



Pelatihan Pembuatan Solder *High-Performance* dari *Power Supply* Bekas di Cisauk

Muhammad Isro Diyanto^{1*}, Andri Lesmana², Muhamad Cahyadi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email korespondensi: dosen01293@unpam.ac.id

ABSTRAK

Keterbatasan akses teknisi muda di Kecamatan Cisauk terhadap peralatan kerja yang memenuhi standar industri masih menjadi kendala dalam pelaksanaan pekerjaan elektronika. Penggunaan solder konvensional berbiaya rendah umumnya memiliki kestabilan suhu yang kurang baik sehingga berpotensi menyebabkan kerusakan pada komponen mikroelektronika yang sensitif terhadap panas. Di sisi lain, limbah *Power Supply Unit* (PSU) komputer bekas masih belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber daya yang bernilai guna. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk mentransfer teknologi tepat guna melalui pelatihan pemanfaatan limbah PSU menjadi *soldering station* berkinerja tinggi berbasis elemen pemanas T12. Metode pelaksanaan meliputi tahap sosialisasi, penyampaian materi mengenai elektronika daya, *workshop* perakitan, serta pengujian dan kalibrasi suhu perangkat yang dihasilkan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman teknis peserta sebesar 87%. Selain itu, peserta berhasil merakit *soldering station* yang mampu mencapai suhu operasional 350 °C dalam waktu rata-rata 9,42 detik dengan kestabilan suhu yang baik. Program ini juga berkontribusi terhadap penerapan konsep ekonomi sirkular melalui pemanfaatan limbah elektronik menjadi peralatan kerja yang memiliki nilai tambah. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis peserta, tetapi juga berpotensi menekan biaya pengadaan peralatan kerja hingga sekitar 60%, sehingga dapat mendukung peningkatan produktivitas pada bidang servis elektronika.

Kata Kunci: *soldering station* T12; *power supply unit* (PSU) bekas; teknologi tepat guna; ekonomi sirkular; keterampilan teknis.

ABSTRACT

Limited access to industry-standard equipment among young technicians in Cisauk remains a significant challenge in carrying out electronic repair and maintenance activities. The use of low-cost conventional soldering irons generally provides poor temperature stability, increasing the risk of damage to heat-sensitive microelectronic components. Meanwhile, discarded computer Power Supply Units (PSUs) have not been optimally utilized as valuable resources. This Community Service Program (PkM) aimed to transfer appropriate technology by providing training on converting discarded PSUs into high-performance T12-based soldering stations. The implementation method consisted of socialization, theoretical instruction on power electronics, hands-on assembly workshops, and temperature testing and calibration of the assembled devices. The results demonstrated an 87% improvement in participants' technical understanding. In addition, the participants successfully assembled soldering stations capable of reaching an operating temperature of 350 °C within an average of 9.42 seconds while maintaining good temperature stability. The program also promoted the implementation of a circular economy concept through the reuse of electronic waste into value-added technical equipment. Therefore, this program not only enhanced the participants' technical competencies but also has the potential to reduce equipment procurement costs by approximately 60%, thereby supporting higher productivity in electronic repair and maintenance activities.

Keywords: T12 soldering station; discarded power supply unit (PSU); appropriate technology; circular economy; technical skills.

PENDAHULUAN

Kecamatan Cisauk, Kabupaten Tangerang, merupakan kawasan penyangga perkotaan yang mengalami perkembangan pesat pada sektor industri dan jasa. Perkembangan tersebut meningkatkan kebutuhan akan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi teknis, khususnya pada bidang perawatan dan perbaikan peralatan elektronika [1]. Namun demikian, sebagian teknisi muda usia produktif (18–25 tahun), terutama lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan pemuda yang belum memperoleh

pekerjaan tetap, masih menjalankan usaha jasa reparasi elektronika berskala mikro dengan keterbatasan sarana dan prasarana pendukung.

