

Pendampingan Pembuatan Modul Praktek dan *Trainer Kit* Rangkaian Digital di SMKS Prima Bakti, Panongan Kabupaten Tangerang

Muhammad Arif Sulaiman¹, Toni², Feti Fatonah³, Ferry Budi Cahyono⁴, Muizuddin Azka⁵, Diarni Oshinta Nurullah⁶, Raihan Nugraha⁷, Kayla Hanna Saabira⁸

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug^{1,2,3,4,5,6,7,8}

e-mail: arif.sulaiman@ppicurug.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk membantu mengatasi permasalahan di SMKS Prima Bakti dalam meningkatkan fasilitas praktek melalui pendampingan pembuatan *Trainer Kit* dan modul praktek di jurusan Elektronika Industri sebagai dasar peningkatan keterampilan dan kompetensi siswa yang sesuai dengan tuntutan teknologi di era Industri 4.0. Metode pelaksanaan PKM ini yaitu *Design Research Methodology (DRM)* yang terdiri dari klarifikasi PKM, studi deskriptif I, studi preskriptif, studi deskriptif II, berlangsung selama 6 Bulan dimulai dengan perancangan hingga tahap pelaporan. Pada akhir kegiatan, dilakukan uji coba *Trainer Kit* oleh siswa SMK dan serah terima barang kepada pihak SMK Prima Bakti. Selain itu, para peserta uji juga diberikan kuesioner dan diperoleh umpan balik positif dari para peserta uji coba. Hasil PKM menunjukkan bahwa seluruh peserta merasa puas dengan keberadaan 3 Set *Trainer Kit* dan 3 Set Modul Praktek Rangkaian Digital. Diharapkan kegiatan ini dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas SDM dan pendidikan serta akreditasi SMKS Prima Bakti.

Kata Kunci : *Elektronika, Modul Praktek, Rangkaian Digital, SMK*

Abstract

This community service activity (PKM) aims to help overcome problems at SMKS Prima Bakti in improving practice facilities through assistance in making Trainer Kits and practice modules in the Industrial Electronics department as a basis for improving student skills and competencies following technological demands in the Industry 4.0 era. The method of implementing this PKM is Design Research Methodology (DRM), which consists of PKM clarification, descriptive study I, prescriptive study, and descriptive study II, lasting for 6 months, starting with the design to the reporting stage. At the end of the activity, the Trainer Kit was tested by SMK students, and the goods were handed over to SMK Prima Bakti. In addition, the test participants were also given a questionnaire and positive feedback was obtained from them. The PKM results showed that all participants were satisfied with 3 Trainer Kit and 3 sets Digital Circuit Practice Modules. It is hoped that this activity will not only contribute to improving the quality of human resources and education but also to the accreditation of SMKS Prima Bakti.

Keywords: *Electronics, Practice Module, Digital Circuit, Vocational School*

Pendahuluan

Transformasi dan kemajuan dalam berbagai aspek kehidupan menuntut Masyarakat untuk semakin melek terhadap teknologi. Teknologi elektronika merupakan salah satu teknologi yang memegang andil sangat besar dalam mengubah pola dan gaya hidup dalam bermasyarakat (Hidayat & Asnil, 2021). Banyak aspek dalam berbagai bidang yang melibatkan unsur elektronika di dalamnya, seperti bidang komunikasi (Herawati, 2011), bidang transportasi (Riyadi, 2018), hiburan (Dewanto et al., 2023), dan pendidikan (Endarto & Martadi, 2022), bahkan dalam dunia kesehatan (Ariani, 2023).

<https://e-journal.poltekbangplg.ac.id/index.php/darmabakti>

SMK dengan slogan "SMK Bisa, SMK Hebat!" (Zy et al., 2023) merupakan salah satu lembaga pendidikan yang memegang peran penting dalam penyiapan generasi yang tangguh dan siap menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 (Rezasyah et al., 2018). Elektronika Industri merupakan salah satu jurusan di SMK yang bertujuan menyiapkan sumber daya manusia yang unggul dalam bidang teknologi elektronika industri. Beberapa mata pelajaran yang terkait Elektronika Industri ini antara lain: Rangkaian Digital, Pemrograman Mikrokontroler, Elektronika Daya, dan Komunikasi Industri (CP & ATP - Teknik Elektronika Industri Fase F, n.d.).

