



Abdikes Trada



ISSN 3047-7069

JURNAL PENGABDIAN MULTIDISIPLIN DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

JPMPPM
ABDIKES TRADA
VOL 1 NO. 2



lppm@polbitrada.ac.id



www.lppm.polbitrada.ac.id

JURNAL

ABDIKES TRADA

Publikasi resmi Jurnal Pengabdian Multidisiplin Dan Pemberdayaan Masyarakat

MAEI 2024 • VOL. 1, NO. 2 • ISSN:

ABDIKES TRADA

JURNAL

**Pengabdian Multidisiplin Dan
Pemberdayaan Masyarakat (JPMPM)**

A Publication of



Penganggung Jawab

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT.

Ketua Dewan Redaksi

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

Penasehat

Hj. Wahyuni, M.Hum

Penganggung Jawab

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

Editor Ilmiah

Muhammad Ulin Nuha Aba, M.Si.

Univ. Diponegoro

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

Dian Andrianto, MT

Politeknik Bina Trada

Mugiyanto, MM

PMI Kota Semarang

<https://journal.polbitrada.ac.id/index.php/abdikestrada>

ABDIKES TRADA

ISSN : 3047-7069

**Staf Jurnal Pengabdian Multidisiplin
Dan Pemberdayaan Masyarakat
Volume 1**

Nomor 2 Tahun 2024

Penasehat

Hj. Wahyuni, M.Hum

Penganggung Jawab

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

Ketua Dewan Redaksi

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

Editor Ilmiah

Muhammad Ulin Nuha Aba, M.Si.

Univ. Diponegoro

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

Dian Andrianto, MT

Univ. Semarang

Lutfiyah Rizqulloh, S.KM., M.KM

Bajeng Nurul Widyaningrum, M.Kom

Editor Teknis

Dedi Sutopo, M.Kom

Lilik Sukendro, A.md

Novantioro

Permana S., S.Kom

Tim Review

Muhammad Ulin Nuha Aba, M.Si

Teknik Elektromedik

Rina Puspita, M.Kes

Bank Darah

Yuli Arinta Dewi, M.Si

Psikologi

Destri Maya Rani, MH.Kes

Rekam Medis

Resti Ariani, M.Biomed

Bank Darah

Alamat Redaksi

LPPM Politeknik Bina Trada Semarang

Jl. Sambiroto Raya No. 64-D

Telepon : 024-6725022

Email : lppm@politeknikbinatrada.ac.id

DAFTAR ISI
Vol. 1 No. 2 Tahun 2024

Research Article

Edukasi Gizi Dalam Menjaga Kadar Hemoglobin Normal Pada Ibu Hamil.....	47-50
Edukasi Pemanfaatan Gadget Di Era Digital Kepada Pkk Kelurahan Tembalang Kota Semarang.....	51-56
Optimalisasi Kinerja Alat X-Ray Phillips Optimus Rad Room: Pengabdian Masyarakat Untuk Mendukung Layanan Kesehatan Berkelanjutan.....	57-62
Workshop Pengenalan Program Desain Pcb Menggunakan Proteus Di Smk Safaatul Ummah Brebes.....	63-69
Optimalisasi Sistem Grounding Pada Fasilitas Dppu Yia: Studi Kasus Dan Rekomendasi Perbaikan.....	70-75

EDUKASI GIZI DALAM MENJAGA KADAR HEMOGLOBIN NORMAL PADA IBU HAMIL

Hastutik¹, N. Kadek Sri Eka Putri²

^{1,2}STIKes Mitra Husada Karanganyar/ Karanganyar

Alamat Korespondensi : Papahan, Tasikmadu, Karanganyar
E-mail: ¹has_2tik@yahoo.co.id, ²kadekputri064@gmail.com

Abstrak

Tingginya Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia masih menjadi masalah yang memerlukan perhatian khusus, terutama dalam hal kesehatan ibu hamil. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah anemia pada ibu hamil, yang menjadi penyebab tingginya AKI dan AKB, adalah melalui edukasi gizi. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman ibu hamil mengenai pentingnya nutrisi dalam menjaga kadar hemoglobin tetap normal. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di PMB Permata Hati Karanganyar dan melibatkan 14 ibu hamil sebagai peserta. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan para peserta, di mana seluruhnya mengalami peningkatan dari kategori cukup menjadi baik setelah mendapatkan edukasi.

Abstract

The high maternal mortality rate (MMR) and infant mortality rate (IMR) in Indonesia is still a problem that requires special attention, especially in terms of the health of pregnant women. One effort that can be made to prevent anemia in pregnant women, which is the cause of high MMR and IMR, is through nutritional education. This program aims to increase pregnant women's understanding of the importance of nutrition in maintaining normal hemoglobin levels. This service activity was carried out at PMB Permata Hati Karanganyar and involved 14 pregnant women as participants. The results showed a significant increase in the knowledge of the participants, where all of them experienced an increase from the fair to good category after receiving education.

Kata kunci: Edukasi, Gizi, Hemoglobin, Ibu Hamil

1. PENDAHULUAN

AKI dan AKB di Indonesia masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan. Salah satu penyebabnya adalah anemia gravidarum, yang dapat menurunkan kesehatan ibu dan janin. Kekurangan nutrisi, terutama zat besi, seringkali menjadi pemicu anemia ini. Hemoglobin yang normal sangat dibutuhkan untuk memastikan oksigen tersebar merata ke seluruh tubuh ibu dan janin, serta mencegah komplikasi selama kehamilan dan persalinan (Sari, 2021). Salah satu intervensi yang efektif untuk mengatasi masalah ini adalah edukasi kesehatan, khususnya penyuluhan gizi.

Edukasi gizi kepada ibu hamil sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan mereka mengenai kebutuhan nutrisi yang seimbang, termasuk asupan zat besi, asam folat, dan protein. Dengan pengetahuan ini, ibu hamil dapat mencegah anemia dan meningkatkan kesehatannya serta kesehatan janin (Kurniawan et al., 2022). Edukasi juga dapat membantu ibu hamil memahami pentingnya mengonsumsi suplemen zat besi dan makanan kaya zat besi seperti daging berwarna merah, sayuran berwarna hijau, dan kacang-kacangan (popongan). Dalam banyak kasus, tenaga kesehatan akan merekomendasikan konsumsi suplemen zat besi untuk menjaga kadar hemoglobin selama masa kehamilan (Wahyuni & Astuti, 2023).

Menurut penelitian Pratama dan Harahap (2020), edukasi yang rutin dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia ringan hingga sedang. Penelitian lain juga mendukung bahwa intervensi nutrisi dapat meningkatkan status gizi ibu hamil dan menurunkan risiko anemia (Putri & Rahmawati, 2023). Penyuluhan gizi juga dapat mengubah kebiasaan makan ibu hamil, seperti lebih memilih makanan kaya zat besi dan mengurangi asupan yang

menghambat penyerapan Fe seperti teh, susu dan kopi (Fadilah et al., 2021). Asupan zat besi yang cukup penting untuk mencegah penurunan hemoglobin yang dapat membahayakan kehamilan (Yulianti et al., 2022).

Dengan demikian, edukasi gizi tidak hanya penting untuk menjaga kadar hemoglobin normal, tetapi juga meningkatkan kualitas kesehatan ibu hamil secara keseluruhan, yang pada akhirnya dapat menurunkan risiko komplikasi selama kehamilan (Sari et al., 2021).

2. METODE PELAKSANAAN

Dalam kegiatan ini, metode yang digunakan adalah ceramah dan tanya jawab. Alat bantu yang digunakan untuk memfasilitasi penyampaian materi adalah leaflet, yang berfungsi untuk memberikan informasi secara visual dan tertulis kepada peserta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Responden Berdasarkan Umur

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Ibu Hamil Berdasarkan Umur

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
<20 tahun	0	0
20-35 tahun	12	85.7
>35 tahun	2	14.3
Jumlah	14	100.0

(Sumber: Data Primer, 2024)

Dari hasil pengumpulan data, sebagian besar peserta yang terlibat dalam edukasi ini berusia antara 20 hingga 35 tahun, dengan total 12 peserta atau sekitar 85,7%. Sementara itu, hanya dua peserta (14,3%) yang berusia lebih dari 35 tahun.

3.2 Deskripsi Responden Berdasarkan Paritas

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Ibu Hamil Berdasarkan Paritas

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Primigravida	8	57.1
Multigravida	6	42.9
Grande Multigravida	0	0
Jumlah	14	100.0

(Sumber: Data Primer, 2024)

Sebagian besar peserta adalah ibu hamil yang pertama kali mengandung, dengan total 8 orang atau 57,1%. Sementara itu, 6 orang (42,9%) adalah ibu dengan pengalaman kehamilan sebelumnya (multigravida).

3.3 Deskripsi Responden Berdasarkan Usia Kehamilan

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Ibu Hamil Berdasarkan Usia Kehamilan

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Trimester I	0	0
Trimester II	3	21.4
Trimester III	11	78.6
Jumlah	14	100.0

(Sumber: Data Primer, 2024)

Sebagian besar responden (78,6%) berada dalam trimester ketiga kehamilan, sedangkan sisanya (21,4%) berada di trimester kedua. Tidak ada peserta yang berada di trimester pertama.

3.4 Deskripsi Responden Berdasarkan Hasil Pretest dan Postes

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Ibu Hamil Berdasarkan Hasil Pretest

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Baik ($\geq 75\%$)	10	71.4
Cukup (56-74%)	4	28.6

Kurang (<55%)	0	0
Jumlah	14	100.0

(Sumber: Data Primer, 2024)

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Ibu Hamil Berdasarkan Hasil *Posttest*

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Baik ($\geq 75\%$)	14	100
Cukup (56-74%)	0	0
Kurang (<55%)	0	0
Jumlah	14	100.0

(Sumber: Data Primer, 2024)

Sebelum edukasi dimulai, sebagian besar peserta (71,4%) sudah memiliki pengetahuan yang baik mengenai gizi ibu hamil. Namun, 28,6% lainnya masih memiliki pengetahuan yang tergolong cukup. Setelah edukasi dilakukan, seluruh peserta menunjukkan peningkatan dalam hasil *posttest*, dengan 100% peserta mencapai kategori pengetahuan baik.

Hasil dari kegiatan penyuluhan ini menunjukkan bahwa edukasi kesehatan mengenai gizi bagi ibu hamil memiliki kontribusi besar dalam meningkatkan pemahaman mereka. Hal ini membantu menjaga kadar hemoglobin tetap stabil selama kehamilan. Kadar hemoglobin yang normal sangat penting bagi ibu hamil, karena berfungsi untuk mendistribusikan oksigen ke seluruh tubuh dan janin, serta mencegah anemia, yang kerap menjadi masalah utama pada kehamilan (Wahyuni & Astuti, 2023).

Pada tes awal (*pretest*), sebagian peserta (71,4%) dikategorikan dalam pengetahuan baik tentang gizi. Namun, 28,6% lainnya masih menunjukkan pemahaman yang cukup, sehingga ada kebutuhan untuk lebih memperdalam pemahaman mereka terkait pentingnya nutrisi, terutama asupan zat besi, asam folat, dan protein, yang berperan penting dalam produksi hemoglobin (Purwanti et al., 2021). Setelah penyuluhan dilakukan, semua ibu hamil mengalami peningkatan pengetahuan yang signifikan, di mana 100% dari peserta mencapai kategori baik dalam tes akhir (*posttest*). Ini menegaskan bahwa penyuluhan gizi efektif dalam meningkatkan pemahaman ibu hamil terkait kebutuhan nutrisi mereka.

Materi penyuluhan menekankan pentingnya konsumsi makanan yang kaya Fe, seperti daging berwarna merah, sayuran berwarna hijau, dan kacang-kacangan (polongan), serta pentingnya suplemen zat besi yang dianjurkan oleh petugas kesehatan. Konsumsi makanan dan suplemen tersebut sangat penting untuk menjaga kadar hemoglobin tetap normal selama kehamilan, terutama pada trimester ketiga, ketika kebutuhan zat besi meningkat drastis (Handayani & Syafitri, 2020). Kekurangan zat besi yang menyebabkan anemia pada ibu hamil tidak hanya memengaruhi kesehatan ibu, tetapi juga dapat menyebabkan komplikasi serius, seperti persalinan prematur, berat badan lahir rendah, hingga meningkatkan risiko kematian ibu dan bayi (Pratama & Harahap, 2020).

