

Pelatihan GeoGebra Dalam Upaya Peningkatan Kemampuan Materi Turunan Bagi Siswa Madrasah Aliyah Al-Falak Kota Bogor

Ani Andriyati^{1*}, Isti Kamila², Embay Rohaeti³

¹Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

²Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

³Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

*e-mail korespondensi: ani.andriyati@unpak.ac.id

Abstract

Mathematics is a science that is still considered difficult by students, especially upper-secondary students. The assumption that it is difficult at the beginning of learning is one of the obstacles to understanding the material, especially derivative material. Concept learning requires a visual form so that the material is easy to understand. Class XII students at Madrasah Aliyah Al-Falak also experienced the same problem in learning derivative material. Students find it difficult to imagine graphs of the concept of derivative functions. Using learning media with the GeoGebra application can help students understand derivative concepts. This community service activity aims to improve the abilities of Madrasah Aliyah Al-Falak students, especially in derivative material. The method of implementing the service is by providing training in the use of GeoGebra on derivative materials. The training is divided into four sessions, namely pretest, material presentation, practice questions, and post-test. Based on the results of the paired t-test, it was found that the post-test score was significantly higher than the pretest score. This shows that the use of GeoGebra in learning derivative material has succeeded in increasing students' understanding. The average post-test score reached 80.08, exceeding the KKM score of 78.

Keywords: Derivative; GeoGebra; Paired t-test

Abstrak

Matematika merupakan ilmu yang masih dianggap sulit oleh siswa khususnya siswa menengah atas. Anggapan sulit diawal pembelajaran menjadi salah satu penghambat dalam memahami materi khususnya materi turunan. Pembelajaran konsep memerlukan bentuk secara visual agar materi mudah dipahami. Siswa Kelas XII Madrasah Aliyah Al-Falak Kota Bogor pun mengalami masalah yang sama dalam pembelajaran materi turunan. Siswa sulit membayangkan grafik dari konsep fungsi turunan. Penggunaan media pembelajaran dengan aplikasi GeoGebra dapat membantu siswa dalam memahami konsep turunan. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu meningkatkan kemampuan siswa Madrasah Aliyah Al-Falak khususnya pada materi turunan. Metode pelaksanaan pengabdian dengan memberikan pelatihan penggunaan GeoGebra pada materi turunan. Pelatihan dibagi menjadi empat sesi yaitu pretest, pemaparan materi, latihan soal, dan post-test. Berdasarkan hasil Uji t-berpasangan diperoleh bahwa nilai post-test secara signifikan lebih tinggi dibandingkan nilai pretest. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran materi turunan berhasil meningkatkan pemahaman siswa. Nilai rata-rata post-test mencapai 80,08 melampaui nilai KKM sebesar 78.

Kata Kunci: Turunan; GeoGebra; Uji t-Berpasangan

Accepted: 2024-01-16

Published: 2024-04-03

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran dasar yang diajarkan mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Matematika merupakan salah satu ilmu yang berkontribusi penting dalam perkembangan teknologi. Namun ironisnya mata pelajaran matematika masih dianggap sulit sehingga kurang diminati oleh siswa (Handayani & Mahrita, 2021; Bernard et al., 2019). Matematika merupakan ilmu yang abstrak penuh dengan lambang dan rumus yang sulit dan membingungkan merupakan salah satu alasan mata pelajaran ini ditakuti siswa (Ismail & Bakari, 2019). Dengan anggapan tersebut menyebabkan kemampuan siswa dalam belajar matematika menjadi belum maksimal.

Dalam upaya meningkatkan minat siswa dalam belajar matematika diperlukan informasi kesulitan apa saja yang dihadapi siswa dalam proses belajar matematika. Kesulitan belajar dapat diartikan ketidakmampuan siswa dalam menyelesaikan tugas yang diberikan guru (Yeni, 2015). Kesulitan belajar ditandai dengan hadirnya kendala-kendala dalam mencapai tujuan belajar (Rusmawan, 2013). Menurut Rusmawan (2013), motivasi belajar, strategi pembelajaran oleh guru dan dukungan orang tua merupakan beberapa kendala yang ditemukan dalam proses belajar matematika.

