

WORKSHOP ASISTEN PRAKTIKUM PADA CALON GURU FISIKAHadma Yuliani¹⁾, Maryam Aulia¹⁾, Normilawati¹⁾, Tiya Andani¹⁾¹⁾Program Studi Tadris Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, IAIN Palangka Raya, Kalimantan Tengah, IndonesiaCorresponding author : Hadma Yuliani
E-mail : hadma.yuliani@iain-palangkaraya.ac.id

Diterima 17 Maret 2022, Direvisi 09 April 2022, Disetujui 09 April 2022

ABSTRAK

Berdasarkan analisis permasalahan isu pendidikan pada bidang fisika, tidak semua guru menguasai penggunaan alat-alat laboratorium untuk praktikum. Padahal penting bagi guru mempunyai kecakapan ilmiah agar tidak ada lagi isu bahwa guru belum bisa menggunakan alat praktikum yang membuat siswa tidak melakukan praktikum fisika. Guru merupakan jembatan bagi siswa untuk mentransfer ilmunya. Oleh karena itu, tim pengabdian masyarakat memberikan antisipasi kepada calon guru fisika agar tidak terjadi lagi hal tersebut dengan adanya *workshop* asisten praktikum pada calon guru fisika. Tujuan dari *workshop* ini adalah untuk mengembangkan kecakapan ilmiah calon guru fisika. Metode yang dilakukan pada pengabdian ini adalah demonstrasi, praktek langsung dan tanya jawab. Kegiatan ini diikuti oleh mahasiswa semester 5 yang nantinya akan menjadi asisten praktikum fisika. Hasil dari kegiatan ini berkembangnya kecakapan asisten praktikum sehingga dapat membina mahasiswa yang mengambil mata kuliah praktikum fisika dasar sebagai calon guru fisika. Dari kegiatan ini diharapkan diharapkan dapat membuat calon guru fisika mengimplementasikan ilmunya ketika mengajar nanti.

Kata kunci: workshop; asisten praktikum; fisika dasar; calon guru**ABSTRACT**

Based on the analysis of educational issues in the field of physics, not all teachers master the use of laboratory equipment for practicum. Even though it is important for teachers to have scientific skills so that there are no more issues that teachers cannot use practical tools that prevent students from doing physics practicum. The teacher is a bridge for students to transfer their knowledge. Therefore, the community service team provides anticipation for prospective physics teachers so that this will not happen again with a practicum assistant workshop for prospective physics teachers. The purpose of this workshop is to develop the scientific skills of prospective physics teachers. The methods used in this service are demonstration, direct practice and question and answer. This activity is attended by 5th semester students who will later become physics practicum assistants. The result of this activity is the development of practical assistant skills so that they can foster students who take basic physics practicum courses as prospective physics teachers. It is hoped that this activity can make prospective physics teachers implement their knowledge when teaching later.

Keywords: workshop; practicum assistant; basic physic; teacher in the future**PENDAHULUAN**

Fisika adalah salah satu cabang dalam rumpun IPA (Tiandho, Gusa, Indriawati, Aldila, & Kurniawan, 2020). Fisika mempelajari keteraturan alam dan manfaatnya dari segi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Susilawati, Doyan, Harjono, & Kosim, 2019); (Marianus & Tulandi, 2021). Fisika dalam sebuah proses adalah tahap-tahap yang dilalui para ilmuwan untuk melaksanakan pengamatan yang berguna untuk mencari ulasan mengenai peristiwa alam (Zuhdi, et al., 2021).

Pembelajaran fisika mempunyai karakteristik yang berbeda dengan ilmu yang lain. Karakteristik fisika ini erat kaitannya

dengan gejala alam (Aththibby & Salim, 2015); (Murni, Susilawati, & Sridana, 2018). Fisika merupakan pelajaran yang membahas tentang gejala-gejala alam dan mencari keterkaitannya dengan kenyataan di alam (Winarti, Yuliani, Rohmadi, & Septiana, 2021); (Sapiruddin, Novianti, & Kertanah, 2021). Fisika mempelajari interaksi-interaksi yang terjadi di alam ini sehingga memberikan langkah lanjut untuk memecahkan segala hal dari dampak terjadinya interaksi tersebut.

