



PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP BANGUN DATAR MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK (PMR) BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA

Lasmarintan Natalia Munthe¹

Universitas Katolik Santo Thomas Medan

nataliaintan490@gmail.com

Sondang Noverica²

Universitas Katolik Santo Thomas Medan

sondang_noverica@ust.ac.id

ABSTRAK:

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun datar siswa melalui penerapan model pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik (PMR) yang diintegrasikan dengan bantuan software *GeoGebra* pada siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya pemahaman konsep bangun datar siswa yang berdampak pada hasil belajar belum optimal, di mana kondisi awal hanya 40% siswa mencapai KKM dengan nilai rata-rata 69,6. Penelitian tindakan kelas (PTK) ini dilaksanakan dalam dua siklus, dengan setiap siklus meliputi perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian adalah 30 siswa kelas VIII-B SMP Negeri 1 Pancur Batu tahun pelajaran 2024/2025. Data dikumpulkan melalui observasi, tes pemahaman konsep, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman konsep siswa. Pada Siklus I, 60% siswa mencapai KKM dengan nilai rata-rata 75,2. Peningkatan berlanjut pada Siklus II, di mana 86,7% siswa mencapai KKM dengan nilai rata-rata 81,4. Selain itu, aktivitas dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran juga meningkat secara konsisten. Disimpulkan bahwa implementasi model PMR berbantuan *GeoGebra* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep bangun datar siswa SMP.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, Bangun Datar, Pendidikan Matematika Realistik (PMR), *GeoGebra*, Penelitian Tindakan Kelas.



PENDAHULUAN:

Matematika, sebagai fondasi pemikiran logis dan analitis, memegang peranan krusial dalam pendidikan. Namun, pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun datar, seringkali menghadapi tantangan. Pemahaman konsep bangun datar pada siswa SMP masih tergolong rendah, sebagaimana teridentifikasi di kelas VIII-B SMP Negeri 1 Pancur Batu, di mana hasil pre-test menunjukkan hanya 40% siswa mencapai KKM dengan rata-rata nilai 69,6. Kondisi ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran konvensional kurang efektif dalam membantu siswa mengkonkretkan konsep abstrak bangun datar, yang pada gilirannya berdampak pada hasil belajar yang belum optimal.

Menanggapi permasalahan ini, diperlukan inovasi dalam model pembelajaran yang dapat menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan realitas siswa. Pendidikan Matematika Realistik (PMR) merupakan suatu pendekatan yang menekankan bahwa matematika harus terkait dengan realitas dan pengalaman siswa, mendorong mereka untuk "menemukan kembali" konsep matematis melalui masalah kontekstual (Freudenthal dalam Gravemeijer, 1994). PMR terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah (Lubis & Fitri, 2022).

Selain itu, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi membuka peluang untuk mengoptimalkan visualisasi dalam pembelajaran. *Software GeoGebra*, sebagai perangkat lunak matematika dinamis, mampu mengintegrasikan geometri, aljabar, statistik, dan kalkulus secara interaktif. *GeoGebra* memungkinkan visualisasi objek matematika secara dinamis, sangat cocok untuk materi geometri seperti bangun datar, dan terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep serta minat belajar siswa (Hohenwarter & Jones, 2007; Nasution & Siregar, 2021). Kombinasi pendekatan PMR dan *GeoGebra* juga telah menunjukkan potensi positif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika (Simamora & Gultom, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun datar siswa melalui penerapan model pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik (PMR) berbantuan *software GeoGebra* pada siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu.



METODOLOGI:

Studi ini merupakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang berfokus pada peningkatan pemahaman konsep bangun datar melalui implementasi model Pendidikan Matematika Realistik (PMR) yang didukung oleh penggunaan perangkat lunak interaktif *GeoGebra*. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII-B SMP Negeri 1 Pancur Batu selama semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Sebanyak 30 siswa menjadi subjek penelitian, terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 14 siswa perempuan. Pemilihan kelas ini dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan mempertimbangkan karakteristiknya yang sesuai untuk penelitian, yakni adanya indikasi awal pemahaman konsep yang masih rendah serta kesiapan guru untuk mengaplikasikan pembelajaran berbasis realistik dengan bantuan teknologi.

