

Pengabdian Berbasis Hasil-Hasil Riset Etnomatematika kepada Guru Matematika SMA IT Al Irsyad Al Islamiyyah Purwokerto

Agung Prabowo^{1,*}, Novita Eka Chandra², Melda Juliza³, Felinda Arumningtyas⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Statistika, FMIPA UNSOED

E-mail: agung.prabowo@unsoed.ac.id^{1,*}, novita.chandra@unsoed.ac.id², melda.juliza@unsoed.ac.id³, felinda.arumningtyas@unsoed.ac.id⁴

Article History:

Received: 18 Desember 2025

Revised: 20 Januari 2026

Accepted: 29 Januari 2026

Keywords: angka tahun, sandi angka tahun, sengkala, sengkalan, dihyang

Abstract: Etnomatematika adalah matematika berbasis budaya yang menjadikan budaya sebagai landasan dalam melakukan riset. Hasil-hasil riset etnomatematika berguna sebagai materi pembelajaran di ruang kelas untuk siswa, termasuk juga mahasiswa. Pengabdian ini menasar pada guru-guru sebagai mitra pengabdian untuk menyampaikan hasil-hasil riset pengusul/pengabdi yang telah diteliti sejak 2015. Materi yang diterima mitra guru akan diolah, dikembangkan dan disampaikan kepada siswa-siswanya. Pengabdian ini menjawab permasalahan kebutuhan mitra terhadap materi etnomatematika terbaru terkait dengan pengembangan diri mitra guru terhadap akses dan penguasaan etnomatematika. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengenalkan materi etnomatematika terbaru tentang penyandian angka tahun, khususnya sengkala dihyang. Metode pengabdian berupa penyampaian materi kepada para guru (sosialisasi), telaah artikel dan bedah buku etnomatematika hasil karya pengabdi.

PENDAHULUAN

Salah satu jenis pengabdian adalah pengabdian berbasis riset. Dalam pengabdian jenis ini, materi yang diberikan kepada mitra adalah hasil-hasil riset berdasarkan riset yang telah dilakukan sendiri oleh pengabdi (Prabowo, 2010; Prabowo, 2011; Prabowo, 2012; Prabowo, 2021; Prabowo dkk., 2022). Hasil-hasil riset orang lain digunakan sebagai pendukung, bukan yang utama (Azahra dkk. 2022; Kurniawan, 2021; Wijayanti dkk., 2022; Nurahmandhani, 2021).

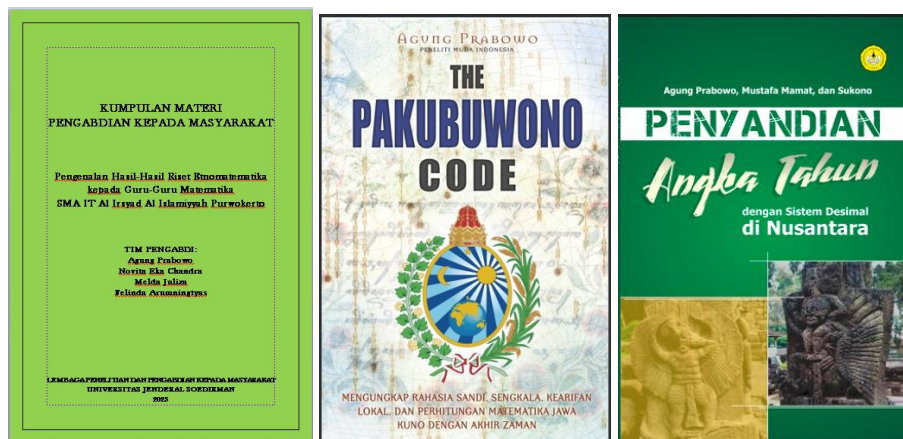
Penelitian tentang etnomatematika telah dilakukan oleh pengabdi sejak 2015. Penelitian pertama didanai oleh Riset Institusi UNSOED dan dijalankan selama 3 tahun yaitu 2015, 2017 dan 2018. Hasil yang diperoleh adalah artikel pada jurnal scopus (Prabowo *et al.*, 2016) dan buku (Prabowo dkk., 2020). Selanjutnya, dengan pendanaan individu, pengabdi terus melakukan riset etnomatematika hingga akhirnya hasil-hasil riset diajarkan di Prodi Matematika FMIPA UNSOED pada mata kuliah Kapita Selekta Matematika Terapan, yaitu pada semester ganjil Tahun Akademik 2022/2023, 2023/2024 dan 2024/2025.