Dosen memiliki kewajiban Tridharma, yaitu Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian masyarakat (Lian, 2019). Pengabdian Kepada Masyarakat merupakan wadah untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa. Salah satu skema Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Politeknik Penerbangan Indonesia Curug adalah PKM berbasis Sekolah Binaan (PKM-SB) (Pusat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2024) (Sulistianingsih et al., 2021). PKM-SB ini menyasar sekolah setingkat menengah untuk membantu berbagai permasalahan pengembangan kompetensi sumber daya manusia, kurikulum dan silabus pendidikan, *courseware*, alat bantu/ peraga praktek di sekolah. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan daya saing bagi sekolah yang menjadi lokasi binaan Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Sekolah yang menjadi salah satu sekolah binaan Politeknik Penerbangan Indonesia Curug adalah SMK Prima Bakti, Jl. Citra Raya Timur No. 2, Desa Ciakar, Kecamatan Panongan, Kabupaten Tangerang dengan berbagai jurusan kompetensi keahlian diantaranya yaitu Teknik Kendaraan Ringan Otomotif, Teknik Elektronika Industri, Teknik Komputer dan Jaringan, Otomasi dan Tata Kelola Perkantoran, Akuntansi dan Keuangan Lembaga.

Penjajakan awal telah dilakukan oleh Tim PKM Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dengan mengirim beberapa perwakilan dosen ke lokasi calon mitra. Dalam survei lapangan, ditemukan bahwa beberapa alat peraga praktek membutuhkan pengembangan lebih lanjut. Sebagai contoh untuk peraga praktek mata pelajaran Rangkaian Digital saat ini dirancang menggunakan PCB (*Printed Circuit Board*) *protoboard* dan beberapa menggunakan PCB dengan jalur yang dirancang secara manual menggunakan spidol permanen. Jenis praktek yang dapat dilakukan dengan alat-alat masih terbatas. Gambaran lengkap *Trainer Kit* yang tersedia saat ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Trainer Kit* Pelajaran Rangkaian Digital

Berdasarkan fakta lapangan dan urgensi yang ada, kegiatan PKM Politeknik Penerbangan Indonesia Curug Program Studi Teknik Navigasi Udara (TNU) berfokus pada Sekolah Binaan di SMKS Prima Bakti dengan memberikan pendampingan pembuatan modul praktek dan *Trainer Kit* rangkaian digital.

Metode

Design Research Methodology (DRM) digunakan sebagai acuan metode untuk kegiatan PKM Program Studi TNU Tahun 2024 ini. Metode DRM yang terdiri dari klarifikasi PKM, studi deskriptif I, studi preskriptif, studi deskriptif II (Blessing & Chakrabarti, 2009).

Klarifikasi PKM Studi Lapangan	Studi Deskriptif I Permasalahan dan tujuan	Studi Preskriptif Pengerjaan	Studi Deskriptif II Pengujian
<ul style="list-style-type: none"> • Kriteria mitra • Survey • Penjajakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Perumusan Masalah • Tujuan • Indikator 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembagian tugas TIM • Desain dan Implementasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Uji coba • Evaluasi • Timbal balik

Gambar 2. Metode DRM untuk PKM di SMKS Prima Bakti

Sebelum PKM ini dilaksanakan, penting untuk menentukan kriteria calon mitra PKM agar PKM lebih tepat sasaran. Beberapa kriteria calon mitra diantaranya yaitu sekolah swasta setingkat sekolah menengah, memiliki jurusan yang mirip dengan Program Studi TNU yaitu Teknik Elektro, akreditasi B, dan mudah dijangkau. Setelah itu, dilakukan pemastian kondisi lapangan sekaligus meminta persetujuan calon mitra untuk menjadi mitra PKM. Berdasarkan kriteria yang telah dibuat, dilakukan penjajakan dan survei ke calon mitra. Berdasarkan hasil survei, ditentukan bahwa SMKS Prima Bakti sebagai Mitra PKM dan diperoleh arah kegiatan PKM yang bertujuan untuk membantu mengatasi permasalahan mitra dalam hal fasilitas praktek Rangkaian Digital.

PKM ini merupakan kegiatan pembuatan alat dalam bentuk kolaborasi efektif antara para guru SMK yang menjadi mitra PKM dan dosen Program Studi TNU Politeknik Penerbangan Indonesia Curug yang tergabung dalam Tim PKM. Tujuan kolaborasi ini adalah agar produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMKS Prima Bakti (Ariyani, 2018).