Permasalahan utama yang dihadapi adalah penggunaan peralatan kerja yang belum memenuhi standar industri. Sebagian besar teknisi masih menggunakan solder konvensional berdaya 30–40 W tanpa sistem pengendalian suhu (*temperature control*). Karakteristik solder jenis ini menghasilkan distribusi panas yang kurang stabil sehingga suhu ujung solder sulit dipertahankan pada nilai kerja yang diinginkan [2]. Kondisi tersebut meningkatkan risiko *overheating* selama proses penyolderan, terutama pada komponen mikroelektronika seperti *Surface Mount Device* (SMD) dan *Integrated Circuit* (IC). Akibatnya, kualitas sambungan solder menurun dan berpotensi menyebabkan kerusakan jalur tembaga pada *Printed Circuit Board* (PCB), deformasi komponen, serta menurunkan keandalan hasil perbaikan [3], [4].

Di sisi lain, tersedia sumber material yang berpotensi dimanfaatkan kembali, yaitu limbah elektronik (*electronic waste/e-waste*) berupa *Power Supply Unit* (PSU) komputer bekas tipe ATX yang banyak ditemukan di instansi, sekolah, maupun pusat layanan komputer. Dari aspek elektronika daya, PSU ATX merupakan catu daya berbasis *Switching Mode Power Supply* (SMPS) yang dirancang memiliki efisiensi konversi energi tinggi, tegangan keluaran DC yang stabil, serta dilengkapi sistem proteksi terhadap arus lebih dan hubung singkat (*overcurrent* dan *short-circuit protection*). Karakteristik tersebut menjadikan PSU bekas masih layak dimanfaatkan sebagai sumber catu daya untuk berbagai aplikasi elektronika, termasuk sebagai *power supply* pada *soldering station* [5].

Berdasarkan kondisi tersebut, pemanfaatan limbah PSU sebagai komponen utama dalam pembuatan *soldering station* berbasis elemen pemanas T12 merupakan solusi teknologi yang tepat. Selain mendukung penerapan konsep ekonomi sirkular melalui pemanfaatan kembali limbah elektronik [6], pendekatan ini juga menghasilkan peralatan penyolderan dengan kestabilan suhu yang lebih baik, biaya pembuatan yang lebih rendah dibandingkan produk komersial, serta mampu meningkatkan kompetensi teknis dan produktivitas teknisi muda dalam kegiatan servis elektronika.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan sebagai respons terhadap keterbatasan akses teknisi muda di wilayah Cisauk terhadap peralatan penyolderan yang memenuhi standar industri. Keterbatasan tersebut menyebabkan sebagian besar teknisi masih menggunakan solder konvensional dengan kestabilan suhu yang rendah, sehingga meningkatkan risiko kerusakan termal pada komponen mikroelektronika, seperti *Surface Mount Device* (SMD) dan *Integrated Circuit* (IC), selama proses penyolderan. Di sisi lain, limbah elektronik berupa *Power Supply Unit* (PSU) komputer bekas masih belum dimanfaatkan secara optimal, meskipun memiliki karakteristik kelistrikan yang sesuai untuk dimanfaatkan kembali sebagai sumber catu daya pada berbagai aplikasi elektronika.

Sebagai solusi, kegiatan ini mengimplementasikan teknologi tepat guna berupa *high-performance soldering station* berbasis elemen pemanas T12 dengan memanfaatkan PSU komputer bekas sebagai sumber catu daya. Sistem dirancang menggunakan pengendali suhu berbasis mikrokontroler dengan algoritma *Proportional–Integral–Derivative* (PID) untuk mengatur daya pemanas secara otomatis berdasarkan umpan balik suhu yang diperoleh dari sensor termokopel. Mekanisme kendali tersebut memungkinkan suhu ujung solder dipertahankan secara stabil sesuai nilai yang ditetapkan sehingga

menghasilkan proses penyolderan yang lebih presisi dan aman terhadap komponen elektronika yang sensitif terhadap panas.

