orang yang membuat teori belajar behavioristik. Teori ini berisi tentang perubahan tingkah laku yang terjadi karena pengalaman belajar. Dalam perkembangannya, teori ini menjadi aliran psikologi belajar yang memiliki

pengaruh terhadap tujuan peningkatan teori belajar dan praktik dalam dunia pendidikan dan pembelajaran. Aliran psikologi belajar juga dikenal sebagai aliran behavioristik. Aliran ini lebih mengutamakan terbentuknya perilaku yang dihasilkan dari proses belajar. Belajar itu sendiri merupakan interaksi antara stimulus dan respon. Menurut teori behavioristik, dalam proses belajar mengajar yang terpenting adalah seseorang akan dianggap telah belajar 5 ketika sudah menunjukkan perubahan perilaku (Ramdani et al., 2023)

Teori Sustainability menjelaskan bahwa kemampuan untuk mempertahankan dan memenuhi kebutuhan manusia saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya. Keberlanjutan menyangkut tiga dimensi utama, yaitu sosial, ekonomi, dan lingkungan, keberlanjutan pada penelitian ini yaitu keberlanjutan penggunaan software matematika Geogebra pada sekolah-sekolah di Indonesia (Mathis & Harrington, 2017).

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode penelitian study literatur dimana peneliti melakukan kajian hasil pada penelitian terdahulu, sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah sumber data sekunder, penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa tahapan diantaranya yaitu pengumpulan data dimana peneliti melakukan pengumpulan data sekunder dari hasil penelitian terdahulu, setelah dilakukan pengumpulan data dilakukan analisis data, selanjutnya peneliti melakukan pembersihan data yang bertujuan untuk mendapatkan data yang valid dan terakhir dilakukan pembersihan data (Cahyaningrum, 2019).

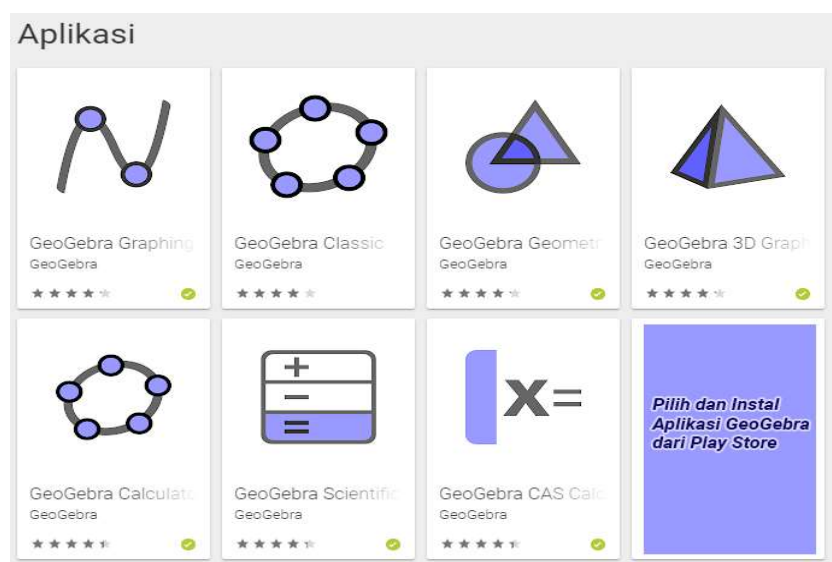
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **PENGARUH KEMAMPUAN KOMPUTASI SISWA PADA PENGGUNAN SOFTWARE GEOGEBRA**

Dalam matematika, berpikir komputasi termasuk dalam tipe Higher Order Berpikir (HOT) yang membantu mempermudah penyelesaian masalah dan memperbaiki diri prestasi matematika siswa. Berpikir komputasional dapat membuat segalanya lebih mudah bagi siswa mendapatkan keputusan dan memecahkan masalah matematika . Oleh karena itu, pada tahun 2014 beberapa negara maju mulai memperbarui kurikulumnya pendidikan di sekolah untuk

mengenalkan dan melatih kemampuan berpikir keterampilan komputasi siswa sejak usia dini. Hal ini didasari oleh keyakinan bahwa Berpikir komputasional merupakan salah satu solusi yang dapat merangsang siswa untuk melakukan hal tersebut berpikir logis, terstruktur dan sistematis. Berpikir komputasional memiliki keterampilan empati operasinya meliputi dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan pemikiran algoritmik (Supiarmono & Gunawan, 2021).

