

## **Pengaruh Media Pembelajaran Matematika PAGISILI dan Geogebra terhadap Kemampuan Analisis Matematis Siswa kelas XII Materi Persamaan dan Garis Singgung Dua Lingkaran**

**Kairuddin<sup>1</sup>, Dea Athalia Siregar<sup>2</sup>, Gustia Loiusa Nainggolan<sup>3</sup>, Nia Fadilla<sup>4</sup>, Nurul Masita<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

e-mail: [kairuddin@unimed.ac.id](mailto:kairuddin@unimed.ac.id)<sup>1</sup>, [siregardea1@gmail.com](mailto:siregardea1@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[gustianainggolan@gmail.com](mailto:gustianainggolan@gmail.com)<sup>3</sup>, [nurulmasita815@gmail.com](mailto:nurulmasita815@gmail.com)<sup>4</sup>, [niafadila23@gmail.com](mailto:niafadila23@gmail.com)<sup>5</sup>

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh media pembelajaran PAGISILI dan GeoGebra terhadap kemampuan analisis matematis siswa kelas XII dalam materi persamaan lingkaran dan garis singgung dua lingkaran. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Populasi penelitian adalah siswa kelas XII SMA Swasta PAB 8 Saentis Percut Sei Tuan. Instrumen penelitian mencakup observasi, wawancara, tes pretest-posttest, dan angket. Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep siswa setelah menggunakan media pembelajaran PAGISILI dan GeoGebra. Nilai rata-rata posttest mencapai kategori sedang, yang menunjukkan peningkatan pemahaman matematis. Penggunaan media ini terbukti efektif dan membantu dalam eksplorasi materi serta memberikan kepuasan yang tinggi di kalangan siswa. Dengan demikian, media PAGISILI dan GeoGebra dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang inovatif dan interaktif dalam pembelajaran matematika.

**Kata kunci:** *Persamaan Lingkaran, GeoGebra, Pendidikan Matematika, Analisis Matematika, PAGISILI.*

### **Abstract**

This study aims to analyze the impact of PAGISILI and GeoGebra as instructional media on the mathematical analytical abilities of 12th-grade students, specifically in the topics of circle equations and tangents to two circles. The research employed a Classroom Action Research method with both qualitative and quantitative approaches. The population consisted of 12th-grade students from SMA Swasta PAB 8 Saentis Percut Sei Tuan. Data collection instruments included observations, interviews, pretest-posttest assessments, and questionnaires. The analysis results indicated a significant improvement in students' conceptual understanding following the use of PAGISILI and GeoGebra media. The posttest average score reached a moderate category, demonstrating enhanced mathematical comprehension. These instructional media proved effective and supportive in exploring mathematical concepts, providing high levels of student satisfaction. Therefore, PAGISILI and GeoGebra serve as innovative and interactive learning alternatives in mathematics education.

**Keywords:** *Circle Equations, GeoGebra, Mathematics Education, Mathematical Analysis, PAGISILI.*

### **PENDAHULUAN**

Pembelajaran matematika pada berbagai tingkat pendidikan selalu menjadi fokus kajian yang menarik, mengingat kompleksitas pemahaman yang dihadapi oleh peserta didik. Matematika berfungsi sebagai alat bantu yang esensial bagi siswa dalam menghadapi tantangan dan permasalahan dalam kehidupan pribadi, sosial, serta profesional. Dengan demikian, penting untuk memberikan pemahaman mendalam tentang matematika kepada siswa, sehingga mereka dapat

menerapkannya untuk menyelesaikan permasalahan dan memahami permasalahan yang ada di sekitarnya. Kemampuan berpikir yang fleksibel, kreatif, serta keterampilan inovatif siswa diharapkan dapat berkembang melalui pembelajaran matematika, yang mana hal ini sangat diperlukan dalam kehidupan dan pekerjaan (Hayati & Jannah, n.d.).

Matematika sering dianggap rumit oleh siswa, sehingga mereka cenderung enggan mempelajarinya. Banyak siswa yang belum berhasil meraih hasil belajar yang optimal dalam mata pelajaran ini. Hasil belajar dapat diartikan sebagai ukuran pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. Hasil analisis yang diperoleh dari penelitian (Amelia et al., 2020) menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan soal-soal persamaan lingkaran membuat siswa merasa kesulitan. Menurut penelitian tersebut, siswa dengan kemampuan tinggi mencatat persentase 60% dalam menyelesaikan soal persamaan lingkaran, diikuti oleh siswa dengan kemampuan sedang sebesar 50%, dan siswa dengan kemampuan rendah sebesar 34%.

