

## PENDAMPINGAN PEMANFAATAN GEOGEBRA DALAM MENGEKSPLORASI KARAKTERISTIK GRAFIK FUNGSI KUADRAT SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR

Mochamad Abdul Basir<sup>1</sup>, Mohamad Aminudin<sup>2</sup>, Nila Ubaidah<sup>3</sup> dan Imam Kusmaryono<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sultan Agung  
Surel: [abdulbasir@unissula.ac.id](mailto:abdulbasir@unissula.ac.id)

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sultan Agung  
Surel: [aminudin@unissula.ac.id](mailto:aminudin@unissula.ac.id)

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sultan Agung  
Surel: [nilaubaidah@unissula.ac.id](mailto:nilaubaidah@unissula.ac.id)

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sultan Agung  
Surel: [kusmaryono@unissula.ac.id](mailto:kusmaryono@unissula.ac.id)

### ABSTRACT

*GeoGebra provides many facilities that can help teachers in geometry animation and manipulation so that it can be used as a means of visualization and construction in finding mathematical concepts. Utilization of the GeoGebra program can provide students with a visual experience in exploring graphs of quadratic functions in mathematics learning. The use of GeoGebra software is not easy, for that we need assistance and guidance activities from experts that are packaged in the form of community service activities. Mentoring activities are carried out online for students of SMA Negeri 1 Pegandon, Kendal, Central Java, through the Zoom Meeting application. The first session is an introduction to GeoGebra and the slider tool in the GeoGebra application. The second session is an exploration of the graph characteristics of a quadratic function by manipulating GeoGebra. The results of the self-regulated learning response questionnaire show that 75% of students have the initiative to learn, 71.55% of students can diagnose learning needs, 75.86% of students can set learning targets, 71.55% of students view difficulties as challenges, 69.83% of students utilize relevant reference sources, 73.71% of students can set learning strategies, 74.14% of students can evaluate learning processes and outcomes, and 78.02% of students have the good self-concept. Through GeoGebra mentoring service activities, students can be motivated to solve quadratic function graph problems and increase learning independence.*

**Keywords:** Assistance, GeoGebra, Quadratic Function Graph, Self-Regulated Learning.

### ABSTRAK

GeoGebra banyak memberikan fasilitas yang dapat membantu guru dalam animasi geometri dan manipulasi sehingga dapat dijadikan sebagai sarana visualisasi dan mengkonstruksi dalam menemukan konsep matematis. Pemanfaatan program GeoGebra dapat memberikan pengalaman kepada siswa dalam mengeksplorasi grafik fungsi kuadrat pada pembelajaran matematika. Penggunaan software GeoGebra yang tidak mudah sehingga membutuhkan kegiatan pendampingan dan bimbingan dari ahli. Kegiatan pendampingan dilakukan secara online terhadap siswa SMA Negeri 1 Pegandon kabupaten Kendal Jawa Tengah melalui aplikasi zoom meeting. Sesi pertama kegiatan pengabdian adalah pengenalan GeoGebra dan tool slider pada aplikasi GeoGebra dan pada sesi kedua berupa eksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat dengan memanipulasi GeoGebra. Hasil angket kemandirian belajar menunjukkan bahwa 75% siswa mempunyai inisiatif belajar, 71,55% siswa dapat mendiagnosa kebutuhan belajar, 75,86% siswa dapat menetapkan target belajar, 71,55% siswa beranggapan kesulitan bagian dari tantangan, 69,83% siswa memilih sumber referensi, 73,71% siswa dapat menetapkan strategi belajar, 74,14% siswa dapat melakukan evaluasi hasil belajar, dan 78,02% siswa memiliki self-concept yang baik. Melalui program pengabdian pendampingan geogebra dapat menjadikan siswa termotivasi untuk menyelesaikan masalah grafik fungsi kuadrat dan meningkatkan kemandirian belajar

**Kata Kunci:** Assistance, GeoGebra, Quadratic Function Graph, Self-Regulated Learning.

## 1. PENDAHULUAN

Sikap kemandirian belajar siswa dalam menyelesaikan permasalahan tanpa bantuan orang lain sangatlah diharapkan dalam pembelajaran matematika. Hal ini relevan dengan tuntutan kehidupan agar dapat lebih produktif. Dalam mengembangkan sikap kemandirian belajar, setiap siswa dapat menggunakan nalarnya untuk memecahkan masalah matematika. Namun tuntutan

untuk dapat memecahkan masalah matematika secara mandiri tentu saja sulit. Sehingga diperlukan peran lingkungan sosial untuk meminimalisir kesulitan siswa dalam memecahkan masalah matematika secara mandiri.