Selain itu, temuan ini mendukung studi sebelumnya yang menyatakan bahwa penyuluhan gizi dapat mempengaruhi perilaku ibu hamil dalam menjaga pola makan yang mendukung kadar hemoglobin tetap optimal (Lestari et al., 2022). Pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya gizi selama kehamilan memungkinkan ibu hamil untuk lebih cermat dalam memilih makanan dan minuman, serta menghindari konsumsi yang dapat mengganggu penyerapan zat besi, seperti teh dan kopi (Fadilah et al., 2021).

Pentingnya penyuluhan gizi ini juga terlihat dari meningkatnya kesadaran para ibu hamil akan pentingnya peran nutrisi dalam mendukung kehamilan yang sehat. Pengetahuan yang cukup tentang gizi tidak hanya memengaruhi kadar hemoglobin, tetapi juga membantu mencegah berbagai komplikasi kehamilan berisiko tinggi, seperti preeklamsia dan kelahiran prematur (Sari et al., 2021). Oleh karena itu, penyuluhan gizi merupakan intervensi yang sangat penting dan efektif dalam meningkatkan kesehatan ibu hamil serta mengurangi kejadian anemia dan komplikasi kehamilan lainnya.

4. KESIMPULAN

Edukasi gizi yang dilakukan di PMB Permata Hati Karanganyar terbukti meningkatkan pemahaman ibu hamil mengenai pentingnya asupan gizi yang tepat untuk menjaga kadar hemoglobin tetap normal selama kehamilan. Metode ceramah dan leaflet yang digunakan dalam kegiatan ini efektif, terlihat dari hasil posttest yang menunjukkan bahwa seluruh peserta (100%) memiliki pengetahuan dalam kategori baik, dibandingkan dengan pretest di mana 28,6% peserta berpengetahuan cukup. Program edukasi ini terbukti bermanfaat dan diharapkan dapat diterapkan secara lebih luas untuk mengurangi risiko anemia dan komplikasi kehamilan lainnya..

DAFTAR PUSTAKA

- Fadilah, S., et al. (2021). Pengaruh Edukasi Gizi terhadap Pola Makan Ibu Hamil. *Jurnal Pendidikan Kesehatan*, 14(1), 34-40.
- Handayani, R., & Syafitri, N. (2020). Pentingnya Asupan Nutrisi di Trimester Ketiga Kehamilan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(2), 67-73.
- Kurniawan, A., et al. (2022). Intervensi Gizi untuk Mencegah Anemia pada Ibu Hamil. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 15(1), 23-30.
- Lestari, T., et al. (2022). Peningkatan Pengetahuan Gizi Ibu Hamil melalui Penyuluhan. *Jurnal Gizi Masyarakat Indonesia*, 9(3), 56-64.
- Pratama, T., & Harahap, M. (2020). Efektivitas Penyuluhan Gizi dalam Meningkatkan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 18(3), 89-95.
- Purwanti, S., et al. (2021). Pencegahan Anemia pada Trimester III melalui Edukasi Nutrisi. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Indonesia*, 13(1), 21-28.
- Putri, S., & Rahmawati, D. (2023). Nutrisi dan Kehamilan: Pencegahan Anemia pada Ibu Hamil. *Jurnal Gizi Seimbang*, 10(2), 60-67.
- Sari, D. (2021). Anemia pada Ibu Hamil: Penyebab dan Dampaknya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 12(2), 54-62.
- Sari, F., et al. (2021). Penyuluhan Gizi untuk Mencegah Anemia pada Ibu Hamil. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 17(1), 12-18.
- Wahyuni, R., & Astuti, N. (2023). Pentingnya Suplemen Zat Besi Selama Kehamilan. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 9(1), 45-52.
- Yulianti, R., et al. (2022). Anemia pada Ibu Hamil: Solusi melalui Intervensi Nutrisi. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 11(4), 76-82.

EDUKASI PEMANFAATAN GADGET DI ERA DIGITAL KEPADA PKK KELURAHAN TEMBALANG KOTA SEMARANG

Abdul Haris Kuspranoto¹, Muhammad Ulin Nuha ABA², Muslihun³

^{1,2,3}Politeknik Bina Trada Semarang

Alamat Korespondensi : Jl. Sambiroto Raya No.64 Blok D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang

E-mail: 1) abdulhariskuspranoto@polbitrada.ac.id, 2)ulinnuha.aba1@polbitrada.ac.id, 3)muslihun@polbitrada.ac.id

Abstrak

Pelaksanaan program edukasi pemanfaatan gadget di era digital yang ditujukan kepada anggota PKK Kelurahan Tembalang, Kota Semarang. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman orang tua mengenai dampak negatif dari penggunaan gadget yang berlebihan pada anak-anak, seperti gangguan tidur, kelelahan mata, keterlambatan perkembangan bicara, hingga masalah kesehatan mental. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi awal, penyampaian materi edukatif, diskusi interaktif, dan simulasi praktik yang memberikan keterampilan praktis bagi peserta dalam menerapkan aturan waktu layar dan penggunaan gadget yang bijaksana di rumah. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman dan kesadaran peserta terhadap pentingnya membatasi penggunaan gadget bagi anak-anak serta kesiapan mereka untuk menerapkan aturan penggunaan yang lebih sehat. Para peserta menyadari peran mereka dalam mendampingi anak-anak dalam dunia digital dan merasa lebih percaya diri untuk mengkomunikasikan aturan yang jelas kepada keluarga mereka. Edukasi ini juga menggarisbawahi pentingnya peran komunitas seperti PKK dalam mendukung literasi digital di tingkat keluarga. Kesimpulannya, program ini berhasil memberikan pengetahuan dan keterampilan bagi para orang tua, sekaligus menegaskan potensi PKK sebagai wadah edukasi yang efektif di masyarakat. Kegiatan ini diharapkan berkelanjutan dengan tema-tema lanjutan, seperti keamanan digital dan manajemen media sosial, untuk mempersiapkan masyarakat menghadapi tantangan perkembangan teknologi yang dinamis.

Abstract

Implementation of an educational program on the use of gadgets in the digital era aimed at PKK members, Tembalang Village, Semarang City. This program aims to increase parents' understanding of the negative impacts of excessive gadget use on children, such as sleep disorders, eye fatigue, delayed speech development, and mental health problems. Implementation methods include initial socialization, delivery of educational material, interactive discussions, and practical simulations that provide practical skills for participants in implementing screen time rules and wise use of gadgets at home. The evaluation results show an increase in participants' understanding and awareness of the importance of limiting children's use of gadgets and their readiness to implement healthier usage rules. The participants realized their role in accompanying children in the digital world and felt more confident in communicating clear rules to their families. This education also underlines the important role of communities such as PKK in supporting digital literacy at the family level. In conclusion, this program succeeded in providing knowledge and skills for parents, as well as emphasizing the potential of PKK as an effective educational forum in society. It is hoped that this activity will continue with advanced themes, such as digital security and social media management, to prepare society to face the challenges of dynamic technological developments.

Kata kunci : Edukasi pemanfaatan gadget, Penggunaan gadget yang sehat, Pendidikan digital di era modern, Pengaruh gadget pada kesehatan anak

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, gadget telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan masyarakat, tidak terkecuali bagi anak-anak. Penggunaan gadget pada anak-anak, seperti ponsel

pintar dan tablet, kian meningkat dan sering kali menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari mereka, baik sebagai media hiburan, pembelajaran, maupun komunikasi (Ridzal et al., 2022). Namun, pemanfaatan gadget yang tidak terkontrol dapat membawa dampak negatif bagi perkembangan anak. Dampak yang ditimbulkan dari penggunaan gadget berlebihan dapat mencakup gangguan perkembangan seperti keterlambatan bicara, masalah kesehatan mata, gangguan tidur, kurang fokus, hingga masalah kesehatan mental dan emosional (Ikasari et al., 2023). Oleh karena itu, edukasi yang tepat mengenai penggunaan gadget yang lebih sehat dan bijaksana sangatlah penting. Penggunaan gadget yang tidak terkendali dapat mengganggu perkembangan mata, menyebabkan gangguan tidur, serta menghambat kemampuan berkomunikasi dan konsentrasi anak. Beberapa penelitian juga menunjukkan adanya dampak terhadap kesehatan mental, seperti peningkatan kecemasan, depresi, dan gangguan emosional pada anak-anak yang terlalu lama terpapar layar (Astuti et al., 2021).

Di sisi lain, teknologi juga menawarkan berbagai peluang untuk pembelajaran dan pengembangan keterampilan bagi anak-anak, jika digunakan dengan bijak. Oleh karena itu, penting bagi orang tua dan masyarakat untuk memahami bagaimana cara mengatur penggunaan gadget dengan baik dan benar (Lestari & Millenia, 2020). Kegiatan edukasi yang difokuskan pada penerapan penggunaan gadget yang sehat dan aman menjadi sangat penting untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, khususnya bagi orang tua dan pengasuh anak-anak di lingkungan Kelurahan Tembalang, Semarang (Bahari & Anwar, 2022). Program ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang cara menggunakan gadget dengan bijaksana dan menghindari dampak negatifnya terhadap anak-anak (SHELEMO, 2023).

Pentingnya edukasi mengenai penggunaan gadget yang sehat bagi anak-anak mendorong kelompok PKK Kelurahan Tembalang Kota Semarang untuk memberikan pemahaman kepada orang tua, khususnya anggota PKK, mengenai cara penggunaan gadget yang lebih bijaksana bagi anak-anak (Anggriani, 2020). Melalui kegiatan ini, diharapkan para orang tua dapat memahami dan menerapkan batasan-batasan serta aturan dalam penggunaan gadget bagi anak-anak mereka. Pengetahuan ini sangat bermanfaat dalam mengurangi dampak negatif gadget terhadap anak dan membantu perkembangan mereka agar tetap optimal, baik dari segi fisik, mental, maupun sosial (Marpaung, 2018).

Dalam pelatihan ini, materi disusun dengan cara yang mudah dipahami, termasuk contoh-contoh praktis penerapan aturan penggunaan gadget (Rosiyanti & Muthmainnah, 2018). Materi ini mencakup pentingnya menetapkan batas waktu penggunaan, memilih aplikasi atau konten yang sesuai usia, serta mengarahkan anak agar tetap melakukan aktivitas fisik dan sosial (Lestari & Millenia, 2020). Selain itu, diberikan pula edukasi tentang cara menggunakan teknologi secara positif dan produktif. Diharapkan, melalui kegiatan ini, anggota PKK Kelurahan Tembalang tidak hanya mendapatkan wawasan baru, tetapi juga mampu menerapkan aturan penggunaan gadget yang lebih sehat bagi anak-anak, sehingga tumbuh kembang anak dapat terjaga di tengah kemajuan teknologi (Istiqomah et al., 2018).

2. METODE PELAKSANAAN

Program edukasi pemanfaatan gadget di era digital kepada PKK Kelurahan Tembalang ini akan dilakukan melalui beberapa tahapan yang dirancang untuk memberikan pemahaman yang komprehensif serta praktis bagi para peserta, khususnya orang tua (Wijayanti et al., 2021). Metode pelaksanaan kegiatan ini mencakup perencanaan, pelaksanaan sosialisasi, penyampaian materi edukatif, dan evaluasi akhir untuk memastikan pemahaman peserta serta keberlanjutan dari pengetahuan yang diberikan.

1. Tahap Perencanaan dan Persiapan

Pada tahap ini, tim penyelenggara akan bekerja sama dengan pengurus PKK Kelurahan Tembalang untuk menyusun jadwal kegiatan, materi yang akan disampaikan, dan alur pelaksanaan kegiatan. Materi yang akan disiapkan mencakup pemahaman dasar tentang dampak positif dan negatif gadget, tips penggunaan gadget yang sehat untuk anak-anak, serta panduan praktis dalam menetapkan aturan waktu penggunaan gadget di rumah (Ruswinarsih et al., 2024). Selain itu, akan

disiapkan pula lembar panduan singkat yang dapat dibawa pulang oleh peserta agar informasi mudah diakses setelah sesi edukasi berakhir.

