

Peningkatan technological pedagogical content knowlegde (TPACK) bagi guru di SDN Mekarharja II Kecamatan Talaga Kabupaten Majalengka

Febby Fajar Nugraha¹, Pajar Anugrah Prasetyo², Gilang Kripsiyadi Praramdana³,
Muhamad Miftah Rizki⁴, Ade Ipan Pirmansah⁵

Universitas Kuningan

febbyfajar@uniku.ac.id¹, pajar.anugrah@uniku.ac.id², gilang.kripsiyadi@uniku.ac.id³
20211510030@gmail.com⁴ 20211510059@gmail.com⁵

ABSTRAK

Perkembangan dunia pendidikan saat ini menuntut guru harus beradaptasi dengan teknologi dan digitalisasi, hal tersebut menuntut guru untuk memiliki keterampilan dalam mengintegrasikan literasi teknologi dalam pembelajaran dengan baik guna menciptakan pengalaman belajar yang optimal bagi siswa agar memiliki kesiapan menghadapi era digital saat ini. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) di kalangan guru sekolah dasar. Pengabdian ini melibatkan pelatihan intensif TPACK bagi guru-guru di sekolah dasar di SDN Mekarharja II Kecamatan Talaga Kabupaten Majalengka. Hasil kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan TPACK guru setelah pelatihan, yang ditunjukkan dengan meningkatnya kemampuan integrasi teknologi dalam pembelajaran serta pemahaman guru terhadap konsep pedagogi dan konten. Temuan ini diharapkan menjadi rujukan bagi sekolah dasar lain dalam mengembangkan kompetensi guru dalam mengelola pembelajaran berbasis teknologi.

Kata Kunci : Kompetensi Guru, TPACK, Sekolah Dasar.

ABSTRACT

Current developments in the world of education require teachers to adapt to technology and digitalization. This requires teachers to have the skills to integrate technological literacy in learning well in order to create an optimal learning experience for students so that they are ready to face the current digital era. This service activity aims to improve Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) capabilities among elementary school teachers. This service involves intensive TPACK training for teachers at elementary schools at SDN Mekarharja II, Talaga District, Majalengka Regency. The results of this activity show a significant increase in teachers' TPACK abilities after the training, which is indicated by increased ability to integrate technology in learning as well as teachers' understanding of pedagogical and content concepts. It is hoped that these findings will become a reference for other elementary schools in developing teacher competence in managing technology-based learning.

Keywords: Teacher Competency, TPACK, Elementary School.

Articel Received: 03/10/2024; **Accepted:** 05/02/2025

How to cite: Nugraha, F, F., Prasetyo, P. A., Praramdana, G, K., Rizki, M, M., & Pirmansah, A, I.(2025). Peningkatan technological pedagogical content knowlegde (TPACK) bagi guru di SDN Mekarharja II Kecamatan Talaga Kabupaten Majalengka. *Abdimas Siliwangi*, Vol 8 (1), 46-55. doi: 10.22460/as.v8i1.26230

A. PENDAHULUAN

Pendidikan hari ini adalah upaya untuk mempersiapkan masa depan yang memiliki keterampilan dan kebijaksanaan dalam penggunaan teknologi. Hal tersebut adalah respon akan perkembangan teknologi pada abad ke-21 yang begitu pesat, oleh karena itu seorang guru harus mampu menguasai dan berkompetisi sehingga dapat menumbuhkan cara berfikir dan bernalar secara sistematis, logis, dan kritis. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 Pasal 8 tentang Guru dan Dosen bahwa wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani dan rohani, dan memiliki kualifikasi lain yang dipersyaratkan satuan pendidikan tinggi tempat bertugas, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan pendidikan nasional. 21st century skills menitikberatkan pada pengembangan dan penguasaan kemampuan teknologi dalam pembelajaran.