Masalah yang sama dihadapi oleh siswa Madrasah Aliyah (MA) Al-Falak, Bogor. Matematika masih menjadi momok menakutkan bagi siswa (Kamila et al., 2021). Pihak civitas Madrasah terus berupaya menumbuhkan minat belajar matematika terutama dalam mengembangkan media pembelajaran matematika melalui pelatihan yang diberikan oleh tim pengabdian Program Studi Matematika Universitas Pakuan. Pada tahun 2020 dengan menggunakan media pembelajaran menggunakan games *kahoot* pada materi limit dan tahun 2021 dengan rumus cepat pada materi integral. Melalui pelatihan tersebut terjadi peningkatan nilai rata-rata ulangan harian pada sub bab materi tersebut. Trend positif perlu dipertahankan bahkan ditingkatkan tidak hanya pada satu atau dua bab materi saja tetapi pada materi lain yang juga memiliki tingkat kesulitan yang tinggi salah satunya yaitu materi turunan. Berdasarkan hasil wawancara materi turunan ditahun sebelumnya masih berada dibawah kriteria ketuntasan minimal (KKM). Dalam upaya mengatasi masalah tersebut pembelajaran dalam materi turunan dilakukan tidak hanya secara manual saja tapi juga dengan memanfaatkan teknologi yaitu dalam hal ini menggunakan aplikasi GeoGebra.

GeoGebra merupakan salah satu aplikasi yang dapat mendukung proses pembelajaran Matematika seperti aplikasi geometri, aljabar, statistika dan kalkulus interaktif (Dharma, 2022). Menurut Mainali (2012) penggunaan aplikasi GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan bernalar pada siswa. Selain itu penggunaan aplikasi GeoGebra dapat dimanfaatkan untuk merekonstruksi konsep matematika secara visual (Asngari, 2015). Dalam penelitian Asmar & Delyana (2020) menunjukkan penggunaan aplikasi GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan hal tersebut diperlukan pelatihan penggunaan GeoGebra untuk menyelesaikan materi turunan pada siswa MA Al-Falak Bogor. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memperkenalkan aplikasi GeoGebra dan yang paling utama yaitu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi turunan. Penggunaan aplikasi GeoGebra menjadikan pembelaran menjadi lebih menarik dan tidak menegangkan serta siswa menjadi lebih aktif berperan dalam pembelajaran.

METODE

Mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu Madrasah Aliyah Al-Falak, Bogor yang beralamat di Jalan Pagentongan Bogor No.2 Loji, Kota Bogor. Adapun secara teknis kegiatan pengabdian kepada masyarakat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu kegiatan prapelatihan, pelaksanaan pelatihan dan analisis hasil pelatihan.

1. Pada tahap prapelatihan tim pengabdian melakukan analisis situasi masalah pada mitra dan selanjutnya mempersiapkan kegiatan pelatihan sebagai solusi dari permasalahan mitra. Persiapan yang dilakukan sebelum pelaksanaan pelatihan yaitu mulai dari penyusunan modul pelatihan, penyiapan spanduk, koordinasi dengan mitra yaitu MA Al-Falak Bogor dalam waktu dan jumlah siswa peserta pelatihan.
2. Tahap pelaksanaan pelatihan dilaksanakan di MA Al Falak pada tanggal 11 Oktober 2023. Kegiatan dimulai dengan pemberian *pretest* berupa 4 soal turunan untuk mengetahui kemampuan awal para siswa. Bagian kedua yaitu pemberian materi oleh tim pengabdian masyarakat. Materi yang disampaikan berupa konsep dasar turunan dan pengenalan GeoGebra dalam menyelesaikan materi turunan. Bagian ketiga peserta menyelesaikan soal

turunan secara manual dan juga dengan GeoGebra secara berkelompok. Bagian keempat yaitu melakukan evaluasi kegiatan dengan memberikan lembar *post-test* dengan memberikan 4 soal kepada 60 siswa MA Al-Falak.

