

Pengaruh Penggunaan *GeoGebra* Terhadap Pemahaman Matematika Siswa SMA Kelas X Pada Materi Fungsi Kuadrat

Alfira Ramadhany¹

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas PGRI Delta
alfiraramadhany34@gmail.com

Risdiana Chandra Dhewy²

Program Studi Statistika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas PGRI Delta
zhavyerchandra@gmail.com

Nurina Ayuningtyas³

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas PGRI Delta
nurinaayu.n@gmail.com

Abstrak

Kemampuan memahami konsep dalam matematika dipandang sebagai aspek penting dalam keberhasilan proses pembelajaran terutama pada topik fungsi kuadrat yang kerap kali dianggap abstrak dan sulit dikuasai oleh sebagian besar siswa. Untuk menjawab permasalahan ini, pemanfaatan media pembelajaran berbasis interaktif seperti *GeoGebra* menjadi salah satu alternatif yang potensial dalam membantu mengatasi kesulitan belajar tersebut. Analisis penelitian ini dengan tujuan mengetahui pengaruh penggunaan *GeoGebra* terhadap pemahaman fungsi kuadrat. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen dan menerapkan desain *One Shot Case Study*. Sampel yang digunakan 34 siswa dari kelas X-7 SMAS Hang Tuah 2 Sidoarjo. Teknik pengumpulan data meliputi observasi terhadap aktivitas pembelajaran, tes *posttest*, serta angket respons siswa terhadap penggunaan *GeoGebra*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *GeoGebra* memberikan kontribusi nyata dalam membantu siswa menghubungkan antara bentuk aljabar fungsi kuadrat dengan grafiknya melalui representasi visual yang interaktif. Sebagian besar siswa menunjukkan antusiasme dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran serta memperlihatkan peningkatan pemahaman yang cukup baik terhadap materi yang diajarkan. Berdasarkan analisis regresi linier sederhana yang dilakukan, diperoleh temuan bahwa terdapat hubungan signifikan antara pemanfaatan *GeoGebra* dan pemahaman fungsi kuadrat

pada siswa. Walaupun terdapat beberapa siswa yang masih membutuhkan bantuan teknis dalam penggunaan aplikasi, secara umum GeoGebra terbukti efektif dan memberikan dampak positif dalam mendukung proses pembelajaran matematika, terutama pada materi yang menuntut kemampuan visualisasi tinggi seperti fungsi kuadrat.

Kata Kunci: : Fungsi Kuadrat, GeoGebra, Pemahaman Matematika, Media Interaktif.

Abstract

The ability to understand concepts in mathematics plays a crucial role in the success of the learning process, particularly in the topic of quadratic functions, which are often considered abstract and difficult for most students to master. To address this issue, the use of interactive learning media such as GeoGebra is a potential alternative to help overcome these learning difficulties. This study was done to find out how much the use of GeoGebra influences students' understanding of quadratic functions. This research employed a quantitative approach through an experimental method, utilizing a One Shot Case Study design. The subjects of the study involved 34 students from class X-7 of SMAS Hang Tuah 2 Sidoarjo. Data collection techniques included observation of learning activities, posttests, and student response questionnaires regarding the use of GeoGebra. The results showed that GeoGebra provided a significant contribution in helping students connect the algebraic form of quadratic functions with their graphs through interactive visual representations. Most students showed enthusiasm and actively participated in the learning process, showing a notable improvement in their comprehension of the taught material. Based on the A significant correlation between... was revealed through simple linear regression analysis. the use of GeoGebra and students' understanding of quadratic functions. Although there are some students who still need technical assistance in using the application, in general GeoGebra has proven to be effective and has a positive impact in supporting the mathematics learning process, especially on materials that require high visualization skills such as quadratic functions.