Oleh sebab itu, maka dibuatlah kebijakan dari Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang standar proses meliputi pendidikan dasar dan pendidikan menengah, dimana kriteria pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai standar kompetensi lulusan. Menurut (Charismiadi, 2020) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 22 Tahun 2016 juga menekankan standar proses prinsip pembelajaran seperti 1) Siswa harus mampu menemukan informasi, 2) Guru sebagai panduan belajar, 3) Pembelajaran yang berbasis konten menuju pembelajaran berbasis kompetensi, 4) Pembelajaran yang menerapkan proses belajar tanpa membedakan antara guru dan siswa. 5) Teknologi informasi dan komunikasi sangat bermanfaat agar pembelajaran menjadi efektif dan efisien, dan lain-lain. Berdasarkan landasan di atas maka perlulah pemerataan kompetensi guru dalam penguasaan teknologi, SDN Mekarharja II yang terletak di kecamatan Talaga kabupaten Majalengka merupakan sekolah yang berada diperbatasan, dengan kondisi guru yang belum 100% mengikuti program Pendidikan Profesi Guru, yang dengan hal tersebut maka kemampuan dalam penerapan teknologi pada pembelajaran hanyalah kemampuan dasar, belum mendapatkan pelatihan yang mendalam.

B. LANDASAN TEORI**1. TPACK**

Guru hari ini tidak hanya dituntut untuk memahami dan mendalami konsep materi pembelajaran, akan tetapi tetapi dituntut untuk dapat mengintegrasikan teknologi dan digitalisasi dalam proses pembelajaran. TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) adalah kerangka kerja bagi guru agar mengerti jenis pengetahuan yang di butuhkan agar mengoptimalkan praktik mengajar serta memahami model mengintegrasikan teknologi kedalam lingkungan belajar (Mishra, et al., 2016, hlm. 2). Pendapat tersebut senada dengan Hung Cheng Tai, dkk (2015 hlm. 782) TPACK merupakan pendekatan pengajaran yang komprehensif dan efektif yang dapat membantu meningkatkan kinerja guru untuk mempertimbangkan implementasinya ketika merancang silabus pembelajaran.

Technological Pedagogical Content Knowledge adalah strategi pengajaran unik yang menggabungkan teknik, metode, dan materi pelajaran menjadi satu kesatuan yang kohesif. Mempromosikan landasan untuk mengerti teknologi bisa menaikkan komitmen dan semangat belajar murid, juga pengaturan kerja tepat untuk meningkatkan kesadaran akan isi pengajaran di kelas, adalah komponen keempat dari TPACK (Ariani, 2015 hlm. 82).

Menurut Saputra (2019 hlm. 8), TPACK adalah kemitraan antara tiga domain pengetahuan teknologi, pedagogi, dan materi pelajaran untuk tujuan pelatihan guru yang terlihat dalam kerangka konseptual. Konten sebagai informasi yang disampaikan pembelajaran, pedagogi yaitu dimana guru mengelola siswa dalam pembelajaran, dan teknologi merupakan sarana atau media dalam menyampaikan informasi pembelajaran. Pendapat lain mengenai TPACK adalah Pengetahuan teknologi, pedagogis, dan konten merupakan kompetensi profesionalisme seorang pendidik.

2. Komponen TPACK

Terdapat tujuh komponen dari *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), yaitu *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Content Knowledge* (CK), *Technological Content Knowledge* (TCK), *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), dan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK).

a. *Technological Knowledge* (TK)

Technological Knowledge (TK) yakni pengetahuan tentang apa dan bagaimana teknologi, aplikasi atau perangkat lunak yang bisa dimanfaatkan ketika kegiatan pembelajaran. TK juga mencakup kemampuan untuk menyesuaikan serta mempelajari teknologi baru (Sintawati & Indriani, 2019). Mengingat teknologi terus berkembang dengan pesat maka sangat penting untuk menguasai kemampuan untuk terus belajar dan menuntut ilmu terkait teknologi masa kini yang bisa diterapkan di dalam proses pembelajaran. Misalnya, perkembangan *software* berkaitan dengan pembelajaran seperti *PPT*, *adobe flash*, *google classroom* dan lain sebagainya. *Software-software* tersebut dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

b. *Pedagogical Knowledge* (PK)

Pedagogical Knowledge (PK) yaitu pengetahuan mendasar mengenai proses dan penerapan di dalam pembelajaran serta pengajaran, meliputi rencana pendidikan, tujuan, nilai, strategi dan sebagainya (Harris et al., 2009). Seperti pada umumnya pedagogi meliputi pembelajaran, tujuan intruksional, manajemen kelas, serta model evaluasi belajar. Pengetahuan pedagogi mengharuskan penguasaan aspek kognitif, afektif, sosial serta pengembangan teori pembelajaran dan juga cara supaya teori belajar bisa diaplikasikan di dalam kegiatan belajar mengajar. Guru selayaknya menguasai secara mendasar dan berpusat terhadap pedagogi yang diperlukan yaitu terkait cara supaya peserta didik memahami dan membangun pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

c. *Content Knowledge* (CK)