3. Tahap ke-tiga, tim pengabdian masyarakat menganalisis hasil kegiatan dengan menguji efektivitas kegiatan pelatihan. Pengujian statistik dilakukan uji *t* berpasangan untuk membandingkan nilai *pretest* dan *post-test*. Berikut hipotesis pada uji *t* berpasangan:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan nilai *post-test* dengan *pretest* (pelatihan tidak meningkatkan kemampuan siswa pada materi turunan)

H_1 : Nilai *post-test* lebih besar dari *nilai pretest* (pelatihan meningkatkan kemampuan siswa pada materi turunan)

$$\text{Statistik Uji : } t_{hitung} = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$$

Keterangan:

\bar{d} = Nilai *post-test* - Nilai *pretest*

s_d = standar deviasi

Kriteria keputusan penolakan H_0 yaitu : $t_{hitung} > t_{\alpha}$, dengan α yang digunakan sebesar 5%.

Salah satu prasyarat pada Uji *t* berpasangan diharuskan datanya berdistribusi normal sehingga juga dilakukan pengujian kenormalan data dengan uji Kolmogorof-Smirnov dan Shapiro-Wilk dengan hipotesis:

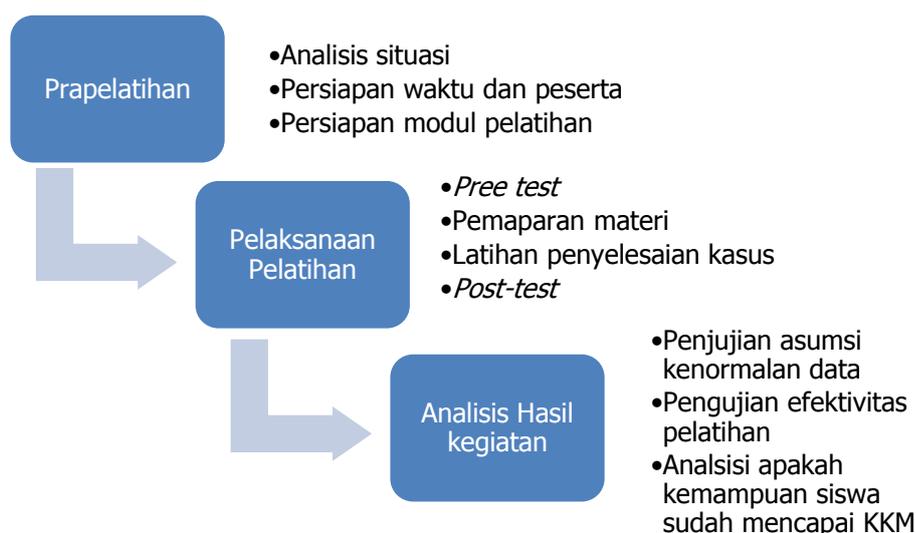
H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Statistik uji Kolmogorof-Smirnov (Usmadi 2020) : $D_{hitung} = |F_o(x) - S_n(x)|$

$F_o(x)$ merupakan distribusi frekuensi relatif teoritis dan $S_n(x)$ merupakan distribusi frekuensi relatif skor observasi. Asumsi data berdistribusi normal terpenuhi jika $P_{value} > 5\%$.

Tahapan pengabdian masyarakat juga dapat digambarkan dalam bentuk diagram alir seperti pada Gambar 1.

