

Pelatihan Basic Study Skill Kelistrikan untuk Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro

Risal Mantofani Arpin^{1*}, Abdi Kurniawan Radja², Nur Hijriah Zubaedah Narang³

^{1, 2, 3} Universitas Nusa Cendana, Indonesia

* risal_arpin@staf.undana.ac.id

Abstract

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ditujukan kepada 76 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Nusa Cendana, dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman teori dan keterampilan praktis dalam bidang kelistrikan, serta kesadaran akan keselamatan kerja. Permasalahan utama yang dihadapi mahasiswa adalah pemahaman dasar konsep kelistrikan yang terbatas, kurangnya keterampilan praktis dalam instalasi dan pengukuran listrik, serta rendahnya kesadaran akan keselamatan kerja di lingkungan kelistrikan. Sebagai solusi, dilakukan program pelatihan "*Basic Study Skill Kelistrikan*" yang terdiri dari tiga tahapan: pelatihan dasar teori kelistrikan, pendampingan teknik instalasi dan pemeliharaan kelistrikan, serta edukasi keselamatan kerja dan aplikasi praktis. Metode yang digunakan meliputi ceramah interaktif, diskusi kelompok, praktik langsung di laboratorium, serta simulasi situasi darurat kelistrikan untuk meningkatkan kesiapan mahasiswa. Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan mahasiswa. Sebelum pelatihan, rata-rata pengetahuan mahasiswa berkisar antara 65-70 dengan tingkat kelulusan 63%-68%. Setelah pelatihan, rata-rata pengetahuan meningkat menjadi 82-88 dan tingkat kelulusan melonjak ke 83%-88%, dengan peningkatan rata-rata 19% dalam persentase kelulusan. Hasil ini menunjukkan bahwa program pelatihan ini efektif dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa, baik dalam hal pemahaman teoretis maupun keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja, serta meningkatkan kesadaran keselamatan kerja.

Keywords: *Pelatihan; Basic Study Skill; Kelistrikan; Teknik Instalasi; Keselamatan Kerja*

Pendahuluan

Pengabdian kepada masyarakat adalah salah satu pilar utama dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi yang bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata kepada masyarakat melalui pengembangan, transfer, dan penerapan ilmu pengetahuan serta teknologi yang relevan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan (Jannah et al., 2021). Salah satu bentuk kontribusi tersebut adalah melalui pelatihan keterampilan dasar yang dirancang khusus sesuai dengan kebutuhan masyarakat sasaran. Mahasiswa menjadi fokus utama, mengingat peran strategis mereka sebagai agen perubahan di masa depan (Nopriyanti & Sudira, 2015).

Kemampuan dasar dalam pembelajaran, atau yang lebih dikenal sebagai *basic study skills*, merupakan kunci keberhasilan akademik dan profesional seseorang. Kemampuan ini mencakup strategi membaca dan mendengar untuk mengingat informasi secara

efektif (Smith & Johnson, 2021). Pentingnya keterampilan ini dalam proses "*learning how to learn*" (Williams et al., 2019). Penerapan konsep ini dalam pendidikan tinggi sangat relevan untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, terutama di bidang pendidikan teknik elektro, di mana mahasiswa sering dihadapkan pada tantangan memahami konsep kelistrikan yang kompleks (Li et al., 2022).

Mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektro menghadapi tiga tantangan utama: pertama, kurangnya pemahaman dasar tentang konsep kelistrikan; kedua, minimnya keterampilan praktis dalam pengukuran dan instalasi listrik; ketiga, rendahnya kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja. Kondisi ini mencerminkan kebutuhan mendesak akan program pelatihan yang dapat membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan dasar yang diperlukan untuk menjawab tantangan dunia kerja (Rizal & Nurdiana, 2020). Kurangnya Pemahaman Dasar tentang Konsep Kelistrikan: Konsep-konsep seperti arus, tegangan, hambatan, dan daya sering kali sulit dipahami oleh mahasiswa baru. Kurangnya pemahaman ini tidak hanya menghambat kemampuan mereka dalam memahami materi lanjutan tetapi juga memengaruhi kepercayaan diri mereka. Pemahaman konseptual yang kuat merupakan fondasi penting untuk menguasai keterampilan praktis yang dibutuhkan dalam bidang teknik elektro (Kumar & Gupta, 2018).