Content Knowledge (CK) yaitu pengetahuan guru terkait materi pembelajaran yang hendak dipelajari atau diajarkan (Koehler et al., 2013). Guru perlu mengetahui materi apa yang hendak diberikan dan bagaimana pengetahuan dasar diatur sedemikian rupa dengan berbagai macam materi. Shulman menjelaskan bahwa konten termasuk pengetahuan tentang ide, kerangka kerja, konsep, teori, metode yang disertai metode ilmiah dan pembuktiannya, juga praktik penerapan dan pendekatan menuju pengembangan pengetahuan tersebut di dalam disiplin ilmu (Harris et al., 2009). Pengetahuan konten sangat diperlukan guru sebab konten dipersiapkan demi mencapai tujuan pembelajaran yang hendak digapai.

d. *Technological Content Knowledge* (TCK)

Technological Content Knowledge (TCK) adalah pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat menciptakan sebuah gambaran baru dalam materi tertentu (Hidayati et al., 2019). Guru mampu menjalankan pendekatan terkini memanfaatkan TCK untuk mengajarkan materi pada peserta didik. TCK menguraikan pengetahuan berdasar interaksi timbal balik antara teknologi dengan konten. Teknologi dapat berakibat terhadap hal yang dimengerti dan pengenalan pada hal baru sehingga berpengaruh padacara seseorang dalam meneruskan pandangan terhadap konten (materi) dengan metode yang beragam.

e. *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK)

Technological Pedagogical Knowledge (TPK) adalah pengetahuan tentang bagaimana teknologi bisa diterapkan pada pengajaran serta pemanfaatan teknologi tersebut dapat mengonversikan metode mengajar guru (Chuang & Ho, 2011). TPK muncul disebabkan timbal balik antara teknologi dengan pedagogi. Pengetahuan tersebut mengharuskan untuk tercapainya tujuan pedagogi menggunakan teknologi yang tepat, juga memungkinkan guru untuk memastikan media yang sesuai. Teknologi mampu mempersembahkan cara terkini yang difungsikan dalam proses pembelajaran serta bisa meringankan ketika diterapkan dalam proses pembelajaran. Misalnya proses pembelajaran *online learning* yang disebabkan karena adanya pandemi yang melarang kegiatan tatap muka secara langsung.

f. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK)

Pedagogical Content Knowledge (PCK) ialah kemampuan untuk menyampaikan materi kepada peserta didik (Sintawati & Indriani, 2019). Ketika menyampaikan materi, guru bukan sekedar menyampaikan materi namun juga menerapkan strategi tertentu untuk menyampaikan materi tersebut. Shulmans (1986) mengungkapkan pengajaran efektif membutuhkan lebih dari sekedar pemisahan materi dan pedagogi (Suyamto et al., 2020). PCK juga menerima realitas bahwa konten (materi) yang berbeda akan relevan dengan cara pengajaran yang berbeda. PCK mempunyai maksud lebih dari hanya ahli materi atau mengerti kaidah umum pedagogis, namun cenderung kepada pemahaman karakteristik saling mempengaruhi konten dan pedagoginya.

g. *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) yakni bentuk pengetahuan yang timbul mencakup ketiga komponen dasar (teknologi, pedagogi, konten). TPACK ialah pengetahuan yang muncul dari interaksi antara kompetensi teknologi, kompetensi pedagogi serta kompetensi konten (Koehler et al., 2013). Guru perlu mempunyai pemahaman terkait hubungan kompleks antara ketiga komponen mendasar yakni PK, CK, dan TK dengan metode mengajar materi menggunakan metode pedagogi dan teknologi relevan. Pembelajaran di era sekarang menekan pemahaman guru supaya mampu mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Jadi bukan sekedar aspek pedagogi, melainkan aspek konten serta aspek teknologi juga menjadi pandangan ketika melaksanakan proses belajar mengajar.