Kegiatan yang dilakukan bersama antara Tim PKM dan guru produktif SMKS Prima Bakti yaitu dimulai dengan pembuatan *Trainer Kit*, pembahasan modul praktek, uji coba oleh tim PKM, uji coba oleh siswa SMK hingga evaluasi sebagaimana yang dijelaskan pada gambar 3. Uji coba sendiri merupakan rangkaian yang harus ada dalam sebuah perancangan (Waruwu, 2024). Sedangkan evaluasi diperlukan untuk menilai dan mengukur produk yang dihasilkan (Asrul et al., 2014).



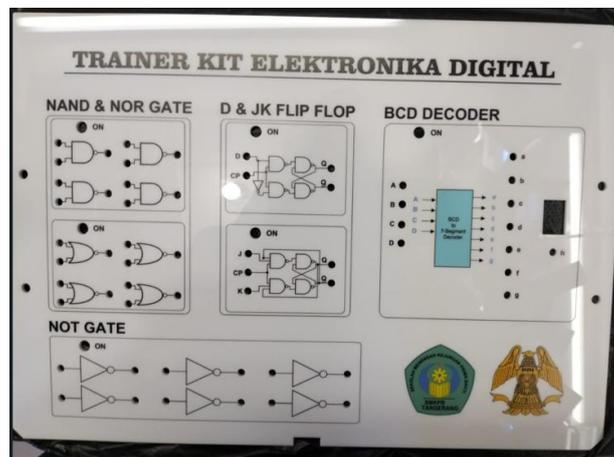
Gambar 3. Alur kegiatan pengerjaan dan pengujian

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan PKM ini telah dilaksanakan selama enam bulan, dimulai pada Mei 2024 dan berakhir pada September 2024. Tahap pertama dari kegiatan ini adalah pembuatan *Trainer Kit* sebanyak tiga set, dimana tiap setnya dikemas dalam kotak aluminium yang dapat dilihat pada Gambar 4. Panel *Trainer Kit* dibuat dari *acrylic* yang terdiri dari dua panel, dimana panel atas berisi gerbang logika NAND, NOR, D Flip Flop, JK Flip Flop, BCD Decoder, NOT Gate seperti pada Gambar 5.

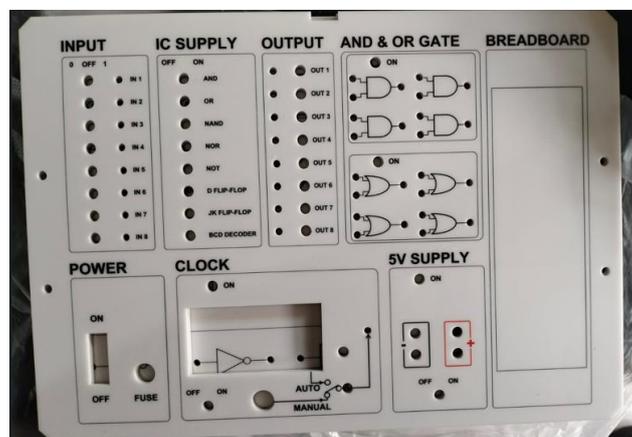


Gambar 4. Kotak aluminium *Trainer Kit*



Gambar 5. Panel atas *Trainer Kit*

Panel bawah berisi saklar simulasi input, saklar suplai IC gerbang logika, simulasi output, gerbang AND, gerbang OR serta tegangan suplai 5V, seperti pada Gambar 6. *Trainer Kit* yang telah selesai dirakit dapat dilihat pada Gambar 7. Selain *Trainer Kit*, juga disertakan kelengkapan berupa *toolkit* dan multimeter.



