

SOSIALISASI DAN EDUKASI PERALATAN ELEKTROMEDIK BAGI SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Muhammad Ulin Nuha Aba¹, Muslihun², Mugiyanto³, Abdul Haris Kuspranoto⁴,
Annisa Ekma Nurani⁵, Putri Rachmawati⁶

^{1,2,3,4,5,6}Politeknik Bina Trada Semarang

Alamat korespondensi: Jl. Sambiroto Raya No.64 blok D, Sambiroto, Tembalang, Kota Semarang
E-mail: 1) ulinnuha.aba1@polbitrada.ac.id

Abstrak

Kemajuan teknologi di bidang kesehatan meningkatkan kebutuhan akan tenaga ahli di bidang teknik elektromedik. Namun, pemahaman pelajar SMA terhadap bidang ini masih rendah. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan program studi Teknik Elektromedik, alat-alat elektromedik, serta prospek karir di bidang tersebut kepada siswa SMA. Kegiatan dilaksanakan di SMAN 1 Pegandon, Kabupaten Kendal dengan metode ceramah, demonstrasi, diskusi, simulasi, serta pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan. Hasil menunjukkan peningkatan skor pengetahuan siswa sebesar 105,4% dan 80% siswa menyatakan tertarik terhadap bidang elektromedik. Selain itu, 90% siswa menyatakan memperoleh wawasan baru mengenai profesi non-klinis di bidang kesehatan. Paparan alat seperti patient monitor, EKG, dan defibrillator juga menambah pengalaman belajar siswa. Kegiatan ini berhasil meningkatkan literasi teknologi medis serta minat siswa terhadap pendidikan vokasi di bidang elektromedik.

Kata kunci: teknik elektromedik, edukasi kesehatan, siswa SMA, alat elektromedik, pengabdian masyarakat

Abstract

Technological advancements in healthcare have increased the demand for professionals in biomedical engineering. However, high school students' understanding of this field remains limited. This community service activity aimed to introduce the Biomedical Engineering study program, medical equipment, and related career prospects to senior high school students. The activity was conducted at SMAN 1 Pegandon, Kendal Regency, using lectures, demonstrations, group discussions, simulations, and a pre-test–post-test design to assess knowledge improvement. The results showed a 105.4% increase in students' knowledge scores, and 80% of participants expressed interest in the field. Furthermore, 90% of students reported gaining new insights into non-clinical healthcare professions. Exposure to devices such as patient monitors, ECGs, and defibrillators enriched the students' learning experience. This program successfully enhanced students' medical technology literacy and interest in vocational education in biomedical engineering.

Keywords: biomedical engineering, health education, high school students, medical devices, community service

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di bidang kesehatan mendorong peningkatan kebutuhan tenaga ahli yang kompeten dalam pengelolaan dan pemeliharaan peralatan elektromedik di rumah sakit maupun Sebagai contoh, saat merancang PCB untuk ponsel pintar, penting untuk memperhatikan

letak optimal komponen seperti prosesor, memori, dan antena untuk memastikan kinerja yang optimal. fasilitas pelayanan kesehatan lainnya (Adams et al., 2020). Peralatan elektromedik memiliki peran penting dalam diagnosis, terapi, dan monitoring kondisi pasien, sehingga memerlukan pemahaman teknis yang mendalam dari para operator maupun teknisi (WHO, 2011). Sayangnya, pemahaman masyarakat umum, terutama pelajar tingkat SMA, terhadap bidang teknik elektromedik masih rendah. Banyak siswa belum mengetahui keberadaan program studi Teknik Elektromedik dan peluang kerja menjanjikan di bidang ini, seperti teknisi elektromedik rumah sakit, manajer alat kesehatan, hingga wiraswasta bidang alat kesehatan (Nugroho et al., 2022).