Kerangka kerja TPACK memperlihatkan bahwa guru harus mempunyai pemahaman mendasar tentang masing-masing komponen pengetahuan diatas untuk mengelola dan mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten ke dalam pengajaran (Jamridafrizal, 2017). Mengajar menggunakan teknologi merupakan hal yang cukup sulit dilaksanakan dengan baik. Kerangka kerja TPACK mengisyaratkan bahwa konten, pedagogi, teknologi, dan konteks pengajaran/pembelajaran memiliki peran untuk dilakukan secara individu maupun secara bersamaan. Mengajar dengan sukses menggunakan teknologi membutuhkan pelaksanaan secara terus menerus, mengupayakan, dan mengembangkan kembali keseimbangan dinamis diantara semua komponen

3. Kompetensi Guru

Kompetensi yang harus dimiliki oleh guru hari ini adalah menuntut guru untuk memiliki keterampilan dalam mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran, sebagaimana tertuang dalam tujuan sertifikasi guru menurut Depdiknas sebagai berikut (Lailatussaadah, 2015):

- a. Memastikan kehormatan guru ketika menjalankan tugas sebagai agen pembelajaran serta menjalankan tujuan pendidikan nasional
- b. Meningkatkan proses dan mutu hasil pendidikan
- c. Memajukan kehormatan guru
- d. Memajukan profesional guru
- e. Meningkatkan kesejahteraan guru

Sedangkan tercantum pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2020 tentang Tata Cara Memperoleh Sertifikat Pendidik bagi Guru dalam Jabatan menjelaskan bahwa sertifikasi bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam jabatan sebagai tenaga profesional pada satuan pendidik untuk memenuhi kompetensi pedagogi, kepribadian, sosial, dan profesional sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendikbud No. 38 Tahun 2020). Setelah mendapatkan sertifikat pendidik, guru diharapkan mampu mencapai tujuan sertifikasi dan mampu mengasah kompetensi yang wajib dikuasai guru. Jadi, seorang guru yang sudah mendapat sertifikat pendidik seharusnya mampu untuk menerapkan kompetensi TPACK ke dalam pembelajaran.

C. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan ini yaitu berupa pendampingan mengembangkan multimedia Interaktif. Materi pelatihan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan sebagai guru penggerak meningkatkan kompetensi TPACK. Peneliti menjadi narasumber dalam kegiatan pembinaan. Kegiatan ini dilaksanakan 2 kali pertemuan, pada pertemuan pertama dilakukan analisis permasalahan kemampuan guru dalam menginterasikan teknologi dalam proses pembelajaran untuk dijadikan acuan pengusul untuk mencari solusi permasalahan. Pada pertemuan selanjutnya meelaksanaan tahap kedua yakni tahap pelatihan dilakukan melalui tiga fase, yaitu penyajian materi, tutorial praktek, yang terakhir adalah pengembangan. Adapun tahap ketiga adalah proses evaluasi. Secara umum tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses pelatihan dilaksanakan sesuai perencanaan dan target yang ditetapkan. Secara khusus, tahap ini bertujuan untuk mengetahui secara pasti kendala-kendala yang dialami selama proses pelatihan. Selain itu, evaluasi juga dilakukan pada aspek dokumen. Secara teknis, mitra bersama tim pengabdian universitas kuningan melakukan evaluasi dengan cara: mengobservasi, menanya, mengumpulkan informasi, mengelola informasi dan mengkomunikasikannya. Secara rinci hal-hal yang dievaluasi adalah berupa: (1) pelaksanaan kegiatan, (2) kehadiran peserta (3) Produk yang dihasilkan dan (4) proses pelatihan dan pendampingan. Pada tahap pendampingan tugas mitra akan mendampingi guru-guru dalam melaksanakan proyek penguatan profil pancasilan sesuai dengan modul yang dikembangkan dan pada tahap ini juga dilakukan sampai pada tahap pelaporan kegiatan.