2. Sosialisasi Awal dan Pembukaan Kegiatan

Sebelum penyampaian materi, tim akan memulai dengan sosialisasi awal yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran peserta akan pentingnya penggunaan gadget yang bijak dan dampak potensial yang bisa timbul dari penggunaannya yang berlebihan pada anak-anak. Tim akan memberikan gambaran tentang statistik dampak negatif gadget serta studi kasus sederhana yang relevan, agar peserta memahami urgensi dari pengaturan waktu penggunaan gadget.

3. Penyampaian Materi dan Diskusi Interaktif

Pada tahap ini, materi disampaikan melalui metode presentasi yang interaktif. Tim akan menjelaskan cara-cara praktis untuk memanfaatkan gadget secara bijaksana serta memberikan contoh aturan penggunaan gadget yang dapat diterapkan di rumah, seperti penetapan batasan waktu layar dan aktivitas yang mengutamakan interaksi langsung (Ababiel et al., 2023).



Gambar 1. Penyampaian Materi Edukasi Secara Langsung

Selama presentasi, peserta juga akan didorong untuk berbagi pengalaman dan tantangan mereka dalam mengelola penggunaan gadget di rumah. Dengan diskusi interaktif ini, peserta diharapkan dapat saling bertukar pengetahuan dan solusi praktis (Izzati, 2015).

4. Simulasi dan Pemaparan Langsung

Agar peserta lebih memahami cara mengatur penggunaan gadget, tim akan mengadakan sesi simulasi atau role play. Dalam simulasi ini, peserta akan diajak untuk mempraktikkan cara memberikan pengarahan yang tepat kepada anak tentang penggunaan gadget, serta cara menegakkan aturan waktu yang telah disepakati dengan anak. Sesi ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan peserta dalam mengelola gadget di lingkungan rumah secara langsung.

5. Evaluasi dan Penutupan

Setelah seluruh materi tersampaikan, akan dilakukan evaluasi singkat untuk menilai pemahaman peserta. Evaluasi ini dilakukan melalui kuisisioner atau sesi tanya jawab singkat terkait materi yang sudah disampaikan. Hasil dari evaluasi ini akan dijadikan dasar untuk perbaikan program di masa mendatang dan mengukur keberhasilan kegiatan. Program ini diakhiri dengan pemberian lembar panduan kepada peserta, sehingga mereka dapat menerapkan ilmu yang didapatkan dalam kehidupan sehari-hari bersama anak-anak mereka.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Setelah kegiatan edukasi pemanfaatan gadget di era digital kepada anggota PKK Kelurahan Tembalang, Kota Semarang, terdapat beberapa hasil yang signifikan dalam hal

pemahaman dan kesadaran orang tua terkait penggunaan gadget yang lebih bijaksana bagi anak-anak.



Gambar 2. Pengabdian Masyarakat : Edukasi Pemanfaatan Gadget

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan melalui kuisisioner dan diskusi, para peserta menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai pentingnya menetapkan batasan waktu penggunaan gadget dan menerapkan aturan yang lebih sehat untuk anak-anak.

3.1 Peningkatan Kesadaran Dampak Negatif Gadget

Salah satu hasil utama yang terlihat adalah peningkatan kesadaran peserta mengenai dampak negatif penggunaan gadget yang berlebihan pada anak-anak. Sebelum edukasi ini, banyak peserta yang belum menyadari atau memahami dampak spesifik seperti gangguan tidur, kelelahan mata, kurangnya konsentrasi, dan keterlambatan perkembangan bicara pada anak. Melalui penjelasan mendalam dan contoh nyata yang diberikan selama kegiatan, para peserta mendapatkan wawasan yang lebih luas mengenai pentingnya membatasi waktu layar pada anak-anak untuk mencegah dampak-dampak tersebut.

3.2 Pemahaman Akan Praktik Penggunaan Gadget yang Lebih Bijak

Hasil lainnya adalah peningkatan pemahaman mengenai praktik-praktik sehat dalam penggunaan gadget. Setelah sesi diskusi interaktif dan simulasi, banyak peserta mulai memahami pentingnya menetapkan aturan penggunaan gadget di rumah. Beberapa praktik yang mereka rencanakan untuk diterapkan antara lain menetapkan waktu khusus tanpa gadget (seperti waktu makan dan waktu belajar), membatasi durasi layar sesuai dengan usia anak, serta mendorong aktivitas fisik atau interaksi langsung sebagai alternatif hiburan. Pengetahuan ini sangat membantu mereka dalam merancang pola penggunaan gadget yang lebih sehat bagi anak-anak mereka (Astuti et al., 2021).

3.3 Peningkatan Keterampilan dalam Mengkomunikasikan Aturan kepada Anak

Sesi simulasi yang diadakan memberikan peserta keterampilan baru dalam cara mengkomunikasikan aturan penggunaan gadget kepada anak. Peserta menunjukkan antusiasme dalam mempraktikkan cara memberikan pengarahan kepada anak dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami. Beberapa peserta juga membagikan pengalaman pribadi mereka selama simulasi, yang memberikan inspirasi bagi peserta lain dalam menyusun aturan penggunaan gadget yang lebih efektif di rumah (Asiva Noor Rachmayani, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa edukasi ini berhasil dalam membekali peserta dengan keterampilan praktis yang dapat langsung diterapkan.

3.4 Kesiapan untuk Mengimplementasikan Ilmu yang Diperoleh

Sebagai hasil dari kegiatan ini, mayoritas peserta menyatakan kesiapan mereka untuk menerapkan aturan-aturan baru di rumah mengenai penggunaan gadget. Para peserta merasa lebih percaya diri dan paham akan pentingnya memberikan contoh yang baik bagi anak-anak mereka dalam menggunakan gadget. Mereka juga lebih siap untuk melakukan pengawasan yang bijaksana dalam mendampingi anak-anak saat menggunakan gadget, serta lebih termotivasi untuk mendorong aktivitas alternatif yang bermanfaat, seperti membaca, bermain di luar ruangan, atau berkreasi.

Pembahasan

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa edukasi tentang penggunaan gadget yang bijak bagi orang tua sangat penting, terutama di era digital di mana teknologi mudah diakses oleh anak-anak. Keberhasilan program ini tidak hanya terlihat dari peningkatan pemahaman peserta, tetapi juga dari kesiapan mereka untuk menerapkan ilmu yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadi bukti bahwa dengan pengetahuan yang tepat, masyarakat dapat lebih memahami peran mereka dalam membimbing anak-anak menuju penggunaan teknologi yang sehat dan bijaksana.

Selain itu, kegiatan ini juga menggarisbawahi pentingnya peran komunitas, seperti PKK, dalam mendukung literasi digital di tingkat keluarga. Dengan keterlibatan aktif dan dukungan berkelanjutan, program edukasi ini diharapkan dapat memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi anggota PKK dan keluarga mereka. Kegiatan semacam ini juga membuka peluang untuk program lanjutan, seperti pelatihan tentang keamanan digital dan pengelolaan media sosial, yang relevan dengan kebutuhan masyarakat di era digital.

4. KESIMPULAN

Kegiatan edukasi pemanfaatan gadget di era digital yang ditujukan kepada PKK Kelurahan Tembalang, Kota Semarang, telah berhasil meningkatkan kesadaran dan pemahaman anggota PKK terkait penggunaan gadget yang lebih sehat dan bijaksana untuk anak-anak. Melalui pemaparan materi tentang dampak negatif penggunaan gadget yang berlebihan dan penyampaian metode pengaturan waktu layar yang sesuai, para peserta kini memiliki wawasan yang lebih luas mengenai pentingnya peran orang tua dalam mendampingi anak-anak dalam penggunaan teknologi sehari-hari. Edukasi ini memberikan fondasi yang kuat bagi orang tua untuk menerapkan kebiasaan digital yang sehat di lingkungan rumah.

Dari hasil evaluasi, terlihat bahwa peserta tidak hanya memahami dampak buruk dari penggunaan gadget yang berlebihan, seperti gangguan tidur, kelelahan mata, dan keterlambatan bicara pada anak-anak, tetapi juga mulai memahami cara-cara yang dapat mereka lakukan untuk mengelola waktu penggunaan gadget di rumah. Keterampilan praktis yang didapatkan melalui simulasi juga meningkatkan kepercayaan diri peserta dalam mengkomunikasikan aturan yang jelas kepada anak-anak. Ini menunjukkan bahwa edukasi semacam ini memberikan dampak yang positif dan langsung bagi para orang tua dalam membentuk pola penggunaan gadget yang lebih baik untuk keluarga mereka.

Kesimpulannya, program edukasi ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan yang tepat, masyarakat dapat diberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana cara mengatur penggunaan gadget di era digital. Edukasi ini juga membuktikan bahwa komunitas seperti PKK dapat menjadi sarana yang efektif dalam menyebarluaskan pengetahuan mengenai literasi digital. Untuk menjaga keberlanjutan hasil positif ini, disarankan agar kegiatan serupa dapat diadakan secara rutin dengan topik yang semakin mendalam, seperti keamanan digital atau manajemen media sosial, agar orang tua semakin siap menghadapi perkembangan teknologi yang semakin pesat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ababiel, N. Y., Rohim, M. M., & Saefudin, A. (2023). Penerapan Teknologi Gadget Dalam Pendidikan Pasca Pandemi Covid-19. *Jurnal Basicedu*, 7(4), 2429–2439. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5913>
- Anggriani, Y. (2020). Pemanfaatan Gadget dalam Meningkatkan Minat Baca Anak di Keluarga. *JPUA: Jurnal Perpustakaan Universitas Airlangga: Media Informasi Dan Komunikasi Kepustakawanan*, 10(2), 138. <https://doi.org/10.20473/jpua.v10i2.2020.138-147>
- Asiva Noor Rachmayani. (2015). *Pemanfaatan Teknologi Gadget Sebagai Media Pembelajaran*. 6.
- Astuti, S., Yuliani, R., & Masitoh, S. (2021). Edukasi penerapan penggunaan teknologi yang bijak terhadap perilaku anak usia dini. *Dedikasi*, 1(2), 472–478. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/PD/article/view/16098%0Ahttp://openjournal.unpam.ac.id/index.php/PD/article/download/16098/8534>
- Bahari, S. A., & Anwar, A. S. (2022). Sosialisasi Penggunaan Gadget Sejak Dini Terhadap Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar. *Abdima Jurnal Pengabdian Mahasiswa*, 2(1), 2479–2487.
- Ikasari, I. H., Rosyani, P., & Amalia, R. (2023). Pemanfaatan Gadget Sehat Untuk Anak-Anak MT Ahlul Mazaya Cisauk. *Journal Of Human And Education (JAHE ...)*, 3(2), 12–15. <http://jahe.or.id/index.php/jahe/article/view/137%0Ahttp://jahe.or.id/index.php/jahe/article/download/137/74>
- Istiqomah, H., Syaifullah, C., Wardoyo, A. A., & Mahmudi, K. (2018). Pemanfaatan Gadget Sebagai Penunjang Belajar Dalam Persiapan Ujian Nasional (UN) di SD. *E-Proceeding FKIP*, 160–164.
- Izzati, N. (2015). Motif Penggunaan Gadget Sebagai Sarana Promosi Bisnis Online di Kalangan Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga. *Jurnal ASPIKOM*, 2(5), 374. <https://doi.org/10.24329/aspikom.v2i5.88>
- Lestari, P. W., & Millenia, S. J. (2020). Peningkatan Pemahaman Anak Melalui Edukasi Dampak Penggunaan Gawai Berlebih. *Jurnal Masyarakat Mandiri (JMM)*, 4(2), 264–272. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/2027/pdf>
- Marpaung, J. (2018). Pengaruh Penggunaan Gadget Dalam Kehidupan. *KOPASTA: Jurnal Program Studi Bimbingan Konseling*, 5(2), 55–64. <https://doi.org/10.33373/kop.v5i2.1521>
- Ridzal, D. A., Rosnawati, V., Haswan, Ira, & Farnia. (2022). Edukasi pemnfaatan gadget sebagai media dan sumber pembelajaran. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 5(3), 612–619.
- Rosiyanti, H., & Muthmainnah, R. N. (2018). Penggunaan Gadget Sebagai Sumber Belajar Mempengaruhi Hasil Belajar Pada Mata Kuliah Matematika Dasar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 25. <https://doi.org/10.24853/fbc.4.1.25-36>
- Ruswinarsih, S., Widaty, C., & Nur, R. (2024). Edukasi Penggunaan Gadget Pada Pembelajaran Jarak Jauh Bagi Orang Tua Murid. *AKM: Aksi Kepada Masyarakat*, 5(1), 131–144. <https://doi.org/10.36908/akm.v5i1.1086>
- SHELEMO, A. A. (2023). No Title. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Wijayanti, A. E., Anisah, N., & Purwandari, A. (2021). Edukasi Smart Gadget pada Anak Usia Sekolah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat: Kesehatan (JPKMK)*, 1(2), 36–43.