Melalui hasil wawancara dan observasi awal dengan guru kelas XII di SMA Swasta PAB 8 Saentis Percut Sei Tuan, teridentifikasi bahwa mereka belum memanfaatkan media pembelajaran GeoGebra dalam proses belajar matematika, serta hasil belajar pada pokok bahasan persamaan lingkaran dan garis singgung lingkaran menunjukkan tingkat yang rendah. Oleh sebab itu, penting untuk menghadirkan media pembelajaran yang inovatif agar pemahaman konsep siswa dapat meningkat. Penggunaan media pembelajaran yang inovatif dapat merangsang minat siswa, sehingga mampu meredakan kecemasan mereka terhadap matematika. Teknologi diciptakan untuk menyelesaikan berbagai masalah serta mempermudah pekerjaan, termasuk dalam bidang pendidikan. Implementasi teknologi dalam pendidikan secara signifikan meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses belajar-mengajar, sejalan dengan tuntutan akan kualitas pendidikan yang lebih baik. Keberhasilan teknologi dalam meningkatkan kualitas pendidikan sangat bergantung pada kesiapan manusia untuk menerima dan menyesuaikan diri dengan inovasi-inovasi yang ada (Hanifah Salsabila et al., 2020).

Teknologi memberikan ruang bagi siswa agar terlibat langsung dalam pembelajaran, memungkinkan mereka bereksperimen serta mengambil keputusan yang berdampak pada hasil belajar mereka. Selain memberikan akses ke berbagai sumber belajar, teknologi pembelajaran juga memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih efektif melalui umpan balik instan, yang memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah dengan lebih efektif (Said et al., 2023). Kondisi ini relevan dalam pembelajaran matematika, di mana pemahaman konsep menjadi fondasi utama. Proses pembelajaran aktif sangat diperlukan agar siswa memahami konsep dengan baik, yang memungkinkan mereka untuk menggali pengetahuan baru secara berkelanjutan. Tanpa pemahaman konsep yang kuat, proses pembelajaran akan sulit untuk dipahami dan diterapkan (Rahmatul Azizah et al., 2022). Penelitian oleh (Muhibatul Milah et al., 2022) menunjukkan dampak positif penggunaan teknologi terhadap pembelajaran matematika. Penggunaan teknologi mampu meningkatkan capaian dan efektivitas pembelajaran matematika, serta memberikan panduan tentang bagaimana matematika seharusnya dipelajari dan diajarkan.

Penelitian oleh (Dewi Gita et al., 2024) menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai materi garis singgung lingkaran persekutuan luar dan dalam terbukti meningkat setelah menggunakan media Pagasili (Papan Garis Singgung Lingkaran). Media ini membantu siswa dalam visualisasi garis singgung lingkaran. Selain itu, penelitian oleh (Fatahillah et al., 2023) mengungkapkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam materi persamaan lingkaran memberikan hasil yang efektif, yang terlihat dari analisis pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman siswa. Penelitian oleh (Suaibah Nasution et al., 2023) juga menegaskan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran garis singgung persekutuan lingkaran dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. GeoGebra merupakan perangkat lunak yang menyediakan demonstrasi dan visualisasi konsep-konsep matematika, serta alat yang dapat digunakan untuk memperdalam pemahaman konsep-konsep tersebut di kalangan siswa (Patandung et al., 2024). Oleh karena itu, diharapkan penggunaan kedua media ini mampu meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep matematika secara menyeluruh.

Meskipun demikian, masih terdapat kekurangan dalam penelitian yang membahas efektivitas penggunaan kedua media secara bersamaan dalam meningkatkan pemahaman konsep

pada materi persamaan lingkaran dan garis singgung dua lingkaran. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan Papan Garis Singgung Dua Lingkaran dan GeoGebra dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa kelas XII pada materi persamaan lingkaran dan garis singgung dua lingkaran.