Gambar 6. Panel bawah *Trainer Kit*



Gambar 7. Trainer Kit yang telah selesai dirakit

Modul praktek PKM merupakan pelengkap dari *Trainer Kit*. Modul praktek ini berisi panduan berupa “*job sheet*” yang akan digunakan oleh siswa saat menggunakan *Trainer Kit*. Kegiatan ini berlangsung pada tanggal 30 Juli 2024 yang bertempat di SMKS Prima Bakti. Pembuatan modul ini dilakukan bersama dengan Pihak Mitra yang bertujuan agar isi dari modul tersebut tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan mitra. Halaman sampul hasil pembahasan Modul Praktikum Rangkaian Digital dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 8. Pembahasan modul praktek



Gambar 9. Halaman sampul modul praktikum Rangkaian Digital

Trainer Kit yang telah melalui serangkaian perancangan harus melalui uji coba. Hal ini dimaksudkan agar fungsi dari *Trainer Kit* tersebut telah dapat dipastikan dan dapat dilaksanakan sesuai dengan panduan praktek. Ada dua jenis uji cobam yaitu uji coba oleh internal tim PKM dengan hasil pada Tabel 1. Uji coba yang lainnya yaitu oleh siswa kelas X SMKS Prima Bakti seperti pada Gambar 10.

Tabel 1. Hasil Uji Coba

No	Jenis Kegiatan	Hasil
1	Saklar Simulator input	Bekerja
2	Saklar supply IC	Bekerja
3	Simulator output	Bekerja
4	Supply tegangan 5V	Bekerja
5	Gerbang AND	Bekerja
6	Gerbang OR	Bekerja
7	Gerbang NAND	Bekerja
8	Gerbang NOR	Bekerja
9	D Flip Flop	Bekerja
10	JK Flip Flop	Bekerja
11	BCD Decoder	Bekerja
12	Gerbang NOT	Bekerja



Gambar 10. Uji coba oleh siswa SMK Prima Bakti

Evaluasi kegiatan PKM dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada peserta uji coba dengan hasil disajikan pada Tabel 2. Sebagian besar responden menyatakan merasa nyaman dan puas dengan adanya *Trainer Kit* Rangkaian Digital. Hal serupa juga berlaku untuk Modul Praktek Rangkaian Digital yang telah disusun bersama pihak SMKS Prima Bakti. Mayoritas responden menilai modul tersebut mudah dipahami berkat instruksi yang jelas dan terstruktur. Meskipun demikian, beberapa responden mengaku sesekali mengalami kesulitan saat menggunakan *Trainer Kit* yang disebabkan oleh fakta bahwa responden, yang mayoritas merupakan siswa kelas X, masih berada dalam tahap pengenalan materi terkait Rangkaian Digital.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Kuesioner

No	Pertanyaan Kuesioner	Siswa A	Siswa B	Siswa C	Siswa D
1	Seberapa mudah anda memahami cara menggunakan alat praktikum ini berdasarkan panduan yang disediakan	Cukup mudah	Mudah	Mudah	Mudah
2	Apakah alat praktikum ini berfungsi sesuai dengan tujuan yang dijelaskan dalam panduan?	Sangat sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat sesuai
3	Bagaimana Anda menilai keandalan alat praktikum ini dalam memberikan hasil yang akurat?	Sangat andal	Andal	Andal	Sangat andal
4	Seberapa sesuai ukuran dan desain alat praktikum ini dengan kebutuhan praktikum Anda?	Sangat sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
5	Bagaimana tingkat kenyamanan Anda saat menggunakan alat praktikum ini?	Sangat nyaman	Nyaman	Nyaman	Sangat nyaman
6	Apakah alat praktikum ini menyediakan fitur yang memadai untuk melaksanakan eksperimen atau tugas praktikum?	Sangat memadai	Memadai	Memadai	Sangat memadai
7	Bagaimana kualitas bahan atau komponen alat praktikum ini menurut Anda?	Sangat berkualitas	Sangat berkualitas	Sangat berkualitas	Berkualitas
8	Seberapa sering Anda mengalami kesulitan atau masalah saat menggunakan alat praktikum ini?	Kadang - kadang	Kadang - kadang	Kadang - kadang	Jarang
9	Apakah alat praktikum ini memudahkan pemahaman materi praktikum Anda?	Sangat memudahkan	Memudahkan	Memudahkan	Sangat memudahkan

10	Apakah instruksi atau manual penggunaan alat praktikum ini jelas dan mudah diikuti?	Jelas	Sangat Jelas	Sangat Jelas	Sangat Jelas
11	Seberapa puas Anda dengan keseluruhan pengalaman menggunakan alat praktikum ini?	Sangat puas	Puas	Puas	Sangat puas

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Program Studi DIV Teknik Navigasi Udara yang mengusung tema Pendampingan Pembuatan Modul Praktek dan *Trainer Kit* Rangkaian Digital yang berlokasi di SMKS Prima Bakti Panongan, Kabupaten Tangerang dengan mengusung konsep Sekolah Binaan (PKM-SB) berjalan dengan baik. PKM ini berlangsung selama 6 Bulan sejak bulan Mei hingga Bulan September 2024. Hasil dari PKM ini adalah 3 Set *Trainer Kit* dan 3 Set Modul Praktek Rangkaian Digital. Pada evaluasi penggunaan oleh responden yaitu siswa kelas X SMKS Prima Bakti, mayoritas merasa puas dengan keberadaan Modul Praktek dan *Trainer Kit* Rangkaian Digital.