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu mengenai kemampuan komputasi berbasis proyek pada KELAS VIII SMP PGRI 2 DENPASAR dapat diketahui bahwa model pembelajaran PjBL dengan bantuan media GeoGebra memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah masalah matematika siswa. Hal ini terjadi karena model pembelajaran PjBL adalah sebuah model pembelajaran dimana pembelajaran difokuskan pada penyelesaian masalah secara langsung menuntut siswa untuk meningkatkan kreativitasnya dalam memecahkan suatu masalah. Model Pembelajaran PjBL juga berpotensi meningkatkan keterlibatan dan kinerja siswa secara akademis dan mempunyai potensi yang besar untuk belajar secara mendalam karena kemampuannya Merancang pengetahuan untuk masalah dunia nyata yang berasal dari proyek pengembangan dan dapat menerapkan pengetahuan ini pada ujian (D, Candiasa, & Jurusan, 2018).



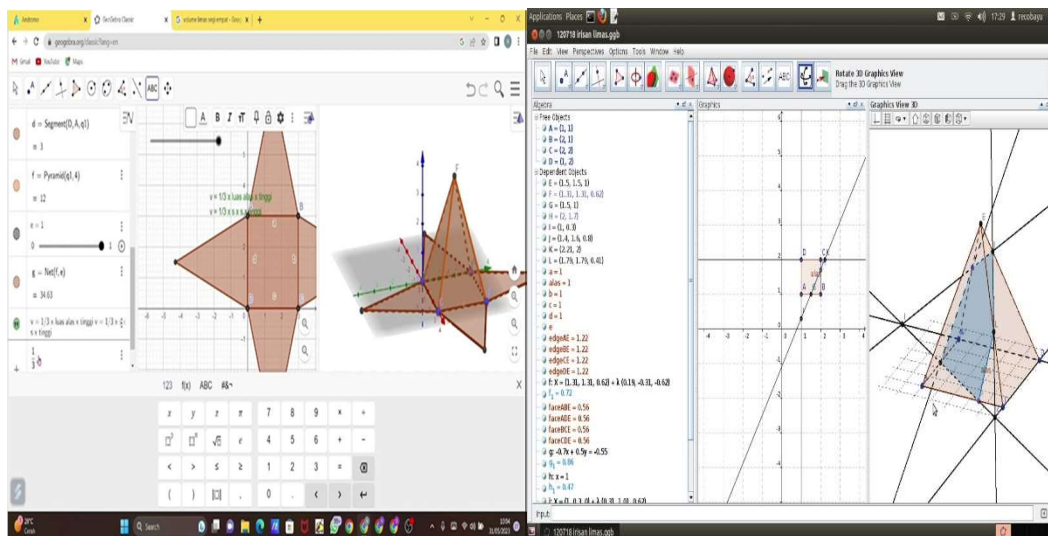
**Gambar 1. Tampilan Software GeoGebra**

Dalam hasil analisis penelitian ini Diketahui terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komputasi matematis siswa yang signifikan antar kelompok kelas eksperimen dan kontrol. Di

mana Perbedaan-perbedaan ini menunjukkan hal itu kemampuan komunikasi matematis siswa diajarkan dengan bantuan perangkat lunak geogebra lebih tinggi dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa diajarkan dengan menggunakan media konvensional.