Urgensi kegiatan ini muncul dari pentingnya memperkenalkan bidang teknik elektromedik kepada siswa SMA sebagai calon mahasiswa, khususnya di wilayah Kabupaten Kendal. Kegiatan ini merupakan bagian dari upaya Politeknik Bina Trada Semarang dalam menjalankan Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya pengabdian masyarakat yang berorientasi pada edukasi vokasional dan peningkatan literasi teknologi medis. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pemahaman mengenai program studi Teknik Elektromedik dan prospek karirnya. Selain itu juga mengenalkan berbagai peralatan elektromedik yang digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan. Serta meningkatkan minat siswa terhadap studi dan karir di bidang elektromedik. Tinjauan pustaka menunjukkan bahwa pendidikan vokasi dan pemahaman karir sejak dini berpengaruh terhadap motivasi dan pilihan pendidikan lanjutan siswa (Santrock, 2018; Lent et al., 2016). Selain itu, edukasi kesehatan berbasis teknologi terbukti meningkatkan literasi dan kesiapan generasi muda terhadap dunia kerja (Fitriani et al., 2021).

2. METODE PELAKSANAAN

Workshop Kegiatan dilaksanakan pada bulan April 2025 di Aula SMAN 1 Pegandon, Kabupaten Kendal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan quasi-experimental one-group pretest-posttest design tanpa kelompok kontrol. Tujuannya adalah untuk mengukur dampak intervensi edukasi terhadap peningkatan pengetahuan dan minat siswa mengenai peralatan elektromedik. Kegiatan ini diikuti oleh hamper 60 siswa dengan kriteria inklusi yaitu siswa kelas XII jurusan IPA yang bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Penentuan peserta dilakukan dengan strategi purposive sampling, yaitu pemilihan berdasarkan kesesuaian karakteristik siswa dengan materi edukasi (jurusan IPA, minat sains).

Intervensi berupa edukasi tentang peralatan elektromedik melalui ceramah, demonstrasi, diskusi kelompok, dan simulasi. Materi disampaikan oleh tim pengabdian dengan modul standar yang telah disiapkan sebelumnya untuk memastikan konsistensi isi dan metode penyampaian pada seluruh peserta. Konten mencakup; profil profesi teknisi elektromedis, pengenalan alat, praktik penggunaan alat secara aman, serta penjelasan peluang karier di bidang teknologi kesehatan. Adapun Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain:

- 1) Laptop dan proyektor untuk penyajian materi
- 2) Brosur dan leaflet program studi Teknik Elektromedik, dan
- 3) Peralatan pendukung.

Sebelum kegiatan ini dilaksanakan, juga terlebih dahulu dilakukan beberapa persiapan. Persiapan yang dilakukan sebelum kegiatan pengabdian yaitu: melakukan koordinasi dengan pihak SMAN 1 Pegandon untuk menentukan waktu pelaksanaan kegiatan, menentukan rincian rancangan kegiatan pengabdian bersama-sama tim pelaksana, serta menentukan dan mempersiapkan materi yang akan disampaikan dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Hal yang tidak kalah menarik adalah dalam kegiatan tersebut juga dilakukan kegiatan ujian (tes) *tray out* masuk perguruan tinggi negeri melalui system yang telah dibuat oleh team Politeknik Bina Trada Semarang. Durasi

pelaksanaan tes dan jumlah soal dibuat sedemikian rupa dengan pelaksanaan ujian yang sesungguhnya. Sehingga siswa mamiliki pengalaman yang manarik.

Pengumpulan data dilakukan melalui pre dan post-test serta wawancara. Pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan kognitif (data kuantitatif). Sedangkan wawancara semi-terstruktur pasca kegiatan untuk merepresentasikan persepsi, pemahaman, dan minat terhadap bidang elektromedik (data kualitatif). Teknik Analisis data dilakukan secara kuantitatif serta kualitatif. Analisis Kuantitatif dilakukan berdasarkan data hasil pre-test dan post-test dengan menggunakan deskriptif statistik (rata-rata, persentase) dan peningkatan skor dihitung secara absolut dan relatif (% peningkatan). Adapun analisis Kualitatif dilakukan berdasarkan data dari wawancara yang dianalisis dengan menggunakan pendekatan coding tematik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Peningkatan Pengetahuan Siswa