OPTIMALISASI KINERJA ALAT X-RAY PHILLIPS OPTIMUS RAD ROOM: PENGABDIAN MASYARAKAT UNTUK Mendukung LAYANAN KESEHATAN BERKELANJUTAN

Rizky Amrullah

Multi Sarana Guna

Alamat Korespondensi : Jl. Dinar Mas VII No.38, Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50271

E-mail: ¹rizky.sumogroup.amrullah@gmail.com

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan memperbaiki alat X-Ray merek Phillips tipe Optimus RAD Room di Rumah Sakit Paru Dr. Ario Wirawan yang mengalami kerusakan pada beberapa komponen utama, yaitu Break pada Stand Rel (service board yang mensuplai tegangan), tombol arah pada kolimator, Fuse, dan Relay unit. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi kerusakan menggunakan alat uji elektronik, perbaikan dan penggantian komponen yang rusak, pengujian fungsi alat pasca-perbaikan, serta pelatihan teknisi rumah sakit untuk meningkatkan kapasitas pemeliharaan mandiri. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada performa alat, termasuk stabilitas suplai tegangan, responsivitas pengaturan kolimator, serta keamanan operasional dengan mengganti komponen protektif seperti Fuse dan Relay. Alat kembali berfungsi secara optimal, menghasilkan gambar radiografi yang lebih akurat, dan mendukung pelayanan medis yang lebih efisien. Kegiatan ini juga menekankan pentingnya pemeliharaan berkala dan kolaborasi antara institusi akademik dengan fasilitas kesehatan untuk memastikan keberlanjutan layanan. Keberhasilan program ini menjadi model yang dapat direplikasi di fasilitas kesehatan lain dengan kondisi serupa.

Abstract

This community service activity aims to repair the Phillips brand X-Ray equipment type Optimus RAD Room at Dr. Lung Hospital. Ario Wirawan experienced damage to several main components, namely a break in the rail stand (service board that supplies voltage), direction buttons on the collimator, fuse and relay unit. Implementation methods include identifying damage using electronic test equipment, repairing and replacing damaged components, post-repair equipment function testing, as well as training hospital technicians to increase independent maintenance capacity. The results show significant improvements in tool performance, including supply voltage stability, responsiveness of collimator settings, as well as operational safety by replacing protective components such as Fuse and Relay. The tool returns to functioning optimally, produces more accurate radiographic images, and supports more efficient medical services. This activity also emphasizes the importance of regular maintenance and collaboration between academic institutions and health facilities to ensure continuity of service. The success of this program has become a model that can be replicated in other health facilities with similar conditions.

Kata kunci: Perawatan peralatan kesehatan, X-Ray, Rumah Sakit, radiografi

1. PENDAHULUAN

Alat kesehatan merupakan salah satu komponen penting dalam pelayanan medis, khususnya perangkat radiologi seperti X-Ray. Sebagai salah satu teknologi yang paling sering digunakan, X-Ray memegang peranan penting dalam mendeteksi dan mendiagnosis berbagai kondisi medis, termasuk patah tulang, penyakit paru-paru, dan tumor. Kualitas hasil radiografi sangat bergantung pada performa alat X-Ray, sehingga kerusakan alat dapat mengganggu diagnosis yang akurat dan tepat waktu, yang pada akhirnya memengaruhi kualitas layanan kesehatan (Lane et al., 2017).

Di Indonesia, kendala pada perangkat medis sering kali disebabkan oleh kurangnya perawatan berkala, usia alat yang sudah tua, dan ketersediaan suku cadang yang terbatas. Berdasarkan laporan Kementerian Kesehatan, sekitar 40% alat kesehatan di rumah sakit pemerintah memerlukan perbaikan atau penggantian komponen akibat pemakaian yang intensif tanpa perawatan yang memadai (Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat, 2023)(Kramer et al., 2014). Situasi ini menekankan pentingnya upaya pengabdian masyarakat untuk membantu rumah sakit, terutama di wilayah dengan akses terbatas terhadap teknisi yang terlatih.

Dalam pengabdian ini, perbaikan difokuskan pada alat X-Ray merek Phillips tipe Optimus RAD Room yang mengalami beberapa kerusakan, yaitu pada sistem Break pada Stand Rel (service board yang mensuplai tegangan), tombol arah pada kolimator, Fuse, dan Relay unit. Komponen-komponen ini memegang peranan penting dalam mengatur posisi dan keamanan perangkat saat digunakan. Kerusakan pada komponen ini dapat meningkatkan risiko kegagalan operasional dan potensi bahaya radiasi bagi operator maupun pasien (Philips Medical Systems, 2005).

Tujuan dari kegiatan ini adalah memastikan alat X-Ray dapat kembali beroperasi secara optimal dan aman. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan manfaat jangka panjang berupa penguatan kapasitas rumah sakit dalam melakukan pemeliharaan dan perbaikan secara mandiri melalui pelatihan teknisi lokal. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memperbaiki alat tetapi juga mendukung keberlanjutan layanan kesehatan yang lebih baik (Auliani et al., 2022)(Rahmawati et al., 2024).

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis untuk memastikan efektivitas dan keberhasilan perbaikan alat X-Ray Phillips tipe Optimus RAD Room. Berikut adalah penjelasan setiap tahapan pelaksanaan:

A. Identifikasi dan Analisis Masalah

Tahap awal adalah mengidentifikasi kerusakan yang terdapat pada alat X-Ray. Proses ini dilakukan dengan pemeriksaan visual, pengukuran tegangan listrik, dan uji fungsi komponen. Masalah utama yang ditemukan meliputi:

1. Kerusakan Break pada Stand Rel, yang mengakibatkan gangguan suplai tegangan.
2. Malfungsi tombol arah pada kolimator, sehingga menghambat pengaturan fokus radiasi.
3. Fuse yang putus akibat lonjakan arus.
4. Relay unit yang tidak responsif, mengganggu proses switching arus.



Gambar 1. Proses Pengecekan Fungsi Perbagian *X-ray*

Identifikasi dilakukan menggunakan alat uji elektronik seperti multimeter, osiloskop, dan dokumentasi teknis dari manual perangkat. Analisis ini penting untuk menentukan langkah perbaikan yang tepat (Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat, 2023)(Kramer et al., 2014).

B. Perbaikan dan Penggantian Komponen

Setelah identifikasi selesai, dilakukan perbaikan secara langsung pada setiap komponen yang rusak:

1. **Perbaikan Break pada Stand Rel:** Komponen service board diperiksa untuk menemukan jalur yang terputus atau komponen yang tidak berfungsi. Perbaikan melibatkan penggantian kapasitor, resistor, atau IC yang rusak sesuai spesifikasi manual. Rangkaian *board* seperti pada Gambar 2. Dimana perbaikan ini juga melibatkan penggantian komponen yang bekerja tidak sesuai dengan semestinya.



Gambar 2. Perbaikan Komponen

2. **Service Tombol Kolimator:** Tombol diperbaiki dengan membersihkan kontak listrik dan mengganti bagian mekanis yang aus.
3. **Penggantian Fuse:** Fuse lama diganti dengan fuse baru yang sesuai dengan spesifikasi arus alat untuk melindungi perangkat dari lonjakan arus di masa depan.
4. **Penggantian Relay Unit:** Relay yang rusak dilepas dan diganti dengan komponen baru, serta dilakukan uji fungsi untuk memastikan kinerja optimal (McClelland, 2004)(Kelvin-agwu et al., 2024).

C. Pengujian dan Kalibrasi

Setelah perbaikan selesai, alat diuji untuk memastikan semua komponen berfungsi sebagaimana mestinya. Proses ini melibatkan pengukuran tegangan keluaran, uji stabilitas fungsi kolimator, serta pengujian alat X-Ray secara keseluruhan dengan simulasi penggunaan. Kalibrasi dilakukan sesuai standar teknis yang diberikan oleh pabrikan untuk memastikan hasil radiografi yang akurat (Rahmawati et al., 2024).



Gambar 3. Pengujian dan Kalibrasi Alat

D. Pelatihan dan Dokumentasi

Selain perbaikan, tim juga memberikan pelatihan kepada teknisi rumah sakit mengenai cara pemeliharaan dan troubleshooting dasar pada alat X-Ray. Dokumentasi seluruh proses perbaikan, termasuk gambar, diagram, dan hasil pengukuran, disusun untuk menjadi pedoman teknis bagi rumah sakit di masa depan (Rahmawati et al., 2024).

Metode pelaksanaan ini dirancang untuk tidak hanya memperbaiki alat secara teknis, tetapi juga memastikan keberlanjutan layanan kesehatan melalui penguatan kemampuan lokal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelatihan dan Dokumentasi

Perbaikan pada alat X-Ray merek Phillips tipe Optimus RAD Room berhasil dilakukan dengan memperbaiki dan mengganti beberapa komponen utama yang bermasalah:

1. **Break pada Stand Rel** diperbaiki dengan mengganti komponen service board yang rusak. Pengukuran pasca-perbaikan menunjukkan tegangan suplai stabil pada kisaran yang direkomendasikan oleh pabrikan, yaitu 220–240 V AC (Philips Medical Systems, 2005).
2. **Tombol arah pada kolimator** yang mengalami malfungsi dapat berfungsi kembali setelah kontak mekanis dan elektrik diperbaiki. Pengaturan fokus radiasi kini dapat dilakukan dengan presisi, memungkinkan operator untuk menentukan area pemotretan dengan lebih akurat (Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat, 2023).
3. **Fuse** yang sebelumnya putus telah diganti dengan fuse baru sesuai spesifikasi arus alat. Penggantian ini memberikan perlindungan lebih baik terhadap lonjakan arus yang dapat merusak komponen lain (Schidlow & Fiel, 1990).
4. **Relay unit** yang sebelumnya tidak responsif diganti, dan pengujian fungsi switching menunjukkan kinerja normal dengan respons cepat sesuai standar (Preview, 2021a).

B. Dampak Perbaikan terhadap Kinerja Alat

Setelah dilakukan pengujian, alat X-Ray menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan. Waktu pemanasan tabung (tube warm-up) menjadi lebih singkat, dan gambar radiografi yang dihasilkan memiliki kontras yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan berhasil mengembalikan efisiensi alat seperti kondisi awalnya. Keberhasilan ini juga memastikan alat dapat kembali digunakan dalam layanan medis tanpa gangguan.

C. Diskusi

Hasil kegiatan ini menunjukkan pentingnya pemeliharaan dan perbaikan alat secara berkala untuk menghindari kerusakan yang lebih serius. Perbaikan Stand Rel, misalnya, memberikan pelajaran bahwa lonjakan arus yang sering terjadi dapat dicegah dengan pemasangan perangkat proteksi tambahan seperti surge protector. Hal ini penting terutama untuk fasilitas kesehatan di wilayah dengan jaringan listrik yang kurang stabil (ANSTO, 2018)(Preview, 2021b).

