

# PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN APLIKASI GEOGEBRA TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA DALAM Pengerjaan SOAL MATEMATIKA DI SMP SWASTA AN-NIZAM

Yosi Syahfitri Siahaan<sup>1</sup>, Ella Andhany<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jalan Williem Iskandar Pasar V, Medan, North Sumatera, Indonesia; [yosi0305202087@uinsu.ac.id](mailto:yosi0305202087@uinsu.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jalan Williem Iskandar Pasar V, Medan, North Sumatera, Indonesia; [ellaandhany@uinsu.ac.id](mailto:ellaandhany@uinsu.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan aplikasi geogebra terhadap pemahaman konsep matematis siswa dalam pengerjaan soal matematika pada kelas VIII materi persamaan kuadrat. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen dengan populasi 3 kelas VIII berjumlah 90 siswa dan sampel 2 kelas yaitu kelas VIII KHD berjumlah 30 siswa dan kelas VIII AD berjumlah 30 siswa dengan instrumen penelitian berupa 5 soal essay mencakup indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Didapatkan hasil penelitian adanya pengaruh yang signifikan antara kelas VIII KHD dan VIII AD terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi persamaan kuadrat.

**Kata Kunci:** Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa, Aplikasi Geogebra, Model pembelajaran berbasis masalah

## Abstract

*This research aims to see the influence of the problem-based learning model assisted by the Geogebra application on students' understanding of mathematical concepts in working on mathematics problems in class VIII on quadratic equations. This research used a quantitative experimental method with a population of 3 classes VIII totaling 90 students and a sample of 2 classes, namely class VIII KHD totaling 30 students and class VIII AD totaling 30 students with a research instrument in the form of 5 essay questions including indicators of students' ability to understand mathematical concepts. The research results showed that there was a significant influence between classes VIII KHD and VIII AD on students' ability to understand mathematical concepts in quadratic equations.*

**Keywords:** Students' ability to understand mathematical concepts, Geogebra application, problem-based learning

## 1. Pendahuluan

Matematika merupakan suatu cabang ilmu yang sering digunakan dalam berbagai ilmu Pendidikan dan juga merupakan ilmu kesatuan yang mendasari ilmu pengetahuan modern. Belajar merupakan proses seorang individu yang berupaya mencapai tujuan belajar yang disebut hasil belajar. Diakhir pada suatu proses pembelajaran akan diadakan evaluasi untuk mengetahui perkembangan dan hasil belajar siswa.

Kemudian, teknik pembelajaran lebih dibutuhkan pada sekolah, terkhususkan pada pembelajaran yang ada diruang kelas. Model pada pembelajaran ialah sebuah perencanaan atau pola dengan dapat digunakan sebagai pola dengan bisa dikenakan menjadi panduan pada merencanakan sebuah pembelajaran diruang kelas juga pembelajaran tutorial. Pembelajaran merupakan kombinasi dari unsur individual, fasilitas, material, perlengkapan, juga Teknik dengan saling melengkapi kegiatan pada pembelajaran. Guru wajib mempunyai teknik supaya siswa bisa belajar dengan efektif, juga efisien, tentang apa yang diinginkan. Menjadi seorang tenaga pendidik seperti seorang guru wajib bisa menguasai kelas, yang nantinya akan didapatkan kondisi kelas yang membahagiakan juga senang supaya membentuk tahapan pembelajaran dengan berkualitas, tiap pendidik wajib mempunyai teknik ajar dengan baik juga, bisa menyajikan hasil positif yang baik pada hasil belajar bagi siswa (Nasution, 2018).

Pendidikan juga harus mendapat perhatian, pada khususnya melalui pemerintahan juga masyarakat. Maka dari tersebut, pendidikan bukan sekedar henti disebuah generasi namun wajib saling berkelanjutan mulai pada generasi terdahulu, sekarang juga masa yang akan datang.