Desain penelitian ini mengadopsi model spiral Kemmis dan McTaggart, yang melibatkan empat fase utama: perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Keempat fase ini diulang dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri dari tiga pertemuan, di mana fokus utamanya adalah pemahaman masalah berbasis konteks, eksplorasi konsep menggunakan *software GeoGebra*, serta generalisasi dan aplikasi konsep bangun datar oleh siswa. Pada fase perencanaan, peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran, media, skenario pemanfaatan *GeoGebra*, dan merancang aktivitas yang relevan dengan materi bangun datar. Fase pelaksanaan tindakan melibatkan guru yang mengimplementasikan pembelajaran sesuai rencana, termasuk membimbing siswa dalam kerja kelompok, memanfaatkan fitur *GeoGebra* untuk memvisualisasikan dan memanipulasi bangun datar, serta mengkompilasi hasil pemecahan masalah secara kolaboratif. Observasi dilakukan sepanjang proses pembelajaran untuk mendokumentasikan aktivitas, keterlibatan, dan respons siswa terhadap model dan media yang digunakan. Setelah setiap siklus selesai, refleksi dilakukan berdasarkan data observasi dan hasil tes untuk merumuskan perbaikan pada siklus berikutnya.

Pengumpulan data dilakukan dengan pendekatan triangulasi, menggunakan beberapa metode, yaitu tes pemahaman konsep, observasi aktivitas siswa, wawancara dengan siswa dan guru, serta dokumentasi kegiatan pembelajaran. Tes digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) intervensi. Observasi bertujuan untuk memantau tingkat partisipasi siswa dalam diskusi kelompok, penggunaan *GeoGebra*, dan tanggung jawab dalam penyelesaian tugas. Wawancara dilakukan terhadap siswa dan guru untuk menggali tanggapan mereka terhadap proses pembelajaran serta pandangan guru



dan produk kerja siswa (misalnya, file *GeoGebra*) berfungsi sebagai data pendukung untuk memperkuat temuan penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan telah dikembangkan dan divalidasi oleh para ahli di bidang pendidikan matematika dan teknologi pembelajaran. Instrumen tersebut mencakup lembar soal tes, lembar observasi aktivitas siswa, pedoman wawancara, dan format dokumentasi. Data yang terkumpul dianalisis baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Analisis kuantitatif digunakan untuk menghitung rata-rata nilai hasil belajar, persentase ketuntasan siswa, dan perhitungan N-Gain untuk menilai efektivitas peningkatan hasil belajar. Interpretasi nilai N-Gain merujuk pada kriteria Hake, yaitu tinggi ($\geq 0,7$), sedang ($0,3-0,69$), dan rendah ($< 0,3$). Sementara itu, analisis kualitatif dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dengan menerapkan triangulasi teknik dan sumber data.

Kriteria keberhasilan tindakan dalam penelitian ini ditetapkan berdasarkan indikator kuantitatif dan kualitatif. Keberhasilan kuantitatif ditandai oleh peningkatan rata-rata nilai siswa dan tercapainya ketuntasan belajar minimal 85% siswa yang memperoleh nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75. Adapun keberhasilan kualitatif diamati dari peningkatan aktivitas siswa dalam pembelajaran, optimalnya pemanfaatan software *GeoGebra* dalam eksplorasi konsep, serta munculnya sikap proaktif, kolaboratif, dan antusias siswa selama mengikuti proses pembelajaran. Seluruh prosedur ini dirancang untuk memastikan bahwa intervensi yang dilakukan mampu memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep bangun datar siswa secara komprehensif.

HASIL:

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model Pendidikan Matematika Realistik (PMR) yang didukung oleh media software *GeoGebra* memberikan efek positif terhadap peningkatan pemahaman konsep bangun datar siswa. Proses studi dilakukan melalui dua siklus, yang masing-masing mencakup tiga sesi pembelajaran. Fokus utama setiap sesi adalah peningkatan keterlibatan siswa, penguasaan materi, dan kualitas pemahaman konsep matematis yang terbentuk.

Pada tahap awal penelitian, sebelum intervensi, hasil *pretest* menunjukkan bahwa dari total 30 siswa, hanya 12 siswa (40%) yang berhasil mencapai nilai ≥ 75 , dengan nilai rata-rata kelas sebesar 69,6. Data ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa belum memiliki pemahaman konsep bangun datar secara komprehensif. Rendahnya pemahaman ini terlihat dari



dalam berbagai masalah.

