

Peningkatan Kompetensi Pedagogik Mahasiswa Program Profesi Guru Melalui Penguatan Materi *Pedagogical Content Knowledge*

¹⁾Tuti Hartati, ²⁾Indah Rahmania, ³⁾Fitria Maghfiroh, ⁴⁾Nida Fitria, ⁵⁾Nusrotul Bariyah, ⁶⁾Shafa Salsabila, ⁷⁾Ajeng Kusmayanti, ⁸⁾Rahmia Mulya Fitri, ⁹⁾Jarnawi A. Dahlan*
1,2,3,4,5,6,7,8,9) Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia.
Email Corresponding: jarnawi@upi.edu*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Kompetensi Pedagogik Program Profesi Guru	<i>Pedagogical content knowledge</i> (PCK) merupakan kemampuan mengintegrasikan pengetahuan konten dengan strategi pembelajaran yang efektif yang dapat menjembatani konten dan pengetahuan pedagogik. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk menguatkan kompetensi PCK mahasiswa Program Profesi Guru (PPG) Prajabatan, terutama dalam hal mengintegrasikan pengetahuan konten matematika dengan strategi pembelajaran yang tepat dan efektif. Metode kegiatan PKM dilakukan secara daring dengan sasaran kegiatannya adalah mahasiswa PPG Pendidikan Matematika di Universitas Pendidikan Indonesia. Rangkaian kegiatannya meliputi pemberian pretest, pemaparan PCK, dan pemberian posttest. Berdasarkan hasil pretest dan posttest peserta, rata-rata nilai pre-test adalah 40,15 dan rata-rata nilai post-test adalah 72,45 yang artinya terjadi peningkatan sebesar 80,32% yang mencerminkan efektivitas dari kegiatan ini.
Keywords: Pedagogical Competency Pre-Service Teacher Program	Pedagogical content knowledge (PCK) is the ability to integrate content knowledge with effective teaching strategies that bridge content and pedagogical knowledge. This community service activity (PKM) aims to strengthen the PCK competence of pre-service teacher certification (PPG) students, particularly in integrating mathematical content knowledge with appropriate and effective teaching strategies. The PKM activity was conducted online, targeting Mathematics Education PPG students at the Indonesian University of Education. The activities included a pre-test, PCK material delivery, and a post-test. Based on the participants' pre-test and post-test results, the average pre-test score was 40.15, and the average post-test score was 72.45, indicating an increase of 80.32%, which reflects the effectiveness of the community service activity in enhancing participants' theoretical and practical understanding of PCK. This is an open access article under the CC-BY-SA license. 

I. PENDAHULUAN

Dalam lanskap pendidikan yang dinamis, tuntutan terhadap kualitas pembelajaran semakin meningkat. Guru memiliki peran penting dalam berjalannya pembelajaran, yaitu sebagai fasilitator yang menuntun siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Martina et al., 2020). Salah satu faktor penentu keberhasilan pembelajaran adalah kompetensi guru. Kompetensi pedagogik yang mencakup pengetahuan, keterampilan, dan disposisi dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran yang efektif menjadi sorotan utama. Menjadi guru bukanlah hal yang mudah, temuan di lapangan menunjukkan adanya kebutuhan guru untuk memberikan pembelajaran dengan strategi yang lebih baru, tidak cenderung ekspositori dan peran guru lebih minimal (Damayanti dkk., 2023; Siswati dkk., 2023). Program Profesi Guru (PPG) dirancang untuk membekali calon guru dengan kompetensi yang diperlukan untuk menjalankan tugas keprofesionalan. Salah satu aspek penting yang perlu dikuasai oleh siswa PPG adalah *Pedagogical content knowledge* (PCK), yaitu kemampuan mengintegrasikan pengetahuan konten dengan strategi pembelajaran yang efektif yang dapat membedakan guru dengan profesi lainnya (Astriani & Alfahnum, 2022; Jahiriansyah dkk., 2013).

