



Training of development recycle-based mathematics learning media for visual impairment students

Sumbaji Putranto✉, Gading Julio Perkasa, Cut Intan Maulidia, Diah Putri Sulistyowati, Fatikha Zulfatul Aulia, Dwi Lestari Endang Pratitis, Afiah Nurrizky
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta, Indonesia

✉ sumbaji.putranto@uin-suka.ac.id

 <https://doi.org/10.31603/ce.11514>

Abstract

Visually impaired (VI) students in inclusive classrooms often struggle with understanding mathematical concepts. A limited availability of suitable and user-friendly learning materials exacerbates this challenge. This community service program aimed to enhance the capacity of junior high school mathematics teachers in Sleman Regency to develop effective, recycled-material-based learning media for VI students. A two-day training was conducted for 36 mathematics teachers, encompassing lectures, discussions, and media development workshops. Training outcomes demonstrated a significant improvement in teacher understanding, as evidenced by the post-test average rising from 54.7 to 77.2. Moreover, teachers successfully created 18 innovative learning media for immediate classroom application.

Keywords: *Learning media; Mathematics; Recycle; Training; Visual impairment*

Pelatihan pengembangan media pembelajaran matematika untuk siswa *visual impairment* berbasis *recycle*

Abstrak

Siswa tunanetra (Visual Impairment/VI) di kelas inklusi sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika. Salah satu kendalanya adalah terbatasnya media pembelajaran yang sesuai dan mudah digunakan. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru matematika SMP di Kabupaten Sleman dalam mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis bahan daur ulang yang efektif untuk siswa tunanetra. Kegiatan pelatihan dilaksanakan selama dua hari, diikuti oleh 36 guru matematika. Pelatihan meliputi ceramah, diskusi, dan workshop pengembangan media. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman guru, terbukti dari kenaikan rata-rata nilai post-test menjadi 77,2. Selain itu, para guru berhasil mengembangkan 18 media pembelajaran inovatif untuk siswa tunanetra.

Kata Kunci: *Media pembelajaran; Matematika; Recycle; Pelatihan; Visual impairment*

1. Pendahuluan

Beberapa periode terakhir terjadi pergeseran partisipasi pendidikan siswa *visual impairment* (VI) dari sekolah luar biasa menuju sekolah inklusi (Hayes & Proulx, 2023). Layanan pendidikan inklusif telah terbukti memberikan manfaat bagi siswa berkebutuhan khusus dalam mengembangkan kemampuannya (Lavin et al., 2022; Metatla et al., 2018; Parker et al., 2015). Akan tetapi siswa VI mengalami beberapa kendala di sekolah inklusi karena sistem pendidikan tidak dirancang khusus sesuai

dengan kebutuhan belajar mereka. Kendala ini utamanya dalam pembelajaran matematika dan sains (Bell & Silverman, 2019; Palan, 2021). Hal ini perlu menjadi perhatian karena matematika merupakan salah satu mata pelajaran utama dan esensial di sekolah (Bacolod-Iglesia et al., 2021; Rozgonjuk et al., 2020; Sevindir et al., 2014).

Pembelajaran matematika berkaitan erat dengan informasi dan instruksi visual. Kondisi ini menjadikan siswa VI kesulitan untuk mengembangkan kemampuan matematika lebih tinggi (Bell & Silverman, 2019). Selain itu, beberapa alat bantu visual tidak efektif dalam menyampaikan konsep yang lebih kompleks dan abstrak dalam matematika (Bilal, 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa kendala terkait media pembelajaran matematika menurut siswa VI di kelas inklusi diantaranya: 1) keterbatasan media pembelajaran untuk *hands-on activity* siswa VI; 2) media pembelajaran yang tersedia tidak mudah diakses; dan 3) orientasi awal terhadap teknologi dan media pembelajaran yang tidak optimal (Putranto et al., 2024).