Hubungan fisika dengan alam tentu membuat fisika berperan penting dalam kehidupan sehari-hari (Rizqa, Harjono, & Wahyudi, 2020); (Ariani & Yolanda, 2019); (Dari & Suzima, 2019). Peristiwa yang terjadi tentu

perlu dikaji lebih dalam lagi dengan melakukan pengamatan langsung (Qomariyah, Wirawan, Minardi, Alaa', & Handayana, 2020); (Tulandi & Marianus, 2021). Hal ini membuat fisika dalam suatu pembelajaran memerlukan kajian berupa praktikum fisika.

Fisika lahir dan berkembang melalui tahap-tahap observasi, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, menguji hipotesis lewat eksperimen/praktikum, menarik kesimpulan dan menemukan teori serta konsep (Umboh, 2017); (Pratiwi, Astutik, & Maryani, 2018) (Satrio, Harjono, & Sahidu, 2021). Hal utama pada tahap tersebut adalah melakukan praktikum dalam rangka membuktikan hipotesis. Tetapi, untuk melakukan praktikum tersebut dibutuhkan *skill* agar praktikum dapat berjalan sesuai dengan prosedur dengan kesalahan yang minim sekali.

Skill yang dibutuhkan adalah kecakapan ilmiah yang merupakan keterampilan melaksanakan prosedur ilmiah dan dimilikinya sikap ilmiah pada praktikum fisika dasar (Kustijono, 2011). Praktikum fisika dasar merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa pendidikan fisika sebagai calon guru (Suprianto, Khalida, & Andi, 2017). Oleh karena itu, penting bagi calon guru fisika agar memiliki kecakapan ilmiah untuk proses pelaksanaan ketika menjadi guru nantinya.

Kecakapan ilmiah ini tidak diperoleh secara *instan*. Tetapi, dapat diperoleh dengan adanya pelatihan atau *workshop* (Suchaina, Kartika, Ayunin, & Fitriyah, 2019). *Workshop* merupakan suatu kegiatan untuk mengembangkan suatu bidang (Didik, 2019). Sebagai calon guru fisika tentu dibutuhkan *skill* yang menunjangnya dalam pembelajaran fisika terkhusus pada praktikum fisika karena guru merupakan jembatan dalam pendidikan sehingga guru fisika harus kompeten dengan memiliki kecakapan ilmiah yang baik (Ariesta & Supartono, 2011).

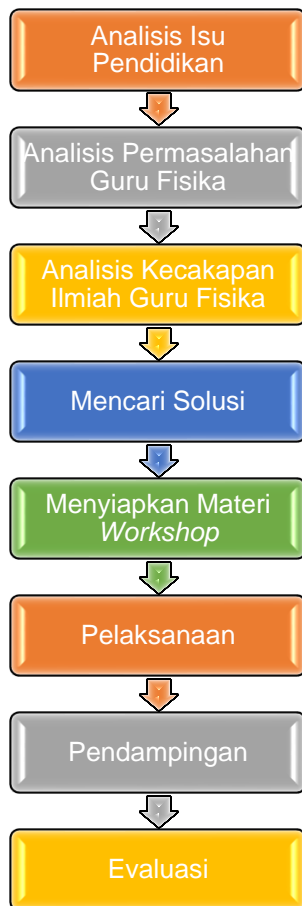
Berdasarkan uraian di atas tim pengabdian masyarakat program studi tadaris fisika IAIN Palangka Raya melakukan kegiatan *workshop* kepada asisten praktikum fisika dasar yang merupakan mahasiswa tadaris fisika semester 5 sebagai mitra pengabdian ini. Asisten praktikum fisika dasar perlu dibina terlebih dahulu agar menguasai setiap topik praktikum baik kecakapan dalam menggunakan alat maupun kecakapan penguasaan konsep materi yang terkait dengan topik tersebut, sebelum meneruskan ilmunya kepada peserta praktikum yang merupakan seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah praktikum fisika dasar. Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk mengembangkan kecakapan ilmiah para calon guru fisika.