Sumarmo (Gardenia, 2013) menyatakan bahwa kemampuan pemahaman matematis penting dimiliki siswa karena diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika, masalah dalam disiplin ilmu lain, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang merupakan visi pengembangan pembelajaran matematika untuk memenuhi kebutuhan masa kini.

Polya (Safitri, 2017) mengidentifikasi empat tahap dalam pemahaman matematis, yaitu : 1) Pemahaman mekanikal yang dicirikan oleh mengingat dan menerapkan rumus secara rutin dan menghitung secara sederhana. 2) Pemahaman induktif, yaitu menerapkan rumus atau konsep dalam kasus sederhana atau dalam kasus serupa. 3) Pemahaman rasional, yaitu membuktikan kebenaran suatu rumus dan teorema. 4) Pemahaman intuitif, yaitu memperkirakan kebenaran dengan pasti (tanpa ragu-ragu).

Pentingnya kemampuan pemahaman konsep matematika juga dijelaskan dalam prinsip pembelajaran matematika yang dinyatakan dalam *National Council of Teaching Mathematics* (NCTM) yaitu: “para peserta didik harus belajar matematika dengan pemahaman, secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya”.

Adapun beberapa pengertian model pembelajaran menurut para ahli yaitu sebagai berikut: Menurut Zaini (Ninik Sri Widayanti, 2018) , model pembelajaran adalah pedoman berupa program atau petunjuk strategi yang diranvang untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Menurut Trianto (Octavia, 2020) , model pembelajaran adalah sutau perencanaan atau polayang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas atau pembelajaran tutorial. Menurut Bruce Joyce & Well (Darmawan, 2018) , model pembelajaran suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan – bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran dikelas atau yang lain.

Dari beberapa pendapat ahli terkait pengertian model pembelajaran maka penulis dapat menyimpulkan model pembelajaran adalah pedoman yang digunakan seorang guru dalam pembelajaran dikelas untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Menurut Tan (dalam Rusman) pendekatan pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBM kemampuan kemampuan berfikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan (Rusman, 2017).

Model pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai langkah awal bagi siswa untuk belajar berpikir kritis dan terampil memecahkan masalah sesuai tahapan ilmiah untuk merangsang siswa memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran.

Geogebra adalah perangkat lunak matematika dinamis gratis untuk semua level pendidikan yang menggabungkan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik dan kalkulus dalam satu paket yang mudah digunakan. Geogebra dikembangkan oleh Markus Hohenwarter dan timnya di University of Salzburg (Septian, 2019).

Geogebra mempunyai fitur yang lengkap dan juga memiliki keunggulan saat pembuatan objek geometri dengan cara cepat dan akurat. Selain itu, geogebra juga mendapat dukungan dari lebih dari 40 bahasa di dalamnya ada Bahasa Indonesia yang bisa mempermudah pengguna ketika mengoperasikannya. Kekurangan dari Geogebra adalah: Kapasitas Geogebra hanya 5 MB sehingga tidak bisa menangkap animasi dengan kapasitas besar. Tidak bisa berjalan

sendiri karena harus ada java Runtime Environment (JRE) untuk mengoprasikannya.

Penelitian oleh Hasanah & Yarman (2024) dengan judul: “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 2x11 Enam Lingsung”. Penelitian oleh Khurniati et al., (2023) dengan judul: “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar”. Penelitian oleh Andhini et al., (2023) dengan judul: “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan *Self Concept* Siswa.”

Persamaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ialah sama-sama mengkaji pengaruh Geogebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah atau dikenal sebagai model pembelajaran *problem based learning*, namun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu lokasi, populasi, sampel, fokus yang sedikit berbeda dan lain-lain. Hasil penelitian yang diharapkan dapat memperkuat dan memperbarui temuan sebelumnya terkait manfaat Geogebra dalam pembelajaran matematika.

Model pembelajaran adalah bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, strategi, dan teknik pembelajaran. *Problem Based Learning* (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah model pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan (Shoimin, 2013).