Keberadaan lingkungan sosial yang tidak mendukung dapat menghambat proses pembelajaran siswa. Untuk itu perlu adanya bantuan teknologi yang mengarah pada kemandirian siswa dalam belajar, berpartisipasi secara bermakna, dan memiliki pemahaman terhadap tugas (Belland, 2017). Bantuan yang diberikan kepada siswa kemudian siswa tersebut mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengambil alih tanggung jawab setelah siswa dapat melakukannya sendiri dinamakan scaffolding (Kusmaryono, 2018). Scaffolding secara efektif dapat diberikan dalam pembelajaran matematika melalui tiga tingkatan, antara lain pemberian stimulus masalah, penjelasan masalah, dan dialog tanya jawab (M. Basir & Wijayanti, 2020). Dengan demikian dukungan scaffolding diharapkan dapat mendukung siswa dalam meningkatkan sikap kemandirian belajar untuk mencapai keberhasilan belajar, mengembangkan struktur kognitif yang akan membekali siswa untuk belajar mandiri (Kusumadewi et al., 2019), dan mengarahkan konjektur siswa dalam menyelesaikan masalah matematis (Maharani & Subanji, 2018),

Bantuan scaffolding dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan siswa secara bertahap dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Bantuan dapat diberikan dalam bentuk *one-to-one scaffolding* (antara guru dengan siswa), *peer scaffolding* (sesama siswa), maupun *computer based scaffolding* (bantuan teknologi) (Kim et al., 2019). *Computer based scaffolding* sebagai bantuan yang diberikan melalui bantuan komputer agar siswa terlibat memiliki keterampilan pada tugas-tugas yang berada diluar kemampuannya yang tidak dibantu (Belland, 2017). Scaffolding dalam bentuk komputer, salah satunya dapat dilakukan melalui aplikasi GeoGebra yang dirancang sedemikian hingga dapat membantu siswa memanipulasi gambar pada saat memvisualisasikan materi ajar matematika. Selain itu, fitur-fitur yang terdapat pada GeoGebra dapat menstimulus siswa dalam mengajukan berbagai dugaan matematis. Keberadaan GeoGebra juga merupakan hal terpenting dalam membuat hubungan antara geometri dan aljabar (M. A. Basir & Maharani, 2017).

Adanya aplikasi GeoGebra dengan berbagai kelebihanannya, dapat dijadikan sebagai bentuk scaffolding berbasis komputer untuk siswa SMA Negeri 1 Pegandon Kendal Jawa Tengah yang mengalami kesulitan dalam membuat grafik fungsi kuadrat dan mengenali karakteristik dari grafik tersebut. Melalui pendampingan dan bimbingan penggunaan aplikasi GeoGebra diharapkan siswa dapat memanipulasi dan mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat melalui media laptop atau android yang dimiliki sebagian besar siswa sedemikian hingga sikap kemandirian belajar dalam membuat grafik fungsi kuadrat tercapai. Kemandirian belajar didefinisikan sebagai kebiasaan perilaku dalam perancangan dan evaluasi diri terhadap proses kognitif dalam menyelesaikan tugas belajar. Indikator kemandirian belajar dipandang dalam hal perilaku siswa untuk dapat mempunyai inisiatif belajar, dapat memilih kebutuhan belajar, dapat menentukan tujuan belajar, menganggap belajar adalah tantangan, memanfaatkan sumber belajar, menerapkan strategi belajar, mengevaluasi hasil belajar, dan memiliki *self-concept* (Harding, 2018; Panadero, 2017).