Dalam tiga kali penyajian materi etnomatematika kepada para mahasiswa di ruang kuliah, berbagai kegiatan di luar ruang kuliah juga diberikan seperti *outing class* dengan kunjungan lapangan ke Komunitas Adat Desa Cikakak, Kecamatan Wangon, Kabupaten Banyumas, pembuatan video hasil *outing class*, penugasan membuat infografis dan *three minutes oral presentation*, serta *open house* pameran infografis.

Kemajuan terbaru dalam pengembangan materi ajar etnomatematika adalah materi tersebut menjadi salah satu materi yang dikaji oleh mahasiswa dalam tugas akhirnya. Dengan kemajuan teknologi implementasikan *artificial intelligent* dan *machine learning* dengan menggunakan *google colab* dan bahasa pemrograman python menjadikan etnomatematika berwajah baru. Hal ini menjadi jaminan bahwa pengusul memiliki kapasitas yang layak untuk dapat membantu mitra menyelesaikan masalah-masalahnya. Pencapaian-pencapaian tersebut menjadi modal kuat untuk mengimplementasikan hasil-hasil riset dalam pengabdian.

METODE

Tujuan pengabdian adalah memberikan pengenalan materi etnomatematika kepada mitra guru, khususnya guru Matematika SMA IT Al Irsyad Al Islamiyyah dan membelajarkan mitra melakukan riset literatur terkait etnomatematika. Untuk mencapai tujuan tersebut, metode pengabdian yang ditempuh adalah penyuluhan materi dan penyusunan artikel hasil penyuluhan. Materi penyuluhan merupakan kumpulan artikel yang telah dipublikasikan oleh pengabdi dan dua buah buku karya pengabdi yang telah diterbitkan dan ber-ISBN (Prabowo, 2014; Prabowo dkk. 2019), dengan cover buku tersedia pada Gambar 1 (tengah dan kanan).



Gambar 1. Materi Pengabdian

Secara spesifik, tim pengabdi telah berhasil melaksanakan pengabdian pada tahun-tahun sebelumnya dengan mitra sejenis yaitu guru-guru SMA pada semua mata pelajaran. Hasil dari pengabdian tersebut terpublikasi pada Prabowo dkk. (2023a) dan Prabowo dkk. (2023b).

Dalam upaya melaksanakan pengabdian ini, dibangun komunikasi dengan mitra guru melalui *whatsapp group* (WAG), komunikasi dengan Kepala Sekolah dan Wakil Kepala Sekolah, serta komunikasi dengan perwakilan guru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Mitra

Pengabdian dilaksanakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi mitra. Permasalahan tersebut dijangar melalui pemberian dan pengisian kuesioner oleh mitra. Merujuk hasil kuesioner, semua guru menyatakan telah mengetahui adanya etnomatematika; beberapa guru pernah mengikuti kegiatan terkait etnomatematika melalui webinar dan seminar; beberapa guru pernah membaca dan mempelajari artikel terkait etnomatematika; namun belum ada guru yang melakukan riset dan menulis hasil riset tentang etnomatematika.

Informasi lain yang berhasil dijangar adalah semua guru menyatakan bahwa matematika yang diajarkan di ruang kelas kepada para siswa belum memasukkan materi etnomatematika, dan hal ini menyebabkan kekuranginginan para guru untuk terus mempelajari etnomatematika. Semua guru juga menyatakan bahwa belum ada gambaran tentang implementasi *artificial intelligent* dan *machine learning* dalam materi etnomatematika.