Aplikasi Geogebra merupakan software matematika dinamis yang dapat dimanfaatkan untuk membantu visualisasi konsep-konsep matematika secara interaktif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan Geogebra diduga dapat melatih dan meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Berdasarkan uraian tersebut, penerapan aplikasi Geogebra berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran siswa di SMP Swasta An-Nizam dalam mengerjakan soal matematika. Pengaruh penerapan Geogebra terhadap penalaran siswa perlu dibuktikan melalui penelitian ilmiah. Menurut Kim et al., (2019).

Aplikasi geogebra dibuat oleh seorang matematikawan dan programmer yaitu Markus Honenwarter pada tahun 2001 (Khasanah & Nugraheni, 2022). Geogebra juga merupakan salah satu program matematika *open-sourc* yang bisa dikatakan dinamis (Rahadyan & Halimatussa'diah, 2020). Sejalan dengan hal itu, Geogebra juga berperan secara esensial dalam membuat hubungan antara geometri dan aljabar (Basir & Maharani, 2017). Kelebihan yang berada di aplikasi Geogebra dapat dijadikan sebagai bentuk scaffolding berbasis teknologi untuk siswa SMP Swasta An-Nizam, pada materi fungsi kuadrat, dalam pembuatan grafik fungsi kuadrat. Siswa dapat mengeksplorasi serta memanipulasi grafik fungsi kuadrat dengan menggunakan media laptop atau android yang dimiliki oleh siswa melalui aplikasi Geogebra sehingga penalaran siswa dalam pembuatan grafik fungsi kuadrat pada pengerjaan soal matematika tercapai. *Self regulated learning* didefinisikan sebagai proses Pelreencanaan serta pemantauan diri terhadap proses kognitif dan afektif dalam penyelesaian suatu tugas akademik (Basir et al., 2021).

Hipotesis penelitian ini adalah:

$H_o$  : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan model PBM berbantuan aplikasi Geogebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam mengerjakan soal matematika di Kelas VIII SMP Swasta An-Nizam.

$H_a$  : Terdapat pengaruh yang signifikan model PBM berbantuan aplikasi Geogebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam mengerjakan soal matematika di Kelas VIII SMP Swasta An-Nizam.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif eksperimen. Menurut (Sugiono, 2015), metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang mencari pengaruh perlakuan tertentu. Ada sebuah tindakan atau perlakuan yang diberikan untuk mempengaruhi sesuatu sehingga dalam metode eksperimen ada yang mempengaruhi dan ada yang dipengaruhi. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Swasta An-Nizam, di kelas VIII yang berlokasi di Jl. Tuba II No. 62, Tegal Sari Mandala III, Kec. Medan Denai, Kota Medan, Sumatera Utara 20371. Populasi penelitian ini merupakan kelas VIII SMP Swasta An-Nizam pada semester genap tahun ajaran 2023-2024. Kelas Eksperimen merupakan kelas yang diajar dengan menggunakan aplikasi Geogebra yang berjumlah 30 orang yang terdiri dari 18 orang siswa perempuan dan 12 orang siswa laki-laki dan kelas Kontrol merupakan kelas yang diajar tanpa menggunakan aplikasi Geogebra yang berjumlah 30 orang yang terdiri dari 15 orang siswa Perempuan dan 15 orang siswa laki-laki.

Adapun indikator dari kemampuan pemahaman matematis, yaitu:

Tabel 1. Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis

Aspek	Indikator Yang Diukur
1. Menyatakan ulang sebuah konsep	a. Menggunakan ide matematik untuk meyatakan ulang konsep. b. Meyatakan ulang sebuah konsep sesuai dengan defenesi dan konsep esensial yang dimiliki oleh sebuah objek.
2. Memberi contoh dari suatu konsep	a. Menyebutkan konsep yang dimiliki oleh setiap contoh yang diberikan. b. Memberikan contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek.
3. Meningkatkan syarat perlu dari suatu konsep	a. Mengetahui suatu konsep beberapa ada yang perlu kita ketahui dahulu yaitu syarat-syaratnya baik itu syarat perlu dan syarat cukup. b. Menuliskan suatu ide sesuai syarat dari suatu konsep.
4. Memberikan konsep dalam berbagai bentuk tampilan	a. Memaparkan konsep secara berurutan yang bersifat matematis. b. Menuliskan kalimat matematika dari suatu konsep.
5. Mengaplikasikan konsep ke pemecahan masalah	a. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep.