Tabel 1: Perkembangan Hasil Belajar Siswa

Tahap	Jumlah Siswa Tuntas	Persentase (%)	Rata-rata Nilai
Kondisi Awal	12 siswa	40	69,6
Siklus I	18 siswa	60	75,2
Siklus II	26 siswa	86,7	81,4

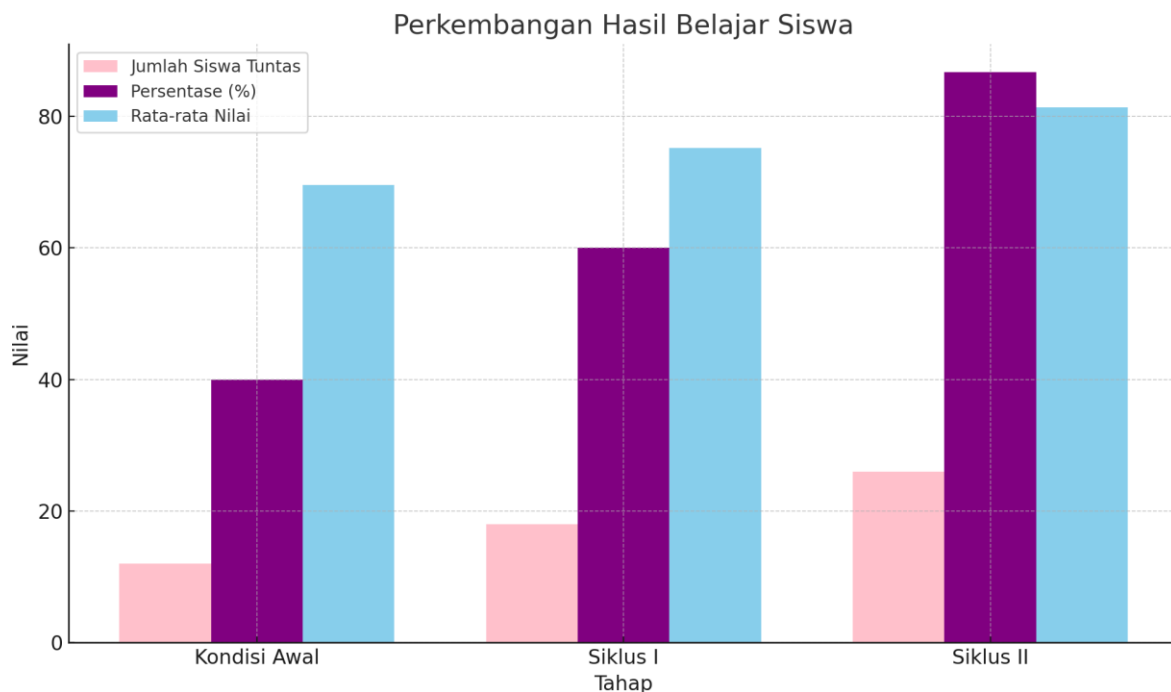
Setelah Siklus I dilaksanakan, terjadi peningkatan pada jumlah siswa yang mencapai ketuntasan, yakni menjadi 18 siswa (60%), dan nilai rata-rata kelas juga meningkat menjadi 75,2. Meskipun demikian, hasil ini belum memenuhi kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan, yaitu minimal 85% siswa mencapai ketuntasan. Berdasarkan observasi, aktivitas siswa sudah mulai terbentuk, namun masih terdapat hambatan seperti kurangnya pemahaman terhadap fitur-fitur dalam *GeoGebra*, dominasi beberapa siswa dalam kelompok, dan keterbatasan waktu untuk eksplorasi. Secara umum, aktivitas siswa berada dalam kategori “cukup aktif”, yang terlihat dari partisipasi dalam diskusi, keterlibatan dalam menyelesaikan tugas kontekstual, dan pemanfaatan media.

Perbaikan telah dilakukan pada Siklus II, meliputi pemberian arahan teknis yang lebih jelas mengenai penggunaan *GeoGebra* serta distribusi peran yang lebih seimbang dalam kelompok. Dampaknya, pemahaman konsep siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan. Jumlah siswa yang mencapai ketuntasan meningkat menjadi 26 siswa (86,7%), dan nilai rata-rata mencapai 81,4. Aktivitas siswa juga mengalami peningkatan dari kategori “cukup aktif” menjadi “aktif hingga sangat aktif”. Hal ini terlihat dari meningkatnya partisipasi dalam diskusi, keberanian untuk menyampaikan ide, pemanfaatan fitur media secara kreatif, serta kesungguhan dalam menyelesaikan masalah-masalah bangun datar. Observasi aktivitas mengindikasikan bahwa siswa tidak hanya terlibat secara kognitif, tetapi juga secara sosial, yang ditunjukkan oleh adanya kerja sama tim yang baik. Peningkatan ini membuktikan bahwa implementasi model PMR yang didukung *GeoGebra* memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep bangun datar siswa.



gambar berikut:

Gambar 1: Grafik Perkembangan Nilai Rata-rata



Peningkatan hasil belajar dan aktivitas siswa dari kondisi awal hingga Siklus II menunjukkan bahwa model pembelajaran PMR berbantuan *GeoGebra* efektif dalam membantu siswa membangun pemahaman konsep bangun datar. Peningkatan ini tidak hanya tercermin pada hasil tes kuantitatif, tetapi juga pada kualitas interaksi, motivasi, dan kreativitas siswa selama proses pembelajaran.