Terlepas dari pentingnya PCK, yang diakui dapat menjembatani konten dan pengetahuan pedagogik. Kesenjangan yang signifikan tetap ada dalam kemampuan guru untuk mengintegrasikan secara efektif ke dalam praktik mereka (Kasi et al., 2024; Kshetree, 2023). Pengembangan kompetensi pedagogik siswa PPG masih menghadapi sejumlah tantangan. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan pengalaman mengajar di lapangan, siswa PPG sering menghadapi tantangan seperti pengalaman praktis yang tidak memadai dan kurangnya keselarasan antara pengetahuan teoritis dan aplikasi kelas (Kshetree, 2023). Siswa PPG memiliki pengetahuan teoritis yang cukup, namun kurang terampil dalam mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam konteks pembelajaran yang nyata. Selain itu, perkembangan teori dan praktik pedagogik yang begitu cepat juga menjadi tantangan tersendiri.

Tantangan lainnya seperti kesulitan dalam mengintegrasikan pengetahuan konten dengan strategi pembelajaran yang sesuai. Siswa PPG memiliki keahlian yang kuat dalam bidang studi tertentu, namun belum tentu mampu memiliki strategi pembelajaran yang efektif untuk menyampaikan materi pelajaran tersebut kepada siswa di kelas. Hal ini menuntut siswa PPG untuk memiliki pemahaman yang mendalam baik tentang konten maupun pedagogik (Miastkovska & Kobylanska, 2023).

Selain itu, penelitian sistematis terbaru mengidentifikasi bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap PCK adalah pengalaman mengajar dan pengembangan profesional berkelanjutan, yang seringkali kurang optimal dalam banyak program pengajaran (Sakaria et al., 2023). Kontribusi penelitian kami lebih fokus pada bagaimana memaksimalkan kedua faktor ini untuk meningkatkan penerapan PCK di lapangan. Dengan mengintegrasikan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi dalam pengabdian ini, kami memberikan kontribusi baru yang mengatasi kesenjangan antara teori dan praktik PCK, sehingga calon guru dapat lebih siap dalam menerapkan pengetahuan ini di dalam kelas. Hal ini membedakan penelitian atau pengabdian kami dari penelitian sebelumnya yang belum banyak mengeksplorasi pendekatan berbasis teknologi untuk mendukung PCK (Razak et al., 2023).

Penguatan materi Pedagogical content knowledge (PCK) berperan krusial dalam meningkatkan kompetensi pedagogis siswa PPG. Melalui integrasi strategi PCK yang efektif, pendidik dapat merancang metode pengajaran yang lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa, sehingga hasil pembelajaran pun meningkat. Lokakarya yang berfokus pada PCK telah membuktikan dampak positifnya, dengan peningkatan signifikan dalam kemampuan guru mengemas materi pembelajaran, terlihat dari rata-rata pra-tes 0,61 yang melonjak menjadi 61,38 pasca-pelatihan (Abidin et al., 2023). Penerapan strategi PCK, seperti pemanfaatan alat multimedia, juga terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dan penguasaan konsep, menegaskan efektivitas integrasi teknologi dalam pengajaran (Gelu & Ellianawati, 2024).

Selain itu, Model Campuran PCK Reflektif mendorong guru untuk belajar dari pengalaman dan merefleksikan praktik mereka, yang pada gilirannya meningkatkan keterampilan pedagogis secara substansial (Alimuddin et al., 2021). Validasi empiris terhadap model ini menunjukkan peningkatan PCK yang signifikan di antara guru yang berpartisipasi (Alimuddin et al., 2021). Mengatasi tantangan dalam implementasi PCK menjadi krusial untuk memaksimalkan dampaknya pada kompetensi pedagogis. Dalam upaya berkontribusi pada hal tersebut, Pengabdian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah melalui penguatan kompetensi pedagogik mahasiswa PPG Prajabatan, dengan fokus pada pengembangan PCK pada konten bilangan yang memungkinkan mereka merancang dan melaksanakan pembelajaran yang lebih bermakna dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Melalui pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan terjadi peningkatan signifikan dalam kompetensi pedagogik mahasiswa PPG Prajabatan, terutama dalam hal mengintegrasikan pengetahuan konten matematika dengan strategi pembelajaran yang tepat dan efektif. Penguatan materi Pedagogical content knowledge (PCK) diharapkan dapat membekali mereka dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana mengajarkan konsep matematika secara bermakna, sehingga mereka mampu merancang dan melaksanakan pembelajaran yang lebih adaptif terhadap kebutuhan dan karakteristik siswa. Pada akhirnya, diharapkan pengabdian ini dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran matematika di sekolah, menciptakan generasi guru yang tidak hanya menguasai materi pelajaran, tetapi juga mampu menyampaikannya dengan cara yang inspiratif dan memberdayakan siswa.