## 2. METODE PELAKSANAAN PKM

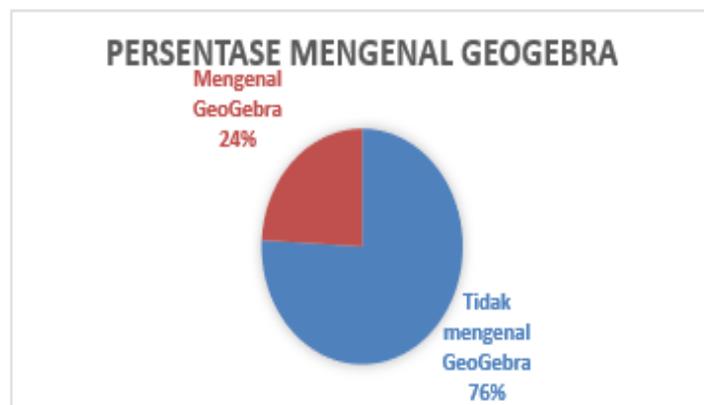
Kegiatan bimbingan dan pendampingan pemanfaatan aplikasi GeoGebra dalam mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat pada siswa SMA Negeri 1 Pegandon Kendal Jawa Tengah dilaksanakan sebagai upaya untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. Penerapan kegiatan pendampingan dilaksanakan berbasis online dengan menggunakan *zoom meeting* melalui pendekatan edukatif.

Peserta kegiatan terdiri atas 58 siswa SMA Negeri 1 Pegandon Kendal Jawa Tengah. Kegiatan bimbingan dan pendampingan dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya (1) *Penjelasan*, pendamping menjelaskan fasilitas yang tersedia pada menu dan penggunaan program GeoGebra pada pengajaran; (2) *Demonstrasi*, dimana pendamping memberikan ilustrasi penggunaan GeoGebra dalam mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat; (3) *Simulasi*, siswa mempraktikkan prosedur pemanfaatan GeoGebra dalam memecahkan masalah grafik fungsi kuadrat; dan (4) *Evaluasi*, pendamping dan peserta melakukan evaluasi terhadap kegiatan yang telah dilakukan melalui pengumpulan hasil kerja dan pengisian angket kemandirian belajar.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

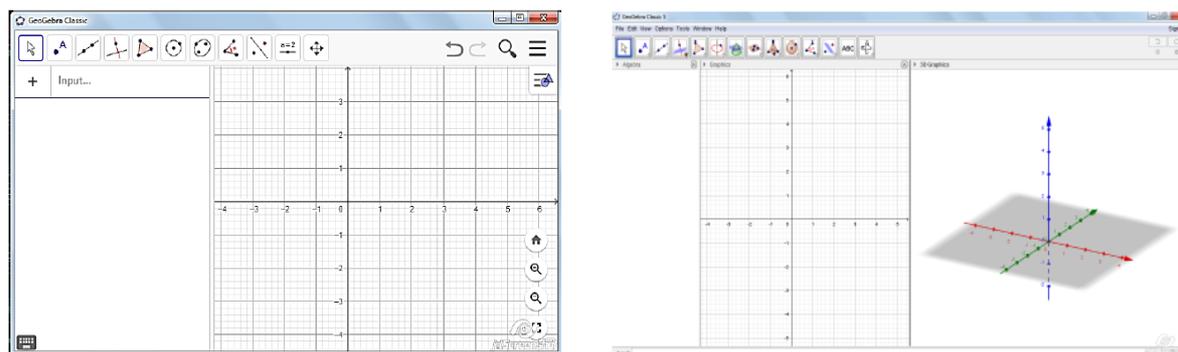
Kegiatan pengabdian didasarkan pada permasalahan guru dalam menghadapi kesulitan siswa dalam materi grafik fungsi kuadrat. Kegiatan ini berupa pendampingan pemanfaatan aplikasi GeoGebra dalam mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat untuk menumbuhkan kemandirian belajar siswa SMA Negeri 1 Pegandon Kendal Jawa Tengah yang telah disosialisasikan melalui *flyer* dan diperoleh peserta sejumlah 58 siswa yang tersebar pada setiap jenjang termasuk rekomendasi dari guru matematika untuk siswa yang mengalami hambatan belajar grafik fungsi kuadrat.