Pada pertemuan akhir kegiatan berupa memberikan sebaran angket kepada peserta tentang sejauh mana keberhasilan kegiatan ini memberikan dampak positif kepada peserta. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Poerwadarmita (2012) yang menjelaskan bahwa pembinaan adalah suatu usaha, tindakan dan kegiatan yang dilakukan secara berdaya guna berhasil guna untuk memperoleh hasil yang lebih baik.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui pelatihan yang didasarkan pada teknologi, terutama dalam mendukung teknologi pembelajaran, guru memiliki kesempatan yang luar biasa untuk meningkatkan kemampuan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Dengan penerapan pelatihan ini, guru dapat memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana teknologi dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran. Mereka belajar untuk mengintegrasikan teknologi dengan pengetahuan materi (content knowledge) dan strategi pembelajaran yang tepat (pedagogical knowledge). Hal ini memungkinkan mereka untuk lebih adaptif dan inovatif dalam mengajar, memfasilitasi siswa untuk belajar dengan cara yang lebih menarik dan relevan dengan dunia digital saat ini. Dengan demikian, pelatihan berbasis teknologi secara langsung berkontribusi pada peningkatan kemampuan TPACK guru, membuka pintu untuk pembelajaran yang lebih bermakna dan berdampak. Kemampuan TPACK sangat penting bagi guru, guru yang memiliki kemampuan TPACK dapat mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran sesuai materi pembelajaran, dan memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa. NCTM (2008) juga memberikan ide tentang guru yang efektif. Harapannya, guru yang berbakat akan memanfaatkan potensi teknologi untuk menumbuhkan pemahaman siswa, merangsang minat belajar, dan meningkatkan keterampilan siswa. Pelatihan ini dievaluasi menggunakan angket yang menilai narasumber, fasilitas, materi, manfaat yang diperoleh, dan langkah-langkah selanjutnya. Hasil evaluasi menunjukkan persentase yang tinggi: evaluasi narasumber mencapai 96%, evaluasi fasilitas mencapai 92%, evaluasi materi mencapai 87,3% dan penilaian kebermanfaata nyang diperoleh sebesar 87,3%. Berdasarkan kisaran persentase tersebut, dapat disimpulkan bahwa program pelatihan augmented reality efektif dalam meningkatkan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) para guru.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan dari uraian pembahasam sebelumnya maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa pelatihan TPACK efektif dalam meningkatkan kompetensi guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Dengan peningkatan kemampuan TPACK, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif, yang berdampak positif pada kualitas pembelajaran di sekolah dasar.

F. ACKNOWLEDGMENTS

Pertama-tama penulis ucapkan terima kasih kepada Allah SWT, Rektor Universitas Kuningan, Ketua LPPM UNIKU dan keluarga besar SDN Mekaraharha II Kecamatan Talaga Kabupaten Majalengka segala dukungan yang telah diberikan sehingga terselenggaranya kegiatan pengabdian ini

G. DAFTAR PUSTAKA

- Ariani. (2015). Teori pembelajaran E-Learning. Jakarta: Lembaga Pengembangan Pendidikan.
- Charismiadji, I. (2020, April 1). Mengelola Pembelajaran Daring yang Efektif. *DetikNews*. <https://news.detik.com/kolom/d-4960969/mengelola-pembelajarandaring-yang-efektif>.
- Chuang, H., & Ho, C. (2011). An Investigation of Early Childhood Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) in Taiwan. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 99–117.
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration refrained. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393–416. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536>.
- Hidayati, N., Setyosari, P., & Soepriyanto, Y. (2019). Kompetensi Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru SOSHUM Setingkat SMA. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(4), 291–298.
- Hung-Cheng Tai, Mei-Yu Pan, & Bih-O Lee. (2015). Applying Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) model to develop an online English writing course for nursing students. *Nurse Education Today*, 35(6), 782-788.
- Jamridafrizal. (2017). Mempersiapkan Mahasiwa Calon Guru Di Kelas Generasi Digital Native Dengan Teknologi. *Jurnal Kajian Kesilaman*, 4(2), 151–180.

- Kemendikbud .(2016). Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dan Menengah. Jakarta: Kemendikbud.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>.
- Lailatussaadah, L. (2015). Upaya Peningkatan Kinerja Guru. *Intelektualita*, 3(1), 15–25.
- Mishra et. al. (2016). Role of Optimism on Employee Performance and Job Satisfaction. Prabandhan Indian Journal of Management, Vol. 9 (6), pp. 35 – 46. DOI : 10.17010/pijom/2016/v9i6/94960.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2008) Algebra and Algebraic Thinking in School Mathematics. Reston, VA:NCTM.
- Poerwadarminta, 2012, Kamus Umum Bahasa Indonesia, Balai Pustaka, Jakarta.
- Saputra, A. (2019). Penerapan Usability pada Aplikasi PENTAS Dengan Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS) (Usability Implementation in PENTAS Application Using the System Usability Scale (SUS) Method) (Vol. 1, Issue 3).
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Sintawati, M., & Indriani, F. (2019). Pentingnya Literasi ICT Guru di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 417–422.
- Suyamto, J., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2020). Analisis Kemampuan Tpack (Technolgical, Pedagogical, and Content, Knowledge) Guru Biologi Sma Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 46. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i1.41381>.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 edisi 2009, Tentang Guru dan Dosen, Bandung, Depdiknas, Citra Umbara.