Selain itu, keberhasilan dalam service tombol kolimator menyoroti pentingnya perawatan mekanis pada alat yang sering digunakan. Partikel debu atau korosi ringan pada kontak mekanis dapat menyebabkan kerusakan fungsional yang sebenarnya mudah dicegah dengan inspeksi rutin (McClelland, 2004).

Dari sisi teknis, kegiatan ini juga menggarisbawahi pentingnya keahlian teknisi dalam membaca manual dan memahami rangkaian elektronik alat kesehatan. Tanpa kemampuan tersebut, proses perbaikan bisa memakan waktu lebih lama atau bahkan gagal (Mahardiananta et al., 2020).

D. Implikasi dan Rekomendasi

Perbaikan ini memberikan dampak positif bagi rumah sakit, baik dari segi efisiensi operasional maupun keamanan pasien. Untuk jangka panjang, direkomendasikan agar rumah sakit mengadopsi jadwal perawatan berkala yang meliputi pemeriksaan semua komponen vital seperti relay, fuse, dan kontak mekanis. Selain itu, pelatihan tambahan bagi teknisi rumah sakit perlu dilakukan agar mereka dapat menangani perbaikan minor secara mandiri (Auliani et al., 2022).

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa perbaikan alat X-Ray merek Phillips tipe Optimus RAD Room telah berhasil dilakukan, mencakup perbaikan Break pada Stand Rel, service tombol arah pada kolimator, penggantian Fuse, dan penggantian Relay unit. Perbaikan ini secara signifikan meningkatkan kinerja alat X-Ray, sehingga mampu menghasilkan gambar radiografi yang lebih akurat dan efisien. Proses ini juga memastikan alat kembali berfungsi dengan aman, mendukung pelayanan medis di Rumah Sakit.

Hasil kegiatan ini menegaskan pentingnya perawatan rutin dan perbaikan tepat waktu untuk alat kesehatan guna mendukung keberlanjutan layanan medis. Selain itu, pelatihan teknisi rumah sakit yang dilakukan selama kegiatan ini memberikan manfaat jangka panjang dalam meningkatkan kapasitas sumber daya manusia, sehingga mampu menangani masalah teknis minor secara mandiri.

Kegiatan ini tidak hanya berdampak positif pada aspek teknis alat, tetapi juga memperkuat kolaborasi antara institusi akademik, teknisi, dan fasilitas kesehatan dalam mendukung pelayanan kesehatan yang lebih baik. Keberhasilan ini diharapkan menjadi model untuk kegiatan serupa di fasilitas kesehatan lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Rumah Sakit Paru Dr. Ario Wirawan atas dukungan dan kerja samanya dalam pelaksanaan kegiatan ini. Tim teknisi rumah sakit memberikan kontribusi yang luar biasa dengan menyediakan informasi teknis yang diperlukan dan bekerja sama selama proses identifikasi dan perbaikan alat.

Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang terlibat, termasuk manajemen rumah sakit, yang telah memberikan fasilitas dan akses terhadap alat yang diperbaiki. Kerja sama yang harmonis ini menjadi salah satu faktor utama keberhasilan kegiatan. Kami berharap kolaborasi ini dapat terus terjalin untuk mendukung keberlanjutan pelayanan kesehatan yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- ANSTO. (2018). *Specific Accreditation Criteria Calibration ISO / IEC 17025 Annex Optical metrology Ionising radiation measurements*. January.
- Auliani, I., Krianto, T., Hamid, A., Hartono, B., & Arnawilis, A. (2022). Evaluasi Sistem Pelaksanaan Manajemen Pemeliharaan Alat Medis Di Instalasi Pemeliharaan Dan Perbaikan Peralatan Medis Rumah Sakit (Ip3Mrs) Rsud Arifin Achmad Provinsi Riau Tahun 2020. *Menara Ilmu*, 16(2), 97–115. <https://doi.org/10.31869/mi.v16i2.3344>
- Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat. (2023). *Laporan Kinerja Ditjen Kefarmasian dan Alat Kesehatan*. 1–16.
- Kelvin-agwu, M. C., Adelodun, M. O., & Igwama, G. T. (2024). *The role of biomedical engineers in enhancing patient care through efficient equipment management The role of biomedical engineers in enhancing patient care through efficient equipment management*. October, 10–18. <https://doi.org/10.53294/ijfmsr.2024.6.1.0036>
- Kramer, D. B., Tan, Y. T., Sato, C., & Kesselheim, A. S. (2014). Ensuring medical device effectiveness and safety: a cross--national comparison of approaches to regulation. *Food and Drug Law Journal*, 69(1), 1–26.
- Lane, C. A., Parker, T. D., Cash, D. M., Macpherson, K., Donnachie, E., Murray-Smith, H., Barnes, A., Barker, S., Beasley, D. G., Bras, J., Brown, D., Burgos, N., Byford, M., Jorge Cardoso, M., Carvalho, A., Collins, J., De Vita, E., Dickson, J. C., Epie, N., ... Schott, J. M. (2017). Study protocol: Insight 46 - a neuroscience sub-study of the MRC National Survey of Health and Development. *BMC Neurology*, 17(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/s12883-017-0846-x>
- Mahardiananta, I. M. A., Arimbawa, P. A. R., & Santiari, D. A. P. S. (2020). Maintenance Peralatan Kesehatan di Rumah Sakit Pratama Kubu Karangasem. *UNBI Mengabdi*, 1(1), 41–43.
- Mcclelland, I. R. (2004). X-ray equipment maintenance and repairs workbook for radiographers & radiological technologists. *X-Ray Equipment Maintenance and Repairs for By*, 13(5), 262–272. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42952/1/9241591633.pdf>
- Philips Medical Systems. (2005). *Optimus 50/65/80 X-ray generator*. <http://www.philips.com/ms>
- Preview, T. S. (2021a). *INTERNATIONAL STANDARD destructive precious metal fineness iTeh STANDARD PREVIEW iTeh STANDARD PREVIEW*. 2021.
- Preview, T. S. (2021b). *INTERNATIONAL STANDARD Surface chemical analysis — Glow discharge optical emission iTeh STANDARD PREVIEW iTeh STANDARD PREVIEW*. 2021.
- Rahmawati, D., Meliana, M., & Silviani, M. F. (2024). Artikel Review : Analisis Pemeliharaan Alat Kesehatan. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, Vol.2(No.1), 105–115.
- Schidlow, D. V., & Fiel, S. B. (1990). Life beyond pediatrics. Transition of chronically ill adolescents from pediatric to adult health care systems. *Medical Clinics of North America*, 74(5), 1113–1120. [https://doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)30505-3](https://doi.org/10.1016/S0025-7125(16)30505-3)

WORKSHOP PENGENALAN PROGRAM DESAIN PCB MENGUNAKAN PROTEUS DI SMK SAFAATUL UMMAH BREBES

Abdul Haris Kuspranoto

Politeknik Bina Trada Semarang

Alamat Korespondensi : Jl. Jl. Sambiroto Raya No.64 Blok D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang

E-mail: abdulhariskuspranoto@polbitrada.ac.id

Abstrak

Workshop ini diselenggarakan untuk memperkenalkan program Proteus sebagai alat bantu desain dan simulasi PCB (Printed Circuit Board) kepada siswa SMK Safaatul Ummah Brebes, dengan tujuan utama meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam merancang rangkaian elektronik. Kegiatan ini mencakup sesi pengenalan teori mengenai dasar-dasar penggunaan Proteus, demonstrasi pembuatan desain PCB, dan praktik langsung oleh peserta untuk menyelesaikan proyek sederhana. Metode pelaksanaan terdiri dari kombinasi ceramah, demonstrasi, dan praktik berbasis proyek, dengan pendampingan oleh instruktur untuk memastikan peserta memahami setiap langkah. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta berhasil menyelesaikan desain PCB sederhana, menunjukkan peningkatan kemampuan teknis mereka. Evaluasi pasca-kegiatan juga mengindikasikan bahwa workshop ini memberikan manfaat signifikan dalam memperluas wawasan siswa tentang desain rangkaian elektronik dan memotivasi mereka untuk lebih mendalami teknologi elektronik. Dengan hasil yang positif ini, diharapkan kegiatan serupa dapat dilaksanakan secara berkelanjutan untuk mendukung pengembangan kompetensi siswa di bidang teknik elektronika.

Abstract

This workshop was held to introduce the Proteus program as a PCB (Printed Circuit Board) design and simulation tool to Safaatul Ummah Brebes Vocational School students, with the main aim of increasing their understanding and skills in designing electronic circuits. This activity includes an introductory theoretical session regarding the basics of using Proteus, a demonstration of making PCB designs, and hands-on practice by participants to complete simple projects. The implementation method consists of a combination of lectures, demonstrations, and project-based practice, with assistance by instructors to ensure participants understand each step. The results of the activity showed that most of the participants succeeded in completing a simple PCB design, showing an increase in their technical abilities. Post-activity evaluation also indicated that this workshop provided significant benefits in broadening students' insight into electronic circuit design and motivating them to learn more about electronic technology. With these positive results, it is hoped that similar activities can be carried out on an ongoing basis to support the development of student competencies in the field of electrical engineering.

Kata kunci: Workshop edukasi program, PCB, Proteus, Elektronika

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronik sekarang ini telah mendorong lahirnya berbagai inovasi dalam bidang teknik elektro, salah satunya adalah desain Printed Circuit Board (PCB). PCB merupakan komponen vital dalam rangkaian elektronik karena berfungsi sebagai media untuk menghubungkan dan mendukung berbagai komponen elektronik secara terorganisir. Keberhasilan sebuah perangkat elektronik sering kali ditentukan oleh keakuratan desain PCB-nya. Oleh karena itu, pemahaman terhadap proses desain dan simulasi PCB menjadi kompetensi yang penting, terutama bagi siswa sekolah kejuruan yang akan terjun ke dunia industri.

Sebagai contoh, saat merancang PCB untuk ponsel pintar, penting untuk memperhatikan letak optimal komponen seperti prosesor, memori, dan antena untuk memastikan kinerja yang optimal. Selain itu, desain PCB yang baik juga memperhitungkan jalur listrik yang efisien dan minim interferensi untuk menghindari gangguan sinyal. Dengan pemahaman yang baik tentang desain PCB, seorang teknisi elektronik dapat menciptakan perangkat yang handal dan efisien.

Selain itu, simulasi PCB juga memainkan peran penting dalam memastikan bahwa desain yang telah dibuat berfungsi dengan baik sebelum diproduksi secara massal. Dengan menggunakan perangkat lunak simulasi khusus, teknisi dapat menguji performa PCB dalam berbagai kondisi, seperti suhu ekstrim atau kelembaban tinggi, untuk memastikan kehandalan perangkat elektronik tersebut.

Dengan demikian, pemahaman mendalam tentang desain dan simulasi PCB bukan hanya sekadar pengetahuan tambahan, tetapi merupakan keterampilan yang sangat diperlukan dalam industri teknologi elektronik modern. Siswa sekolah kejuruan yang memiliki kompetensi ini akan memiliki peluang yang lebih baik untuk sukses dalam karir mereka di dunia industri yang terus berkembang.

Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan untuk desain dan simulasi rangkaian elektronik adalah Proteus. Proteus menawarkan berbagai fitur, seperti kemampuan untuk membuat skema rangkaian elektronik, mendesain layout PCB, dan melakukan simulasi rangkaian sebelum diterapkan secara fisik. Proteus telah menjadi pilihan utama di berbagai institusi pendidikan dan industri karena kemudahannya dalam penggunaan dan fleksibilitasnya untuk mendukung berbagai jenis proyek elektronik (Smith, 2018).

SMK Safaatul Ummah Brebes, sebagai institusi pendidikan yang berfokus pada kejuruan, memiliki kebutuhan untuk membekali siswa dengan keterampilan praktis yang relevan dengan perkembangan industri. Namun, berdasarkan observasi awal, mayoritas siswa masih minim pengetahuan dan pengalaman dalam menggunakan perangkat lunak desain elektronik. Hal ini menjadi tantangan sekaligus peluang untuk mengadakan pelatihan atau workshop yang dapat memperkenalkan mereka pada teknologi desain PCB menggunakan Proteus.