Untuk mengukur tingkat pemahaman siswa mengenai teknik elektromedik dilakukan dengan pre-test dan post-test. Evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman siswa. Nilai rata-rata pre-test sebesar 42,5 meningkat menjadi 87,3 pada post-test. Secara persentase diketahui bahwa terjadi peningkatan pemahaman siswa sekitar 105,4%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa sebelum mengikuti kegiatan, beberapa siswa belum mengetahui apa itu teknik elektromedik. Adapun setelah mengikuti kegiatan siswa mengetahui apa itu teknik elektromedik. Hal ini juga mengindikasikan bahwa metode penyampaian berbasis ceramah interaktif dan demonstrasi alat efektif dalam menanamkan konsep dasar teknik elektromedik. Secara lebih rinci nilai pre-test dan post-test siswa ditunjukkan oleh gambar 1.

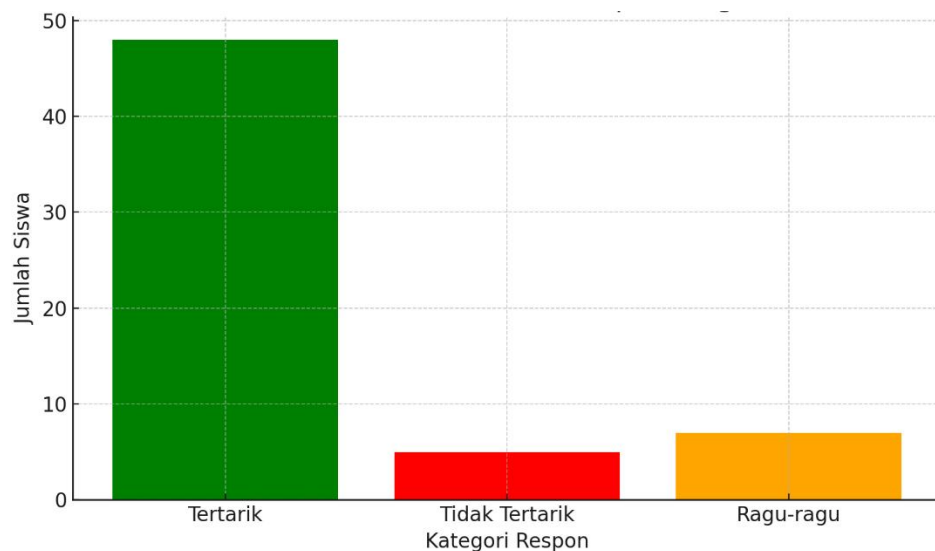


Gambar 1. Grafik Tingkat pemahaman siswa melalui kegiatan pre-test dan post-test

Hal yang tidak kalah penting dalam kegiatan ini adalah pengukuran ketertarikan siswa terhadap Teknik elektromedik yang dilakukan dengan metode wawancara. Wawancara dilakukan kepada seluruh peserta untuk mengetahui minat mereka terhadap bidang elektromedik pasca kegiatan. Hasil wawancara tertuang pada tabel 1 dengan visualisasi dalam bentuk grafik pada gambar 2.

Tabel 1. Kategori tingkat ketertarikan siswa terhadap Teknik elektromedik

Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
Tertarik	48	80%
Ragu-ragu	7	11,7%
Tidak Tertarik	5	8,3%



Gambar 2. Hasil Wawancara Minat Siswa Terhadap Bidang Elektromedik

Berdasarkan gambar 2, diketahui bahwa mayoritas siswa menyatakan minat tinggi terhadap teknologi elektromedik. Ini menunjukkan bahwa kegiatan edukasi berhasil meningkatkan literasi siswa terkait bidang elektromedik. Hal ini tentu tidak lepas dari dosen Politeknik Bina Trada Semarang yang menyampaikan materi yang interaktif serta penjelasan teknis yang mudah dipahami.