Minimnya Keterampilan Praktis dalam Pengukuran dan Instalasi Listrik. Keterampilan praktis sangat penting dalam pendidikan teknik elektro. Namun, sebagian besar mahasiswa hanya mendapatkan teori di ruang kelas tanpa pengalaman langsung menggunakan alat ukur atau melakukan instalasi listrik sederhana. Hal ini menyebabkan ketidaksiapan mereka saat dihadapkan pada situasi nyata di laboratorium atau lapangan. Pendekatan berbasis praktik dapat meningkatkan kemampuan teknis dan membangun kepercayaan diri mahasiswa (Anderson & Park, 2021). Rendahnya Kesadaran tentang Keselamatan Kerja di Bidang Kelistrikan. Keselamatan kerja adalah aspek esensial dalam pendidikan teknik elektro. Namun, kesadaran akan bahaya kelistrikan dan pentingnya alat pelindung diri (APD) masih rendah di kalangan mahasiswa. Penelitian menunjukkan bahwa pelatihan yang melibatkan simulasi bahaya kelistrikan efektif dalam meningkatkan kesadaran dan keterampilan keselamatan mahasiswa.

Program pelatihan "*Basic Study Skill Kelistrikan*" dirancang sebagai solusi komprehensif yang mengintegrasikan teori, praktik, dan edukasi keselamatan. Program ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam, keterampilan teknis, dan kesadaran keselamatan yang diperlukan oleh mahasiswa pendidikan teknik elektro. Pendekatan pelatihan yang terstruktur ini diharapkan dapat menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, sekaligus meningkatkan kesiapan mahasiswa untuk menghadapi dunia kerja.

Basic study skill yang relevan pada Prodi Pendidikan Teknik Elektro adalah pelatihan dengan muatan materi terkait teknik elektro dan kelistrikan. Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pengetahuan dasar kepada mahasiswa dengan berbagai latar belakang pendidikan, seperti SMA, SMK, dan Madrasah Aliyah. Pengetahuan dasar yang dimaksud meliputi pemahaman terkait teknik elektro, seperti penggunaan alat ukur elektro, simbol-simbol kelistrikan, dan dasar-dasar kelistrikan lainnya. Artikel ini bertujuan untuk mendokumentasikan proses dan hasil dari program pelatihan "*Basic Study Skill Kelistrikan*" yang telah dilaksanakan. Selain itu, artikel ini juga menganalisis

dampak pelatihan terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan Mahasiswa, serta mengidentifikasi potensi pengembangan program serupa di masa depan.

Kebaruan dalam pengabdian ini terletak pada integrasi antara penguatan pemahaman konseptual kelistrikan, keterampilan praktis dalam pengukuran dan instalasi listrik, serta peningkatan kesadaran keselamatan kerja melalui pendekatan pelatihan yang komprehensif dan berbasis praktik, yang disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik di dunia kerja.

Metode

Mitra sasaran kegiatan pengabdian ini adalah mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektro dan diikuti oleh 76 mahasiswa. Metode pelaksanaan ini dirancang secara berurutan untuk memastikan Mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut secara praktis di dunia kerja. Pelaksanaan program pelatihan "*Basic Study Skill Kelistrikan*" dilakukan melalui tiga tahapan utama yang dirancang untuk menjawab kebutuhan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro.

Pelatihan Dasar-Dasar Kelistrikan dan Komponen Utama

Mahasiswa dibekali dengan teori dasar dan pemahaman mengenai komponen-komponen utama dalam kelistrikan. Materi yang diberikan meliputi pengantar konsep dasar kelistrikan seperti arus, tegangan, hambatan, dan daya, hukum dasar kelistrikan seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff, pengenalan komponen kelistrikan seperti resistor, kapasitor, induktor, saklar, relay, dan pemutus arus, serta fungsi dan penggunaan alat ukur seperti multimeter. Pelatihan ini dilakukan melalui ceramah interaktif dan diskusi kelompok, yang dilengkapi dengan contoh kasus untuk menghubungkan konsep teori dengan aplikasi praktis.

Pendampingan Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan

Mahasiswa dilatih dalam kemampuan praktis untuk instalasi dan pemeliharaan kelistrikan. Materi yang diajarkan meliputi membaca dan memahami diagram kelistrikan, melakukan instalasi rangkaian listrik sederhana termasuk instalasi rumah tangga, teknik penyambungan kabel yang aman dan efisien, serta pemeliharaan peralatan listrik dan troubleshooting dasar. Pelatihan ini berbasis praktik langsung di laboratorium dengan pendampingan instruktur berpengalaman. Mahasiswa juga diberi kesempatan menyelesaikan proyek kecil untuk mensimulasikan permasalahan nyata di lapangan.