Fakta ini menunjukkan hal itu penggunaan media Software perangkat lunak geogebra memberikan hasil yang lebih baik pada keterampilan komunikasi matematika. Pembelajaran berbantuan Perangkat lunak Geogebra dapat membantu siswa dalam keterampilan komunikasi yang akurat, cepat, fleksibel dan jelas dalam prosesnya membuat gambar geometris bentuk datar dan geometri tiga dimensi. Di dalam Dalam pembelajaran, siswa membuat gambar dengan bantuan perangkat lunak geogebra, kemudian siswa mendeskripsikannya kembali dalam lembar kerja siswa (LKS) yang telah asalkan (Kustiawati, 2017).

Siswa yang hidup dalam ruang lingkup kehidupan yang pada saat ini pada era serba digital menyebabkan kemudahan mengakses dan nyaman dalam hal pembelajaran dan peningkatan komputasi siswa. Beberapa fitur yang dapat diakses oleh siswa pada Geogebra yaitu geometri terlihat pada gambar berikut :



**Gambar 2. Tampilan Pembelajaran Geometri**

Siswa juga menulis kesimpulan untuk setiap simulasi atau percobaan yang telah dilakukan pada. dibantu dengan software Geogebra Pada pertemuan berikutnya, sedikit demi sedikit mengalami perubahan menjadi lebih baik, siswa dapat mengerjakan lembar kerja dan banyak lagi berkomunikasi secara aktif dengan teman kelompok dalam menyampaikan gagasan matematika. Siswa lebih berani menjelaskan hasil diskusi dan jangan ragu untuk mengungkapkannya pendapat dan menanggapi pendapat Teman. (Kustiawati, 2017).

Meskipun ditemukan adanya peningkatan hasil belajar matematika siswa pada pembelajaran geometri dengan menggunakan software Geogebra, namun terdapat juga kekurangan Geogebra dalam pembelajaran matematika. Kekurangan ini terutama dirasakan oleh para pelajar. Karena tidak semua siswa memiliki komputer atau laptop, maka penggunaan Geogebra akan kurang maksimal. Siswa yang tidak memiliki komputer dan laptop tidak dapat lagi belajar di rumah (Simbolon, 2020) .

Berdasarkan kajian beberapa literatur yang telah di analisis dapat dikatakan berdasarkan teori pembelajaran penggunaan software geogebra pada siswa mendapatkan hasil yang bagus dan kemampuan komputasi siswa semakin membaik dan menunjukkan angka yang positif, dengan demikian siswa tidak lagi menghadapi pembelajaran yang monoton sehingga siswa sangat mudah bosan.

### **TINGKAT KEBERLANJUTAN PENGGUNAAN SOFTWARE GEOGEBRA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA SISWA**

Berdasarkan kajian beberapa literatur bahwa pengaruh dari penggunaan software Geogebra menunjukkan hasil yang positif terhadap kemampuan siswa mengenai komputasi, dengan demikian keberlanjutan penggunaan Software Geogebra pada siswa akan cukup memungkinkan. Menjadi kebiasaan pada era digital saat ini penggunaan perangkat elektronik lebih banyak digunakan dari pada buku cetak yang menjadikan penggunaan Software Geogebra lebih efektif dari pada pembelajaran matematika secara konvensional yang dapat membuat siswa menjadi bosan (Oktaria & Alam, 2016).

Bahkan penggunaan Software Geogebra terus dilakukan penelitian oleh berbagai macam instansi pemerintah maupun swasta mengenai efektifitas dari penggunaan alat bantu digital seperti Software Geogebra ini yang mana menunjukkan hasil yang positif, Software Geogebra yang gratis menambah daya tarik dari penggunaan Software ini oleh sekolah-sekolah di Indonesia, tampilan Software yang menarik dan mudah dipahami oleh siswa maupun guru menjadikan Software Geogebra semakin menjadi primadona oleh guru-guru di sekolah (Simbolon, 2020).