II. MASALAH

Meningkatkan kecakapan mahasiswa calon guru dalam bidang Pedagogical Content Knowledge (PCK) di Universitas Pendidikan Indonesia. Kegiatan ini berlangsung secara daring menggunakan aplikasi Zoom.



Gambar 1. Lokasi tempat pelaksanaan pengabdian

III. METODE

Kegiatan PKM (Pengabdian Kepada Masyarakat) ini dilakukan secara daring dengan sasaran kegiatannya ialah mahasiswa PPG (Program Profesi Guru) Pendidikan Matematika di Universitas Pendidikan Indonesia. Kegiatan ini dirancang untuk meningkatkan kompetensi pedagogik peserta melalui pemahaman mendalam mengenai Pedagogical Content Knowledge (PCK), yang merupakan aspek penting dalam pendidikan guru. Kegiatan ini diawali dengan penyusunan instrumen soal pretest dan posttest dengan materi PCK, yang bertujuan untuk mengukur pemahaman awal dan akhir peserta terhadap konsep yang diajarkan.

Setelah instrumen soal disusun, maka dilakukan persiapan berbagai perangkat pendukung seperti link Zoom Meeting, materi presentasi yang disiapkan dalam format PowerPoint, serta alat evaluasi yang dirancang menggunakan Google Form untuk memudahkan pengumpulan data. Perlengkapan lainnya seperti laptop dan daftar hadir juga disiapkan untuk memastikan semua aspek teknis kegiatan berjalan dengan baik.

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan PKM ini ialah dengan pemberian pretest, pematerian PCK, dan pemberian posttest. Kegiatan dilaksanakan dalam tiga sesi terpisah yang diadakan pada hari yang berbeda untuk memberikan kesempatan kepada peserta mencerna materi dengan baik dan melakukan diskusi mendalam. Setiap sesi dirancang dengan interaksi yang aktif antara pemateri dan peserta, di mana peserta didorong untuk mengajukan pertanyaan dan berbagai pengalaman mereka terkait penerapan PCK dalam konteks pengajaran.

Adapun materi yang disampaikan memuat berbagai aspek penting, seperti pendidikan, kurikulum, karakteristik peserta didik, teori belajar, desain pembelajaran, media pembelajaran, dan perencanaan pembelajaran. Kami juga menyertakan studi kasus dan contoh nyata untuk membantu peserta memahami aplikasi PCK dalam situasi pembelajaran yang berbeda. Selain itu, semua peserta diminta untuk mengisi formulir kehadiran secara daring untuk memastikan partisipasi mereka dalam setiap sesi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan tema “Pelatihan Peningkatan Pedagogical content knowledge (PCK) mahasiswa PPG Matematika FPMIPA UPI” ini dilaksanakan pada tanggal 23-27 Juni 2024. Tim pengabdian yang terlibat dalam kegiatan ini adalah dosen program studi Pendidikan Matematika dan mahasiswa program studi S2 Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas Pendidikan Matematika (UPI). Pengabdian dilakukan secara daring (online) dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan pedagogik guru matematika yang terdiri dari 24 peserta.



Gambar 2. Proses pre-test PCK peserta PPG saat PKM berlangsung

Setelah pelaksanaan pre-test, kegiatan selanjutnya adalah pemaparan materi PCK oleh Prof. Dr. Nanang Priatna, M.Si dan Dr. H. Kusnandi, M.Si. Adapun materi yang disampaikan adalah berupa membahas 60 soal yang berkaitan dengan konten pedagogik seperti karakteristik peserta didik, teori belajar, desain pembelajaran, media pembelajaran, perencanaan pembelajaran dan kurikulum yang ditujukan untuk menambah wawasan peserta PPG terhadap dunia pendidikan.