Berdasarkan wawancara pendahuluan yang dilakukan kepada guru menunjukkan bahwa guru masih kesulitan dalam mendampingi proses belajar siswa VI di kelas inklusi. Keterbatasan pemahaman kebutuhan belajar, kemampuan penggunaan media dan pengembangan media dianggap sebagai masalah utama yang ditemui oleh banyak guru matematika. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang mengungkapkan bahwa menurut guru kendala terkait media pembelajaran untuk siswa VI diantaranya 1) terbatasnya ketersediaan media pembelajaran untuk siswa VI; 2) keterbatasan waktu guru untuk mengembangkan media pembelajaran; 3) tingginya biaya untuk mengembangkan teknologi dan media pembelajaran; dan 4) akses guru untuk mendapatkan media dan teknologi yang mendukung siswa VI terbatas (Putranto et al., 2024).

Hasil penelitian terdahulu yang telah diuraikan menunjukkan bahwa masalah media pembelajaran untuk siswa VI diantaranya ketersediaan media yang terbatas, rendahnya kemampuan untuk mengembangkan, dan biaya pengembangan yang mahal. Masalah ini juga ditemukan pada guru matematika SMP inklusi di Kabupaten Sleman. Wawancara yang dilakukan dengan ketua Musyawarah Guru Muhammadiyah Mata Pelajaran (MGMP) Matematika Kabupaten Sleman menunjukkan bahwa guru matematika kesulitan dalam mengembangkan media untuk siswa VI yang tepat guna dengan biaya yang relatif lebih murah. Oleh karena itu kegiatan pengabdian masyarakat ini menjadi salah satu upaya memberikan solusi bagi masalah di atas. Sehingga bahan *recycle* dipilih sebagai dasar pengembangan media. *Recycle* adalah upaya mendaur ulang suatu bahan yang sudah tidak memiliki nilai guna (sampah) menjadi bahan lain setelah melalui proses pengolahan (Juniartini, 2020). Pemilihan bahan *recycle* juga digunakan sebagai upaya mengatasi darurat sampah di Indonesia (Arisona, 2018). Berdasarkan paparan tersebut kegiatan pengabdian masyarakat ini akan memberikan pelatihan bagi guru matematika untuk mengembangkan media pembelajaran bagi siswa VI berbasis *recycle*.

2. Metode

Kegiatan pelatihan pengembangan media pembelajaran matematika untuk siswa VI berbasis *recycle* ini terlaksana atas kerja sama Pusat Layanan Difabel (PLD) UIN Sunan Kalijaga, Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga, Badan Kerjasama Sekolah (BKS) Muhammadiyah Kabupaten Sleman, dan Musyawarah Guru

Muhammadiyah Mata Pelajaran (MGMMP) Matematika Kabupaten Sleman. Kegiatan ini didukung penuh oleh Yayasan Astra Honda Motor. Kegiatan dilaksanakan di Gedung LPPM UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang diikuti oleh 36 guru matematika SMP se-Kabupaten Sleman. Kegiatan dilaksanakan selama dua hari, yaitu pada tanggal 4 dan 5 Juni 2024.

Tahapan pelatihan mengadaptasi tahap kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya melalui persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi (Putranto & Suparni, 2023). *Pertama*, tahap persiapan diawali dengan pembagian tugas dan penyusunan *timeline* kegiatan. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara untuk menggali permasalahan dan kebutuhan dari subjek pelatihan. Prodi Pendidikan Matematika menggali informasi pada ketua MGMMP Matematika Kabupaten Sleman. Hasil analisis kebutuhan digunakan sebagai dasar perancangan kegiatan pelatihan. *Kedua*, tahap pelaksanaan pelatihan yang diselenggarakan dalam dua hari. Pelatihan menghadirkan dua narasumber dengan kepakaran siswa VI dan media pembelajaran. Tahap pelaksanaan meliputi pemaparan materi, *workshop* pengembangan media, dan uji coba media. *Ketiga*, tahap evaluasi pelatihan pengembangan media yang dilakukan dengan memberikan *post-test* dan juga menggali respon peserta melalui wawancara.