Edukasi Keselamatan Kerja dan Aplikasi Praktis

Kegiatan yang bertujuan menanamkan kesadaran pentingnya keselamatan kerja serta memberikan pengalaman langsung dalam aplikasi praktis kelistrikan. Materi pada tahap ini meliputi protokol keselamatan kerja dalam bidang kelistrikan, identifikasi dan pencegahan bahaya listrik, penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tepat, Edukasirangkaian listrik, dan penanganan situasi darurat terkait listrik. Mahasiswa dilibatkan dalam skenario Edukasiyang menggambarkan situasi kerja nyata, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan analitis dan responsif dalam menghadapi potensi bahaya dan darurat.

Monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan dengan mengukur kehadiran, partisipasi, dan pemahaman peserta pada setiap tahap pelatihan. Sebelum pelatihan, pre-test digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal, sementara post-test dilakukan setelahnya untuk melihat peningkatan. Selama kegiatan, partisipasi mahasiswa dipantau melalui daftar kehadiran dan pengamatan langsung, serta didokumentasikan untuk mengetahui keakuratan praktik. Setelah pelatihan, hasil tes, proyek kecil, dan survei umpan balik dianalisis untuk mengevaluasi keberhasilan program. Hasil evaluasi digunakan untuk memahami kekuatan dan kelemahan pelatihan serta merumuskan rekomendasi perbaikan ke depan.

Hasil

Hasil Pelaksanaan PKM

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat bertujuan untuk memperkuat keterampilan mahasiswa dalam bidang kelistrikan, meningkatkan pemahaman mereka terhadap aspek teknis, dan membangun kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja. Melalui pendekatan yang terstruktur dan praktis, kegiatan ini dirancang untuk memberikan manfaat langsung kepada mahasiswa, terutama mereka yang tengah menempuh studi di jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Tiga tahapan utama yaitu Pelatihan dasar-dasar teori, pendampingan Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan, dan Edukasi Keselamatan Kerja dan Aplikasi Praktis, diharapkan dapat menjadi landasan kokoh bagi peserta untuk mengembangkan kompetensi profesional dan menjawab kebutuhan industri.

Pelatihan Dasar-Dasar Kelistrikan dan Komponen Utama

Kegiatan ini merupakan pelatihan dasar yang dirancang untuk membekali mahasiswa dengan pemahaman dan keterampilan mendasar dalam bidang kelistrikan. Pelatihan melibatkan serangkaian sesi pembelajaran interaktif yang mencakup pengenalan teori dasar kelistrikan, hukum-hukum penting dalam kelistrikan, serta komponen utama seperti resistor, kapasitor, dan alat ukur. Tujuan utama dari pelatihan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep kelistrikan dasar dan memastikan mereka mampu mengaplikasikan teori tersebut dalam konteks nyata. Melalui metode ceramah, diskusi, dan penyelesaian contoh kasus, kegiatan ini diharapkan menjadi fondasi bagi mahasiswa dalam mengembangkan kompetensi teknis dan analitis untuk kebutuhan akademik maupun profesional di masa depan.



Gambar 1. *Pelatihan Dasar-Dasar Kelistrikan dan Komponen Utama*

Pelaksanaan kegiatan pelatihan berjalan dengan baik sesuai rencana. Mahasiswa peserta berhasil mengikuti semua sesi pelatihan, mulai dari teori dasar hingga pengenalan komponen utama kelistrikan. Berdasarkan sesi pengantar, peserta mampu memahami konsep dasar arus, tegangan, hambatan, dan daya, serta prinsip-prinsip hukum dasar kelistrikan seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff. Selama pelatihan, mahasiswa menunjukkan antusiasme tinggi, terbukti dari keaktifan mereka dalam sesi ceramah interaktif dan diskusi kelompok. Melalui contoh kasus yang disajikan, mereka dapat mengaitkan teori dengan aplikasi praktis, seperti penggunaan multimeter untuk mengukur parameter listrik dan mengenali fungsi berbagai komponen seperti resistor dan kapasitor. Secara umum, hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi kelistrikan dasar, yang memberikan dasar kuat bagi pengembangan keterampilan praktis mereka di masa mendatang.