3.2 Penyampaian Materi Program Studi dan Karir

Salah satu materi inti yang disampaikan dalam kegiatan ini adalah profil lulusan Teknik Elektromedik dan peluang kerja di bidang alat kesehatan. Materi ini mencakup penjelasan bahwa lulusan dapat bekerja di berbagai sektor, antara lain:

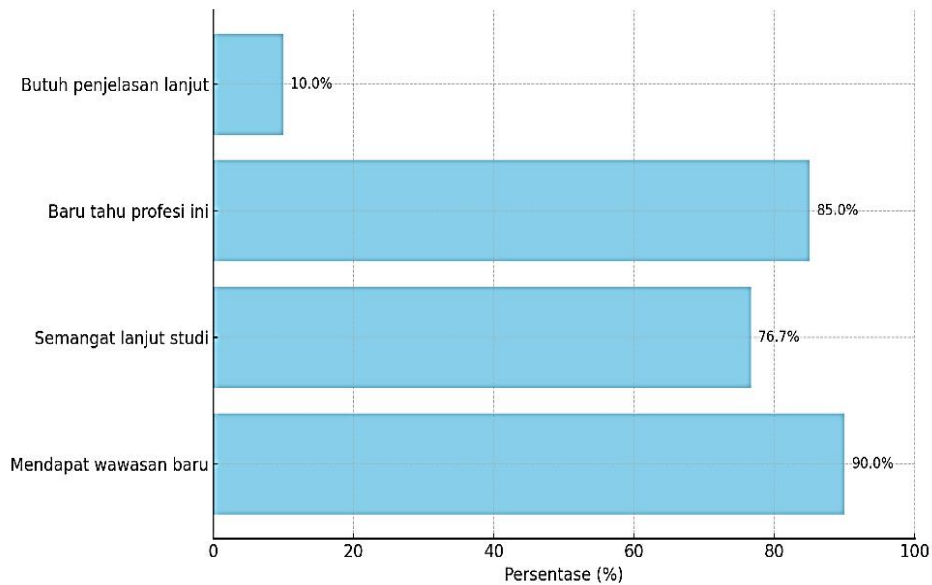
- a. Rumah sakit (instalasi pemeliharaan alat kesehatan),
- b. Laboratorium kesehatan dan forensik,
- c. Industri manufaktur dan distribusi alat kesehatan,
- d. Jasa kalibrasi dan uji kelaikan alat kesehatan secara mandiri

(Ministry of Health Indonesia, 2022).

Setelah penyampaian materi, dilakukan sesi diskusi terbuka dan wawancara reflektif terhadap peserta. Hasil analisis data menunjukkan bahwa materi yang disampaikan berhasil membuka cakrawala berpikir siswa tentang keberagaman profesi kesehatan, yang tidak hanya terbatas pada dokter dan perawat. Siswa juga mulai menyadari bahwa teknologi dan rekayasa berperan penting dalam pelayanan medis. Secara terperinci hasil wawancara tertuang dalam tabel 2 serta gambar 4. Adapun visualisasi kegiatan ditunjukkan oleh gambar 5.

Tabel 2. Respon siswa tentang teknisi elektromedis

Respon Siswa	Jumlah	Persentase
Menyatakan mendapat wawasan baru tentang dunia kerja non-klinis	54	90%
Menyatakan semangat melanjutkan studi ke bidang teknologi kesehatan	46	76,7%
Baru mengetahui bahwa teknisi elektromedis adalah profesi resmi di RS	51	85%
Masih bingung atau butuh penjelasan lebih lanjut	6	10%



Gambar 4. Dampak Materi Profil Lulusan Teknik Elektromedik terhadap Siswa



Gambar 5. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat

3.3 Paparan Peralatan Elektromedik

Beberapa alat yang dikenalkan antara lain:

A. Patient Monitor

Patient monitor adalah perangkat elektromedik yang digunakan untuk memantau kondisi vital pasien secara real-time dan kontinu, terutama pada pasien yang sedang dalam perawatan intensif, operasi, atau kondisi kritis. Beberapa parameter vital yang biasanya dapat ditampilkan dan dipantau secara simultan meliputi:

- 1) EKG/ECG (Elektrokardiografi): aktivitas listrik jantung.
- 2) SpO₂ (Saturasi Oksigen): kadar oksigen dalam darah.
- 3) NIBP (Tekanan Darah Non-Invasif): tekanan darah sistolik dan diastolik.
- 4) RR (Respiratory Rate): laju pernapasan.
- 5) Temp (Temperatur): suhu tubuh pasien.
- 6) EtCO₂ (End-tidal CO₂): konsentrasi karbon dioksida saat ekshalasi (pada model tertentu).

Secara Klinis alat ini digunakan untuk ; menyediakan alarm jika ada perubahan mendadak kondisi vital, memungkinkan tenaga medis mengambil keputusan cepat (misalnya saat pasien mengalami penurunan saturasi oksigen atau bradikardia), serta digunakan di ruang ICU, IGD, kamar operasi, dan ambulans. Secara jelas alat ini ditunjukkan oleh gambar 6 (a).

B. Elektrokardiograf (EKG/ECG)

Elektrokardiograf adalah alat yang digunakan untuk merekam aktivitas listrik jantung, dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk grafik atau gelombang yang disebut elektrokardiogram. Secara singkat cara kerja ECG adalah sebagai berikut :

1. Elektroda ditempelkan di kulit pasien (biasanya di dada, tangan, dan kaki).
2. Elektroda tersebut menangkap sinyal listrik yang dihasilkan oleh otot jantung saat berkontraksi.
3. Sinyal dikonversi menjadi grafik oleh mesin EKG.

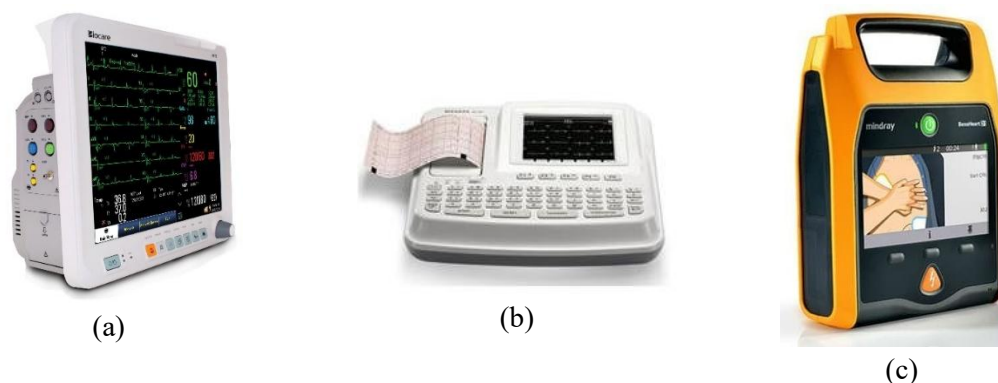
Secara klinis alat ini bermanfaat untuk; mendeteksi aritmia jantung, mengidentifikasi serangan jantung, serta menilai kesehatan otot jantung pasca trauma, pembedahan, atau gangguan lain. Secara jelas alat EKG ditunjukkan oleh gambar 6 (b).

C. Defibrillator

Defibrillator adalah alat yang digunakan untuk mengembalikan irama jantung yang abnormal (seperti fibrilasi ventrikel) ke ritme normal dengan memberikan kejutan listrik (defibrilasi) ke otot jantung. Jenis-jenis umum alat defibrillator adalah :

1. Manual Defibrillator: Digunakan oleh tenaga medis dengan kemampuan membaca ritme jantung.
2. AED (Automated External Defibrillator): Alat otomatis yang dapat digunakan oleh orang awam di tempat umum (bandara, mall, stadion).
3. Implantable Cardioverter Defibrillator (ICD): Ditanamkan dalam tubuh pasien dengan risiko henti jantung.