Dengan adanya pengabdian ini diharapkan calon guru fisika bisa mengimplementasikan kecakapan ilmiah yang dimilikinya saat menjadi guru fisika nanti dengan mentransfer ilmunya kepada siswa.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan metode demonstrasi dan praktik langsung menggunakan alat-alat yang ada di laboratorium fisika IAIN Palangka Raya. Kegiatan ini dibuka dengan mengenalkan alat praktikum beserta fungsinya, cara menggunakan alat praktikum, melakukan demonstrasi dan pemberian konsep materi sesuai dengan topik praktikum, para asisten praktikum mencoba praktik langsung sambil tanya jawab mengenai alat ataupun konsep materi topik praktikum. Sasaran pengabdian ini adalah asisten praktikum fisika dasar sebanyak 15 orang yang nantinya akan membantu proses mata kuliah praktikum fisika dasar untuk mengembangkan kecakapan ilmiah pada calon guru fisika. Kecakapan ilmiah yang dimaksud meliputi, yaitu: (1) kecakapan memahami alat praktikum; (2) kecakapan menggunakan alat praktikum sesuai dengan topik; dan (3) kecakapan menguasai konsep materi dengan alat praktikum sesuai dengan topik praktikum (Ismail, 2010).

Untuk memudahkan proses pelaksanaan pengabdian ini, maka dibuatlah alur kegiatan yang dapat dilihat pada gambar 1. Pada analisis isu pendidikan, siswa hendaklah ikut serta langsung ketika mengikuti pembelajaran, tidak hanya menerima dengan mendengarkan penjelasan guru saja (Kurnianto, Dwijananti, & Khumaedi, 2010). Maka dari itu, guru membuat pembelajaran yang berbeda dengan adanya praktikum. Pada mata pelajaran fisika praktikum perlu dilakukan untuk membuat siswa menemukan sendiri sebuah fakta dari konsep yang diperolehnya saat pembelajaran berlangsung (Sukmawa, Rosidin, & Sesunan, 2019). Tetapi, tidak semua guru fisika bisa mengajar dengan metode praktikum ini (Yanti, Subiki, & Yushardi, 2016). Salah satu penyebabnya adalah guru tersebut belum menguasai secara maksimal penggunaan berbagai macam alat yang digunakan dalam praktikum.



Gambar 1. Diagram Alur Metode Pelaksanaan Workshop Asisten

Guru yang kompeten hendaknya memiliki kecakapan ilmiah sehingga bisa menjadi jembatan untuk siswa lebih mudah melakukan praktikum fisika ini (Noorjannah, 2014); (Selamet, 2014). Oleh karena itu, tim pengabdian program studi tadaris fisika IAIN Palangka Raya memberikan solusi kepada calon guru fisika sebagai antisipasi tidak terjadi hal-hal kurangnya kecakapan ilmiah yang dimiliki guru fisika, maka diadakan *workshop* asisten praktikum fisika dasar pada calon guru fisika. Mitra pengabdian benar-benar didampingi sampai bisa melakukan praktikum sendiri sehingga menunjukkan bahwa mitra pengabdian ini sudah memahaminya. Setelah selesainya kegiatan ini, maka dilakukan evaluasi dengan metode melakukan wawancara langsung sebagai tolak ukur tercapainya tujuan dari kegiatan pengabdian ini dan juga untuk pengabdian kedepannya lebih maksimal lagi agar memperoleh hasil yang lebih baik lagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan *workshop* asisten praktikum fisika dasar dilaksanakan pada tanggal 2-4 September 2021. Dengan adanya kegiatan

pengabdian ini, diharapkan dapat mengembangkan kecakapan ilmiah para calon guru fisika. *Workshop* praktikum fisika dasar ini langsung dipimpin oleh dosen pengampu praktikum fisika dasar yaitu ibu Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si. *Workshop* ini diawali dengan pemberian arahan bahwa pentingnya memiliki kecakapan ilmiah bagi calon guru fisika.

Tim pengabdian menjelaskan mengenai kecakapan ilmiah dalam praktikum fisika menjadi hal utama yang perlu dimiliki seorang guru fisika yang kompeten. Tantangan menjadi guru fisika tidak hanya menguasai materi dan mencari cara agar siswa lebih mudah memahaminya saja, melainkan juga sebagai sarana siswa mengembangkan pengetahuannya pada bidang praktikum (Prayogi & Estetika, 2019). Berikut ini dokumentasi penyampaian materi yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Penyampaian Materi Pentingnya Memiliki Kecakapan Ilmiah

Pada gambar 3, mitra pengabdian dibagi menjadi beberapa kelompok agar pada saat demonstrasi dan praktek lebih mudah memahaminya dan lebih kosen dibandingkan jika langsung secara bersamaan. Dengan adanya kelompok mitra bisa saling berdiskusi sesama anggota kelompok dan pendamping fokus melakukan demonstrasi serta memberikan arahan sesuai dengan kelompoknya masing-masing. Pembagian kelompok ini juga berguna untuk pelaksanaan dengan sistem *rolling* per topik praktikum, sehingga pendamping juga dibagi per topik praktikum.