Pelatihan pengembangan media pembelajaran matematika untuk siswa VI berbasis *recycle* menggunakan tiga metode, yaitu ceramah, diskusi, dan *workshop*. Metode ceramah dan diskusi utamanya digunakan dalam penyampaian materi terkait konsep dan layanan pembelajaran matematika untuk siswa VI di kelas inklusi serta media pembelajaran matematika untuk siswa VI berbasis *recycle*. *Workshop* difokuskan pada hari kedua pelatihan. Guru mengembangkan media pembelajaran berbasis *recycle* yang kemudian diujicobakan pada mahasiswa VI melalui praktik mengajar. Terdapat dua kriteria keberhasilan yang digunakan dalam pelatihan ini, yaitu 1) rata-rata nilai *post-test* lebih tinggi dibandingkan *pre-test*; dan 2) dihasilkan media pembelajaran matematika untuk siswa VI berbasis *recycle* yang siap digunakan minimal sebanyak 15.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui tiga tahapan kegiatan yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Berikut diuraikan secara detail masing-masing tahap dalam pelatihan pengembangan media untuk siswa VI berbasis *recycle*.

3.1. Persiapan kegiatan

Tahap persiapan dimulai dengan koordinasi tim pelaksana pengabdian masyarakat. Koordinasi dilakukan dengan menentukan *timeline* kegiatan dan juga pembagian tugas untuk masing-masing anggota tim. Selanjutnya tim melakukan wawancara dengan ketua MGMMP Matematika Kabupaten Sleman untuk melakukan analisis kebutuhan. Hasil analisis kebutuhan meliputi 1) keterbatasan pemahaman guru matematika terkait siswa VI dan media pembelajaran berbasis *recycle*; 2) keterbatasan akses terhadap media pembelajaran matematika yang mudah diakses untuk siswa VI; dan 3) belum pernah diberikan pelatihan sejenis untuk guru matematika SMP di Kabupaten Sleman.

Hasil analisis kebutuhan ini menunjukkan pentingnya pelatihan profesional untuk guru matematika mengembangkan media pembelajaran matematika untuk siswa VI. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa siswa VI di kelas inklusi membutuhkan media pembelajaran yang mudah diakses agar pemahaman materi lebih

baik (Putranto et al., 2024). Penelitian lain juga merekomendasikan pentingnya pelatihan profesional bagi guru untuk meningkatkan kemampuannya dalam pembelajaran di kelas inklusi (Putranto, 2024; Putranto et al., 2024).

3.2. Pelaksanaan kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada 4 sampai 5 Juni 2024. Hari pertama kegiatan dimulai pukul 08.00 WIB dengan dihadiri oleh 36 guru matematika SMP Kabupaten Sleman. Pembukaan acara dilaksanakan pukul 08.30 dihadiri oleh ketua Pusat Layanan Difabel (PLD) UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Ketua Badan Kerjasama Sekolah (BKS) Muhammadiyah Kabupaten Sleman (Gambar 1). Setelah pembukaan seluruh peserta menyelesaikan *pre-test* guna mengukur pemahaman mereka terkait media pembelajaran matematika untuk siswa VI.



Gambar 1. Pembukaan kegiatan

Kegiatan dilanjutkan dengan pemaparan materi pertama oleh Sumbaji Putranto, M.Pd. pada pukul 09.00 WIB (Gambar 2). Materi berfokus pada konsep dan layanan pembelajaran matematika untuk siswa VI di kelas inklusi. Beberapa poin penting yang menjadi pokok pembahasan meliputi 1) konsep pendidikan inklusif; 2) karakteristik dan kebutuhan belajar siswa VI; 3) layanan pembelajaran matematika untuk siswa VI di kelas inklusi; dan 4) kebutuhan media manipulatif siswa VI dalam pembelajaran matematika. Sesi pertama berjalan dengan baik, seluruh peserta antusias mengikuti sesi pertama pemaparan materi.



Gambar 2. Pemaparan materi pertama pelatihan

Materi kedua dilanjutkan pada pukul 10.30 WIB dengan narasumber Iva Nandya Atika, M.Ed. (Gambar 3). Materi kedua berfokus pada media pembelajaran matematika untuk siswa VI berbasis *recycle*. Beberapa materi penting yang disampaikan meliputi 1) konsep

media pembelajaran matematika yang baik; 2) kebutuhan dan tantangan pengembangan media pembelajaran; 3) media pembelajaran berbasis *recycle*; 4) karakteristik media pembelajaran *recycle*; dan 5) contoh media pembelajaran matematika berbasis *recycle*. Kegiatan diakhiri dengan diskusi dengan para peserta pelatihan. Peserta antusias untuk mengikuti sesi diskusi. Beberapa pertanyaan yang dikemukakan oleh peserta diantaranya 1) bagaimanakah pengelolaan media pembelajaran matematika yang baik di dalam kelas? (Bapak Wahyu); 2) Bagaimanakah manajemen waktu yang tepat dalam pembelajaran menggunakan media untuk siswa VI di kelas inklusi? (Bapak Slamet); dan 3) Bagaimanakah kriteria pengembangan media yang aman untuk siswa VI di kelas inklusi? (Ibu Yuli).