Adapun teknik pengumpulan data ini berupa pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk uraian pada materi Persamaan Kuadrat sebanyak 5 butir soal penalaran siswa. Adapun teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Memberikan perlakuan yang berkaitan dengan materi ajar sesuai penelitian kepada kedua kelas kelompok, di mana kelas kelompok I menggunakan pembelajaran *berbasis masalah* dengan materi persamaan kuadrat sedangkan di kelas kelompok II menggunakan pembelajaran konvensional dengan materi yang sama.
2. Peneliti akan memberikan perlakuan pada masing-masing kelas kelompok dengan materi yang sama sebanyak 3-4 kali pertemuan.
3. Setelah itu, peneliti memberikan *posttest* untuk memperoleh data pemahaman konsep matematis siswa pada kelas kelompok I dan kelompok II.
4. Melakukan analisis data *post test* yaitu uji normalitas, uji homogenitas pada kelas pembelajaran berbasis masalah dan kelas konvensional.
5. Melakukan analisis data *post test* yaitu uji hipotesis dengan menggunakan teknik Analisis Varian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dilakukan uji coba instrument berupa uji validitas dan reliabilitas sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Tes

R hitung	0,754423	0,767895	0,569461	0,58357	0,494013
Rtabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
Keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Teruji bahwa kelima soal dengan :

Butir Pertama :  $r_{Hitung} (0,754423) > r_{Tabel} (0,361)$

Butir Kedua :  $r_{Hitung} (0,767895) > r_{Tabel} (0,361)$

Butir Ketiga :  $r_{Hitung} (0,569461) > r_{Tabel} (0,361)$

Butir Keempat :  $r_{Hitung} (0,58357) > r_{Tabel} (0,361)$

Butir Kelima :  $r_{Hitung} (0,494013) > r_{Tabel} (0,361)$

Sehingga disimpulkan semua butir soal dalam instrumen dinyatakan valid dan mampu digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Tes

Varian Butir	0,689655	0,441379	0,593103	0,322989	0,671264
Varian Total	5,343678161				
Cronbach's Alpha	0,614110497				
Keterangan	Reliabel Tinggi				

Setelah dilakukan uji reliabilitas tes didapatkan hasil 0,614110497 dengan kriteria reliabilitas tinggi karena telah memenuhi rentang 0,6 – 0,8. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa item-itemnya dapat digunakan dalam penelitian dan dapat dipakai sebagai alat ukur.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Tes VIII KHD Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Rata-rata (xbar)	90,66666667
Simpangan baku	13,183684
$D_{hitung}$	0,239489467
$D_{tabel}$	0,242
Dhitung < Dtabel maka H0 diterima Maka Data berdistribusi normal	

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Tes VIII AD Model Konvensional

Rata-rata (xbar)	83,66666667
Simpangan baku	13,03840481
$D_{hitung}$	0,1469075
$D_{tabel}$	0,242
Dhitung < Dtabel maka H0 diterima Maka Data berdistribusi normal	

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas tes, diperoleh data pada kelas VIII KHD dengan menggunakan model pembelajaran Berbasis Masalah menunjukkan data berdistribusi Normal ditandai dengan  $D_{Hitung} (0,239489467) < D_{Tabel} (0,242)$  dan kelas VIII AD dengan model konvensional diperoleh data yang berdistribusi Normal ditunjukkan dengan  $D_{Hitung} (0,1469075) < D_{Tabel} (0,242)$ . Dengan demikian data *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dijadikan sampel penelitian memiliki sebaran data yang berdistribusi normal.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Tes

	Variable 1	Variable 2
Mean	90,66666667	83,66666667
Variance	128,8505747	115,4022989
Observations	30	30
df	29	29
F	1,116533865	
P(F<=f) one-tail	0,384310149	
F Critical one-tail	1,860811435	

Dapat dilihat pada tabel uji homogenitas tes menunjukkan bahwa  $F_{hitung} (1,11) < (1,86)$  maka  $H_0$  diterima. Artinya varians adalah sama atau homogen, maka tidak ada perbedaan kelas yang lebih unggul pada kelas tersebut.