Gambar 3. Pembagian Kelompok Mitra Pengabdian

Pada gambar 4, pendamping melakukan demonstrasi kepada mitra dan menyampaikan cara menggunakan alat dari proses kalibrasi sampai cara membaca angka yang ditampilkan alat tersebut. Pendamping juga menyampaikan teori yang berkaitan dengan alat dan topik praktikum. Hal ini membuat mitra tidak hanya menguasai penggunaan alat saja, tetapi secara teoritis penguasaan konsep juga dimilikinya.



Gambar 4. Pendamping Melakukan Demonstrasi

Pada gambar 5, mitra melakukan praktek langsung pada alat pertama berupa neraca lengan. Neraca lengan digunakan untuk mengukur massa dengan ketelitian yang cukup tinggi yaitu 0,01 gram (Rapi, 2017). Mitra melakukan kalibrasi alat sampai lengan imbang yang menunjukkan hasil 0 gram. Kemudian mitra diberikan beban untuk diletakkan di neraca tersebut. Mitra menimbang beban dengan menggeser lengan sampai benar-benar seimbang dan kemudian membaca hasil pengukuran beban tersebut. Selain itu, mitra pengabdian juga menganalisis apakah terjadi kesalahan pengukuran dengan melakukan pengukuran berulang. Dari topik pertama ini diperoleh kecakapan menggunakan alat yang biasanya digunakan pada laboratorium fisika yaitu neraca lengan untuk mengukur massa.



Gambar 5. Mitra Melakukan Praktek Pada Alat Pertama

Pada gambar 6, mitra pengabdian melakukan praktek langsung pada alat kedua berupa multimeter digital. Alat ini digunakan untuk mengukur berbagai besaran yang ada pada bidang kelistrikan seperti arus, tegangan dan hambatan. Sebelum digunakan alat ini juga dikalibrasi terlebih dahulu. Kemudian mitra melakukan pengukuran besaran kelistrikan baik itu hambatan, arus maupun tegangan. Mitra melakukan pengukuran berulang untuk memastikan keakuratan data dan mencoba menganalisis keterkaitan besaran kelistrikan. Dari topik kedua ini diperoleh kecakapan menggunakan alat multimeter digital dengan semua besaran listrik yang tersedia di multimeter tersebut.



Gambar 6. Mitra Melakukan Praktek Pada Alat Kedua

Pada gambar 7, mitra melakukan praktek langsung alat ketiga yaitu peralatan praktikum pendulum berbantuan *timer counter digital*. Pada topik ini dibutuhkan kemampuan untuk merangkai alat seperti gambar 7. Alat yang digunakan ada statif, batang statif, penjepit, tali dan beban. Praktikum pendulum biasanya diperoleh data mentah berupa periode yang menunjukkan waktu satu kali bolak-balik menggunakan *stopwatch*. Tetapi, dengan sistem serba *modern* dan digital maka pada kegiatan ini digunakan *timer counter digital* yang mana tingkat keakuratannya lebih tinggi dibandingkan dengan *stopwatch*. Karena *timer counter digital* ini membaca data secara otomatis sehingga data periode setiap ayunannya sudah tertampil di layar. Dari topik ketiga ini diperoleh kecakapan merangkai alat

percobaan pendulum beserta fungsinya dan cara menggunakan *timer counter digital* dengan fungsi waktu setiap ayunannya



Gambar 7. Mitra Melakukan Praktek Pada Alat Ketiga

Pada gambar 8, mitra pengabdian melakukan praktek langsung alat keempat yaitu peralatan praktikum gerak jatuh bebas. Pada topik ini peralatan yang digunakan cukup variatif seperti pada gambar 8 dan berbantuan *timer counter digital* untuk melihat waktu tepat jatuhnya sesuai dengan jarak yang telah ditetapkan. Dari topik keempat ini diperoleh kecapakan merangkai alat percobaan gerak jatuh bebas beserta fungsinya dan cara menggunakan *timer counter digital* dengan fungsi waktu pada jarak tertentu.