Keseluruhan fakta yang berhasil dijangar ini menegaskan bahwa meskipun bukan hal baru, para guru tetap membutuhkan pengetahuan tentang etnomatematika dan kebaruan-kebaruan hasil riset etnomatematika dengan harapan sebagiannya dapat diaplikasikan sebagai materi pembelajaran bagi para siswa di kelas.

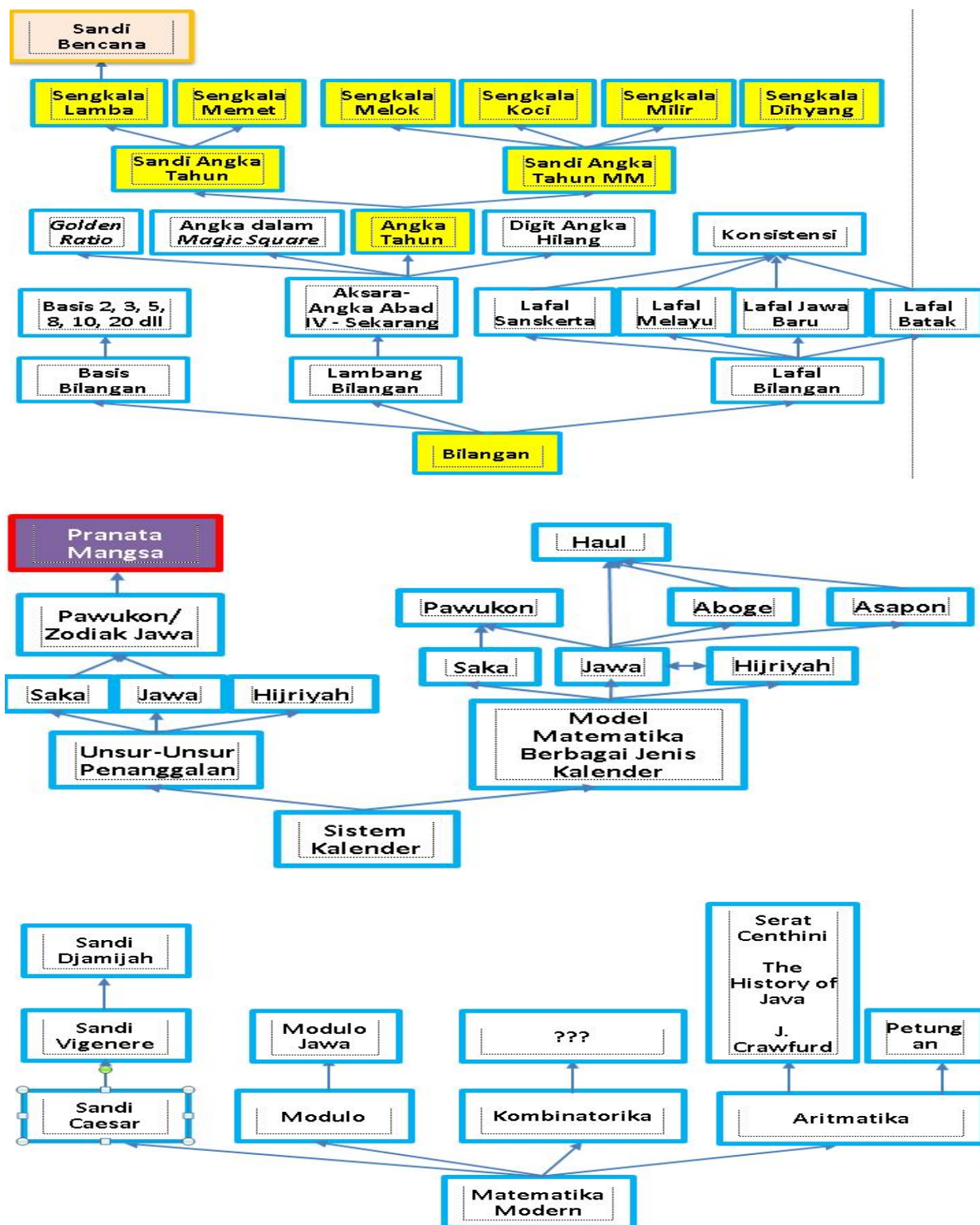
Merupakan Pengabdian Berbasis Riset

Solusi dari permasalahan mitra merupakan sebagian dari hasil-hasil riset yang telah diperoleh dan diajarkan kepada mahasiswa Matematika di ruang kelas. Dengan demikian, solusi yang dapat diberikan kepada mitra merupakan hasil riset tim pengabdian. Akibatnya, pengabdian ini merupakan pengabdian berbasis riset. Dalam pengabdian ini juga disertakan hasil-hasil riset pihak lain yang bersesuaian sebagai materi pengabdian.

Secara garis besar, terdapat tiga tema utama dalam etnomatematika yaitu Bilangan, Sistem Kalender, dan Titik Temu Matematika Modern dengan Etnomatematika. Gambar 2 menyajikan ruang lingkup masing-masing tema besar tersebut.

Berdasarkan hasil survei, tidak seluruh materi seperti yang disajikan pada Gambar 2 menjadi kebutuhan mitra guru. Materi mengenai bilangan dipilih sebagai bahan pengabdian. Hal ini dikaitkan dengan pertanyaan “Pada tahun berapa Rakai Sanjaya mendirikan Kerajaan Mataram Kuno?” Buku-buku sejarah menjelaskan bahwa Mataram Kuno berdiri tahun 732 Masehi. Jika ada siswa yang kritis, maka banyak pertanyaan yang dapat dimunculkan, seperti:

1. Dari prasasti, buku atau sumber informasi apa angka tahun tersebut diketahui?