Fakta-fakta yang tidak dapat dibantahkan bahwa penggunaan Geogebra sebagai alat bantu pembelajaran telah secara masif di terapkan di berbagai sekolah pada tingkatan SMP-SMA. Pemanfaatan Geogebra sebagai media pembelajaran juga sangat mendukung dan memberikan dampak positifnya pada kemampuan pemecahan matematis siswa. Materi yang diberikan pada penelitian ini bertujuan untuk membangun ruang bersisi datar yang merupakan

kerangka untuk Pemahaman geometri memiliki lima tingkatan. Tingkat pertama adalah tingkat visual dimana siswa mengidentifikasi bentuk, nama, dan membandingkannya. Tingkat kedua adalah tingkat deskriptif atau analisis yang berkaitan dengan konsep yang dipahami siswa. Tingkat ketiga adalah tingkat menghubungkan atau abstrak dalam arti siswa mampu mengembangkan sifat-sifat konsep itu. Tingkat keempat adalah tingkat deduksi formal, yaitu berkaitan dengan siswa yang belajar memanipulasi hubungan dengan konteks matematika. Terakhir adalah tingkat akurasi matematika ketika siswa menganalisis dan membandingkan berdasarkan aksioma berbeda. Berdasarkan hal tersebut digunakan media Geogebra untuk mendukung model PjBL (D et al., 2018).

Peneliti berpendapat bahwa keberlanjutan penggunaan software Geogebra sangatlah memungkinkan untuk diterapkan secara permanen di sekolah-sekolah Indonesia. Kemampuan sekolah untuk membantu mencapai hasil ini memerlukan lingkungan, struktur, dan praktik yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran dan perkembangan siswa, termasuk, sebagai bagian dari lingkungan yang mendukung: Komunitas pembelajaran yang peduli dan responsif secara budaya, di mana siswa berada dalam kondisi yang baik (Darling-Hammond, Flook, Cook-Harvey, Barron, & Osher, 2020). Hasil riset Ninsiana et al., (2022) menunjukkan bahwa kelompok eksperimen (EG) mengungguli kelompok kontrol CG pada posttest, selain itu, hasil uji satu sampel menunjukkan bahwa siswa sekolah menengah atas memiliki perspektif positif terhadap e-learning dalam pengajaran bahasa Inggris, hasil wawancara menunjukkan bahwa literasi digital, ketidakmampuan fokus pada layar dalam waktu lama, dan kurangnya akses terhadap internet berkecepatan tinggi merupakan permasalahan software pembelajaran.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penggunaan software matematika Geogebra pada pembelajaran menghasilkan pengaruh yang positif pada pengetahuan komputasi siswa, pembelajaran melalui software Geogebra menjadikan pembelajaran matematika lebih mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa, siswa lebih semangat dalam mempelajari pelajaran matematika dikarenakan guru menyeimbangkan antara pembelajaran matematika secara konvensional dan pengembangan pembelajaran berbasis proyek menggunakan software matematika Geogebra lebih diminati oleh siswa yang membuat kemampuan dan antusias siswa pada pembelajaran matematika. Penggunaan Software Geogebra pada sekolah menunjukkan hasil yang positif yang dapat disimpulkan bahwa penggunaan Software Geogebra akan terus berlanjut dalam



pembelajaran, bahkan penggunaan Geogebra ini menjadi software yang sangat mudah diakses oleh siswa maupun guru dikarenakan fitur yang ditawarkan dapat diakses dengan gratis.

Seluruh pihak harus menyadari bahwa perkembangan jaman dari penggunaan alat bantu pembelajaran terus berkembang yang mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan alat bantu pembelajaran tersebut selayaknya penggunaan software matematika Geogebra yang seharusnya mendapatkan dukungan penuh dari seluruh pihak yang terlibat agar tidak terjadinya penolakan dari orang tua siswa, pihak sekolah juga harus memperhatikan kesehatan mata siswa dengan melengkapi pembelajaran software matematika Geogebra dengan kaca mata radiasi, pemerintah harus menambah fasilitas lab komputer pada setiap sekolah agar efektifitas Penggunaan software matematika Geogebra dapat dirasakan oleh berbagai pihak.