Gambar 3. Pemaparan materi kedua pelatihan

Kegiatan hari pertama dilanjutkan dengan *focus group discussion* (FGD) untuk merancang media pembelajaran yang akan dikembangkan. Dalam FGD disepakati pengembangan media dilakukan berkelompok dengan anggota dua guru setiap kelompoknya. Dalam FGD juga ditentukan 18 media yang akan dikembangkan pada hari kedua beserta kebutuhan alat dan bahan untuk pengembangannya. Setelah FGD selesai, kegiatan hari pertama diakhiri pada pukul 14.00 WIB. Kegiatan hari kedua dilaksanakan pada tanggal 5 Juni 2024 dimulai pukul 08.00 WIB. Seluruh peserta melakukan praktik langsung pengembangan media pembelajaran matematika untuk siswa VI berbasis *recycle* sampai pukul 10.30 WIB (Gambar 4). Seluruh anggota tim melakukan pendampingan untuk memastikan media dapat dikembangkan dengan baik. Bahan yang digunakan dalam pengembangan media diantaranya styrofoam, karton, papan kayu, kertas, tutup botol, dan lain-lain. Beberapa alat yang digunakan dalam pengembangan diantaranya cutter, gunting, lem, reglet, dan solder.



Gambar 4. *Workshop* pengembangan media pembelajaran

Dalam pengembangan dihasilkan 18 media pembelajaran matematika sebagai berikut disajikan dalam [Tabel 1](#).

Tabel 1. Media pembelajaran matematika untuk siswa VI berbasis *recycle*

Kelompok	Media
Kelompok 1	Garis Bilangan
Kelompok 2	Papan Koordinat Cartesius
Kelompok 3	Papan Transformasi Geometri
Kelompok 4	Jenis-Jenis Bangun Datar
Kelompok 5	Pengenalan Bangun Ruang
Kelompok 6	Media Penentuan Mean, Median, Modus
Kelompok 7	Diagram Venn
Kelompok 8	Pengenalan Fungsi
Kelompok 9	Busur Modifikasi dan Pengukuran Sudut
Kelompok 10	Jenis Segitiga
Kelompok 11	Ragam Representasi Data
Kelompok 12	Media Bilangan Operasi Pecahan
Kelompok 13	Media Operasi Bilangan Bulat
Kelompok 14	Unsur-Unsur Lingkaran
Kelompok 15	Keliling dan Luas Bangun Datar
Kelompok 16	Luas dan Keliling Lingkaran
Kelompok 17	Konsep Luas dan Keliling Persegi dan Persegi Panjang
Kelompok 18	Grafik Fungsi Kuadrat