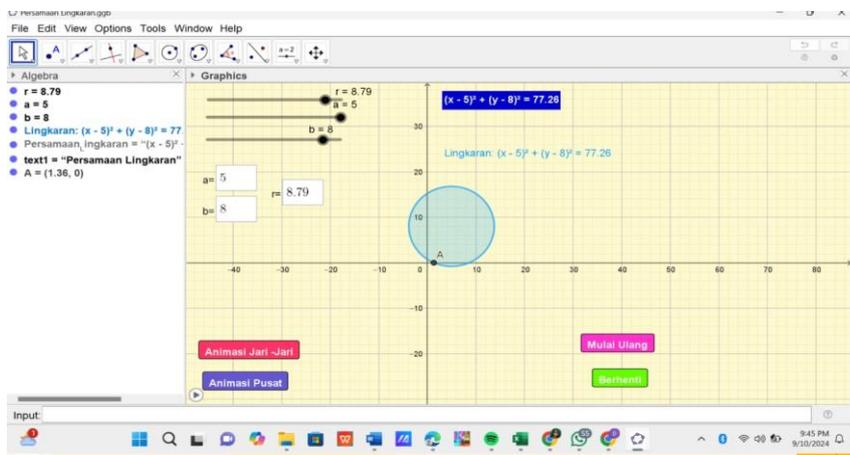
## METODE

Jenis penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang menerapkan pendekatan kombinasi antara kualitatif dan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini ialah siswa kelas XII di SMA Swasta PAB 8 Saentis Percut Sei Tuan, dengan sampel yang diambil berjumlah satu kelas, yaitu sebanyak 21 siswa. Siswa kelas XII menjadi subjek dalam penelitian ini, sementara objek yang diteliti adalah pemahaman konsep matematis terkait materi persamaan lingkaran dan garis singgung dua lingkaran. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Swasta PAB 8 Saentis Percut Sei Tuan. Menggunakan teknik pengumpulan data yang mencakup observasi untuk mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi siswa, wawancara dengan guru untuk mendapatkan wawasan mengenai tantangan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran, pretest untuk menilai pemahaman awal siswa sebelum penggunaan media pembelajaran, posttest setelah penggunaan media untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa, dan angket yang disebarakan kepada siswa untuk mengevaluasi kemudahan dan kepraktisan media yang digunakan. Angket ini terdiri dari 6 pernyataan dengan skala penilaian: sangat baik (1), baik (2), cukup baik (3), dan tidak baik (4). Instrumen penelitian terbagi menjadi dua bagian, yaitu tes pemahaman konsep yang meliputi soal pilihan ganda untuk mengevaluasi pemahaman siswa sebelum dan sesudah perlakuan, serta angket kelayakan media yang digunakan untuk menilai kemudahan penggunaan media. Data dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mengevaluasi hasil dari wawancara dan observasi. Kriteria penilaian ditentukan berdasarkan nilai siswa dengan ketentuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan media setelah mendapatkan hasil pretest dan posttest. Total nilai yang diperoleh siswa dihitung dan dibagi dengan jumlah siswa yang mengikuti tes, kemudian didapat persentase rata-rata untuk pretest dan posttest. Rata-rata nilai tersebut dihitung menggunakan rumus:

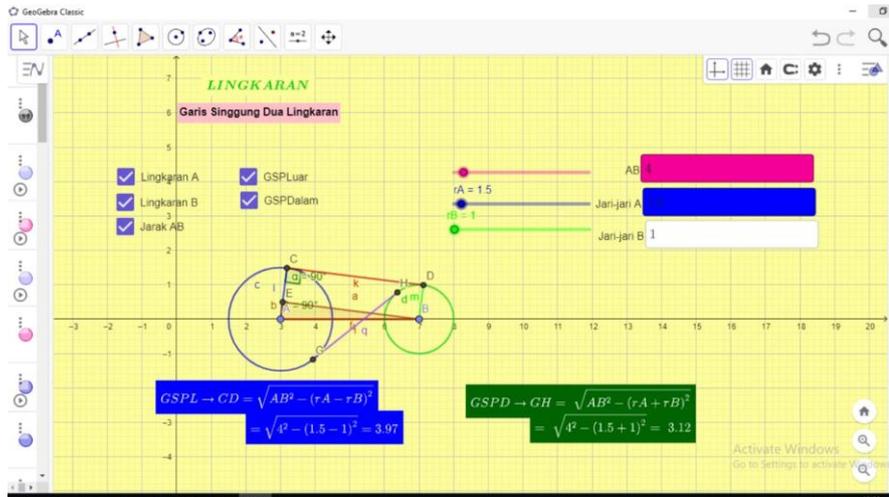
$$x = \frac{\sum x}{\sum N} \%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