## DAFTAR REFERENSI

- Almulla, M. A. (2020). The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *SAGE Open*, 10(3), 1–15. <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- Aprilia, A., Cahya, E., Asih, M., Usdiyana, D., & Indonesia, U. P. (2023). The Effect of Mathematical Habits of Mind and Early Mathematical Ability on Modeling Ability of High School Students. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 7(4), 914–923.
- Cahdriyana, R. A. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Literasi*, 11(1), 33–35.
- Cahyaningrum, I. M. I. P. I. (2019). *Cara Mudah Memahami Metodologi Penelitian*. Jakarta: Deepublish.
- D, N. P. E. S., Candiasa, I. M., & Jurusan, I. N. S. (2018). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK RUANG SISI DATAR KELAS VIII SMP PGRI 2 DENPASAR. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 7(2), 131–141.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- Edy, S., & Suryanti, S. (2022). Pengaruh penggunaan Software Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 67–80.
- Ekawati, A. (2016). PENGGUNAAN SOFTWARE GEOGEBRA DAN MICROSOFT MATHEMATIC DALAM PEMBELARAN MATEMATIKA. *MATHEMATIC DALAM PEMBELARAN MATEMATIKA*, 2(3).
- Ertesvåg, S. K., Vaaland, G. S., & Lerkkanen, M.-K. (2022). Enhancing upper secondary students' engagement and learning through the INTERACT online, video-based teacher coaching intervention: Protocol for a mixed-methods cluster randomized controlled trial and process evaluation. *International Journal of Educational Research*, 114, 102013.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102013>

- Kustiawati, D. (2017). PEMBELAJARAN GEOMETRI BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 113–120.
- Latip, A., Jauhari, R., Herman, T., Juandi, D., Ratu, H., & Negara, P. (2023). Differences in the Improvement of Statistical Reasoning Ability Based on Students ' Self-Regulated Learning Level in Online Learning Using LMS. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 7(4), 899–913.
- Mathis, L., & Harrington, B. (2017). Sustainability Theory and Conceptual Considerations : A Review of Key Ideas for Sustainability , and the Rural Context. *Papers in Applied Geography*, 2(4), 365–382. <https://doi.org/10.1080/23754931.2016.1239222>
- Ninsiana, W., Gabidullina, F. I., Widodo, M., Patra, I., Pallathadka, H., Alkhateeb, D. A. A. M., ... Gheisari, A. (2022). High School Students' Attitudes towards E-Learning and Impacts of Online Instruction on Their General English Learning: Challenges and Issues. *Education Research International*, 2022, 9103862. <https://doi.org/10.1155/2022/9103862>
- Oktaria, M., & Alam, A. K. (2016). Penggunaan Media Software GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *Kreano*, 7(1), 108–116.
- Pangalo, E. G. (2020). Pembelajaran Mobile Learning Untuk Siswa Sma. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(1), 38. <https://doi.org/10.33394/jtp.v5i1.2851>
- Ramdani, N. G., Fauziyyah, N., Fuadah, R., Rudiyo, S., Septiyaningrum, Y. A., Salamatussa'adah, N., & Hayani, A. (2023). Definisi Dan Teori Pendekatan, Strategi, Dan Metode Pembelajaran. *Indonesian Journal of Elementary Education and Teaching Innovation*, 2(1), 20. [https://doi.org/10.21927/ijeeti.2023.2\(1\).20-31](https://doi.org/10.21927/ijeeti.2023.2(1).20-31)
- Simbolon, A. K. (2020). PENGGUNAAN SOFTWARE GEOGEBRA DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI DI SMPN2 TANJUNG MORAWA. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1106–1114.
- Suhaifi, A., Rofi'i, R., & Karyono, H. (2022). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 220–230.
- Supiarmo, & Gunawan, M. (2021). PROSES BERPIKIR KOMPUTASIONAL SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PISA KONTEN CHANGE AND RELATIONSHIP BERDASARKAN SELF-REGULATED LEARNING. *Jurnal Numeracy*, 8(1), 58–72.