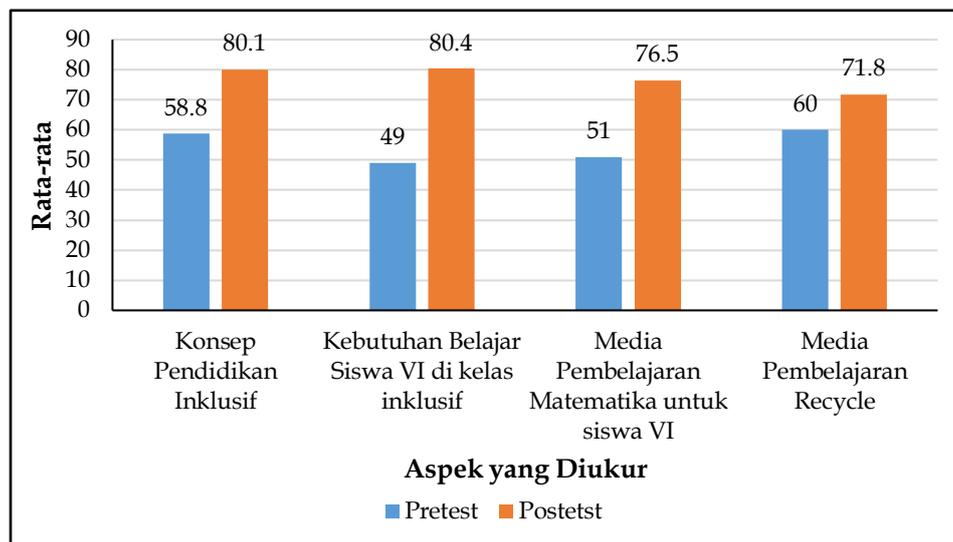
Setelah seluruh peserta menyelesaikan pengembangan media pembelajaran selanjutnya dilakukan uji coba media. Dalam uji coba dihadirkan satu siswa kelas VI. Setiap kelompok menjelaskan materi kepada siswa tersebut melalui praktik mengajar dalam waktu 10 menit ([Gambar 5](#)). Selanjutnya media hasil pengembangan akan diberikan masukan oleh mahasiswa VI dan pematiri kegiatan. Praktik mengajar bertujuan untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dapat diimplementasikan. Selain itu praktik mengajar juga dapat digunakan untuk melihat apakah kemampuan yang dimiliki teraplikasikan dengan baik ([Rhamayanti, 2018](#)). Seluruh peserta sangat antusias mengikuti sesi ini. Bu Heni mengungkapkan “*Saya sangat bersyukur dan senang dapat mengikuti kegiatan ini, dapat memiliki pengalaman langsung mengajar matematika menggunakan media pembelajaran untuk siswa VI. Ada kebahagiaan yang luar biasa saat siswa yang mencoba media bisa memahami materi yang saya berikan.*”



Gambar 5. Uji coba media melalui praktik mengajar

3.3. Evaluasi kegiatan

Tahap evaluasi dilakukan pada akhir hari kedua kegiatan pengabdian masyarakat. Seluruh peserta mengerjakan *post-test* untuk kemudian dibandingkan dengan hasil *pre-test*. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa rata-rata hasil *post-test* adalah 77,2 lebih tinggi dibandingkan rata-rata hasil *pre-test* sebesar 54,7. Secara rinci perbandingan capaian *pre-test* dan *post-test* disajikan dalam Gambar 6. Selain itu peserta kegiatan juga menunjukkan beberapa respon positif diantaranya 1) guru merasa kegiatan bermanfaat untuk pengembangan kompetensi mereka; 2) kegiatan membantu guru untuk memahami siswa *visual impairment* dengan lebih baik; dan 3) kegiatan juga berpeluang memberikan jejaring bagi guru untuk berkolaborasi dalam peningkatan kualitas pendidikan.



Gambar 6. Capaian *pre-test* dan *post-test* peserta pelatihan

Peserta pelatihan berharap kegiatan pengembangan kompetensi guru dapat dilakukan secara berkesinambungan. Selain itu kolaborasi antara akademisi, praktisi, dan swasta diharapkan semakin banyak. Hal ini sebagai upaya percepatan peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia.

4. Kesimpulan

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa upaya untuk meningkatkan kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis daur ulang untuk siswa tunanetra telah membuahkan hasil yang positif. Peningkatan signifikan pada nilai rata-rata *post-test* serta terproduksinya 18 media pembelajaran inovatif menjadi bukti nyata keberhasilan program ini. Kendati demikian, keterbatasan waktu pelatihan menjadi tantangan tersendiri. Untuk perbaikan di masa mendatang, disarankan untuk memberikan waktu yang lebih banyak kepada peserta agar dapat mengembangkan media secara lebih mendalam. Selain itu, perlu dilakukan eksplorasi terhadap berbagai jenis bahan daur ulang lainnya. Perlu pula dipertimbangkan untuk menyelenggarakan pelatihan serupa untuk mata pelajaran lain dan melibatkan lebih banyak peserta agar dampaknya dapat dirasakan oleh lebih banyak siswa tunanetra.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Yayasan Astra Honda Motor atas dukungan dana sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik. Terima kasih juga disampaikan kepada Badan Kerjasama Sekolah Muhammadiyah Kabupaten Sleman dan MGMMP Matematika SMP Kabupaten Sleman yang membantu dalam memobilisasi peserta kegiatan.