Secara klinis alat ini digunakan untuk; menangani henti jantung mendadak (sudden cardiac arrest), mengatasi kondisi seperti fibrilasi ventrikel (VF) dan takikardia ventrikel tanpa denyut, serta umumnya tersedia di ambulans, ruang ICU, dan instalasi gawat darurat. Secara jelas alat EKG ditunjukkan oleh gambar 6 (c).



Gambar 6. (a) *Patient monitor*, (b) EKG, dan (c) Defibrillator
(<https://e-katalog.lkpp.go.id>)

4. KESIMPULAN

Kegiatan sosialisasi dan edukasi mengenai bidang teknik elektromedik telah membawa dampak positif yang signifikan. Melalui kegiatan ini, siswa-siswa tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka, tetapi juga menumbuhkan minat yang lebih dalam terhadap teknik elektromedik. Contoh konkretnya, para siswa diperkenalkan dengan berbagai alat kesehatan canggih yang digunakan dalam dunia medis modern. Selain itu, mereka juga diberikan informasi mengenai prospek karir yang menjanjikan bagi teknisi elektromedik di masa depan.

Dampak dari kegiatan ini sangat berarti, terutama bagi siswa-siswa SMA yang sedang mempertimbangkan jalur pendidikan vokasi. Mereka kini memiliki wawasan yang lebih luas dan terinformasi mengenai relevansi bidang teknik elektromedik dengan perkembangan teknologi kesehatan. Misalnya, mereka dapat melihat bagaimana teknologi elektromedik memainkan peran penting dalam diagnosis dan perawatan pasien secara efisien.

Untuk masa depan, penting untuk memperluas kegiatan serupa ke sekolah lain. Pendekatan praktikum langsung dapat menjadi cara yang efektif untuk memperkuat pemahaman siswa. Kolaborasi dengan rumah sakit atau klinik juga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan nyata bagi mereka. Dengan demikian, siswa akan semakin siap dan terampil dalam menghadapi tantangan di dunia kerja yang selalu berubah dan berkembang pesat.

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

- Adams, R. D., et al. (2020). *Biomedical Equipment Technology*. Pearson Education.
- Ardiansyah, M. (2018). "Pengenalan Profesi Teknik Elektromedis pada Siswa SMA". *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 5(2), 33–40.
- Baharuddin, & Wahyuni, E. (2017). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Creswell, J. W. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson.
- Dwiyoogo, W. D. (2020). *Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi*. Malang: UM Press.

- Fitriani, Y., et al. (2021). "Pendidikan Kesehatan Berbasis Teknologi: Strategi Meningkatkan Literasi Siswa". *Jurnal EduHealth*, 6(1), 45-52.
- Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. (2025). *E-Katalog LKPP*. <https://e-katalog.lkpp.go.id/>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2016). "Career development from a social cognitive perspective". *Career Development Quarterly*, 44(4), 310-322.
- Ministry of Health Indonesia. (2022). *Panduan Profesi Teknisi Elektromedik*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Nugroho, A., Rachmawati, D., & Prasetyo, R. (2022). "Pengenalan Karir Teknisi Elektromedis di Kalangan Siswa SMA". *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(2), 101-110.
- Prasetyo, T., & Wulandari, S. (2021). "Pemetaan Minat Karir Siswa SMA". *Jurnal Bimbingan dan Konseling*, 10(1), 10-18.
- Santrock, J. W. (2018). *Life-Span Development*. McGraw-Hill Education.
- Siregar, M. (2020). "Efektivitas Edukasi Alat Kesehatan pada Remaja". *Jurnal Promkes*, 8(1), 56-62.
- Tambunan, R. (2019). "Peran Pendidikan Vokasi dalam Menjawab Tantangan Dunia Kerja". *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 8(3), 229-237.
- Tjiptono, F. (2015). *Strategi Pemasaran*. Yogyakarta: Andi.
- WHO. (2011). *Medical Devices: Managing the Mismatch*. World Health Organization.
- 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.