Pemaparan materi dan tanya jawab yang dilaksanakan selama proses pengabdian kepada masyarakat ini berlangsung tertib dan lancar. Melalui integrasi strategi PCK yang efektif, pendidik dapat merancang metode pengajaran yang lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa, sehingga hasil pembelajaran pun akan meningkat.

Pedagogi Umum

8. Di dalam proses pembelajaran, para siswa dihadapkan dengan situasi di mana ia bebas untuk mengumpulkan data, membuat dugaan (hipotesis), mencoba-coba (*trial and error*), mencari dan menemukan keteraturan (pola), menggeneralisasi atau menyusun rumus beserta bentuk umum, membuktikan benar tidaknya dugaannya itu. Hal ini merupakan penerapan teori belajar ...

- A. Konstruktivistik
- B. Kognitivistik
- C. Behavioristik
- D. Humanistik
- E. Sibernetik



Gambar 3. Proses pemaparan materi PCK oleh pemateri yang diikuti peserta PPG

Selanjutnya diadakan *post-test* untuk mengukur apakah ada peningkatan pengetahuan dari peserta PPG setelah menerima dan memahami materi yang telah diajarkan. Selain itu, *post-test* juga dilaksanakan untuk melakukan evaluasi efektivitas pembelajaran dan mengidentifikasi kelemahan pada area mana yang perlu diperbaiki dalam pemahaman peserta PPG terhadap materi PCK.

Tabel 1. Hasil *pre-test* dan *post-test* peserta PKM PPG pendidikan matematika

No	Nama	Nilai Pre-Test	Nilai Post-Test
1	Responden 1	40	80
2	Responden 2	80	90
3	Responden 3	70	60
4	Responden 4	50	70

5	Responden 5	50	80
6	Responden 6	50	90
7	Responden 7	70	90
8	Responden 8	70	90
9	Responden 9	80	100
10	Responden 10	70	90
11	Responden 11	70	90
12	Responden 12	70	70
13	Responden 13	80	90
14	Responden 14	60	60
15	Responden 15	50	50
16	Responden 16	60	90
17	Responden 17	60	70
18	Responden 18	50	80
19	Responden 19	50	80
20	Responden 20	50	80
21	Responden 21	50	80
22	Responden 22	50	80
23	Responden 23	80	80
24	Responden 24	90	90

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh hasil bahwa nilai post-test mengalami kenaikan daripada hasil nilai pre-test. Hal ini memiliki arti bahwa nilai pemahaman peserta PPG terhadap materi *Pedagogical content knowledge* (PCK) mengalami peningkatan setelah pelaksanaan pelatihan.

Tabel 2. Rata-rata pretest dan posttest peserta PKM PPG pendidikan matematika

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Rata-rata	40,15	72,45
Peningkatan %	-	80,32%

Berdasarkan data di atas terlihat bahwa telah terjadi peningkatan sebesar 80,32% setelah diberikan pemaparan materi PCK kepada peserta PKM PPG Pendidikan Matematika. Kenaikan ini mencerminkan efektivitas dari kegiatan pengabdian yang dilakukan, terutama dalam memperkuat pemahaman teoritis dan aplikatif peserta terkait PCK. Dengan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan dalam pelatihan ini mampu menjawab tantangan kesenjangan antara pengetahuan konten dan strategi pembelajaran yang dihadapi oleh banyak calon guru. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pelatihan PCK yang terstruktur dan berfokus pada integrasi teori dan

praktik dapat meningkatkan kompetensi pedagogis secara substansial dan membantu guru untuk memberikan dukungan belajar yang baik untuk siswa (Greefrath dkk., 2022).