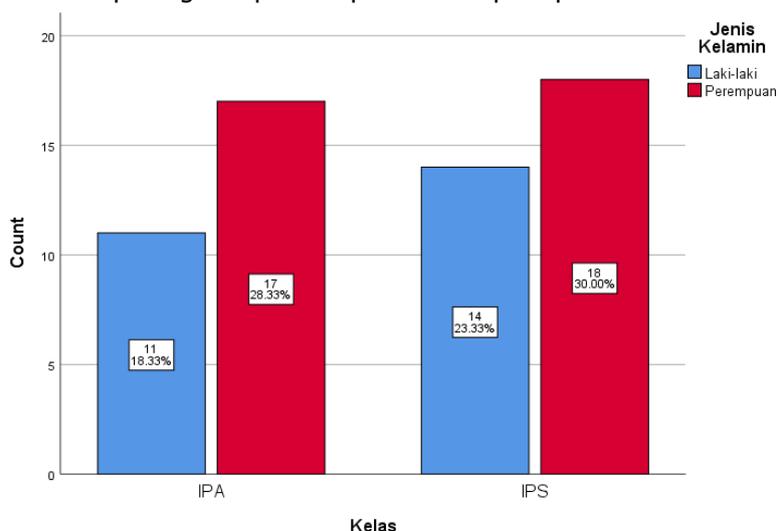


Gambar 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat diawali dengan wawancara dengan Kepala Sekolah MA Al-Falak untuk menentukan waktu kegiatan dan materi perlu diberikan pelatihan untuk siswa MA Al-Falak. Berdasarkan usulan dari pihak sekolah materi turunan yang perlu diberikan dalam pelatihan. Kepala sekolah memberikan respon sangat positif dalam kegiatan ini dikarenakan siswa mendapatkan pengayaan materi turunan dengan media belajar GeoGebra yang belum pernah dipelajari sebelumnya dikelas.

Pelatihan ini dilakukan pada tanggal 11 Oktober 2023 yang bertempat di MA Al Falak, Jl. Pagentongan No.2 Kota Bogor. Peserta pelatihan berjumlah 60 siswa kelas XII MA Al-Falak yang terdiri dari 28 siswa kelas IPA dan 32 siswa kelas IPS dengan rincian siswa laki-laki dan perempuan secara rinci dapat dilihat pada grafik peserta pelatihan seperti pada Gambar 2 .



Gambar 2. Grafik Karakteristik Siswa Kelas XII MA Al-Falak Kota Bogor

Sebelum dilaksanakan pelatihan, siswa diberikan kuesioner untuk mengetahui gambaran tingkat kesulitan pada materi turunan. Berdasarkan kuesioner yang diisi oleh 60 siswa menunjukkan seluruhnya belum pernah mengenal GeoGebra dan lebih dari 50% siswa merasa kesulitan dalam memahami setiap sub materi turunan. Sub materi aplikasi turunan dan turunan trigonometri merupakan dua sub materi yang paling sulit. Secara rinci persepsi tingkat kesulitan siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persepsi Tingkat Kesulitan Pada Siswa MA Al Falak Kota Bogor

Sub Materi	Tingkat Kesulitan (%)				
	Sangat Sulit	Sulit	Biasa	Mudah	Sangat Mudah
Turunan Fungsi Aljabar	8,3	30,0	53,3	8,3	0
Turunan Trigonometri	10	45	36,7	8,3	0
Turunan Fungsi Komposisi	13,3	36,7	43,3	6,7	0
Aplikasi Turunan	13,3	56,7	28,3	1,7	0

Setelah mengetahui persepsi tingkat kesulitan siswa pada materi turunan, selanjutnya siswa diberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan siswa secara kuantitatif. Pertanyaan yang diberikan terdiri dari empat soal yang memuat ke-empat sub materi yang akan disampaikan pada pelatihan yaitu turunan fungsi aljabar, turunan trigonometri, turunan fungsi komposisi dan aplikasi turunan.

Sesi selanjutnya yaitu pemberian materi yang diberikan oleh tiga narasumber tim pengabdian masyarakat. Pemberian materi diawali dengan konsep turunan dan disertai dengan pengenalan dan penggunaan GeoGebra dalam penyelesaian masalah turunan. Pada sesi juga disisipkan sesi tanya jawab. Siswa terlihat sangat antusias terutama pada penyampaian penggunaan GeoGebra. Antusias siswa terlihat dari banyaknya siswa mengajukan pertanyaan terutama dalam penggunaan GeoGebra. Para siswa juga bersemangat dalam menyelesaikan soal-soal latihan yang diberikan. Kegiatan ini juga dibantu oleh tiga orang mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Pakuan. Para mahasiswa mendampingi para siswa yang mengalami kesulitan saat mengerjakan soal-soal latihan. Dokumentasi kegiatan pelatihan dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 3. Sesi Pemaparan Materi Pelatihan



Gambar 4. Para Siswa MA Al-Falak Menyimak Pemaparan Materi Pelatihan



Gambar 5. Diskusi Siswa Dalam Mengerjakan Latihan Soal

Kegiatan pelatihan ini ditutup dengan pengerjaan soal *post-test*. Siswa diberikan waktu 30 menit untuk mengerjakan 4 soal yang berkaitan dengan sub materi turunan fungsi aljabar, turunan trigonometri, turunan fungsi komposisi dan aplikasi turunan. *Post-test* diberikan untuk mengukur

kemampuan kuantitatif siswa setelah mengikuti pelatihan. Pada sesi ini siswa mengerjakan secara mandiri soal-soal yang diberikan.