Tahapan pembuatan perangkat meliputi pemeriksaan dan pengujian kelayakan PSU, perakitan rangkaian pengendali, integrasi elemen pemanas T12, pemrograman sistem kendali suhu, serta kalibrasi menggunakan termokopel digital untuk memastikan akurasi dan kestabilan temperatur operasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat mampu mencapai suhu operasional sebesar 350 °C dalam waktu kurang dari 10 detik dengan respons termal yang stabil, sehingga layak digunakan untuk kegiatan perbaikan dan perakitan perangkat elektronika.

Kegiatan PkM dilaksanakan pada tanggal 14–15 Mei 2026 melalui metode partisipatif yang meliputi penyampaian materi, demonstrasi perakitan, praktik langsung, serta pendampingan teknis kepada masyarakat dan teknisi muda di wilayah Cisauk. Materi pelatihan mencakup prinsip kerja *Switching Mode Power Supply* (SMPS), dasar-dasar pengendalian suhu, pemanfaatan limbah elektronik, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bidang kelistrikan, serta teknik perakitan dan pemeliharaan *soldering station*. Melalui kegiatan tersebut, peserta diharapkan mampu merakit, mengoperasikan, dan melakukan perawatan perangkat secara mandiri.

Pelaksanaan program ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi teknis masyarakat, mendorong pemanfaatan limbah elektronik melalui penerapan konsep ekonomi sirkular, serta menyediakan alternatif peralatan penyolderan berbiaya rendah dengan kinerja yang mendekati standar industri. Selain memberikan manfaat teknis, pemanfaatan PSU bekas sebagai sumber catu daya juga berpotensi mengurangi biaya pengadaan peralatan kerja sekaligus meningkatkan produktivitas teknisi pada sektor jasa perbaikan elektronika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan melalui skema Program Pengembangan Unit Produksi Intelektual Kampus (PPUPIK) dengan tema perakitan *high-performance soldering station* berbasis *Power Supply Unit* (PSU) komputer bekas telah terlaksana sesuai dengan rencana. Kegiatan utama meliputi pelatihan, *workshop* perakitan perangkat, dan pendampingan teknis kepada peserta. Seluruh rangkaian kegiatan diselenggarakan pada tanggal 14–15 Mei 2026 di Aula RT 01/RW 01, Kampung Cisauk, Kabupaten Tangerang.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai prinsip kerja *Switching Mode Power Supply* (SMPS), konsep pengendalian suhu pada *soldering station* berbasis elemen pemanas T12, serta pemanfaatan limbah elektronik sebagai implementasi teknologi tepat guna dan ekonomi sirkular. Selanjutnya, peserta mengikuti sesi praktik yang meliputi pemeriksaan kelayakan PSU bekas, perakitan rangkaian pengendali suhu, pemasangan elemen pemanas T12, pengujian fungsi perangkat, dan kalibrasi suhu hingga diperoleh *soldering station* yang berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan. Selama kegiatan berlangsung, peserta juga memperoleh pendampingan teknis terkait prosedur perakitan, pengoperasian, pemeliharaan perangkat, serta penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada pekerjaan kelistrikan dan elektronika.



Gambar 1. Foto Bersama Perwakilan Peserta PkM (Dokumentasi Pribadi)

Secara umum, seluruh indikator kinerja utama (IKU) yang telah ditetapkan pada tahap perencanaan program berhasil dicapai. Kegiatan ini mampu menjangkau dan meningkatkan kompetensi teknisi muda serta pelaku usaha mikro yang bergerak di bidang jasa perbaikan perangkat elektronika, seperti telepon seluler dan komputer jinjing, di wilayah Cisauk. Luaran utama program berupa *high-performance soldering station* berbasis *Power Supply Unit* (PSU) bekas berhasil dirakit dan diuji fungsinya selama pelaksanaan kegiatan. Perangkat yang dihasilkan kemudian diserahkan kepada peserta sebagai sarana pendukung dalam kegiatan servis elektronika, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas pekerjaan, efisiensi operasional, dan produktivitas usaha.