Pendampingan Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam bidang instalasi dan pemeliharaan kelistrikan. Program pelatihan dirancang agar mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam situasi praktis. Dengan fokus pada pembelajaran langsung di laboratorium, mahasiswa diajarkan cara membaca dan memahami diagram kelistrikan, teknik instalasi rangkaian listrik sederhana, serta prosedur penyambungan kabel yang aman dan efisien. Selain itu, mereka juga diperkenalkan pada metode pemeliharaan peralatan listrik serta *troubleshooting* dasar. Melalui pendekatan berbasis praktik, mahasiswa diharapkan mampu menguasai keterampilan teknis yang diperlukan untuk mendukung kebutuhan dunia kerja.



Gambar 2. *Pendampingan Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan*

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa mahasiswa mampu menyelesaikan berbagai tahapan kegiatan yang telah dirancang. Melalui sesi membaca dan memahami diagram kelistrikan, mereka berhasil mengenali simbol-simbol dan menyusun rangkaian sederhana. Mahasiswa juga mampu melakukan instalasi rangkaian listrik rumah tangga dengan benar, termasuk penyambungan kabel yang sesuai dengan standar keselamatan. Selama sesi pemeliharaan dan *troubleshooting*, peserta menunjukkan peningkatan kemampuan dalam mengenali dan menangani masalah dasar pada peralatan listrik. Melalui bimbingan instruktur berpengalaman, mahasiswa menyelesaikan proyek kecil yang mensimulasikan situasi nyata di lapangan, seperti memperbaiki rangkaian sederhana yang rusak. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan keterampilan praktis dan memberikan pengalaman langsung yang bermanfaat bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro.

Edukasi Keselamatan Kerja dan Aplikasi Praktis

Kegiatan ini bertujuan untuk menanamkan pemahaman dan kesadaran mahasiswa tentang pentingnya keselamatan kerja di bidang kelistrikan. Program ini dirancang untuk memperkenalkan protokol keselamatan yang harus diterapkan di lingkungan kerja, mengenali potensi bahaya listrik, dan memahami cara penggunaan alat pelindung diri (APD) yang benar. Dengan Edukasirangkaian listrik dan latihan penanganan situasi darurat, mahasiswa diharapkan mampu merespons dengan cepat dan tepat jika terjadi masalah. Tujuan utama kegiatan ini adalah memastikan mahasiswa memiliki dasar keterampilan analitis dan tindakan preventif sehingga mereka dapat bekerja secara aman dan efisien dalam berbagai kondisi.

Pelaksanaan kegiatan berjalan lancar dan memberikan dampak positif bagi mahasiswa. Melalui sesi protokol keselamatan kerja, peserta menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai identifikasi bahaya listrik dan penggunaan APD yang benar. Saat mengikuti Edukasirangkaian listrik dan skenario situasi darurat, mahasiswa mampu mengenali potensi bahaya dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang sesuai. Mereka juga berhasil mempraktikkan respons yang tepat terhadap situasi darurat, seperti memutus aliran listrik dengan cepat dan mengamankan area kerja. Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya memahami pentingnya keselamatan kerja, tetapi juga mampu mengaplikasikan prinsip-prinsip tersebut dalam skenario nyata, meningkatkan kesiapan mereka untuk menghadapi tantangan di lapangan.

Peningkatan Pengetahuan Mahasiswa

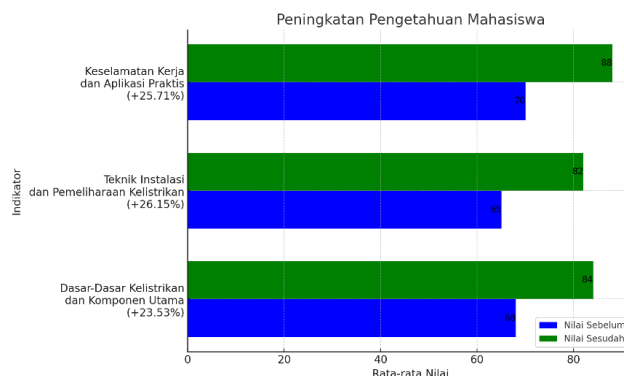
Pelaksanaan pelatihan *Basic Study Skill* Kelistrikan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan mahasiswa dalam tiga aspek utama: Dasar-Dasar Kelistrikan dan Komponen Utama, Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan, serta Keselamatan Kerja dan Aplikasi Praktis. Sebanyak 76 mahasiswa menjadi peserta dalam program ini, masing-masing diberikan 10 pertanyaan untuk setiap indikator. Tingkat kelulusan dan peningkatan pengetahuan mahasiswa disajikan sebagai dua komponen utama hasil analisis.