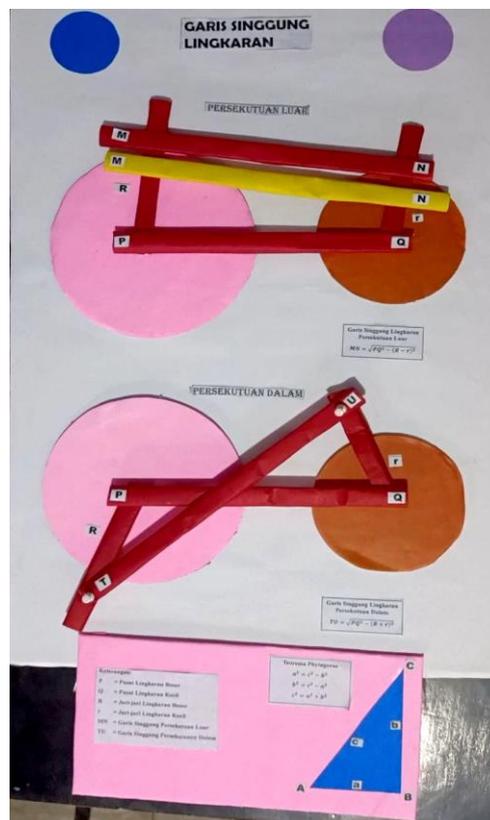
Untuk menilai dampak penggunaan media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa kelas XII pada materi persamaan lingkaran dan garis singgung dua lingkaran, peneliti menggunakan beberapa media pembelajaran. Media digital berupa Geogebra digunakan pada materi persamaan lingkaran, sedangkan materi garis singgung dua lingkaran menggunakan 2 media yaitu media digital berupa Geogebra dan media manual berupa papan garis singgung dua lingkaran atau yang disebut dengan PAGISILI.



Gambar 1. Media digital persamaan lingkaran



Gambar 2. Media digital garis singgung dua lingkaran



Gambar 3. Media manual garis singgung dua lingkaran

Untuk melihat pengaruh media pembelajaran lebih lanjut maka dilakukan pemberian 4 soal pretest dan 4 soal posttest. Soal pretest diberikan sebelum media pembelajaran digunakan, sementara soal posttest diberikan setelah penjelasan dan penggunaan media pembelajaran dilakukan. Setelah responden menerima soal pretest dan posttest, hasil dari kedua tes tersebut diperoleh untuk menganalisis pengaruh media terhadap peningkatan pemahaman matematis siswa mengenai materi persamaan lingkaran dan garis singgung dua lingkaran.

**Tabel 1. Nilai pretest dan posttest**

Responden	Nilai Pretest	Nilai Posttest
R1	25	75
R2	50	50
R3	25	75
R4	50	50
R5	50	100
R6	75	100
R7	25	100
R8	50	75
R9	75	100
R10	75	100
R11	75	75
R12	75	100
R13	75	100
R14	75	75
R15	25	75
R16	75	75
R17	75	75
R18	50	75
R19	50	75
R20	25	75
R21	25	50

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan media tersebut setelah memperoleh hasil pretest dan posttest, jumlah nilai yang diperoleh siswa dihitung dan dibagi dengan jumlah siswa yang mengikuti tes. Dengan langkah ini, nilai persentase rata-rata pretest dan posttest dapat ditentukan. Perhitungan nilai rata-rata ini dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$x = \frac{\sum x}{\sum N} \%$$

Keterangan:

$x$  = nilai rata-rata

$\sum x$  = jumlah semua nilai siswa

$\sum N$  = jumlah siswa yang mengikuti tes

Kemudian menggunakan tabel predikat keberhasilan siswa dalam menjawab pretest dan posttest yang disajikan sebagai berikut

**Tabel 2. Presentase keberhasilan**

No	Tingkat Keberhasilan	Predikat Keberhasilan
1	81-100%	Sangat Tinggi
2	71-80%	Tinggi
3	56-70%	Sedang
4	41-55%	Rendah
5	<40%	Sangat rendah

Dengan menggunakan rumus presentase rata-rata tersebut peneliti memperoleh hasil presentase rata-rata pretest adalah 53,5% dengan predikat keberhasilan adalah rendah. Sedangkan nilai presentase rata-rata yang diperoleh dari posttest adalah 79,7% yang menyatakan predikat keberhasilan dengan kategori tinggi. Perubahan nilai presentase rata-rata dari pretest ke posttest dan perubahan kategori rendah ke tinggi menunjukkan adanya pengaruh media pembelajaran yang digunakan terhadap peningkatan pemahaman matematis siswa tersebut pada materi persamaan lingkaran dan garis singgung dua lingkaran.