Keywords: Quadratic Function, GeoGebra, Mathematical Understanding, Interactive Media

PENDAHULUAN

Matematika merupakan fondasi penting dalam dunia pendidikan yang berperan besar dalam mengasah kemampuan berpikir logis, kritis, serta

sistematis. Selain berfungsi sebagai alat untuk bernalar, matematika juga digunakan sebagai sarana dalam menyelesaikan berbagai persoalan sehari-hari. Salah satu topik penting dalam

matematika yang sering dianggap sulit oleh siswa adalah materi fungsi kuadrat. Kesulitan tersebut muncul karena sifat materi yang abstrak dan membutuhkan kemampuan visualisasi tinggi untuk memahami hubungan antara bentuk aljabar dengan grafik parabola. Padahal, fungsi kuadrat adalah materi fundamental yang menjadi dasar bagi topik lanjutan seperti sistem persamaan kuadrat, kalkulus (turunan dan integral), serta penerapannya dalam bidang lain seperti fisika (gerak parabola), ekonomi (fungsi laba), dan teknik.

Hasil observasi dan beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa lebih dari 68% siswa mengalami kesulitan memahami soal, dan sekitar 91% merasa kesulitan dalam mengaplikasikan konsep fungsi kuadrat untuk menyelesaikan masalah (Umairroh, 2018). Salah satu penyebabnya adalah metode pembelajaran yang masih konvensional, seperti ceramah dengan media papan tulis tanpa dukungan teknologi atau media visual yang memungkinkan eksplorasi konsep secara mandiri. Model pembelajaran seperti ini membuat siswa cenderung pasif. Penelitian lain di salah satu MTs di Gresik juga menemukan bahwa hambatan

pemahaman siswa terhadap fungsi kuadrat disebabkan oleh kurangnya inovasi dalam proses pembelajaran (Hamidah dkk., 2020). Guru masih dominan dalam penyampaian materi dan belum memanfaatkan media visual atau alat bantu yang mendukung. Padahal, menurut Brod (2021), pemahaman yang lebih mendalam dapat terbentuk ketika siswa dilibatkan dalam proses belajar yang bersifat kontekstual, visual, dan eksploratif.

Solusi yang dapat dipilih pada persoalan tersebut salah satunya adalah memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran matematika. GeoGebra, sebuah perangkat lunak berbasis matematika yang memadukan unsur *geometry*, *algebra*, grafik, *statistics*, dan kalkulus dalam lingkungan pembelajaran yang interaktif dan dinamis telah banyak digunakan dan terbukti efektif (Hohenwarter & Jones, 2007). Melalui GeoGebra, siswa dapat memodifikasi parameter fungsi kuadrat secara langsung dan mengamati perubahan pada grafik, sehingga mereka dapat membangun pemahaman yang lebih kuat mengenai hubungan antara bentuk simbolik dan visual.

Penelitian oleh Zengin dkk. (2012) mengungkapkan bahwa penggunaan GeoGebra secara signifikan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap fungsi kuadrat karena memberikan lingkungan belajar yang kaya akan visualisasi dan eksplorasi. Temuan serupa dilaporkan oleh Dwiningrum (2021), yang melalui Penelitian Tindakan Kelas membuktikan bahwa GeoGebra dapat membantu meningkatkan daya serap siswa terhadap materi fungsi kuadrat secara bertahap dan terstruktur.

Dalam praktiknya, GeoGebra bukan hanya sekadar alat bantu visual tetapi juga bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang interaktif. Salah satu fitur unggulannya adalah GeoGebra *Classroom* yang memungkinkan guru untuk memberikan latihan interaktif serta memantau perkembangan belajar siswa secara *real-time*, selain itu fitur ini juga dapat menciptakan suasana pembelajaran kolaboratif dan meningkatkan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan pendekatan pembelajaran dengan sintaks model *Discovery Learning*, yang menekankan proses pembelajaran mandiri oleh siswa dengan bimbingan dari guru.