Tabel 1. Tingkat Kelulusan Mahasiswa Sebelum dan Setelah Pelatihan

Indikator	Sebelum Pelatihan		Setelah Pelatihan	
	Lulus	Tidak Lulus	Lulus	Tidak Lulus
Dasar-Dasar Kelistrikan dan Komponen Utama	50	26	65	11
Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan	48	28	63	13
Keselamatan Kerja dan Aplikasi Praktis	52	24	67	9

Tabel 1 menunjukkan jumlah mahasiswa yang lulus dan tidak lulus sebelum dan setelah pelatihan untuk masing-masing indikator. Sebelum pelatihan, terdapat 50 mahasiswa lulus dan 26 mahasiswa tidak lulus pada indikator Dasar-Dasar Kelistrikan dan Komponen Utama. Setelah pelatihan, jumlah mahasiswa lulus meningkat menjadi 65 orang, sementara jumlah yang tidak lulus berkurang menjadi 11 orang. Indikator Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan menunjukkan pola serupa, dengan kenaikan dari 48 mahasiswa lulus sebelum pelatihan menjadi 63 mahasiswa lulus setelahnya, dan penurunan jumlah tidak lulus dari 28 menjadi 13 orang. Indikator Keselamatan Kerja dan Aplikasi Praktis, jumlah mahasiswa lulus meningkat dari 52 menjadi 67, sedangkan yang tidak lulus berkurang dari 24 menjadi 9.

Presentase kelulusan mahasiswa sebelum pelatihan bervariasi dari 63% hingga 68% di semua indikator. Setelah pelatihan, persentase kelulusan meningkat menjadi 83% hingga 88%. Sebaliknya, persentase ketidaklulusan yang awalnya berkisar antara 32% hingga 37% menurun drastis menjadi 12% hingga 17%. Secara umum, terdapat peningkatan rata-rata sekitar 19% dalam persentase kelulusan di setiap indikator setelah pelatihan selesai. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan tersebut efektif dalam meningkatkan tingkat kelulusan mahasiswa di semua indikator yang diukur.



Gambar 3. Grafik Peningkatan Pengetahuan Mahasiswa

Grafik diatas merupakan rata-rata Peningkatan Pengetahuan Mahasiswa. Berdasarkan Grafik tersebut diperoleh informasi bahwa peningkatan rata-rata pengetahuan mahasiswa pada tiga indikator pelatihan kelistrikan. Sebelum pelatihan, rata-rata pengetahuan berada pada kisaran 65-70, dengan indikator Dasar-Dasar Kelistrikan dan Komponen Utama mencatat angka 68, Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan di angka 65, dan Keselamatan Kerja serta Aplikasi Praktis pada pengetahuan 70. Setelah pelatihan, rata-rata pengetahuan meningkat signifikan, masing-masing mencapai 84, 82, dan 88. Peningkatan persentase untuk setiap indikator juga dicantumkan pada label masing-masing, memberikan gambaran jelas mengenai efektivitas program pelatihan dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan mahasiswa.

Kesimpulan

Mitra sasaran kegiatan pengabdian ini adalah mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektro dan diikuti oleh 76 mahasiswa. Pelaksanaan program pelatihan "Basic Study Skill Kelistrikan" dilakukan melalui tiga tahapan utama yang dirancang untuk menjawab kebutuhan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro yaitu Pelatihan dasar-dasar teori, pendampingan Teknik Instalasi dan Pemeliharaan Kelistrikan, dan Edukasi Keselamatan Kerja dan Aplikasi Praktis. Hasil Pelaksanaan Kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan tingkat kelulusan mahasiswa pada semua indikator yang diukur. Sebelum pelatihan, rata-rata pengetahuan mahasiswa berkisar antara 65 hingga 70, sementara tingkat kelulusan berada pada rentang 63% hingga 68%. Setelah pelatihan, rata-rata pengetahuan meningkat menjadi 82 hingga 88, dengan tingkat kelulusan yang melonjak ke kisaran 83% hingga 88%. Secara keseluruhan, terdapat peningkatan rata-rata 19% dalam persentase kelulusan di semua indikator. Hal ini menegaskan bahwa program pelatihan ini efektif dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa, baik dalam hal pemahaman teoretis maupun keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja.