Kontribusi penulis

Pelaksana kegiatan: SP, GJP, CIM, DPS, FZA, DLEP, AN; Penyusunan dokumen dan pelaporan: GJP, CIM, DLEP; Penyiapan artikel: SP, DPS, AN; Analisis dampak pengabdian: FZA,AN; Penyajian hasil pengabdian: SP.

Daftar Pustaka

- Arisona, R. D. (2018). Pengelolaan Sampah 3R (Reduce, Reuse, Recycle) pada Pembelajaran IPS untuk Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan. *Al Ulya: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 39–51.
- Bell, E. C., & Silverman, A. M. (2019). Access to Math and Science Content for Youth Who Are Blind or Visually Impaired. *The Journal of Blindness Innovation and Research*, 9(1).
- Bilal, A. (2017). Problems Faced by the Students with Visual Impairment in Learning Mathematics. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15653.24802>
- Hayes, C., & Proulx, M. J. (2023). Turning a Blind Eye? Removing Barriers to Science and Mathematics Education for Students with Visual Impairments. *British Journal of Visual Impairment*, 1–13. <https://doi.org/10.1177/02646196221149561>
- Juniartini, N. L. P. (2020). Pengelolaan Sampah dari Lingkup Terkecil dan Pemberdayaan Masyarakat sebagai Bentuk Tindakan Peduli Lingkungan. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 1(1), 27–40.
- Lavin, C. E., Francis, G. L., Mason, L. H., & LeSueur, R. F. (2022). Perceptions of Inclusive Education in Mexico City: An Exploratory Study. *International Journal of Disability, Development and Education*, 69(3), 1065–1079. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1749572>
- Metatla, O., Thieme, A., Brulé, E., Bennett, C., Serrano, M., & Jouffrais, C. (2018). Toward Classroom Experiences Inclusive of Students with Disabilities. *Interactions*, 26(1), 40–45.
- Palan, R. (2021). “I Seriously Wanted to Opt for Science, but They Said No”: Visual Impairment and Higher Education in India. *Disability and Society*, 36(2), 202–225. <https://doi.org/10.1080/09687599.2020.1739624>
- Parker, C., Whear, R., Ukoumunne, O. C., Bethel, A., Thompson-Coon, J., Stein, K., & Ford, T. (2015). School Exclusion in Children with Psychiatric Disorder or Impairing Psychopathology: A Systematic Review. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 20(3), 229–251. <https://doi.org/10.1080/13632752.2014.945741>
- Putranto, S. (2024). Sikap Calon Guru Matematika untuk Mengajar di Kelas Inklusi: Profil dan Faktor yang Mempengaruhi. *Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 8(1), 14–22.

- Putranto, S., Marsigit, M., & Arliani, E. (2024). Active Learning Barriers in Developing Mathematical Proficiency: Comparing Visual Impairment Students' and Teachers' Perspective. *Journal of Curriculum and Teaching*, 13(1). <https://doi.org/10.5430/jct.v13n1p48>
- Putranto, S., & Suparni, S. (2023). Peningkatan Kapasitas Guru Matematika Melalui Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 234–240. <https://doi.org/10.35311/jmpm.v4i1.221>
- Rhamayanti, Y. (2018). Pentingnya Keterampilan Dasar Mengajar Bagi Mahasiswa Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) Prodi Pendidikan Matematika. *EKSAKTA Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 3(1), 65–72.
- Rozgonjuk, D., Kraav, T., Mikkor, K., Orav-Puurand, K., & Täht, K. (2020). Mathematics Anxiety among STEM and Social Sciences Students: The Roles of Mathematics Self-Efficacy, and Deep and Surface Approach to Learning. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00246-z>
- Sevindir, H. K., Yazici, C., & Yazici, V. (2014). Mathematics Anxiety of Secondary School Students: A Case Study for Kocaeli Area. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 630–636. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.254>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License