Meskipun tidak dijadikan sebagai variabel utama model ini menjadi landasan yang mendukung pemahaman fungsi kuadrat melalui tahap eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Model pembelajaran ini dikolaborasikan secara menyeluruh dengan penggunaan GeoGebra, sehingga guru dapat menyelenggarakan pembelajaran yang tersusun rapi, bermakna, dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi siswa.

Pengaruh penggunaan GeoGebra terhadap pemahaman siswa mengenai fungsi kuadrat dianalisis dalam penelitian ini. dengan menggunakan indikator pemahaman matematika yang dikembangkan oleh (Wardhani, 2008) yang terdiri dari tujuh indikator. Indikator tersebut menjadi acuan dalam menilai sejauh mana siswa dapat memahami konsep fungsi kuadrat secara komprehensif. Dalam kerangka ini, pemahaman konsep bukan hanya diukur melalui penguasaan rumus, tetapi juga kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep, merepresentasikan gagasan, serta menyelesaikan masalah nyata dengan strategi yang sesuai. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan

GeoGebra terhadap pemahaman matematika siswa pada materi fungsi kuadrat serta mengetahui bagaimana tanggapan siswa pada penggunaan *GeoGebra* selama proses pembelajaran matematika.

Temuan ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi yang efisien dan sesuai dengan tantangan pendidikan di abad ke-21. Hasil data dari penelitian penggunaan *GeoGebra* terhadap pemahaman fungsi kuadrat diharapkan dapat memberikan sumbangsih serta rekomendasi strategis bagi guru dan praktisi pendidikan dalam mengintegrasikan teknologi digital dalam pembelajaran matematika terutama dalam memfasilitasi pemahaman konsep-konsep abstrak seperti fungsi kuadrat.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk menganalisis sejauh mana penggunaan perangkat lunak *GeoGebra* berpengaruh terhadap pemahaman siswa dalam materi matematika, khususnya pada topik fungsi kuadrat. Melalui pendekatan kuantitatif, peneliti menyajikan data secara

objektif dan terukur. dalam bentuk angka. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *One Shot Case Study*, yaitu desain eksperimen di mana peserta didik memperoleh perlakuan satu kali berupa pembelajaran dengan bantuan *GeoGebra*, kemudian langsung dilakukan evaluasi melalui tes hasil belajar, tanpa adanya kelompok kontrol sebagai pembanding. Pemilihan desain ini dinilai sesuai untuk mengamati secara langsung efek dari penggunaan *GeoGebra* dalam kegiatan pembelajaran.

Pelaksanaan penelitian diselenggarakan di SMAS Hang Tuah 2 Sidoarjo pada semester genap tahun ajaran 2025. Proses pengumpulan data berlangsung selama dua pertemuan, di mana dua pertemuan difokuskan pada pelaksanaan pembelajaran dengan *GeoGebra*. serta pada pertemuan kedua pada akhir sesi pembelajaran dilaksanakan tes *posttest* serta pengisian angket sebagai data pelengkap.

Populasi yaitu siswa kelas X, sedangkan untuk sampel yaitu X-7 dengan pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling*. Penelitian ini melibatkan dua jenis variabel, yaitu variabel bebas berupa penggunaan

GeoGebra, sedangkan variabel terikat berupa pemahaman fungsi kuadrat. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu observasi, tes, dan angket. Instrumen yang digunakan terdiri dari lembar observasi guru dan siswa, *posttest* dengan *GeoGebra Classroom*, dan lembar angket respon siswa.