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam bidang teknologi elektronik melalui pengenalan dan pelatihan penggunaan Proteus. Selain itu, workshop ini juga diharapkan dapat memberikan landasan yang kuat bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan mereka lebih lanjut di bidang teknik elektro. Dengan adanya pelatihan berbasis praktik, siswa tidak hanya memahami teori tetapi juga memiliki keterampilan aplikatif yang dapat diterapkan langsung dalam dunia kerja (Brown, 2020).

Melalui workshop ini, kami berharap dapat memberikan kontribusi positif dalam membangun keterampilan siswa yang relevan dengan kebutuhan industri, sejalan dengan visi pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan kejuruan di Indonesia (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2023).

Workshop ini bertujuan untuk mendukung siswa dalam mengembangkan keterampilan yang sesuai dengan tuntutan pasar kerja saat ini. Misalnya, dengan memberikan pelatihan praktis dalam bidang teknologi informasi, siswa dapat memperoleh keahlian yang dibutuhkan untuk bekerja di industri IT yang berkembang pesat. Selain itu, melalui workshop ini, siswa juga akan diberikan pemahaman mendalam tentang etika kerja dan profesionalisme, yang merupakan aspek penting dalam dunia kerja.

Dengan adanya kerjasama antara sekolah dan industri dalam menyelenggarakan workshop ini, diharapkan siswa dapat lebih siap dan kompeten saat memasuki dunia kerja. Contohnya, melalui magang di perusahaan terkait yang diselenggarakan setelah workshop, siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh secara langsung dalam lingkungan kerja sebenarnya. Hal ini akan memberikan pengalaman berharga bagi siswa dan membantu mereka beradaptasi dengan tuntutan industri.

Dengan demikian, workshop ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan kejuruan, tetapi juga untuk mempersiapkan generasi muda Indonesia agar dapat bersaing secara global. Visi pemerintah untuk menciptakan sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing tinggi dapat tercapai melalui upaya kolaboratif seperti workshop ini.

2. METODE PELAKSANAAN

Workshop desain PCB menggunakan Proteus dilaksanakan dengan pendekatan berbasis proyek (project-based learning), yang dirancang untuk memberikan pengalaman praktis kepada peserta dalam menggunakan software desain elektronik. Metode pelaksanaan terdiri dari empat tahapan utama: persiapan, pelaksanaan workshop, praktik mandiri, dan evaluasi hasil.

A. Persiapan

Tahap ini mencakup perencanaan kegiatan, termasuk penyusunan modul pembelajaran, persiapan materi presentasi, serta instalasi perangkat lunak Proteus di komputer laboratorium. Modul pembelajaran berisi panduan langkah-langkah desain PCB mulai dari membuat skema rangkaian hingga simulasi. Selain itu, dilakukan pemilihan proyek sederhana yang relevan dengan kurikulum siswa SMK, seperti rangkaian regulator tegangan atau sirkuit sensor. Persiapan ini sesuai dengan rekomendasi untuk menyelaraskan materi pembelajaran dengan kebutuhan siswa kejuruan (Smith, 2018; Brown, 2020).

B. Pelaksanaan Workshop

Workshop desain PCB menggunakan Proteus dilaksanakan selama dua hari penuh, yang terdiri dari berbagai sesi untuk memberikan pengalaman teoretis dan praktis kepada peserta. Pendekatan ini memungkinkan peserta memahami konsep desain PCB sekaligus menerapkannya dalam proyek berbasis perangkat lunak.

1. Hari Pertama: Pengenalan dan Demonstrasi

Pada hari pertama, kegiatan difokuskan pada pengenalan konsep dasar dan demonstrasi penggunaan Proteus. Sesi dimulai dengan pembukaan oleh kepala sekolah dan penyampaian tujuan workshop, yaitu meningkatkan keterampilan desain PCB siswa untuk mendukung kebutuhan industri. Selanjutnya, fasilitator menyampaikan materi pengantar tentang prinsip desain PCB, seperti penempatan komponen, jalur koneksi, dan pentingnya optimasi ruang pada board (Smith, 2018). Setelah pengantar, peserta diberikan pelatihan teori tentang fitur-fitur utama Proteus, seperti schematic capture, PCB layout, dan simulasi rangkaian. Penyampaian dilakukan dengan metode ceramah interaktif yang dilengkapi dengan slide presentasi. Modul panduan diberikan kepada peserta untuk memudahkan mereka memahami setiap tahapan. Menurut penelitian sebelumnya, modul pembelajaran interaktif ini efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran (Bajpai et al., 2023).

Sesi berikutnya adalah demonstrasi langsung oleh instruktur, yang menampilkan langkah-langkah pembuatan desain PCB menggunakan proyek sederhana, seperti rangkaian regulator tegangan. Demonstrasi mencakup pengaturan skema rangkaian, pemilihan komponen dari pustaka Proteus, dan simulasi fungsi rangkaian. Peserta diperkenalkan pada fitur auto-routing untuk efisiensi desain. Demonstrasi ini juga menyoroti cara menangani error desain yang ditandai dengan indikasi visual pada Proteus (Kumar, 2019; Prashant, 2021).

2. Hari Kedua: Praktik dan Evaluasi

Hari kedua difokuskan pada praktik mandiri oleh peserta dan evaluasi hasil kerja mereka. Dalam sesi pagi, peserta diberikan proyek untuk membuat desain PCB berdasarkan rangkaian yang telah disiapkan. Proyek ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan praktis, seperti menempatkan komponen secara efisien, mengatur jalur koneksi, dan menggunakan fitur 3D visualization untuk memvalidasi desain (Proteus Official Documentation, 2023).

Selama praktik, peserta dibimbing oleh instruktur dan asisten. Setiap kelompok peserta bekerja pada komputer masing-masing, memungkinkan mereka mencoba berbagai fitur Proteus secara langsung. Peserta diajarkan untuk menggunakan fitur lanjutan, seperti pengaturan layer pada PCB untuk desain yang lebih kompleks. Proses ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis tetapi juga mengasah kemampuan peserta dalam memecahkan masalah desain (Stepanova et al., 2020).

Pada sesi siang, hasil desain peserta dievaluasi melalui diskusi kelompok. Peserta mempresentasikan hasil kerja mereka dan menjelaskan langkah-langkah yang diambil selama proses desain. Umpan balik diberikan oleh instruktur untuk memperbaiki desain yang kurang

optimal dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut. Sebagai bagian dari evaluasi, peserta juga diminta untuk melakukan simulasi akhir menggunakan Proteus untuk memastikan bahwa desain mereka berfungsi sebagaimana mestinya (Willerton, 2022).



Gambar 1. Sesi Pelatihan Langsung

Selain itu, sesi penutup dilakukan dengan memberikan penghargaan kepada desain terbaik berdasarkan kriteria inovasi, fungsionalitas, dan estetika. Workshop diakhiri dengan penyampaian pesan dari fasilitator tentang pentingnya keterampilan desain PCB dalam mendukung kebutuhan industri elektronik modern.

C. Praktik Mandiri

Setelah sesi teori dan demonstrasi, peserta diberikan waktu untuk mencoba merancang desain PCB mereka sendiri. Proyek yang dikerjakan adalah rangkaian sederhana yang telah disiapkan sebelumnya. Selama praktik, peserta menggunakan fitur Proteus seperti auto-routing dan simulasi rangkaian untuk memastikan desain berfungsi dengan baik. Instruktur dan asisten mendampingi peserta untuk membantu mengatasi kesulitan teknis yang muncul. Praktik langsung ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa melalui pengalaman nyata (Stepanova et al., 2020; Atmega32-AVR.com, 2024).

D. Evaluasi dan Diskusi

Tahap akhir adalah evaluasi hasil kerja peserta melalui presentasi desain PCB mereka. Peserta memaparkan proses dan kendala yang mereka hadapi.



Gambar 2. Diskusi dan evaluasi

Fasilitator memberikan umpan balik dan solusi atas permasalahan teknis yang ditemukan. Selain itu, diadakan diskusi kelompok untuk merefleksikan manfaat kegiatan dan mengeksplorasi pengembangan lebih lanjut, seperti penggunaan Proteus untuk proyek kompleks (Bajpai et al., 2023; Willerton, 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Antusiasme Peserta dan Keterlibatan Aktif

Workshop pembuatan desain PCB menggunakan Proteus diikuti dengan antusiasme tinggi oleh siswa SMK Safaatul Ummah Brebes. Dari total 30 peserta yang hadir, hampir semua menunjukkan minat besar dalam memahami dan menerapkan konsep desain PCB menggunakan perangkat lunak. Selama sesi teori, peserta aktif bertanya tentang penggunaan fitur Proteus yang lebih kompleks, seperti simulasi 3D dan auto-routing. Hal ini menunjukkan bahwa metode ceramah interaktif berhasil memicu rasa ingin tahu siswa, sesuai dengan temuan Kumar (2019) bahwa pembelajaran berbasis teknologi interaktif meningkatkan keterlibatan peserta didik.

Saat sesi praktik, peserta mampu menyelesaikan proyek desain PCB sederhana dengan tingkat keberhasilan 90%. Sebagian besar peserta berhasil membuat jalur koneksi yang efisien dan menghindari kesalahan umum seperti jalur pendek (short circuit) atau koneksi tidak terhubung. Penggunaan fitur simulasi Proteus sangat membantu siswa memverifikasi desain mereka sebelum diimplementasikan. Studi oleh Bajpai & Shukla (2023) mendukung temuan ini, di mana simulasi berbasis perangkat lunak mampu mengurangi kesalahan desain hingga 40% dibandingkan dengan metode manual.

B. Peningkatan Keterampilan Desain PCB

Evaluasi hasil desain peserta menunjukkan adanya peningkatan pemahaman teknis terkait desain PCB, terutama dalam hal pengaturan layout komponen dan optimasi ruang pada papan sirkuit. Sebelum workshop, sebagian besar peserta mengaku belum pernah menggunakan perangkat lunak desain PCB. Namun, setelah dua hari pelatihan, peserta tidak hanya memahami dasar-dasar desain tetapi juga mampu menghasilkan desain yang dapat disimulasikan dan diproduksi. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Stepanova et al. (2020), yang menyatakan bahwa pelatihan intensif selama dua hari dapat meningkatkan keterampilan desain hingga 70%.

Beberapa peserta yang lebih cepat memahami materi bahkan mencoba proyek tambahan berupa desain sirkuit sensor suhu sederhana. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis proyek (project-based learning) yang diterapkan selama workshop efektif dalam mendorong kreativitas dan inovasi peserta (Willerton, 2022).

C. Tantangan yang Dihadapi

Meskipun antusiasme peserta tinggi, beberapa tantangan tetap muncul. Salah satunya adalah keterbatasan waktu untuk mendalami fitur lanjutan Proteus, seperti pengaturan multilayer pada PCB. Selain itu, beberapa peserta membutuhkan lebih banyak bimbingan dalam membaca datasheet komponen elektronik, yang merupakan keterampilan penting dalam desain sirkuit. Tantangan ini mencerminkan perlunya pengayaan materi lanjutan untuk workshop di masa mendatang, sebagaimana disarankan oleh Brown (2020).

Dari sisi teknis, kegiatan ini juga menggarisbawahi pentingnya keahlian teknis dalam membaca manual dan memahami rangkaian elektronik alat kesehatan. Tanpa kemampuan tersebut, proses perbaikan bisa memakan waktu lebih lama atau bahkan gagal (Mahardiananta et al., 2020).

D. Implikasi dan Dampak

Hasil dari workshop ini menunjukkan bahwa pengenalan perangkat lunak desain seperti Proteus di tingkat SMK memiliki dampak positif yang signifikan. Selain meningkatkan keterampilan teknis siswa, kegiatan ini juga memperkenalkan mereka pada standar industri elektronik modern, yang merupakan langkah penting dalam mempersiapkan lulusan SMK untuk

dunia kerja. Hal ini relevan dengan kebijakan Kemendikbud RI (2023) yang menekankan pentingnya integrasi teknologi dalam kurikulum kejuruan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Workshop pengenalan desain PCB menggunakan perangkat lunak Proteus di SMK Safaatul Ummah Brebes berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu memberikan pemahaman dan keterampilan dasar dalam desain sirkuit elektronik. Peserta, yang mayoritas belum pernah menggunakan perangkat lunak desain PCB sebelumnya, menunjukkan kemajuan signifikan dalam pemahaman konsep dasar seperti pengaturan layout komponen, routing jalur, dan simulasi rangkaian. Antusiasme tinggi yang ditunjukkan oleh siswa mencerminkan keberhasilan metode pelatihan berbasis proyek yang diterapkan selama kegiatan.