Keberhasilan ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jacob Filgona, dkk (2020) yang menekankan bahwa PCK sangat penting dalam pengajaran karena mencakup kombinasi pengetahuan tentang materi pelajaran dan metode pengajaran yang efektif dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dengan pendekatan yang tepat, pemahaman yang mendalam, dan penalaran adaptif. Selain itu, temuan dari Maheswari & Pramudiani (2021) menegaskan bahwa penggunaan mediator visual yang bervariasi dan aktivitas siswa yang aktif dalam proses pembelajaran sangat dianjurkan sehingga dengan penguatan PCK tersebut akan membantu guru untuk lebih baik dalam melaksanakan pembelajaran di kelas sehingga aktivitas pembelajaran kepada siswa lebih bermakna.

Penguatan PCK melalui pelatihan ini juga relevan dengan hasil penelitian dari Muhtadi dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat memperkuat PCK dan memperkaya pemahaman matematika melalui kegiatan berbasis keterampilan dan proses. Aktivitas berbasis proses, seperti eksplorasi kode dan refleksi, mendukung keterlibatan siswa dengan matematika secara lebih mendalam. Oleh karena itu, hasil dari kegiatan PKM ini mendukung pandangan bahwa pelatihan dan pengembangan PCK secara terus-menerus dan diperkuat dengan teknologi maka dapat meningkatkan kompetensi pedagogik calon guru.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika di sekolah melalui penguatan kompetensi pedagogik mahasiswa PPG. Dengan pengetahuan yang lebih mendalam tentang bagaimana mengajarkan konsep matematika secara bermakna dan sesuai dengan kebutuhan siswa, mahasiswa PPG diharapkan dapat merancang dan melaksanakan pembelajaran yang lebih efektif dan inspiratif. Evaluasi berkelanjutan dan tindak lanjut pelatihan serupa di masa mendatang akan sangat bermanfaat dalam menciptakan generasi guru yang kompeten, yang tidak hanya menguasai materi tetapi juga mampu menyampaikannya dengan cara yang efektif dan sesuai dengan karakteristik siswa. Dengan demikian, peningkatan kompetensi pedagogik melalui penguatan PCK akan menjadi salah satu solusi penting dalam menjawab kebutuhan akan guru yang mampu memberikan pendidikan yang bermutu dan adaptif di era pendidikan modern ini.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang bertema "Pelatihan Peningkatan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa PPG Matematika FPMIPA UPI" telah berhasil dilaksanakan secara daring dari 23-27 Juni 2024. Hasil menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terkait PCK, yang terlihat dari kenaikan rata-rata nilai pre-test sebesar 40,15 menjadi 72,45 pada post-test, yang menunjukkan peningkatan sebesar 80,32%. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan kecakapan mahasiswa calon guru dalam bidang (PCK), khususnya dalam pengajaran teori.