Tabel 7. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes

Rata-rata Skor	3,416667	3,283333	3,40678	3,716667	3,6
Skor Maksimal	4	4	4	4	4
Tingkat Kesukaran	0,854167	0,820833	0,851695	0,929167	0,9
Kriteria	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah

Setelah dilakukan uji tingkat kesukaran soal didapati hasilnya bahwa kelima soal berada pada kategori mudah dengan indeks kesukaran bernilai  $0,71 \geq P$ .

Tabel 8. Hasil Uji t-Test Tes Kelas Eksperimen dan kelas kontrol

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	VIII KHD	VIII AD
Mean	90,66666667	83,66666667
Variance	128,8505747	115,4022989
Observations	30	30
Pooled Variance	122,1264368	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	58	
t Stat	2,453233161	
P(T<=t) one-tail	0,008592352	
t Critical one-tail	1,671552762	
P(T<=t) two-tail	0,017184704	
t Critical two-tail	2,001717484	

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} (2,453) > t_{tabel} (2,001)$  yang menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini berarti bahwa Terdapat Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Aplikasi Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa di SMP Swasta An-Nizam.

Penelitian yang dilakukan di SMP Swasta An-Nizam ini melibatkan dua kelas yang dijadikan kelas Eksperimen dan kelas Kontrol. Untuk kelas Eksperimen yang merupakan kelas VIII KHD yang diajarkan dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Aplikasi Geogebra sedangkan untuk kelas Kontrol yang diajarkan dengan Model Konvensional Tanpa Bantuan Aplikasi Geogebra. Setelah diberikan perlakuan kepada kedua kelas dengan model pembelajaran yang berbeda, maka selanjutnya diakhir pertemuan pada penelitian, siswa diberikan tes hasil belajar untuk mengetahui bagaimana hasil belajar kedua kelas tersebut setelah diberikan perlakuan model pembelajaran yang berbeda.

Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu uji validitas dan reliabilitas, setelah valid dan reliable penelitian dapat dilangsungkan. Setelah data terkumpul dilakukan uji normalitas dan homogenitas dan telah terpenuhi lalu diakhiri dengan uji independen Sample t-Test. Dari hasil tes yang diberikan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan aplikasi geogebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas VIII KHD dan VIII AD di SMP Swasta An-Nizam berdasarkan temuan Hipotesis atau hasil pengujian uji t-Test yang diperoleh yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

#### **4. Simpulan**

Penelitian yang dilakukan di SMP Swasta An-Nizam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan aplikasi geogebra terhadap pemahaman konsep matematis siswa SMP Swasta An-Nizam pada kelas VIII KHD dan kelas VIII AD materi persamaan kuadrat. Hal ini berdasarkan temuan yang menyatakan bahwa hasil t-Test pada hipotesis 1 dan hipotesis 2 menunjukkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Maka didapatkan hasil penelitian adanya pengaruh yang signifikan antara kelas VIII KHD dan VIII AD terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi persamaan kuadrat.

#### **Daftar Pustaka**

Afrilianto, M. (2012). Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Kompetensi Strategis Matematis Siswa Smp Dengan Pendekatan Metaphorical Thinking. *Infinity Journal*, 1(2), 192.