Dari hasil data yang diperoleh dari observasi, tes, dan angket kemudian dianalisis menggunakan uji analisis regresi linier sederhana dengan uji prasyarat regresi yang mencakup uji normalitas, uji heteroskedastisitas, dan uji autokorelasi. Apabila ketiga uji asumsi berdistribusi normal, maka dapat dilanjutkan uji regresi linier sederhana dengan uji parsial regresi. Hipotesis dalam penelitian ini terdiri atas H_0 yang menyatakan tidak terdapat pengaruh penggunaan GeoGebra terhadap pemahaman matematika siswa pada materi fungsi kuadrat, dan H_1 yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh. Penelitian diselenggarakan tiga prosedur utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan. Tahap persiapan mencakup perumusan masalah, penyusunan serta validasi instrumen, dan koordinasi dengan pihak sekolah. Tahap pelaksanaan meliputi pelaksanaan pembelajaran

menggunakan GeoGebra, pemberian *posttest*, serta pelaksanaan observasi dan angket. Adapun tahap pelaporan terdiri atas proses analisis data, penyusunan kesimpulan, dan penyusunan laporan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di kelas X-7 SMAS Hang Tuah 2 Sidoarjo pada bulan Mei 2025 dengan dua kali pertemuan diperoleh beberapa temuan data. Data hasil observasi aktivitas guru diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,9 (sangat baik), menandakan bahwa pembelajaran dengan *GeoGebra* berjalan sesuai harapan. Sedangkan observasi aktivitas siswa menunjukkan rata-rata nilai 3,15 (kategori baik), di mana 52,94% siswa memperoleh kategori sangat baik dan sisanya kategori baik. Selain itu, terdapat beberapa siswa yang menunjukkan kenaikan skor pada pertemuan satu dan dua, sehingga menunjukkan adanya peningkatan partisipasi belajar siswa secara langsung. Data hasil *posttest* didapatkan seperti pada tabel berikut :

Tabel 1. Distribusi Data Skor *Posttest*
Siswa

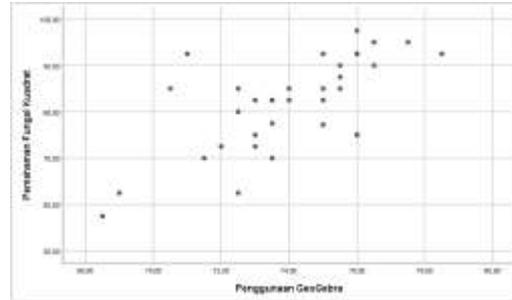
Rentang Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
≥ 85	19 siswa	55,88%
< 85	15 siswa	44,12%

Dari data Tabel 1 menunjukkan bahwa 55,88% siswa mencapai nilai ≥ 85 , sedangkan sisanya 44,12% masih memerlukan bimbingan. Skor tersebut menunjukkan sebagian besar siswa sudah memahami materi fungsi kuadrat dengan baik melalui bantuan visualisasi *GeoGebra* baik dalam memahami bentuk grafik, titik puncak, sumbu simetri, titik potong, dan perubahan parameternya.

Pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi linier sederhana melibatkan dua variabel (Misbahuddin dan Hasan, 2013) yaitu variabel bebas (X) penggunaan *GeoGebra*, dan variabel terikat (Y) pemahaman fungsi kuadrat. Data variabel X diperoleh dari hasil data observasi aktivitas guru dan observasi aktivitas siswa dengan tujuan apabila guru dan siswa sama-sama menjalankan perannya dengan baik dalam pembelajaran fungsi kuadrat menggunakan *GeoGebra* maka penggunaan *GeoGebra* akan memberikan hasil yang optimal dalam proses pembelajaran. Sedangkan data variabel Y diambil dari hasil tes *posttest* pemahaman fungsi kuadrat. Berikut

ditampilkan data dalam bentuk *Scatter Plot*.