Gambar 8. Mitra Melakukan Praktek Pada Alat Keempat

Berdasarkan gambar 9 menunjukkan kegiatan pendampingan oleh masing-masing pendamping per topik. Pada kegiatan pendampingan ini mitra sangat antusias dengan aktif bertanya mengenai alat-alat yang digunakan per topik praktikumnya.



Gambar 9. Pendampingan Kepada Mitra serta Tanya Jawab Antara Mitra dan Pendamping

Gambar 10 menunjukkan kegiatan evaluasi bersama antara tim pengabdian dengan mitra pengabdian melalui wawancara langsung setelah kegiatan. Kegiatan ini berjalan lancar sebagaimana mestinya sesuai dengan jadwal yang telah dibuat dan mitra pengabdian juga merasa cukup puas dengan kegiatan ini. Berdasarkan hasil wawancara sebagai evaluasi dari pengabdian ini diperoleh bahwa kegiatan *workshop* ini sangat membantu untuk menambah wawasan dan keterampilan yang nantinya sangat berguna untuk bekal menjadi guru fisika. Kegiatan ini membuat mitra dari yang awalnya masih belum memahami cara penggunaan suatu alat praktikum menjadi tahu dan mahir dalam penggunaannya. Menurut mitra pengabdian, kegiatan ini perlu dilakukan setiap semesternya mengingat pentingnya kegiatan ini. Saran dari mitra agar kegiatan ini bisa ditambah lagi durasinya agar bisa lebih puas belajar penggunaan berbagai macam alat yang tersedia. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini sudah mencapai tujuan yang diharapkan. Kedepannya supaya bisa mengelola waktu lagi agar hasil yang didapatkan lebih maksimal lagi.



Gambar 10. Evaluasi Kegiatan Pengabdian

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan *workshop* asisten praktikum pada calon guru fisika yang diselenggarakan telah berjalan dengan lancar dan mencapai tujuan pengabdian ini yaitu berkembangnya

kecakapan ilmiah calon guru fisika. Kegiatan ini diharapkan dapat membuat calon guru fisika mengimplementasikan ilmunya ketika mengajar nanti.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para pendamping mitra pengabdian yang ikut serta membantu kegiatan *workshop* ini sehingga pengabdian ini berjalan lancar sebagaimana mestinya.

DAFTAR RUJUKAN

- Ariani, T., & Yolanda, Y. (2019). Effectiveness of Physics Teaching Material based on Contextual Static. *Kasuari: Physics Education Journal*, 2(2), 70-81.
- Ariesta, R., & Supartono. (2011). Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kegiatan Laboratorium Fisika Dadar II Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Mngembangkan Kerja Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1), 62-68.
- Aththibby, A., & Salim, M. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Analisis Flash Topik Bahasan Usaha dan Energi. *JPF: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 25-33.
- Dari, R., & Suzima, A. (2019). Identification of The Independence Character Value Applied of Students in Physics Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 6(2), 20-26.
- Didik, L. (2019). Workshop Pembuatan Media Pembelajaran Listrik Magnet dari Barang Bekas untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Calon Guru Fisika. *J. Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 3(2), 70-74.
- Ismail, M. (2010). Kinerja dan Kompetensi Guru Dalam Pembelajaran. *Lentera Pendidikan*, 13(1), 44-63.
- Kurnianto, P., Dwijananti, P., & Khumaedi. (2010). Pengembangan Kemampuan Menyimpulkan dan Mengkomunikasikan Konsep Fisika Melalui kegiatan Praktikum Fisika Sederhana. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6(1), 6-9.
- Kustijono, R. (2011). Implementasi Student Centered Learning Dalam Praktikum Fisika Dasar. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 1(2), 19-32.
- Marianus, & Tulandi, D. (2021). PKM Peningkatan Kompetensi Guru Fisika SMA Dalam Mengembangkan Kemampuan Pembuatan Alat Praktikum. *EDUPREUNER: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Kewirausahaan*, 4(2), 19-21.
- Murni, S., Susilawati, & Sridana, N. (2018). Perbedaan Prestasi Belajar Pada Pembelajaran Fisika dengan Menggunakan Laboratorium Real dan Virtual Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(1), 68-74.
- Noorjannah, L. (2014). Pengembangan Profesionalisme Guru Melalui Penulisan Karya Tulis Ilmiah Bagi Guru Profesional di SMA Negeri 1 Kauman Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Humanity*, 10(1), 97-114.
- Pratiwi, D., Astutik, S., & Maryani. (2018). Model Pembelajaran Collaborative Creativity Berbantuan Virtual Laboratory Pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 229-234.
- Prayogi, R., & Estetika, R. (2019). Kecakapan Abad 21: Kompetensi Digital Pendidik Masa Depan. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 14(2), 144-151.
- Qomariyah, N., Wirawan, R., Minardi, S., Alaa', S., & Handayana, I. (2020). Pendalaman Konsep Fisika Menggunakan Alat Peraga Berbasis Mikrokontroler Pada Siswa SMA. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 491-495.
- Rapi, N. (2017). *Laboratorium Fisika I*. Depok: RajaGrafindo.
- Rizqa, A., Harjono, A., & Wahyudi. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Post Organizer. *ORBITA: Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(1), 243-247.
- Sapiruddin, Novianti, B., & Kertanah. (2021). Edukasi dan Pendampingan Praktikum Fisika Pada Siswa Menengah Atas Negeri 1 Suralaga Kecamatan Suralaga. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 738-742.
- Satrio, Harjono, A., & Sahidu, H. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Eksperimen Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Penguasaan Scientific Method Calon Guru. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(1), 126-133. doi:<https://doi.org/10.29303/jipp.v6i1.168>