Kegiatan pengabdian yang bertajuk “*Program Dosen Mengabdi*” diawali dengan pengenalan tim pengabdian dosen dan penyampaian maksud dan tujuan kegiatan yang disampaikan oleh Nila Ubaidah, M.Pd. yang juga melanjutkan sebagai moderator kegiatan. Selanjutnya, kegiatan penjelasan materi pengenalan aplikasi GeoGebra oleh M. Aminudin, M.Pd. dan sebelumnya diawali dengan pemberian kuesioner online melalui *menti.com* dengan menggali informasi lebih dalam tentang pengenalan aplikasi GeoGebra dan diperoleh hasil bahwa 76% siswa tidak mengenal GeoGebra dan 24% siswa telah mengenal GeoGebra (lihat gambar 1).



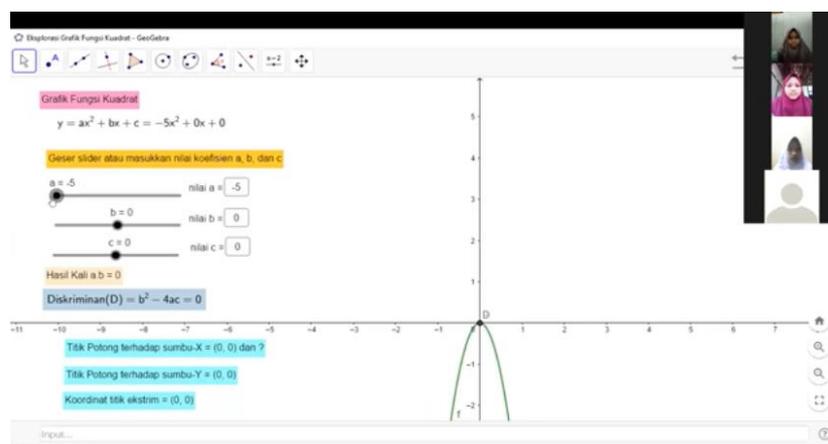
**Gambar 1.** Persentase Siswa Mengenal GeoGebra

Pada sesi penjelasan materi, disampaikan bahwa GeoGebra dikembangkan oleh Markus Hohenwater sebagai software yang dapat membantu dalam belajar matematika. Disebutkan bahwa pada geogebra dapat digunakan untuk dua dimensi maupun tiga dimensi (lihat gambar 2), yang selanjutnya penjelasan dasar-dasar penggunaan Geogebra berupa membuat titik pada koordinat, membuat garis pada koordinat, membuat bangun datar pada koordinat, membuat bangun ruang pada koordinat, membuat grafik fungsi 2D, membuat grafik pertidaksamaan, membuat grafik fungsi 3D, dan input data statistik. Berikut dicontohkan tampilan awal GeoGebra