Analisis hasil kegiatan dilakukan untuk melihat ketercapaian tujuan kegiatan pelatihan ini. Data nilai *pretest* dan *post-test* dalam skala interval dengan nilai terendah 0 dan tertinggi 100. Nilai *pretest* menyebar dari nilai terendah 45 dan tertinggi 80 dengan rata-rata 60,6. Sedangkan rata-rata nilai *post-test* mencapai 80,08 dengan nilai terendah 60 dan tertinggi mencapai nilai 95. Tabel 2 berikut ini menampilkan nilai deskriptif dari *pretest* dan *post-test*.

Tabel 2. Deskripsi Nilai *Pretest* dan *Post-test*

	Minimu		Maximum	Mean	Std. Deviation
	N	m			
Nilai <i>Pretest</i>	60	45.00	80.00	60.6000	9.50682
Nilai <i>Post-test</i>	60	60.00	95.00	80.0833	8.99772
Valid N (listwise)	60				

Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *uji-t* berpasangan. Namun sebelum dilakukan pengujian dengan *uji-t* berpasangan dilakukan terlebih dahulu pengujian asumsi kenormalan data sebagai prasyarat dari uji parametrik. Pengujian kenormalan data dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov dan Uji Shapiro-Wilk. Data yang diuji merupakan data selisih nilai *post-test* dengan *pretest*. Rata-rata selisih nilai *post-test* dengan *pretest* mencapai 19,43. Deskripsi secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskriptif nilai *post-test* dengan *pretest*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Selisih Nilai <i>Post-test</i> dengan <i>Pretest</i>	60	3.00	43.00	19.4833	9.00751
Valid N (listwise)	60				

Hasil pengujian normalitas data selisih nilai *post-test* dengan *pretest* menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov dan Shapiro-Wilk seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Selisih Nilai <i>Post-test</i> dengan <i>Pretest</i>	.107	60	.083	.978	60	.339

a. Lilliefors Significance Correction

Nilai *p-value* yang dihasilkan uji Kolmogorof-Smirnov dan Shapiro-Wilk beruruturut sebesar 0,083 dan 0,339. Nilai *p-value* yang dihasilkan kedua uji normalitas ini lebih besar dari 0,05 memenuhi kriteria penerimaan H_0 sehingga asumsi normalitas data terpenuhi. Terpenuhinya asumsi kenormalan mengakibatkan *uji-t* berpasangan dapat digunakan untuk menguji dampak pelatihan terhadap peningkatan kemampuan siswa pada materi turunan.

Selanjutnya dilakukan uji *t*-berpasangan untuk menguji apakah pelaksanaan pelatihan ini memberikan dampak positif terhadap kemampuan siswa dalam materi turunan. Hasil Uji *t*-berpasangan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji t-Berpasangan

		Paired Differences				t	Df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Nilai Post-test - Nilai Pre-test	19.48333	9.00751	1.16287	17.15645	21.81022	16.755	59	0.000

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = 16,755$ jika dibandingkan dengan $t_{0,05;59} = 2,001$ maka kriteria penolakan H_0 terpenuhi. Berdasarkan hasil keputusan pengujian hipotesis tersebut menunjukkan nilai *post-test* secara signifikan lebih tinggi dibandingkan nilai *pre-test*. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pelaksanaan pelatihan ini memberikan dampak positif terhadap kemampuan siswa dalam materi turunan.

Setelah mendapatkan materi GeoGebra dalam menyelesaikan turunan, siswa menjadi lebih paham dibandingkan pada saat sebelum diberikan materi GeoGebra. Hal ini terlihat pada nilai rata-rata *post-test* siswa mencapai 80,08. *Post-test* diberikan setelah siswa mendapatkan materi tentang GeoGebra. Nilai Rata-rata *posttest* ini melampaui nilai KKM sekolah yaitu sebesar 78.