Gambar 1. Data Variabel X dan Variabel Y



Scatter Plot

Dari Visualisasi data melalui *scatter plot* menunjukkan adanya hubungan positif antara penggunaan *GeoGebra* dan pemahaman fungsi kuadrat yang menunjukkan peningkatan skor penggunaan *GeoGebra* cenderung diikuti dengan meningkatnya hasil tes pemahaman fungsi kuadrat siswa. Meskipun terdapat beberapa outlier. Dengan demikian pola keseluruhan menunjukkan korelasi yang cukup kuat. Dari data yang diperoleh untuk uji prasyarat regresi linier sederhana diperoleh pada tabel berikut :

Tabel 2. Uji Prasyarat

Uji Prasyarat	Kesimpulan
Uji Normalitas	H ₀ diterima
Uji Heteroskedastisitas	H ₀ diterima
Uji Autkorelasi	H ₀ diterima

Dari hasil analisis uji prasyarat regresi pada Tabel 2 diperoleh bahwa H₀ diterima dari ketiga uji prasyarat, sehingga dapat

dilanjutkan untuk uji analisis regresi linier sederhana dengan uji parsial regresi. Hasil uji regresi menunjukkan nilai koefisien determinasi sebesar 45,6% dan nilai signifikansi $p\text{-value}$ $0,000 < 0,05$, serta nilai t_{hitung} (5,181) $> t_{tabel}$ (2,03693). Menunjukkan bahwa pengaruh signifikan terhadap pemahaman fungsi kuadrat ditunjukkan oleh penggunaan GeoGebra. selain itu adapun data angket siswa, sebagai berikut.

Tabel 2. Data Angket Respon Siswa

Nama	Σ SRS	%SRS	Ket
AU	30	75%	P
FA	38	95%	SP
AR	36	90%	SP
LE	31	78%	P
⋮	⋮	⋮	⋮
NA	30	75%	P
Rata-rata	34,411	86%	SP

Dari data Tabel 2. menunjukkan bahwa respons siswa terhadap penggunaan *GeoGebra* sangat positif, dengan indeks rata-rata 86%. Sebanyak 50% siswa memberikan respons “sangat positif” dan 50% lainnya “positif”. Visualisasi yang disediakan oleh *GeoGebra* terbukti mempermudah siswa dalam memahami konsep abstrak seperti titik puncak, sumbu simetri, serta perubahan koefisien dalam fungsi kuadrat.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini mendukung dan memperkuat temuan dalam penelitian-penelitian sebelumnya, seperti (Zengin dkk, 2012) dan (Damayanti dkk, 2024) yang

menyatakan bahwa *GeoGebra* mampu meningkatkan pemahaman matematika siswa secara signifikan. *GeoGebra* juga terbukti efektif serta menjadikan proses belajar yang lebih interaktif dan menarik. Namun, diperlukan dukungan guru dalam membimbing penggunaan fitur *GeoGebra* agar siswa dapat memanfaatkannya secara optimal.

Adapun kebaruan dari penelitian ini terletak pada beberapa aspek utama. Pertama, penelitian ini memanfaatkan *GeoGebra Classroom* dalam pelaksanaan *posttest* yang memungkinkan guru memantau langsung aktivitas siswa saat mengerjakan soal secara daring dan interaktif. Penggunaan fitur ini belum banyak diungkap dalam penelitian-penelitian sebelumnya dan memberikan pendekatan evaluasi yang lebih relevan dengan kondisi pembelajaran saat ini. Kedua, penelitian ini mengintegrasikan *GeoGebra* dalam model *Discovery Learning* dengan pengamatan langsung terhadap aktivitas guru dan siswa. Selain itu digunakan analisis regresi linier sederhana untuk menganalisis hubungan antara penggunaan *GeoGebra* dan pemahaman fungsi kuadrat.

Pendekatan pada temuan ini lebih menyeluruh dibanding studi sebelumnya

yang hanya berfokus pada hasil belajar tanpa mempertimbangkan proses dan respon siswa. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini memberikan kontribusi baru terhadap literatur pendidikan matematika berbasis teknologi, khususnya dalam konteks penggunaan *GeoGebra* pada fungsi kuadrat yang lebih integratif dan inovatif.