- <https://doi.org/10.22460/infinity.v1i2.19>
- Agung, S. (2019). Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika SMP. *Prosiding Seminar Nasional*, 03(1), 312–417.
- Andhini, D. P., Wanabuliandari, S., & Purwaningrum, J. P. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Self Concept Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2). <https://doi.org/10.46306/Ib.v4i2.352>
- Annisa, D. (2022). Jurnal Pendidikan dan Konseling. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(1980), 1349–1358.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Aulia, N., & Andhany, E. (2020). Issn 2087-8249 e-issn 2580-0450. *Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 09(2), 133–144.
- Basir, M. A., Aminudin, M., & Ubaidah, N. (2021). *Sebagai Upaya Meningkatkan Kemandirian Belajar*. 423–428.
- Basir, M. A., & Maharani, H. R. (2017). Tahap Define Dan Design Pada Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pemecahan Masalah Berbantuan Geogebra. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 49–59. <https://doi.org/10.33474/jpm.v3i2.714>
- Fitriasari, P. (2020). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa PGSD Pada Materi Geometri Dasar. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 86–95. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v2i1.3455>
- Gardenia, N., Kemampuan, P., Dan, P., Matematis, K., Smk, S., Konstruktivisme, P., & Needham, M. (2013). *Nia Gardenia, 2013 Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematis Siswa Smk Melalui Pembelajaran Konstruktivisme Model Needham Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu*. 1999, 1–11.
- Hasanah, D., & Yarman. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 2x11 Enam Lingkungan. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 13(1), 44–48.
- Khasanah, U., & Nugraheni, E. A. (2022). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa Kelas VII Pada Materi Segiempat Berbantuan Aplikasi Geogebra di SMP Negeri 239 Jakarta. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 181–190. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.813>
- Khurniati, N. L., Harun, L., & Aini, A. N. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(5), 335–341. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v5i5.16301>
- Kiki, N. (2017). Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII Pada Materi Kubus dan Balok. *Symmetry Pasudan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 2(4), 87–94.
- Kim, N. J., Belland, B. R., & Axelrod, D. (2019). Scaffolding for optimal challenge in k–12 problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(1), 11–15. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1712>
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2019). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019*, 659. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2685>
- Nasution, M. K. (2017). Penggunaan metode pembelajaran dalam peningkatan hasil belajar siswa. *STUDIA DIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan*, 11(1), 9–16.
- Rahadyan, A., & Halimatussa' diah. (2020). Penerapan Dynamic Software Geogebra Dan Cabri 3D Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Matematika (JP3M)*, 2(2), 154–172. <https://doi.org/10.36765/jp3m.v2i2.34>
- Rusman. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana.

- Safitri, F. L., Susanto, & Fatahillah, A. (2017). Analisis Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII B SMP Negeri 8 Jember Berdasarkan POLYA dengan Pemberian Scaffolding Pokok Bahasan Kubus dan Balok. ©*Kadikma*, 8(2), 156.
- Salmina, M., & Adyansyah, F. (2017). Analisis Kualitas Soal Ujian Metematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh. *Jurnal Numeracy*, 4(1), 37–47.
- Sanjaya, W. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (2013th ed.). Kencana.
- Seniati, Aries Yulianto, S. (2009). *Psikologi Eksperimen*. PT Indeks.
- Septian, A. (2019). Penerapan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana. *Prisma*, 6(2), 180–191. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.212>
- Shoimin, A. (2013). *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Ar-Ruzz.
- Sinaga, M. S., & Rakhmawati, F. (2022). *Desain Buku Saku Matematika Berbasis HOTS Kelas X Sebagai Media Pembelajaran*. 06(02), 1301–1314.
- Sugiono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Issue April).
- Turmuzi, M., Arjudin, A., & Suryadi, R. (2021). Pemanfaatan Software Geogebra untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika guru Sekolah Dasar di Kecamatan Narmada. *JMM: Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(3), 949–963.
- Wina Sanjaya. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media.
- Zahira, A., & Jumaisyroh, T. (2022). RELEVAN : JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA PENGARUH PROBLEM BASED LEARNING DAN MISSOURI MATHEMATICS. <https://Yana.Web.Id/Index.Php/Relevan>, 1, 277–285.