Penggunaan aplikasi GeoGebra pada pelatihan ini terbukti meningkatkan nilai test siswa pada materi turunan. Penggunaan GeoGebra membuat suasana belajar menjadi lebih interaktif dan membuat suasana tidak membosankan. Tampilan grafik fungsi dari suatu fungsi turunan yang tergambar secara visual juga membuat siswa lebih mudah memahami konsep turunan. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian diantaranya penelitian Wahyuni et al. (2023) yang menyebutkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa menggunakan media GeoGebra lebih baik dari yang tidak menggunakan GeoGebra. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Habinuddin & Binarto (2020) juga menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam penguasaan konsep kalkulus turunan.

KESIMPULAN

Pembelajaran menggunakan GeoGebra mengubah suasana pembelajaran dikelas XII MA Al-Falak menjadi lebih menyenangkan. Berdasarkan pengujian hipotesis uji-*t* berpasangan, pemberian pelatihan GeoGebra terbukti meningkatkan nilai rata-rata siswa. Nilai rata-rata *post-test* mencapai 80,08 menunjukkan penggunaan GeoGebra terbukti dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam materi turunan melampaui KKM sebesar 78.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmar, Ali, and Hafizah Delyana. (2020). "Hubungan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Penggunaan Software Geogebra." *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9(2):221. doi: 10.24127/ajpm.v9i2.2758.
- Asngari, Dian Romadhoni. (2015). "Penggunaan Geogebra Dalam Pembelajaran Geometri." *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY* 299–302.
- Bernard, M., P. Akbar, A. Ansori, and G. Filiestianto. (2019). "Improve the Ability of Understanding Mathematics and Confidence of Elementary School Students with a Contextual Approach Using VBA Learning Media for Microsoft Excel." *Journal of Physics: Conference Series* 1318(1). doi: 10.1088/1742-6596/1318/1/012035.
- Dharma, Universitas Sanata. (2022). "Untuk Guru-Guru Sma Di Kalimantan Barat." 5(2):76–80.
- Habinuddin, Endang, and Agus Binarto. (2020). "Peningkatan Kemampuan Pemahaman Kalkulus Turunan Berbantuan Geogebra." *Sigma-Mu* 10(1):58–65. doi: 10.35313/sigmamu.v10i1.1688.

- Handayani, Noor Fazariah, and Mahrita Mahrita. (2021). "Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas IV Di SDN Jawa 2 Martapura Kabupaten Banjar." *Jurnal PTK Dan Pendidikan* 6(2). doi: 10.18592/ptk.v6i2.4045.
- Ismail, Sumarno, and Magfirah Bakari. (2019). "Meningkatkan Penguasaan Siswa Kelas IX Pada Fungsi Kuadrat Dan Grafiknya Menggunakan Teknik Inkuiri." *Jambura Journal of Mathematics* 1(1).
- Kamila, Isti, Maya Widyastiti, Ani Andriyati, and Embay Rohaeti. (2021). "Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Matematika Melalui Rumus Cepat Integral Bagi Siswa Ma Al Falak." *Jurnal Karya Abdi Masyarakat* 4(3):585–91. doi: 10.22437/jkam.v4i3.11582.
- Mainali, BR, and MB Key. (2012). "Using Dynamic Geometry Software GeoGebra in Developing Countries: A Case Study of Impressions of Mathematics Teachers in Nepal." *International Journal for Mathematics ...* 1–16.
- Rusmawan. (2013). "Faktor Yang Memengaruhi Kesulitan Belajar Ips Siswa Sekolah Dasar." *Cakrawala Pendidikan* (2):285–95.
- Usmadi, Usmadi. (2020). "Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas)." *Inovasi Pendidikan* 7(1):50–62. doi: 10.31869/ip.v7i1.2281.
- Wahyuni, Sri, Naning Sutriningsih, and Siti Rahayu. (2023). "Penerapan Media Geogebra Pada Pembelajaran Matematika." *Jurnal Cartesian* 02:234–40.
- Yeni, Ety Mukhlesi. (2015). "JUPENDAS , ISSN 2355-3650 , Vol . 2 , No . 2 , September 2015." *Jurnal Pendidikan Dasar* 2(2):1–10.