**Gambar 2.** Tampilan 2D graphic dan 3D Graphic pada GeoGebra

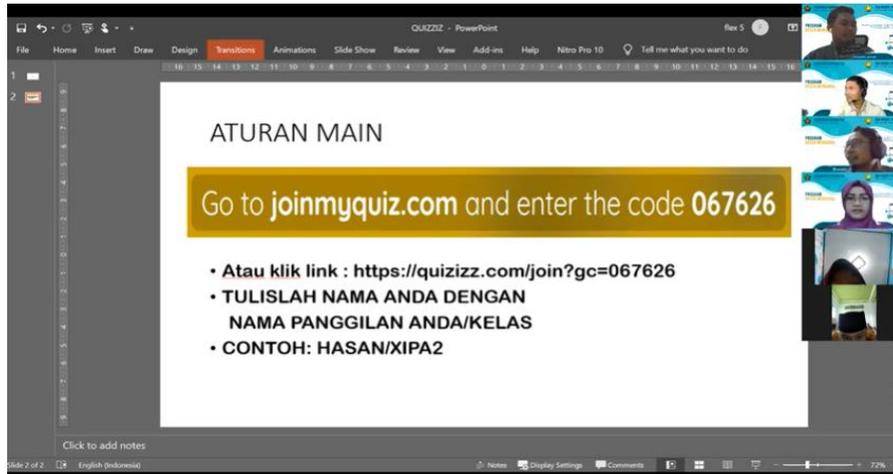
Kegiatan tahap selanjutnya adalah demonstrasi yang disampaikan oleh Mochamad Abdul Basir, M.Pd. pada sesi ini memperagakan penggunaan GeoGebra dalam mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat sebagaimana dijelaskan pada gambar 3. Demonstrasi eksplorasi grafik fungsi kuadrat dapat dipraktikkan dengan menggunakan pada link <https://www.geogebra.org/m/gzj7jvza>. Melalui aplikasi tersebut, siswa dapat melakukan demonstrasi dan memanipulasi gambar sehingga memberikan pengalaman visual kepada siswa untuk mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat. Dalam gambar 3 tampak bahwa pada bagian kanan atas tertulis grafik fungsi kuadrat  $y = ax^2 + bx + c$ . Melalui pergeseran slider atau memasukkan sembarang nilai pada koefisien  $a, b, dan c$  kita akan dapatkan lukisan-lukisan grafik fungsi kuadrat dengan tepat dibanding dengan menggunakan pensil dan penggaris. Selain itu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan monitoring dan evaluasi untuk memastikan bahwa grafik yang telah dibuat benar. Sedangkan pada bagian kiri bawah pada gambar 3 tampak bahwa hasil perhitungan perkalian  $a dan b$ , nilai Diskriminan, titik potong terhadap sumbu-X, titik potong terhadap sumbu-Y, serta koordinat titik puncak.



**Gambar 3.** Tampilan Eksplorasi Grafik Fungsi Kuadrat pada GeoGebra

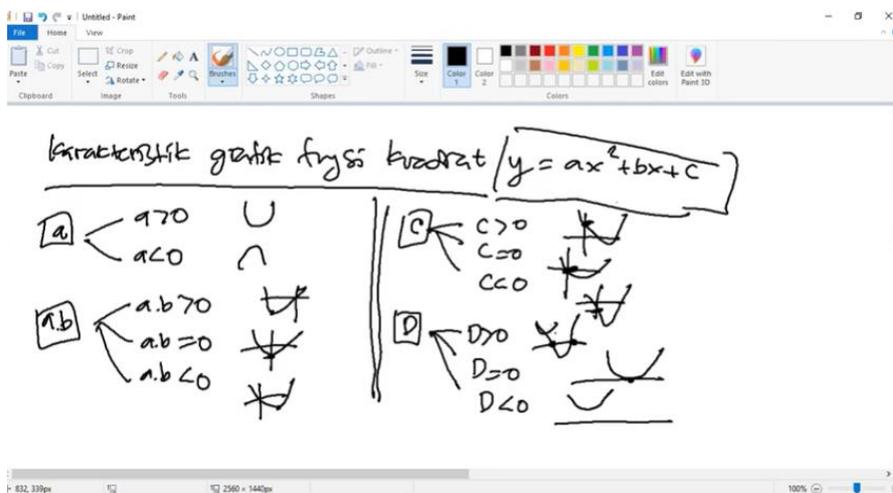
Melalui perhitungan nilai hasil kali  $a dan b$  dapat diketahui karakteristik grafik condong ke kiri atau kekanan. Sedangkan berdasarkan nilai diskriminan dapat diketahui bahwa grafik fungsi kuadrat memotong, menyinggung atau tidak memotong dan tidak menyinggung sumbu-X. dari nilai  $a$ , sebuah grafik fungsi kuadrat terbuka ke atas atau kebawah dan berdasarkan nilai  $c$  dapat diketahui grafik fungsi kuadrat memotong sumbu-Y positif, sumbu-Y negatif atau melalui titik asal  $(0,0)$ .