Analisis Bahan Baku dan Kesiapan Produksi

Sebelum pelaksanaan *workshop*, tim pelaksana bersama mahasiswa melakukan tahap persiapan yang meliputi pengadaan bahan, pemeriksaan komponen, serta penyiapan fasilitas pelatihan di lokasi mitra, yaitu Aula RT 01/RW 01, Kampung Cisauk. Tahap ini bertujuan untuk memastikan seluruh material, peralatan, dan sarana pendukung telah memenuhi kebutuhan pelaksanaan pelatihan sehingga proses perakitan dapat berlangsung secara efektif dan sesuai dengan rencana.

Sortasi dan Pengujian Kelayakan Power Supply Unit (PSU)

Sebagai komponen utama dalam pembuatan *soldering station*, *Power Supply Unit* (PSU) komputer bekas diperoleh dari Laboratorium Komputer Universitas. Seluruh PSU yang dikumpulkan menjalani proses sortasi dan pengujian kelayakan untuk memastikan kondisi operasionalnya masih memenuhi persyaratan teknis. Pengujian dilakukan terhadap keluaran tegangan, kestabilan catu daya, serta fungsi proteksi dasar sebelum PSU digunakan sebagai sumber daya pada sistem *soldering station*. Dari total 35 unit PSU bekas yang disiapkan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sebagian besar unit masih berada dalam kondisi layak pakai dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber catu daya setelah melalui proses pembersihan dan pemeriksaan komponen pendukung. Tahapan ini merupakan bagian dari prosedur pengendalian mutu untuk menjamin keandalan perangkat yang akan dirakit selama kegiatan pelatihan.

Tabel 1. Hasil *Screening* dan Uji Kelayakan Bahan Baku PSU Bekas

Parameter Uji	Standar Kelayakan	Hasil Rata-rata Uji	Status
Tegangan Jalur Kuning	$11.8\text{ V} \leq V_{\text{out}} \leq 12.2\text{ V}$	12.05 V	Lolos
Arus Maksimum (<i>Load</i>)	$\geq 10\text{ A}$ (<i>Continuous</i>)	14.2 A	Lolos
Efisiensi Daya	$\geq 80\%$ (<i>Standard 80 Plus</i>)	82.4%	Lolos
Ripple Voltage	$\leq 120\text{ mV}$	65 mV	Lolos

PSU yang tidak memenuhi standar (efisiensi di bawah 80% atau memiliki *ripple voltage* tinggi) langsung dipisahkan ke dalam kategori *buffer stock* untuk kanibalisasi komponen pasif seperti kapasitor dan soket AC. Hal ini krusial untuk memastikan bahwa daya DC yang disuplai ke modul kontroler T12 benar-benar linier, sehingga meminimalkan fluktuasi suhu pada ujung mata solder yang dapat merusak sirkuit mikroelektronika (*integrated circuit/IC*).

Pembahasan Proses Manufaktur dan Rekayasa Teknis (*Retrofitting*)

Proses produksi yang diterapkan di lokasi pengabdian Kampung Cisauk membagi area kerja menjadi dua klaster utama demi menjaga keselamatan kerja dan efisiensi alur kerja (*line balancing*), yaitu Zona Mekanik (Basah) dan Zona Elektronik (Statis).

Proses pembuatan diawali dengan menyortir PSU bekas yang masih layak pakai, lalu dilanjutkan ke tahap *disassembly* dan pembersihan seluruh komponen dari debu maupun kotoran. Setelah itu, dilakukan fabrikasi *casing* baik menggunakan CAD maupun pengerjaan manual untuk menyesuaikan wadah baru. Tahap berikutnya adalah perakitan jalur elektronik, khususnya untuk distribusi daya 12V dan kontrol PWM, yang kemudian diikuti dengan kalibrasi suhu guna memastikan sistem pendinginan bekerja optimal. Rangkaian proses ini ditutup dengan tahap *Quality Control* (QC) melalui *burn-in test* untuk menguji ketahanan serta stabilitas daya sebelum unit siap digunakan.