Ucapan terima kasih

Pengabdian Kepada Masyarakat ini menggunakan skema Sekolah Binaan (PKM-SB) dengan didukung oleh Dana Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dengan nomor kontrak 007/SPK/PKM/PPK/IV/PPIC-2024 tanggal 26 April 2024. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada SMK Prima Bakti Panongan, Kabupaten Tangerang, sebagai Mitra PKM Tahun 2024.

Daftar Pustaka

- Ariani, S. (2023). Analisis Keberhasilan Implementasi Rekam Medis Elektronik dalam Meningkatkan Efisiensi dan Mutu Pelayanan. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 2(2), 7-14. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v2i2.720>
- Ariyani, I. (2018). Desain Kolaboratif Sebagai Strategi Pengembangan Produk Lokal Pada Industri Kecil: Studi Kasus Pada Design Thinking Workshop Kerjasama Hochschule Hannover dan Isi Yogyakarta Tahun 2014–2018. *LINTAS RUANG: Jurnal Pengetahuan dan Perancangan Desain Interior*, 6(2). <https://doi.org/10.24821/lintas.v6i2.3058>
- Asrul, Ananda, R., & Rosnita. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Ciptapustaka Media.
- Blessing, & Chakrabarti. (2009). *DRM, a design research methodology* (pp. 13-42). Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-587-1>
- CP & ATP - Teknik Elektronika Industri Fase F. (n.d.). *Referensi penerapan capaian pembelajaran SMK Teknik Elektronika Industri fase F*. Retrieved February 22, 2024, from <https://guru.kemdikbud.go.id/kurikulum/referensi-penerapan/capaian-pembelajaran/smk/teknik-elektronika-industri/fase-f/>
- Dewanto, B. S., Arlando, C., Lukito, D. N. O., Prihandono, M. D. A., Susilo, S. N. A. P., Lemansyah, Y., & Ningsih, R. Y. (2023). Perkembangan dan Penerapan Animasi CGI dalam Media Tayang. *Imajinasi: Jurnal Seni*, 17(2), 45-56.
- Endarto, A.I., & Martadi, M. (2022). Analisis Potensi Implementasi Metaverse Pada Media Edukasi Interaktif. *Jurnal Barik*, 4(1), 37–51. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/>
- Herawati, E. (2011). Komunikasi Dalam Era Teknologi Komunikasi Informasi. *HUMANIORA*, 2(1), 100–109.
- Hidayat, S., & Asnil, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Elektronika Analog & Digital Berbasis Trainer Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

- JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 7(1), 64.
<https://doi.org/10.24036/jtev.v7i1.108019>
- Lian, B. (2019). Tanggung Jawab Tridharma Perguruan Tinggi Menjawab Kebutuhan Masyarakat. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*. Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. (2024). *Buku Panduan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.
- Rezasyah, T., Darmawan, I., & Rifawan, A. (2018). Pelatihan Kesiapan Siswa SMK dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0 di SMK Global Mulia Cikarang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(7), 526-529. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v1i2.20029>
- Riyadi, S. (2018). Peran Motor Listrik pada Transportasi Ramah Lingkungan. *PRAXIS*, 1(1).
- Sulistianingsih, D., Setiawan, A., & Prabowo, M. S. (2021). Potret Tumpuan Perguruan Tinggi dalam Upaya Alih Teknologi: Portrait of University in Technology Transfer Effort. In *Seminar Nasional Hukum Universitas Negeri Semarang*, 7(2), 689-704. <https://doi.org/10.15294/snhunnes.v7i2.722>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Zy, A. T., Ekhsan, M., Sasongko, A. T., & Nugroho, A. (2023). Pendampingan SMK Merah Putih Menuju SMK BISA-HEBAT. *Lentera Pengabdian*, 1(02), 155-162. <https://doi.org/10.59422/lp.v1i02.47>