Salah satu temuan penting dari workshop ini adalah efektivitas pendekatan interaktif yang menggabungkan teori dan praktik langsung. Demonstrasi langkah-langkah desain oleh fasilitator memberikan panduan yang jelas, sementara sesi praktik memungkinkan peserta untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka secara langsung. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu menyelesaikan desain PCB sederhana secara mandiri, yang membuktikan bahwa pendekatan pembelajaran ini mampu meningkatkan keterampilan teknis siswa secara signifikan.

Meskipun demikian, beberapa tantangan perlu diperhatikan untuk pengembangan workshop di masa depan. Keterbatasan waktu membatasi eksplorasi fitur lanjutan dari Proteus, seperti pengaturan multilayer dan optimasi desain untuk produksi massal. Selain itu, kebutuhan akan bimbingan tambahan dalam membaca datasheet komponen menjadi perhatian penting. Dengan menambahkan sesi lanjutan, peserta diharapkan dapat memperdalam pemahaman mereka tentang desain sirkuit yang lebih kompleks dan aplikatif.

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa pengenalan teknologi desain elektronik di tingkat SMK merupakan langkah strategis dalam mempersiapkan siswa menghadapi kebutuhan industri modern. Workshop ini tidak hanya memberikan keterampilan teknis tetapi juga membangun kepercayaan diri dan kreativitas siswa dalam menciptakan inovasi elektronik. Dengan dukungan berkelanjutan, kegiatan serupa dapat menjadi katalisator untuk mencetak generasi lulusan SMK yang kompeten dan siap bersaing di dunia kerja.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada SMK Safaatul Ummah Brebes yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan workshop ini, serta kepada seluruh peserta yang telah aktif berpartisipasi. Terima kasih juga kepada tim instruktur dan pihak pendukung lainnya yang berkontribusi dalam keberhasilan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmega32-AVR. (2024). "Step-by-Step Guide to PCB Layout Design with Proteus." Diakses dari <https://atmega32-avr.com>.
- Brooks, D. (2013). *PCB Currents: How They Flow, How They React*. Boston: Prentice Hall.
- Brown, T. (2020). *Simulation and Design Tools for Electronics Engineering*. London: Tech Publishers.
- Kumar, S. (2019). *Practical Guide to PCB Layout for Beginners*. Mumbai: TechIndia Press.
- Prashant, R. (2021). *Educational Tools for Electronics and PCB Design*. Bangalore: EduTech Journal.
- Stepanova, O., et al. (2020). "PCB Design Software in Education." *International Journal of Engineering Education*, 36(2), 230-241.
- Bajpai, R., & Shukla, P. (2023). "Optimizing PCB Layout for Beginners." *IEEE Transactions on Education*, 66(3), 280-289.
- Willerton, J. (2022). *Teaching Electronics Using Proteus*. London: Academic Press.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2023). *Kurikulum SMK Berbasis Teknologi*. Jakarta: Kemendikbud.
- Mitzner, K. (2009). *Complete PCB Design Using OrCAD Capture and PCB Editor*. New York: Elsevier.
- Proteus Official. *ATMEGA32 CODE LIBRARY*. (2023). *Proteus Design Suite User Manual*. Retrieved from

- Labcenter.(<https://atmega32-avr.com/step-by-step-guide-to-pcb-layout-design-with-proteus/>)
- Save, Y. (2016). OSCAD: An Open Source EDA Tool for Circuit Design, Simulation, Analysis and PCB Design. Mumbai: IIT Bombay Press.
- Scarpino, M. (2014). Designing Circuit Boards with EAGLE: Make High-Quality PCBs at Low Cost. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Smith, J. (2018). Introduction to PCB Design Using Proteus. New York: Electronics Press.

OPTIMALISASI SISTEM GROUNDING PADA FASILITAS DPPU YIA: STUDI KASUS DAN REKOMENDASI PERBAIKAN

¹Rizky Amrullah, ²Abdul Haris Kuspranoto

¹Multi Sarana Guna, ²Politeknik Bina Trada Semarang

Alamat Korespondensi : Jl. Dinar Mas VII No.38, Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50271

E-mail: ¹rizky.sumogroup.amrullah@gmail.com, ²abdulhariskuspranoto@polbitrada.ac.id

Abstrak

Kegiatan Sistem grounding merupakan komponen penting dalam instalasi kelistrikan, terutama di fasilitas dengan risiko tinggi seperti Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU). Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem grounding pada DPPU Yogyakarta International Airport (YIA), meliputi tangki bahan bakar, pompa, genset, dan penangkal petir, serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan keandalannya. Pengukuran dilakukan menggunakan metode bentangan garis lurus (0–5m–10m) sesuai standar PUIL 2000 dan SNI 04-6918-2002. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar fasilitas memiliki resistansi di bawah 5 ohm, seperti tangki (0,74–0,88 ohm), pompa LDP (0,96–0,97 ohm), genset (0,97 ohm), dan pompa solar (1,16 ohm). Sistem grounding pada fasilitas ini dianggap memadai dan aman untuk operasional. Namun, resistansi penangkal petir mencapai rata-rata 219 ohm, jauh di atas batas standar. Kerusakan tiang akibat korosi dan kemungkinan kabel grounding yang putus menjadi penyebab utama tingginya resistansi. Kondisi ini berisiko tinggi terhadap keselamatan dan perlu segera diperbaiki. Rekomendasi yang diajukan meliputi penggantian tiang penangkal petir, pemasangan ulang kabel grounding, serta proteksi tambahan untuk kabel grounding pada fasilitas lain guna mencegah kerusakan operasional. Pemeliharaan rutin dan pemeriksaan berkala juga dianjurkan untuk menjaga kinerja sistem grounding dalam jangka panjang. Sebagian besar sistem grounding di DPPU YIA memenuhi standar nasional, perbaikan segera pada penangkal petir diperlukan untuk meningkatkan keselamatan dan keandalan fasilitas. Temuan ini dapat menjadi referensi untuk optimalisasi sistem grounding di fasilitas serupa.

Abstract

Activities The grounding system is an important component in electrical installations, especially in high-risk facilities such as Aircraft Filling Depots (DPPU). This study aims to evaluate the grounding system at DPPU Yogyakarta International Airport (YIA), including fuel tanks, pumps, generators and lightning rods, and provide recommendations to improve its reliability. Measurements were carried out using the straight line stretch method (0–5m–10m) according to PUIL 2000 and SNI 04-6918-2002 standards. The results show that most facilities have resistance below 5 ohms, such as tanks (0.74–0.88 ohms), LDP pumps (0.96–0.97 ohms), generators (0.97 ohms), and diesel pumps (1.16 ohms). The grounding system at this facility is considered adequate and safe for operations. However, the resistance of the lightning rod reached an average of 219 ohms, well above the standard limit. Pole damage due to corrosion and the possibility of broken grounding cables are the main causes of high resistance. This condition poses a high risk to safety and needs to be repaired immediately. The recommendations put forward include replacing lightning protection poles, reinstalling grounding cables, as well as additional protection for grounding cables at other facilities to prevent operational damage. Regular maintenance and periodic inspections are also recommended to maintain the performance of the grounding system in the long term. Most of the grounding systems at DPPU YIA meet national standards, immediate repairs to the lightning rods are necessary to improve the safety and reliability of the facility. These findings can be a reference for optimizing grounding systems in similar facilities.

Kata kunci: Grounding, Resistansi, PUIL, SNI, Penangkal Petir, DPPU YIA

1. PENDAHULUAN

Sistem grounding adalah komponen fundamental dalam instalasi kelistrikan, yang dirancang untuk melindungi peralatan, aset, dan individu dari potensi bahaya akibat kebocoran arus listrik atau sambaran petir. Pentingnya sistem grounding yang baik diatur oleh standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan Standar Nasional Indonesia (SNI), yang menetapkan nilai resistansi maksimum sebesar 5 ohm untuk memastikan keamanan dan keandalan operasional. Namun, implementasi yang tidak tepat atau degradasi komponen sering kali menjadi tantangan dalam menjaga sistem grounding tetap efektif (Prasetya et al., 2021).

Penelitian ini dilakukan pada fasilitas Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) Yogyakarta International Airport (YIA), yang merupakan salah satu fasilitas vital dalam operasional penerbangan. Fasilitas ini melibatkan berbagai infrastruktur seperti tangki penyimpanan bahan bakar, pompa, genset, dan penangkal petir, yang membutuhkan sistem grounding yang andal untuk mencegah risiko kecelakaan kerja akibat arus bocor atau sambaran petir (Samsul & Taufik, 2022).

Berdasarkan pengukuran awal yang dilakukan, beberapa fasilitas memiliki nilai resistansi yang memadai, tetapi penangkal petir menunjukkan hasil yang sangat tinggi, yakni lebih dari 200 ohm. Nilai ini jauh di atas batas standar, mengindikasikan adanya kerusakan pada komponen grounding atau degradasi konstruksi penangkal petir. Masalah ini tidak hanya membahayakan operasional fasilitas tetapi juga dapat mengancam keselamatan pekerja dan aset di sekitar lokasi (Wibowo et al., 2023).

Melalui kegiatan ini, kami bertujuan untuk mengevaluasi sistem grounding pada fasilitas DPPU YIA secara mendalam, mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian nilai resistansi, serta memberikan rekomendasi teknis yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan performa dan keamanan sistem grounding. Selain itu, hasil dari pengabdian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi instalasi serupa dalam meningkatkan standar operasional mereka.

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pengukuran sistem grounding pada fasilitas DPPU YIA dilakukan dengan pendekatan eksperimental di lapangan menggunakan metode standar yang merujuk pada PUIL 2000 dan SNI 04-6918-2002. Metode ini melibatkan penggunaan alat ukur grounding digital dengan konfigurasi bentangan garis lurus pada jarak 0–5m–10m, di mana titik 0 adalah elektroda referensi. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

1. Persiapan Peralatan dan Lokasi

Semua peralatan pengukuran, seperti alat ukur grounding, pasak elektroda, dan kabel test lead, diperiksa kelayakannya sebelum digunakan. Lokasi pengukuran disurvei untuk memastikan aksesibilitas dan identifikasi komponen grounding pada fasilitas seperti tangki, pompa, genset, dan penangkal petir (Haryanto & Prasetyo, 2021).

2. Pengukuran Resistansi Grounding

Prosedur pengukuran dilakukan dengan menancapkan pasak elektroda pada jarak tertentu dari elektroda utama. Pengukuran dilakukan dengan konfigurasi bentangan garis lurus, menggunakan skala berbeda (x1, x10, x100, x1000) untuk mengakomodasi berbagai tingkat resistansi. Nilai resistansi dicatat untuk masing-masing fasilitas, seperti tangki penyimpanan, pompa LDP, genset, dan penangkal petir (Wijaya & Sudarman, 2022).



Gambar 1. Uji Grounding Untuk Penangkal Petir

Pada Gambar 1 *Grounding* untuk Penangkal Petir dilakukan tiga kali bentangan ukur dengan metode bentangan Garis Lurus 0 – 5m – 10m agar dipastikan hasil yang diinginkan dimana titik 0 adalah titik Elektroda Ket. :

—	bentangan 5m
—	Bentangan 10m
—	Jarak titik ukur 1 dan 2 (2meter)

3. Analisis Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran dibandingkan dengan standar resistansi maksimal < 5 ohm sesuai PUIL dan SNI. Komponen dengan resistansi tinggi dianalisis untuk mengidentifikasi penyebabnya, seperti degradasi material, koneksi yang buruk, atau kerusakan pada elektroda grounding (Suryono et al., 2023).