2. Apakah benar pada tahun tersebut masyarakat Indonesia sudah menggunakan penanggalan Masehi?
3. Apakah benar bentuk angka digunakan pada masa itu adalah angka yang hari ini digunakan yaitu angka yang dibangun dengan digit 1, 2, ..., 9, 0?
4. Berdasarkan penulisan dan pembacaan angka tahunnya, apakah benar pada saat itu sudah digunakan basis bilangan 10?
5. Berdasarkan penulisan dan pembacaan angka tahunnya, apakah benar pada saat itu sudah digunakan nilai tempat satuan, puluhan, ratusan, ribuan?
6. Apakah pada masa itu sudah diketahui adanya lambang bilangan nol?



Gambar 2. Tiga Tema Besar dalam Etnomatematika: Bilangan, Sistem Kalender, Matematika Modern dan Turunannya

Etnomatematika mampu menjawab semua pertanyaan tersebut sehingga etnomatematika sudah selayaknya diberikan kepada para siswa melalui mata pelajaran Muatan Lokal (Mulok). Pemberian materi-materi tersebut oleh pengusul tidak langsung kepada siswa, tetapi melalui perantara guru. Hal ini dikarenakan siswa akan meninggalkan sekolah setelah 3 tahun sehingga tidak ada kontinuitas/keberlanjutan materi pada siswa-siswa sesudahnya. Sedangkan guru akan terus bertahan di sekolah sampai dengan waktu yang lama dan dapat menjadi agen kontinuitas untuk para siswanya dan juga rekan guru lainnya, di sekolah yang sama atau berbeda.

Berguna Bagi Mitra Sejawat

Materi yang akan disajikan dalam pengabdian ini adalah mengenai bilangan dengan kekhususan Sandi Angka Tahun. Pada Gambar 1, materi pengabdian ditandai dengan kotak yang diberi warna kuning. Dalam budaya Jawa, Sandi Angka Tahun disebut *sengkalan*, *sengkala*, atau *sengkolo* (Bratakesawa, 1980).