- Selamet, M. (2014). Pengaruh Kompetensi Supervisi Manajerial dan Supervisi Akademik Pengawas Sekolah terhadap Kinerja Guru (Studi Deskriptif Kuantitatif pada SMP Negeri di Kota Banjar). (*Studi Deskriptif Kuantitatif pada SMP Negeri di Kota Banjar*), 2(1), 73-85.
- Suchaina, Kartika, D., Ayunin, K., & Fitriyah. (2019). Pendampingan Ekstrakurikuler Menjahit Untuk Meningkatkan Soft Skills dan Kesiapan Berwirausaha Siswa Madrasah Aliyah (MA) Sunan Ampel Keraton Pasuruan. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 15(2), 115-124.
- Sukmawa, O., Rosidin, U., & Sesunan, F. (2019). Pengembangan Instrumen Asesmen Kinerja (Performance Assesment) Praktikum Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA. *JPF: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 116-129.
- Suprianto, Khalida, S., & Andi, H. (2017). Panduan Praktikum Fisika Dasar 1 Berbasis Guided Inquiry Terhadap Penongkatan Hard Skills dan Soft Skills Mahasiswa. *Momentum: Physics Education Journal.*, 1(2), 122-139. doi:http://dx.doi.org/10.21067/mpej.v1i2.2073
- Susilawati, Doyan, A., Harjono, A., & Kosim. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Media Virtual Program Java Pada Guru Fisika Dan Siswa SMA. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, 1(1), 4-10.
- Tiandho, D., Gusa, R., Indriawati, A., Aldila, H., & Kurniawan, W. (2020). Pelatihan Pengajaran Fisika Berbasis Simulasi Menggunakan Perangkat Lunak PhET Bagi Guru IPA di Bangka sebagai Perangkat Laboratorium Virtua. *ABIMANYU: Journal of Community Engagement*, 1(2), 55-61.
- Tulandi, D., & Marianus. (2021). KKN PPM Pembelajaran Fisika Berbasis Alam di SMA Kristen Imanuel Laikit 2020. *EDUPRENEUR: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Kewirausahaan*, 4(2), 1-7.
- Umboh, S. (2017). Pelatihan Merancang Alat Praktikum dan Pemantapan Materi Fisika SMP Bagi Guru-Guru Fisika. *Jurnal ABDIMAS*, 10(1), 77-81.
- Winarti, W., Yuliani, H., Rohmadi, M., & Septiana, N. (2021). Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Discovery Learning. *This is an open access article under the CC-BY-SA license*, 5(1), 47-54.
- doi:https://doi.org/10.20527/jjpf.v5i1.2789
- Yanti, D., Subiki, & Yushardi. (2016). Analisis Sarana Prasarana Laboratorium Fisika dan Intensitas Kegiatan Paraktikum Fisika Dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika SMA Negeri di Kabupaten Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 41-46.
- Zuhdi, M., Makhrus, M., Wahyudi, Arduha, J., Susilawati, & Raharja, P. (2021). Pelatihan Fisika Aeromodelling untuk Siswa SMA Negeri 1 Mataram. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia (JPMSI)*, 3(2), 278-281. doi:https://doi.org/10.29303/jpmsi.v3i2.139