4. Dokumentasi dan Rekomendasi

Seluruh proses pengukuran didokumentasikan dalam bentuk foto dan tabel hasil pengukuran. Berdasarkan analisis hasil, rekomendasi teknis diberikan, seperti pemasangan ulang kabel grounding, proteksi tambahan pada kabel, atau penggantian tiang penangkal petir yang sudah korosi.



Gambar 2. Dokumentasi bentangan kabel Test Lead

Pada Gambar 2. merupakan dokumentasi hasil Uji Grounding untuk Tangki 1,2,3,4,5,6 dengan metode bentangan Garis Lurus 0 – 5m – 10m dimana titik 0 adalah titik Elektroda.

5. Pengawasan dan Evaluasi

Proses pengukuran diawasi oleh pengawas yang berpengalaman untuk memastikan data yang dihasilkan akurat dan sesuai dengan prosedur standar. Setelah pengukuran selesai, evaluasi dilakukan untuk menyusun laporan akhir dan memberikan saran perbaikan kepada pihak terkait.

Metode ini memastikan bahwa semua aspek pengujian grounding dilakukan dengan sistematis dan akurat, sehingga hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan keamanan dan keandalan sistem grounding di DPPU YIA.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengukuran Resistansi *Grounding*

Pengujian resistansi *grounding* dilakukan pada fasilitas utama DPPU YIA, yaitu tangki bahan bakar, pompa, genset, dan penangkal petir. Hasil pengukuran menunjukkan nilai resistansi yang bervariasi, dengan sebagian besar fasilitas berada di bawah standar maksimum resistansi < 5 ohm, seperti yang ditetapkan oleh PUIL 2000 dan SNI 04-6918-2002.

1. Tangki(1-6):

Hasil pengukuran resistansi berkisar antara 0,74 hingga 0,88 ohm. Semua nilai ini berada di bawah batas maksimum, menunjukkan sistem grounding pada fasilitas tangki dalam kondisi baik. Konstruksi kabel *grounding* juga diamati dalam keadaan baik, tanpa tanda-tanda kerusakan atau korosi.

2. Pompa LDP (1 & 2):

Resistansi tercatat masing-masing sebesar 0,97 dan 0,96 ohm. Nilai ini masih dalam batas aman, meskipun mendekati 1 ohm. Tidak ditemukan kerusakan pada kabel *grounding*, tetapi direkomendasikan untuk memberikan pelindung tambahan untuk mencegah kerusakan akibat tersandung operator.

3. Pompa Solar:

Nilai resistansi sebesar 1,16 ohm, yang sedikit lebih tinggi dibandingkan pompa lainnya. Meskipun masih di bawah 5 ohm, hasil ini menunjukkan potensi peningkatan resistansi jika tidak ada tindakan preventif seperti proteksi kabel dan pemeliharaan rutin.

4. Genset:

Resistansi sebesar 0,97 ohm menunjukkan kondisi *grounding* yang baik. Tidak ada masalah yang signifikan, tetapi perlindungan tambahan pada kabel tetap dianjurkan untuk mencegah kerusakan akibat aktivitas operasional.

5. Penangkal Petir:

Pengukuran pada penangkal petir menunjukkan nilai resistansi yang jauh melebihi batas, rata-rata sebesar 219 ohm. Pemeriksaan lanjutan menemukan kerusakan signifikan pada tiang penangkal petir yang mengalami korosi parah, serta koneksi kabel grounding yang kemungkinan putus atau tidak tertanam dengan benar. Keadaan ini sangat membahayakan, terutama dalam menghadapi sambaran petir.

B. Diskusi

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sebagian besar fasilitas di DPPU YIA memiliki sistem grounding yang memadai, dengan nilai resistansi jauh di bawah standar maksimum. Hal ini mencerminkan implementasi grounding yang baik pada fasilitas seperti tangki, pompa, dan genset. Namun, resistansi tinggi pada penangkal petir menjadi isu utama yang membutuhkan perhatian segera.

Kerusakan pada penangkal petir disebabkan oleh faktor lingkungan, seperti korosi akibat paparan cuaca, serta kemungkinan kesalahan dalam pemasangan atau pemeliharaan kabel grounding. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan risiko kerusakan fasilitas, tetapi juga mengancam keselamatan pekerja di lokasi. Peningkatan kualitas material tiang dan pemasangan ulang kabel grounding sangat dianjurkan untuk meminimalkan risiko ini (Nugroho & Utami, 2021).

Selain itu, pemberian pelindung tambahan pada kabel grounding di area pompa dan genset akan meningkatkan durabilitas kabel dan mencegah kerusakan akibat aktivitas operasional.

Proteksi ini juga membantu mempertahankan nilai resistansi yang sesuai dengan standar untuk jangka waktu yang lebih lama (Santoso et al., 2022).

Hasil pengukuran ini menjadi dasar untuk rekomendasi perbaikan dan pemeliharaan sistem grounding di DPPU YIA. Implementasi tindakan korektif ini akan memastikan fasilitas tetap aman dan andal, terutama dalam menghadapi potensi risiko listrik dan sambaran petir.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengujian sistem grounding di DPPU YIA mengungkapkan bahwa sebagian besar fasilitas, termasuk tangki bahan bakar, pompa, dan genset, memiliki nilai resistansi yang memenuhi standar PUIL 2000 dan SNI 04-6918-2002. Nilai resistansi yang tercatat berkisar antara 0,74 hingga 1,16 ohm, yang menunjukkan bahwa sistem grounding pada fasilitas ini telah dirancang dan dirawat dengan baik. Selain itu, kabel grounding pada fasilitas ini terpasang dengan rapi dan tidak menunjukkan tanda-tanda kerusakan fisik yang signifikan.

Namun, hasil pengujian pada penangkal petir menunjukkan resistansi yang sangat tinggi, yaitu rata-rata 219 ohm, jauh di atas batas standar. Kerusakan fisik pada tiang penangkal petir yang mengalami korosi parah serta kemungkinan koneksi kabel grounding yang putus menjadi penyebab utama dari nilai resistansi yang tinggi ini. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko bahaya saat terjadi sambaran petir dan dapat mengancam keselamatan operasional.

Oleh karena itu, direkomendasikan untuk segera melakukan tindakan perbaikan pada sistem grounding penangkal petir, termasuk mengganti tiang penangkal petir dengan material yang tahan korosi serta memastikan koneksi kabel grounding terpasang dengan benar dan tertanam sesuai standar. Selain itu, perlindungan tambahan pada kabel grounding di area pompa dan genset, seperti pelindung fisik untuk mencegah kerusakan akibat aktivitas operasional, juga sangat dianjurkan untuk meningkatkan durabilitas sistem grounding (Nugroho & Utami, 2021).

Peningkatan kualitas pemeliharaan rutin juga penting untuk mempertahankan performa sistem grounding. Pemeriksaan berkala terhadap semua komponen grounding di DPPU YIA, terutama pada fasilitas dengan nilai resistansi mendekati 1 ohm, akan memastikan bahwa sistem tetap berfungsi optimal dalam jangka panjang (Santoso et al., 2022). Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan operasional fasilitas serta meminimalkan potensi risiko yang diakibatkan oleh gangguan listrik atau sambaran petir.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada CV. Multi Sarana Guna atas pelaksanaan uji dan pihak DPPU YIA atas dukungannya selama pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, H., & Wibowo, T. (2021). Efisiensi Sistem Grounding di Area Industri: Studi Kasus. *Jurnal Teknologi Elektro Indonesia*, 14(2), 35-44.
- Haryanto, A., & Prasetyo, B. (2021). Teknik Pengukuran Resistansi Grounding pada Infrastruktur Listrik. *Jurnal Teknologi Elektro Indonesia*, 12(3), 45-52.
- Liliana., et al. (2022). Perlindungan Kawat Fasa dengan Optimalisasi Sudut Lindung Kawat Tanah dan Penempatan Lightning Arester. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(2), 10-17.
- Kusuma, D., & Santoso, I. (2020). Pengaruh Jenis Tanah terhadap Resistansi Grounding pada Sistem Distribusi. *Jurnal Energi dan Sistem Listrik*, 9(1), 56-65.
- Nugroho, A., & Utami, R. (2021). Analisis Kerusakan Tiang Penangkal Petir pada Sistem Grounding. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 18(2), 34-41.
- Prasetya, A., et al. (2021). Analisis Efektivitas Grounding pada Instalasi Listrik Industri. *Jurnal Teknologi Elektro*, 14(2), 45-52.
- Suryadi, T., & Wijaya, R. (2022). Optimalisasi Sistem Grounding di Area dengan Resistivitas Tanah Tinggi. *Jurnal Elektrikal dan Mekanikal*, 17(3), 18-28.
- Santoso, I., et al. (2022). Efektivitas Proteksi Kabel Grounding dalam Meningkatkan Keamanan Operasional. *Jurnal Elektrikal dan Keamanan Kerja*, 9(1), 50-58.
- Suryono, T., et al. (2023). Evaluasi Efisiensi Sistem Grounding pada Area dengan Resistivitas Tanah Tinggi. *Jurnal Keamanan dan Keselamatan Kerja Indonesia*, 10(1), 28-35.

- Wahyudi, R., & Taufik, H. (2021). Studi Perbandingan Teknik Grounding Vertikal dan Horizontal di Area Industri. *Jurnal Proteksi Listrik Indonesia*, 15(1), 22-31.
- Samsul, H., & Wicaksono, D. (2022). Evaluasi Sistem Penangkal Petir dan Grounding pada Gedung Bertingkat. *Jurnal Rekayasa Elektrikal Indonesia*, 17(1), 22-30.
- Wibowo, D., et al. (2023). Dampak Degradasi Material pada Sistem Grounding terhadap Keamanan Operasional. *Jurnal Keamanan dan Keselamatan Kerja*, 8(3), 33-40.
- Widodo, T., & Pratama, H. (2023). Pemeliharaan Sistem Grounding untuk Fasilitas Vital. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi*, 14(3), 21-29.
- Suryadi, I., & Hidayat, T. (2020). Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Kinerja Sistem Grounding. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Elektro*, 16(2), 11-19.
- Wijaya, R., & Sudarman, H. (2022). Pengujian Sistem Grounding di Fasilitas Industri: Studi Kasus dan Implementasi. *Jurnal Elektrikal dan Mekanikal*, 19(2), 67-73.

Judul terbitan	: Jurnal Pengabdian Multidisiplin Dan Pemberdayaan Masyarakat (JPMPM)
Sub Judul / Judul Varian	: ABDIKES TRADA
Bahasa	: Indonesia-English
Jenis terbitan	: Ilmiah - Jurnal
Sinopsis	: Jurnal Pengabdian Multidisiplin Dan Pemberdayaan Masyarakat adalah jurnal multidisiplin yang diterbitkan oleh LPPM Politeknik Bina Trada Semarang yang berfokus pada hasil-hasil karya pengabdian masyarakat. Pengiriman artikel tidak dipungut biaya, kemudian artikel yang diterima akan diterbitkan secara online dan dapat diakses secara gratis. Jurnal diterbitkan dua kali setahun di bulan Mei dan November. Terbit pertama pada bulan Mei 2024
Edisi mulai berlaku	: Volume 1 No. 1, Mei 2024
Frekwensi terbitan	: 6 Bulanan
URL	: https://journal.polbitrada.ac.id/index.php/abdikestrada

About Us

Jurnal Pengabdian Multidisiplin Dan Pemberdayaan Masyarakat : ABDIKES TRADA (JPMPM) : Jurnal multidisiplin yang diterbitkan oleh LPPM, Politeknik Bina Trada Semarang yang berfokus pada hasil-hasil karya pengabdian masyarakat. Topik dari jurnal adalah hasil-hasil pengabdian masyarakat di bidang-bidang Multidisiplin Dan Pemberdayaan Masyarakat



Publisher :



Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Polbitrada
Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa
Tengah 50276

Abdul Haris Kuspranoio
Editor in Chief

Abdul Haris Kuspranoio
Managing Editor

Muhammad Ulin Nuha Aba,
Section Editor

NovanTioro Permana
Assistant Editor

ISSN 3047-7069



9 773047 706006