Peserta dilatih untuk menggunakan perkakas mekanik (mesin bor duduk dan pemotong plat manual) untuk mengubah struktur fisik luar PSU. Langkah ini mengacu pada hasil riset termodinamika tim pengusul, di mana pelubangan plat penutup wajib menyertakan pola kisi pembuangan panas pasif. Modifikasi ini penting mengingat kipas pendingin (*cooling fan*) bawaan PSU diturunkan tegangannya dari 12V ke 7V menggunakan rangkaian pembagi tegangan (*voltage divider*) sederhana agar tidak menimbulkan suara bising di meja kerja teknisi, namun tetap mampu menjaga suhu komponen internal di bawah 50 °C.

Sisi rekayasa elektronika berfokus pada pemutusan jalur kabel keluaran sekunder PSU yang tidak digunakan (kabel merah +5V dan kabel oranye +3,3V dipotong dan diisolasi aman). Jalur kabel kuning (+12V) dan kabel hitam (GND) kemudian diintegrasikan menuju modul pengatur suhu analog/OLED berbasis kontrol *Pulse Width Modulation* (PWM).

Secara matematis, daya yang dihantarkan ke elemen pemanas keramik T12 dikendalikan oleh lebar pulsa arus searah. Prinsip transfer panas ini didasarkan pada Hukum Joule yang merupakan Persamaan 1.

$$P = \frac{V^2}{R} \dots\dots\dots (1)$$

Di mana V adalah tegangan dari PSU ($V = 12\text{ V}$) dan R adalah resistensi internal elemen pemanas keramik T12 ($R = 8\Omega$). Dengan modifikasi ini, kit solder mampu menghasilkan daya murni sekitar 18 W.

Meskipun secara spesifikasi daya maksimum T12 berada di angka 72 Watt (pada tegangan 24V), suplai daya nyata sebesar 18 Watt dari PSU dengan arus konstan *continuous* terbukti jauh lebih efektif dalam mempertahankan stabilitas termal dibandingkan solder statis 40 Watt konvensional di pasaran yang

sering mengalami penurunan panas (*heat loss*) drastis saat menyentuh permukaan timah pada area *grounding* PCB yang luas.

Hasil Pengujian, Kalibrasi, dan Penjaminan Mutu (QC)

Tahap krusial dari implementasi PPUIK ini adalah sesi pengujian hasil rakitan setiap peserta. Pengujian parameter teknis dilakukan secara ketat menggunakan *Solder Tip Thermometer* digital untuk memastikan akurasi pembacaan suhu pada *display* modul kontroler dengan suhu riil pada ujung mata solder.

Tabel 2. Data Hasil Kalibrasi Suhu dan Waktu Respon Panas Kit Solder Hasil Mitra

Sampel Produk	Target Suhu Kerja (°C)	Suhu Riil Terukur (°C)	Error Akurasi (%)	Waktu Capai Kerja (Detik)
Kit Solder 01	350	348	0.57%	9.2
Kit Solder 02	350	351	0.28%	9.5
Kit Solder 03	350	347	0.85%	10.1
Kit Solder 04	350	350	0.00%	8.9
Rata-Rata	350	349	0.42%	9.42

Berdasarkan data Tabel 2, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu kerja optimal adalah 9,42 detik. Ini merupakan lompatan efisiensi yang sangat masif jika dibandingkan dengan kondisi sebelum PkM, di mana mitra harus menunggu selama 3 hingga 5 menit menggunakan solder murah sebelum timah dapat meleleh dengan baik. Tingkat *error* akurasi suhu yang berada di bawah 1% (0,42%) juga menjamin alat ini aman digunakan untuk perbaikan komponen mikroelektronika (SMD/IC) tanpa risiko merusak komponen akibat panas berlebih (*overheating*).