SIMPULAN

Diperoleh kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan di kelas X-7 SMAS Hang Tuah 2 Sidoarjo bahwa penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* berpengaruh secara signifikan terhadap pemahaman siswa dalam materi fungsi kuadrat. Pengaruh ini tercermin dari hasil analisis regresi linier sederhana yang menunjukkan nilai t hitung sebesar 5,181 yang lebih tinggi dari t tabel sebesar 2,03693, serta p -value diperoleh nilai sebesar 0,000 yang jauh di bawah batas signifikansi 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh pada variabel penggunaan *GeoGebra* dan pemahaman konsep matematika siswa adalah nyata secara statistik. Kontribusi pengaruh *GeoGebra* terhadap pemahaman siswa juga cukup besar dengan koefisien determinasi sebesar 45,6% menunjukkan

bahwa hampir setengah dari variasi pemahaman siswa dapat dijelaskan oleh intensitas dan kualitas penggunaan *GeoGebra* dalam proses pembelajaran.

Selain itu angket yang diberikan kepada siswa diperoleh mayoritas siswa memberikan respons yang sangat positif terhadap pembelajaran menggunakan *GeoGebra*. Rata-rata skor respons siswa mencapai angka 86% dengan kata lain kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa *GeoGebra* bukan membantu siswa dalam memahami materi secara konseptual saja, tetapi juga meningkatkan minat, motivasi, dan partisipasi aktif mereka selama kegiatan belajar berlangsung. Banyak siswa menyampaikan bahwa dengan tampilan visual interaktif yang disediakan *GeoGebra*, mereka lebih mudah memahami karakteristik fungsi kuadrat, seperti bentuk parabola, titik puncak, sumbu simetri, serta efek perubahan nilai koefisien terhadap grafik fungsi.

Penerapan *GeoGebra* dalam pembelajaran fungsi kuadrat terbukti efektif dalam menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan representasi konkret. Media ini memberi kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi dan

memanipulasi parameter secara langsung, sehingga mereka dapat membangun pemahaman berdasarkan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Dalam konteks ini, GeoGebra bukan hanya berfungsi sebagai alat bantu, melainkan sebagai sarana utama yang memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih dinamis dan berbasis penemuan (*discovery learning*).

Secara keseluruhan, temuan dalam penelitian ini mendukung pemanfaatan GeoGebra sebagai media pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21, di mana integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi hal yang sangat penting. GeoGebra mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif, menyenangkan, dan mendorong siswa untuk aktif dalam membangun pemahamannya sendiri. Oleh karena itu, media ini dapat dijadikan sebagai alternatif yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada materi yang bersifat visual dan abstrak seperti fungsi kuadrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Brod, G. (2021). How Can We Make Active Learning Work in K-12 Education? Considering Prerequisites for a Successful Construction of Understanding. *Psychological Science in the Public Interest*.
- Cai, J., & Ding, M. (2017). Understanding Perspectives Of Experienced Chinese Mathematics Teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*.
- Damayanti, R., Huda, N., & Hermina, D. (2024). Pengolahan Hasil Non-Test Angket, Observasi, Wawancara Dan. *Student Research Journal, Vol 2 No 3*, 260-267.
- Dwiningrum, R. R. (2021, Agustus). Aplikasi *GeoGebra* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Fungsi Kuadrat Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning Siswa Kelas IX-B SMPN 1 Buduran. *SCIENCE : Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA., Vol. 1 No. 2*, 121-123.
- Hamidah, N., Afidah, I. N., Setyowati, L. W., Sutini, & Junaedi. (2020, May). Pengaruh Media Pembelajaran *GeoGebra* Pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 1(1).
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways Of Linking Geometry and Algebra : The Case Of *GeoGebra*. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126 - 131.
- Misbahuddin, & Hasan, I. (2013). *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik* (2 ed.). Jakarta: Bumi Aksara.
- Umairoh , L. H. (2018). Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Fungsi Kuadrat. *Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.

- Wardhani, D. S. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTS Untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The Effect of Dynamic Mathematics Software *GeoGebra* on Student Achievement in Teaching of Trigonometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 183-187.