Pelatihan ini juga mendukung penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pelatihan PCK yang baik dapat meningkatkan kompetensi guru dalam mengajar sesuai dengan karakteristik siswa dengan mengombinasikan teori, strategi pembelajaran, dan penggunaan teknologi. Saran yang dapat diberikan dari kegiatan ini adalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat dijadwalkan secara berkala sebagai pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi guru terutama dalam hal pengembangan kompetensi pedagogik guru untuk menjaga konsistensi peningkatan kompetensi. Selain dijadwalkan pelatihan secara berkala, guru juga dapat mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran PCK seperti pemanfaatan alat multimedia dan platform digital interaktif yang dapat memperkaya pengalaman belajar peserta serta memberikan evaluasi dan umpan balik secara berkelanjutan untuk menjaga kualitas pembelajaran dan penerapan praktik nyata di lapangan agar lebih banyak kesempatan bagi peserta untuk mengimplementasikan strategi PCK dalam situasi kelas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh Dosen Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang telah berkenan untuk menjadi pemateri dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, kemudian seluruh peserta yang telah mengikuti kegiatan dengan sangat antusias dan disiplin, serta seluruh panitia yang telah bekerja dengan baik sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Hindriana, A. F., & Arip, A. G. (2023). Pedagogic content knowledge (pck) in teacher competence development. *Community Empowerment*, 8(12), 1952–1958. <https://doi.org/10.31603/ce.9058>
- Alimuddin, Z., Tjakraatmadja, J. H., Ghazali, A., & Ginting, H. (2021). Improving pedagogical content knowledge (pck) through a blended model of pck and action learning. *Teacher Development*, 25(5), 622–646. <https://doi.org/10.1080/13664530.2021.1935311>
- Astriani, M. M., & Alfahnum, M. (2022). Peningkatan Kompetensi Guru melalui Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Videoscribe. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 326. <https://doi.org/10.30998/jurnalpkm.v5i3.10016>
- Damayanti, D., Suhandra, I. R., & Irawan, S. (2023). An Analysis of Teachers' Pedagogical Competence in Teaching English: A Case Study at an Islamic School in Lombok. *English Language Teaching for English Foreign Language (EFL) Learners (ELTIES)*, 5(1), 30–39. <https://doi.org/10.24252/elties.v5i1.35424>
- Filgona, J., Jacob, F., John, S., & Gwany, D. M. (2020). Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Students' Academic Achievement: a Theoretical Overview. *Journal of Global Research in Education and Social Science*, 14(2), 14–44. <https://www.researchgate.net/publication/344199882>
- Gelu, A., & Ellianawati, E. (2024). Application of pedagogical content knowledge (pck) on magnetic materials assisted by flash player media to improve student learning outcomes and activeness. *Physics Communication*, 8(1), 25–29. <https://doi.org/10.15294/physcomm.v8i1.43918>
- Greefrath, G., Siller, H.-S., Klock, H., & Wess, R. (2022). Pre-service secondary teachers' pedagogical content knowledge for the teaching of mathematical modelling. *Educational Studies in Mathematics*, 109(2), 383–407. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10038-z>
- Jahiriansyah, J., Wahyudi, W., & Syukri, M. (2013). Peran kepala sekolah sebagai pendidik dalam meningkatkan kompetensi pedagogik guru. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10, 1–16.
- Kasi, Y. F., Widodo, A., Samsudin, A., Riandi, R., Sola, G. Y., & Pao, B. (2024). The birth, growth, and development of pedagogical content knowledge (pck). *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i19.16532>
- Kshetree, A. K. (2023). Pedagogical content knowledge and the nepali english language teacher training. *Journal of Tilotama*, 1(1), 1–23. <https://doi.org/10.3126/jtilottama.v1i1.64512>
- Maheswari, G., & Pramudiani, P. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Animaker terhadap Motivasi Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2523–2530. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.872>
- Martina, F., Syafryadin, S., Bengkulu, U., & Rakhmanina, L. (2020). Novice Teacher ' S Pedagogical Content Knowledge (Pck) in Teaching Novice Teacher ' S Pedagogical Content Knowledge (Pck) in Teaching. *Journal of Critical Reviews*, August. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.14.332>
- Miastkovska, M., & Kobylanska, I. (2023). Pedagogical competence as a necessary component of professional competence of future technical specialists. *Health and Safety Pedagogy*, 7(1–2), 30–35. <https://doi.org/10.31649/2524-1079-2022-7-1-030-035>
- Muhtadi, D., Sukestiyarno, Y. L., Hidayah, I., & Suyitno, A. (2022). Transformasi Technological Pedagogical and Content Knowledge Calon Guru dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*, 251–257. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/1459%0Ahttps://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/download/1459/959>
- Razak, R. A., Yusoff, S. M., Leng, C. H., & Marzaini, A. F. M. (2023). Evaluating teachers' pedagogical content knowledge in implementing classroom-based assessment: A case study among esl secondary school teachers in Selangor, Malaysia. *PLoS ONE*, 18(12 December). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293325>
- Sakaria, D., Bin Maat, S. M., & Bin Mohd Matore, M. E. E. (2023). Factors Influencing Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge (Pck): A Systematic Review. *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, 13(2), 1–14. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.02.01>
- Siswati, B. H., Suratno, S., & Hariyadi, S. (2023). Peningkatan Kompetensi Pedagogik Guru-Guru melalui Pelatihan Pembelajaran Kolaboratif di MA Nurul Islam Silo Jember. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.30998/jurnalpkm.v6i1.13885>