Setelah menggunakan media pembelajaran tersebut peneliti memberikan angket kepada siswa untuk mengetahui kepuasan dalam penggunaan media pembelajaran yang diberikan. Adapun hasil kesimpulan dari angket yang diberikan adalah penggunaan GeoGebra dan PAGISILI sebagai media pembelajaran matematika sangat efektif, dengan 90% responden menyatakan bahwa penjelasan materi melalui media ini sangat jelas, dan 80% siswa merasa terbantu dalam eksplorasi materi. Tampilan visual dan fitur dinilai sangat menarik oleh 80% responden, dan 80% siswa merasa lebih mudah menyelesaikan soal dengan bantuan GeoGebra. Seluruh responden menganggap media ini relevan dengan topik garis singgung dan persamaan lingkaran, serta 88,9% siswa melaporkan peningkatan pemahaman setelah menggunakannya, menjadikan GeoGebra dan PAGISILI alat yang penting dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Dari penjelasan angket kepuasan dalam menggunakan media pembelajaran menyatakan bahwa siswa merasakan kepuasan terhadap media pembelajaran yang diberikan.

## SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media PAGISILI dan GeoGebra secara efektif meningkatkan pemahaman matematis siswa dalam materi persamaan lingkaran dan garis singgung dua lingkaran. Kedua media mampu meningkatkan hasil belajar siswa serta minat dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. GeoGebra sebagai media digital memberikan visualisasi yang dinamis, sedangkan PAGISILI sebagai media fisik membantu mempermudah pemahaman konsep geometri melalui pengalaman langsung. Hasil posttest menunjukkan peningkatan yang signifikan dari pretest, yang menunjukkan efektivitas dari kedua media tersebut. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan kombinasi media digital dan fisik dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R., Siliwangi, I., Terusan Jenderal Sudirman, J., & Barat, J. (2020). ANALISIS KESALAHAN SISWA SMK DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI PERSAMAAN LINGKARAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO PLUS DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA DASAR. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(1). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i1.p35-48>
- Dewi Gita, A., Nabila, A., Nur Annisa Kinanti, M., Pangesti Rahayu, N., Tunnaja, S., Studi Pendidikan Matematika, P., & Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F. (2024). Implementasi Media Papan Garis Singgung Lingkaran (Pagasili) untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas XI pada SMK Al Wahyu. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(3), 1–5. <https://doi.org/10.62017/merdeka>
- Fatahillah, A., Yafi, M. A., Monalisa, L. A., Hussien, S., Wiharjo, E., Matematika, P., & Jember, U. (2023). *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika* PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PERSAMAAN LINGKARAN BERBASIS DISCOVERY BASED LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA CLASSROOM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA. 6(2). <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.2643>
- Hanifah Salsabila, U., Ulil Ilmi, M., Aisyah, S., Saputra, R., Agama Islam, P., Ahmad Dahlan Jalan Ring Road Selatan, U., & Yogyakarta, B. (2020). Peran Teknologi Pendidikan dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Era Disrupsi. *Journal on Education*, 03(01).
- Hayati, M., & Jannah, M. (n.d.). Pentingnya kemampuan literasi matematika dalam pembelajaran matematika. *Maret 2024 Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 40. <https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/indexGriya>
- Muhibatul Milah, A., Susilawati, W., Tutut Widiastuti, T. A., & Lesta Ariany, R. (2022). Mathematics Education on Research Publication (MERP I). *Gunung Djati Conference S Eries*, 12.
- Patandung, M., Ikram, M., & Pasandaran, R. F. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Garis Singgung Lingkaran Berbasis Geogebra. *Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 3(1), 20–39. <https://doi.org/10.53696/2964-867x.141>

- Rahmatul Azizah, N., Imamuddin, M., & Rahmat, T. (2022). Pemahaman Konsep Matematika Siswa Berdasarkan Jenis Kelamin. In *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning) p* (Vol. 5, Issue 3).
- Said, S., Program, D., Ekonomi, S. P., & Bima, S. (2023). PERAN TEKNOLOGI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI ERA ABAD 21. *Jurnal PenKoMi: Kajian Pendidikan & Ekonomi*, 6(2).
- Suaibah Nasution, S., Saputri, L., & Budi Daya Binjai, S. (2023). Analisis Minat Belajar Siswa Berbantuan Geogebra Pada Materi Garis Singgung Persekutuan Lingkaran di SMP Negeri 3 Binjai. *Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 14(1), 25–30. <https://doi.org/10.54604/tdb.v14i1.443>