Selain peningkatan hasil belajar, aspek lain yang mengalami perubahan signifikan adalah aktivitas siswa selama pembelajaran. Pada Siklus I, aktivitas siswa berada pada kategori cukup aktif, terlihat dari keterlibatan siswa yang masih terbatas dalam diskusi kelompok, dominasi siswa tertentu, dan kurang optimalnya pemanfaatan media *GeoGebra*. Beberapa siswa juga masih pasif dalam menyampaikan pendapat dan kurang menunjukkan tanggung jawab individu dalam kelompok. Namun, setelah perbaikan pada Siklus II, seperti pemberian arahan teknis mengenai penggunaan *GeoGebra*, pembagian peran yang lebih adil, serta penguatan kerja sama tim, aktivitas siswa meningkat secara nyata. Siswa menjadi lebih aktif dalam berdiskusi, mulai terbiasa mengeksplorasi fitur *GeoGebra*, dan menunjukkan keberanian dalam menyampaikan ide serta tanggung jawab terhadap tugas yang diberikan.



membangun keterlibatan siswa secara holistik.

Rangkuman observasi aktivitas siswa pada kedua siklus dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Observasi Aktivitas Siswa Siklus I dan Siklus II

No	Aspek yang Diamati	Siklus I (Kategori)	Siklus II (Kategori)
1	Partisipasi dalam diskusi kelompok	Cukup aktif	Aktif
2	Pemanfaatan media <i>GeoGebra</i>	Kurang aktif	Aktif
3	Keberanian bertanya dan menyampaikan ide	Kurang aktif	Cukup aktif
4	Keterlibatan dalam menyusun proyek kelompok	Cukup aktif	Sangat aktif
5	Tanggung jawab terhadap tugas individu	Cukup	Baik

Berdasarkan keseluruhan hasil yang diperoleh dari kondisi awal hingga Siklus II, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Pendidikan Matematika Realistik (PMR) berbantuan media software *GeoGebra* membawa dampak positif terhadap pembelajaran matematika siswa. Secara kuantitatif, rata-rata nilai siswa meningkat secara konsisten pada setiap tahap, dari 69,6 pada kondisi awal menjadi 75,2 pada Siklus I dan 81,4 pada Siklus II, dengan tingkat ketuntasan yang juga meningkat dari 40% menjadi 86,7%. Secara kualitatif, aktivitas siswa juga menunjukkan perkembangan dari keterlibatan yang terbatas menjadi keaktifan penuh dalam diskusi, eksplorasi media, dan kerja kelompok. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran realistik yang dikombinasikan dengan media interaktif mampu meningkatkan baik hasil belajar maupun kualitas keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran matematika yang sebelumnya cenderung abstrak.



DISKUSI:

Hasil penelitian ini secara signifikan menunjukkan bahwa penerapan model Pendidikan Matematika Realistik (PMR) yang didukung oleh software *GeoGebra* secara substansial meningkatkan pemahaman konsep bangun datar siswa. Peningkatan ini terkonfirmasi dari data kuantitatif, di mana rata-rata nilai siswa secara progresif naik dari 69,6 pada kondisi awal menjadi 75,2 di Siklus I, dan mencapai 81,4 pada Siklus II. Sejalan dengan itu, persentase ketuntasan belajar juga mengalami peningkatan drastis dari 40% menjadi 86,7%. Dari sisi kualitatif, peningkatan juga terlihat jelas dari aktivitas siswa yang berevolusi dari kategori cukup aktif menjadi sangat aktif. Temuan ini memperkuat hipotesis bahwa pembelajaran realistik yang diperkaya dengan teknologi interaktif mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih bermakna, relevan secara kontekstual, dan mendorong partisipasi aktif siswa.