Acknowledgment

Daftar Pustaka

- Anderson, J., & Park, S. (2021). Enhancing technical education through practice-based learning in electrical engineering. *Journal of Engineering Education*, 110(2), 214-230. <https://doi.org/10.1111/jee.12345>
- Arifin, M. (2021). Implementasi tri dharma perguruan tinggi dalam membangun masyarakat inovatif. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 12-21. <https://doi.org/10.21009/jppm.05102>
- Azizah, N. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Ajar Elektronika Dasar Berbantuan Simulasi Proteus Bagi Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Kappa Journal*, 8(3), 421-431. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.28216>
- Hill, R., Taylor, P., & Brown, L. (2020). Autonomy in learning: Building confidence in technical education. *Educational Research and Reviews*, 15(2), 78-92. <https://doi.org/10.5897/ERR2020.0403>
- Islami, A. V., & Sunni, M. A. (2019). Penguasaan Konsep Elektronika Dasar Mahasiswa Program Studi Teknik Komputer dengan Pembelajaran Kontekstual melalui Pemecahan Masalah. *PENSA*, 1(2), 348-357. <https://doi.org/10.36088/pensa.v1i2.688>
- Jannah, E. M., Nuraini, L., & Ulum, M. B. (2021). Analisis scientific writing skills mahasiswa pada praktikum fisika kelistrikan. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(1), 29-36. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.7800>
- Kumar, P., & Gupta, R. (2018). Conceptual understanding in electrical engineering: Bridging the gap between theory and practice. *International Journal of Electrical Education*, 45(3), 330-345. <https://doi.org/10.1016/j.ijee.2018.06.011>
- Kumar, P., Chen, L., & Singh, R. (2020). The role of digital aids in electrical engineering training. *Innovations in Engineering Education*, 56(4), 312-328. <https://doi.org/10.1016/j.ijee.2020.08.014>
- Li, X., Sun, Y., & Wang, H. (2022). The impact of study skills training on engineering students' academic success. *Engineering Education Research*, 12(3), 178-195. <https://doi.org/10.1080/2041260x.2022.2113458>
- Murni, M., Mirdayanti, R., & Burhanuddin, A. G. (2018). Literature study on the influence of mathematics basic skills to work out physics problems. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*, 1(2), 46-52. <https://doi.org/10.31764/ijeca.v1i2.2146>
- Nopriyanti, N., & Sudira, P. (2015). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif kompetensi dasar pemasangan sistem penerangan dan wiring kelistrikan di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(2), 222-235.
- Nuri, N., Atiq, M., Proborini, E., Alrina, A., Stiawan, D., & Sulhadi, S. (2023). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Teknik Elektro pada Tugas Project-Based Learning Pompa Air Tanah Tanpa Listrik. *Variabel*, 6(2), 117-126. <https://dx.doi.org/10.26737/var.v6i2.4885>

- Rahman, F., & Sari, D. (2023). Integrating safety education in technical training for electrical engineering students. *Journal of Safety and Technical Education*, 17(4), 245-261. <https://doi.org/10.1177/194076202312345>
- Rizal, A., & Nurdiana, L. (2020). Strategi pembelajaran praktis dalam pendidikan teknik. *Jurnal Teknik Pendidikan*, 14(2), 57-68. <https://doi.org/10.24815/jtp.v14i2.12000>
- Saktia, R., Abdillah, F., & Mahendra, S. (2021). Pengaruh Keluarga dan Kompetensi Kelistrikan Dasar terhadap Penentuan Pilihan Dalam Berkarier. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 3(2), 102-113.
- Siddiq, M., Syahril, S., & Yuvenda, D. (2023). Utilizing of job sheet as learning media to improve student learning outcomes in basic skills practicum. *Mechanical Engineering Education Journal*, 1(3), 83-88. <https://doi.org/10.24036/meej.v1i3.38>
- Smith, R., & Johnson, T. (2021). Safety education in engineering: Reducing accidents through training. *Journal of Workplace Safety*, 42(3), 241-258. <https://doi.org/10.1016/j.jws.2021.06.007>
- Williams, B., Clarke, M., & Evans, R. (2019). Case-based learning in electrical engineering education: Building analytical skills. *Engineering Pedagogy*, 62(2), 145-160. <https://doi.org/10.26760/jep.2019.0206>
- Yannuansa, N. (2023). Peran Kecerdasan Emosional dalam Mempengaruhi Hasil Belajar Matematika Dasar Pada Mahasiswa Teknik Elektro. *AL FARABI: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 4(1), 45-53.
- Zhou, L., Chen, Y., & Zhang, J. (2019). Improving electrical safety awareness in engineering students through simulation training. *Safety Science*, 116(1), 132-140. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.03.021>