Pengabdian ini menyasar mitra guru Matematika di SMA IT Al Irsyad Al Islamiyyah. Namun, materi yang diberikan serta bekal-bekal pelatihan lainnya dapat diimplementasikan pada mitra lainnya, tidak harus guru Matematika dan tidak harus guru setingkat SLTA.

Berguna Bagi Penumbuhan Peserta Didik dalam Semangat Ke-Indonesia-an

Materi tentang sandi angka tahun atau sengkala untuk beberapa pihak bukan sesuatu yang baru. Setidaknya, pelajaran Bahasa Daerah (Jawa) memaparkan materi ini dalam 1 bab. Namun, materinya hanyalah tentang *sengkala lamba* atau *sengkala milih*. Jenis-jenis sengkala lainnya yaitu *sengkala memet*, *sengkala melok*, *sengkala koci* dan *sengkala dihyang* tidak diajarkan.

Materi tentang penyandian angka tahun, selain mengenalkan kepada para siswa tentang metode penyandian yang telah digunakan secara turun-temurun oleh leluhur Jawa, juga mengenalkan konsep-konsep yang selama ini dipelajari dalam matematika, antara lain basis bilangan 10, jenis-jenis lambang-lambang bilangan, lambang bilangan 0, dan konsep nilai tempat (place-value). Konsep lain yang terkandung dalam penyandian angka tahun namun tidak terdapat di dalam matematika adalah prinsip angkanam vamoto gatih dan konsep bhutasamkhyā. Ini menjadi ciri khas matematika yang lahir dari rahim budaya Jawa, etnomatematika Jawa.

Tindak Lanjut Pengabdian

Materi dalam mata pelajaran matematika secara umum adalah aritmatika, trigonometri, geometri, aljabar, dan statistika. Secara khusus, materi tentang etnomatematika belum diberikan di kelas. Hal ini disebabkan kurikulum pendidikan nasional untuk mata pelajaran matematika belum memasukkan etnomatematika sebagai materi wajib. Namun demikian, kurikulum nasional memberikan kesempatan untuk mengembangkan muatan lokal (mulok) yang dapat diintegrasikan dalam kurikulum yang sedang dijalankan sekolah. Muatan lokal bisa ditambahkan ke dalam Kurikulum Merdeka melalui tiga opsi, yaitu diintegrasikan ke mata pelajaran lain, melalui proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila, atau sebagai mata pelajaran sendiri selama dua jam pelajaran (JP) per minggu atau 72 JP per tahun (<https://www.kemdikbud.go.id/>). Opsi terakhir dapat menjadi pilihan untuk mengadopsi etnomatematika di SMA Al Irsyad.

KESIMPULAN

Pengabdian ini berangkat dari permasalahan yang dihadapi mitra bahwa mitra telah mempunyai cukup pengetahuan terkait etnomatematika, namun tidak terlalu mengikuti

perkembangan etnomatematika terbaru dan belum pernah melakukan riset terkait etnomatematika. Solusi yang ditawarkan berupa penyuluhan (sosialisasi) etnomatematika tentang penyandian angka tahun khususnya *sengkala dihyang* dan penggunaan metode riset literatur (telaah artikel dan bedah buku) yang dapat menjadikan mitra memiliki kemampuan dalam melakukan riset permulaan tentang etnomatematika. Pengabdian yang berbasis pada hasil-hasil riset tim pengabdian memberikan lebih banyak wawasan baru tentang etnomatematika. Selanjutnya, materi yang dikembangkan oleh pengabdian juga dapat menjadi bahan untuk diimplementasikan pada mitra sejawat, serta berguna bagi penumbuhan peserta didik dalam semangat ke-Indonesia-an.

PENGAKUAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman, Kepala SMA IT Al Irsyad Al Islamiyyah Purwokerto Bapak Faizul Munif, S.Si., dan Mitra Guru Matematika SMA IT Al Irsyad Al Islamiyyah Purwokerto. Dengan semua dukungan dan fasilitas yang diberikan pihak-pihak tersebut, kegiatan ini dapat berjalan dengan sukses. Pengabdian ini terlaksana atas dukungan dana dari LPPM UNSOED berdasarkan Kontrak Pelaksanaan Pengabdian Berbasis Riset Nomor 14.216/UN23.34/PM.01/V/2025.

DAFTAR REFERENSI

- Azahra, A. S., Munahefi, D. N., Wijayanti, K., Prabowo, A. (2022). Ethnomathematical Exploration in the Geulis Group Tasikmalaya West Java. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 2(1): 32-42.
- Bratakesawa, R. (1980). *Keterangan Candrasengkala*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Kurniawan, A. (2021). Ada Aksara di Antara Angka dan Bulatan Itu: Sakala Dihyang dan Upaya Penafsirannya. *Jumantara*, 12(2): 143-161. doi.org/10.37014/jumantara.v12i2.1091.
- Nurahmandhani, A. S., Qonita, D. R., and Prabowo, A. (2021). Prediction of the Number of Language Users Ngapak (Penginyongan) Using Linier and Logistic Model. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 1(2): 11-18
- Pengelola Web Kemdikbud. (2 Agustus 2022). Implementasi Kurikulum Merdeka, Muatan Kearifan Lokal Bisa Dimasukkan Melalui Tiga Opsi. Tersedia: <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/08/implementasi-kurikulum-merdeka-muatan-kearifan-lokal-bisa-dimasukkan-melalui-tiga-opsi> [Diakses 20 Desember 2024].
- Prabowo, A. (2010). Menalar Sengkala Merajut Matematika. *Edukasi Matematika (EDUMAT) PPPPTK Matematika*, 1(2): 86-99.
- Prabowo, A. (2011). Sengkala: Sandi Bilangan Tahun. *Prosiding Seminar Nasional Matematika UNPAR 2011*. UNPAR Bandung, 1 Oktober 2011.
- Prabowo, A. (2014). Sandi Bencana dalam Pararaton. *Prosiding Seminar Nasional Matematika UNPAR 2014*. UNPAR Bandung, 20 September 2014.
- Prabowo, A. (2014). *The Pakubuwono Code*. Jakarta: Phoenix. ISBN: 978-602-7689-74-9.
- Prabowo, A. (2021). Arithmetics in Serat Centhini. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 1(2): 1-6.
- Prabowo, A., Sugandha, A., Mashuri, Suroto, Seha, Guswanto, B. H. (2023). Penyuluhan Cara Meneliti dan Menulis Hasil Penelitian Bidang Matematika Bagi Guru-Guru MGMP Matematika SMP Kabupaten Banyumas. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(9): 4100-4106.
- Prabowo, A., Amitarwati, D. P., and Sukono. (2022). Beginning of Fasting Based on the

- Javanese Aboge and Asapon Calendars. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 2(4): 165-174.
- Prabowo, A., Mamat, M., dan Sukono. (2020). *Penyandian Angka Tahun dengan Sistem Desimal di Nusantara*. Purwokerto: Unsoed Press. ISBN: 978-623-7134-58-8.
- Prabowo, A., Sugandha, A., and Tripena, A., (2016). Suryasengkala Lamba: The Indonesia-Javanica Chronogran. *Global Journal of Pure and Applied Mathametics*, 12(6): 5079-5085.
- Prabowo, A., Sugandha, A., Mashuri, Guswanto, B. H., Suroto, dan Tripena, A. (2023). Pelatihan Menulis Artikel Ilmiah Hasil Riset Literatur Untuk Guru-Guru SMA Negeri 1 Mirit Kabupaten Kebumen. *Joong-Ki: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1): 158-167.
- Wijayanti, M. D., Munahefi, D. N., Wijayanti, K., and Prabowo, A. (2022). Etnomathematic Analysis: Implementation of the Eccentric Digraph in Determining the Ka'ba as Center of the Earth. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 2(1): 1-10.