Secara teoritis, hasil studi ini konsisten dengan pandangan para ahli Pendidikan Matematika Realistik, seperti Freudenthal (dalam Gravemeijer, 1994), yang menekankan pentingnya pengalaman konkret dan rekonstruksi matematis oleh siswa dalam membangun pengetahuan. Dalam konteks pembelajaran matematika, khususnya bangun datar, penerapan PMR yang didukung *GeoGebra* memberikan kesempatan kepada siswa untuk memvisualisasikan konsep abstrak secara konkret melalui objek dinamis dan interaktif. Media ini memfasilitasi eksplorasi geometris yang memungkinkan siswa memahami struktur dan sifat-sifat bangun datar secara lebih mendalam. Ini selaras dengan pandangan Piaget yang menyoroti urgensi pengalaman konkret dalam pengembangan kognitif, terutama pada tahapan operasional. Dari aspek aktivitas siswa, peningkatan partisipasi dalam diskusi, keberanian menyampaikan ide, serta keterlibatan dalam memecahkan masalah kontekstual menunjukkan bahwa penggunaan PMR dan *GeoGebra* tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan kompetensi sosial dan keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital. Observasi menunjukkan bahwa pada Siklus II, siswa terlihat lebih mandiri dan percaya diri dalam menyelesaikan tugas, serta lebih termotivasi untuk mengeksplorasi fitur-fitur *GeoGebra*. Ini mengindikasikan adanya internalisasi motivasi intrinsik yang didorong oleh rasa kepemilikan terhadap proses belajar yang mereka jalani sendiri.

Meskipun demikian, beberapa tantangan juga teridentifikasi selama proses pembelajaran. Pada Siklus I, keterbatasan waktu, dominasi beberapa siswa dalam kelompok, dan kurangnya pemahaman awal terhadap penggunaan *GeoGebra* menjadi hambatan yang



cukup berarti. Hal ini menyoroti pentingnya perencanaan yang cermat, pelatihan awal yang memadai terkait penggunaan perangkat lunak digital, serta distribusi peran yang seimbang dalam kelompok. Setelah dilakukan refleksi dan implementasi perbaikan pada Siklus II, kendala-kendala tersebut berhasil diminimalisir, dan hasil pembelajaran meningkat secara signifikan. Dengan demikian, temuan penelitian ini menegaskan bahwa integrasi PMR dan software GeoGebra dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika, khususnya bangun datar, yang bersifat visual dan abstrak. Selain memberikan dampak positif terhadap hasil belajar, pendekatan ini juga membentuk ekosistem pembelajaran yang kolaboratif, inovatif, dan berbasis teknologi, yang relevan dengan tuntutan kurikulum modern dan tantangan pendidikan di era digital.

KESIMPULAN:

Berdasarkan keseluruhan temuan yang diperoleh dari kondisi awal hingga berakhirnya Siklus II, dapat disimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran **Pendidikan Matematika Realistik (PMR) yang diintegrasikan dengan media software GeoGebra** membawa dampak positif dan signifikan terhadap pembelajaran matematika siswa, khususnya dalam meningkatkan pemahaman konsep bangun datar. Secara kuantitatif, terlihat peningkatan konsisten pada rata-rata nilai siswa di setiap tahapan, yaitu dari 69,6 pada kondisi awal, menjadi 75,2 pada Siklus I, dan mencapai 81,4 pada Siklus II. Seiring dengan itu, tingkat ketuntasan belajar siswa juga meningkat secara substansial, dari 40% menjadi 86,7%. Secara kualitatif, aktivitas siswa juga menunjukkan perkembangan yang nyata, bergeser dari keterlibatan yang terbatas menuju keaktifan penuh dalam diskusi, eksplorasi media, dan kolaborasi kelompok. Temuan ini dengan tegas mengonfirmasi bahwa pendekatan pembelajaran realistik yang diperkaya dengan penggunaan media interaktif seperti *GeoGebra* tidak hanya berhasil meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi juga secara signifikan memperbaiki kualitas keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran matematika yang sebelumnya mungkin dianggap abstrak.

REFERENSI:

- Arikunto, S. (2017). *Penelitian tindakan kelas (Classroom action research)*. Bumi Aksara.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers. (Disitasi tidak langsung melalui Gravemeijer, 1994)



- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Realistic Mathematics Education*. Freudenthal Institute.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada. Retrieved from <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6848>
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). *GeoGebra*: An open-source product for secondary school mathematics. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 12(3), 119-141.
- Lubis, R. F., & Fitri, S. (2022). Peningkatan pemahaman konsep matematika siswa melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR). *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(6), 95-97.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Nasution, R. K., & Siregar, R. F. (2021). Efektivitas penggunaan software *GeoGebra* dalam meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(6), 45-50.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Sari, P. K., & Harahap, I. (2021). Analisis faktor penyebab rendahnya pemahaman konsep geometri siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 16(9), 70-81.
- Simamora, R. M., & Gultom, S. (2020). Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik berbantuan *GeoGebra* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(5), 100-107.
- Siregar, Y. A. (2019). Inovasi pembelajaran matematika yang mengaitkan konteks nyata untuk meningkatkan pemahaman siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 89(7), 35-40.
- Situmorang, J. B., & Purba, P. (2018). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun datar. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 98(2), 38-87.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.