Untuk lebih memahami karakteristik grafik fungsi kuadrat, peserta melakukan simulasi dalam menyelesaikan masalah matematika berkaitan dengan grafik fungsi kuadrat menggunakan aplikasi GeoGebra. Setelah Sebagian siswa menguasai karakteristik grafik fungsi kuadrat dilakukan kuis melalui *quizizz.com* (sebagaimana terlihat pada gambar 4 sebagai saran evaluasi keberhasilan kegiatan. Berdasarkan hasil kuis melalui *quizizz.com* diperoleh rata-rata hasil belajar siswa adalah 70.



**Gambar 4.** Tampilan Kuis melalui Quizizz.com

Pada tahap akhir kegiatan pengabdian dilakukan evaluasi Bersama pemateri dan siswa dengan merangkum materi karakteristik grafik fungsi kuadrat pada aplikasi *Paint* (lihat gambar 5).



**Gambar 5.** Karakteristik Grafik Fungsi Kuadrat

Sebagai penutup kegiatan pengabdian diberikan angket tentang kemandirian belajar siswa setelah mengikuti pelatihan penggunaan aplikasi GeoGebra dalam mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat. Hasil angket kemandirian belajar menunjukkan bahwa 75% siswa mempunyai inisiatif belajar, 71,55% siswa dapat mendiagnosa kebutuhan belajar, 75,86% siswa dapat menetapkan target belajar, 71,55% siswa menganggap belajar adalah tantangan, 69,83% siswa memilih sumber belajar, 73,71% siswa dapat menetapkan strategi belajar, 74,14% siswa dapat melakukan evaluasi hasil belajar, dan 78,02% siswa memiliki *self-concept*.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian berupa bimbingan dan pendampingan pemanfaatan aplikasi geogebra dalam mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi kuadrat sangat berdampak positif terhadap siswa. Hal ini tampak pada hasil kuesioner yang dibagikan setelah kegiatan pengabdian, terdapat 75% siswa sangat senang mengeksplorasi permasalahan grafik fungsi kuadrat menggunakan aplikasi GeoGebra dan 73,7% siswa memiliki kemandirian belajar pada materi fungsi kuadrat menggunakan aplikasi GeoGebra. Saran sebagai tindak lanjut program pengabdian ini, diharapkan dapat dibuat buku pedoman penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika dan mengoptimalkan fasilitas yang terdapat pada program GeoGebra.

#### Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Syukur terimakasih atas support dan kepercayaan terhadap tim pengabdian dosen dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran di sekolah kepada LPPM UNISSULA dan SMA Negeri 1 Pegandon Kendal.

#### REFERENSI

- 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. <https://doi.org/10.33474/jpm.v3i2.714>
- Basir, M., & Wijayanti, D. (2020). *Strategies to Provide Scaffolding when Teaching Mathematical Reasoning*. <https://doi.org/10.4108/eai.27-8-2020.2303266>
- Belland, B. R. (2017). Instructional Scaffolding in STEM Education. In *Instructional Scaffolding in STEM Education*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02565-0>
- Harding, S.-M. (2018). *Self-regulated learning in the classroom As part of the Realising the Potential of Australia's High Capacity Students Linkage Project*. August, 1–42.
- 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>
- Kusmaryono, I. (2018). Evaluation on Dispositional Mental Functions of Cognitive, Affective, and Conative in Mathematical Power Problems-Solving Activity. *Journal of Mathematics Education*, 11(1), 81–102. <https://doi.org/10.26711/007577152790022>
- Kusumadewi, R. F., Kusmaryono, I., Lail, I. J., & Saputro, B. A. (2019). Analisis Struktur Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Masalah Pembagian Bilangan Bulat. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 251. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.875>
- Maharani, I. P., & Subanji, S. (2018). Scaffolding Based on Cognitive Conflict in Correcting the Students' Algebra Errors. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(2), 67–74. <https://doi.org/10.12973/iejme/2697>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8(APR), 1–28. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>