Selanjutnya, seluruh unit yang dinyatakan lolos kalibrasi wajib melalui tahap *Burn-in Test*, yaitu pengujian ketahanan dengan menghidupkan stasiun solder secara kontinu selama 4 jam penuh di lokasi Aula Cisauk. Hasil pengujian menunjukkan tidak ada gejala *overheating* pada trafo *switching* PSU maupun kegagalan sistem proteksi hubungan arus pendek (*Short Circuit Protection*).

Peningkatan Keterampilan dan Kapasitas SDM

Selain capaian parameter teknis, program PkM ini memberikan dampak perubahan struktural yang positif bagi manajemen usaha dan tingkat keterampilan para peserta teknisi muda di wilayah Cisauk.

Untuk mengukur efektivitas transfer teknologi, tim pengusul melakukan evaluasi komparatif melalui skema kuesioner, *pre-test*, dan *post-test*. Materi evaluasi mencakup pengetahuan tentang keselamatan kelistrikan (*ESD Safe*), pembacaan skema jalur daya SMPS, teknik kalibrasi, hingga dasar pemrograman mikrokontroler untuk modul suhu.

Berdasarkan hasil evaluasi komparatif, tingkat pemahaman peserta sebelum pelaksanaan PkM (*pre-test*) berada pada angka 38%. Setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan (*post-test*), tingkat pemahaman peserta mengalami peningkatan secara signifikan menjadi 87%. Capaian ini menunjukkan adanya kenaikan bersih kapasitas keterampilan teknis tekno-manufaktur sebesar 49%. Peningkatan nilai pasca-pelatihan yang cukup tinggi ini membuktikan bahwa pendekatan praktik langsung (*hands-on workshop*) jauh lebih efektif dalam mentransfer pengetahuan teknis kepada peserta dibandingkan metode ceramah teoretis semata.

Analisis Keekonomian Alat dan Kontribusi Bisnis

Dari segi analisis finansial produksi alat tepat guna, hilirisasi riset kampus melalui PPUIK ini berhasil menciptakan struktur harga yang sangat kompetitif di masyarakat menengah ke bawah. Berikut adalah perbandingan rincian biaya komponen pembuatan satu unit *soldering station* berbasis PSU bekas dibandingkan dengan harga eceran alat sejenis di pasar komersial.

Tabel 3. Struktur Biaya Produksi Alat per Unit (Konteks PPUPIK)

Komponen Biaya	Nilai Bahan / Pengeluaran (Rp)
Bahan Baku Utama (PSU Bekas Internal Kampus)	Rp0 (<i>Aset Daur Ulang</i>)
Modul Kontroler Suhu Analog + <i>Handle</i> T12	Rp125.000
Komponen Pasif (Sakelar, Soket GX12, Kabel AC, Timah)	Rp35.000
Biaya Fabrikasi <i>Casing & Finishing</i> (<i>Powder Coating</i>)	Rp25.000
Total Harga Pokok Produksi (HPP)	Rp185.000

Dengan HPP sebesar Rp185.000, produk ini dapat dipasarkan oleh unit usaha PPUPIK pada kisaran harga Rp350.000 hingga Rp450.000. Jika dibandingkan dengan stasiun solder profesional pabrikan impor yang memiliki fitur serupa (*OLED display* dan respons < 10 detik) yang dijual di kisaran Rp1.000.000 ke atas, produk PPUPIK ini 40% hingga 60% lebih murah. Bagi para teknisi muda di Cisauk, penurunan biaya investasi alat ini langsung memberikan efisiensi modal awal usaha yang signifikan.

Mekanisme Keberlanjutan Usaha Kampus dan Mitra

Sesuai rancangan tata kelola manajemen PPUPIK, keuntungan dari komersialisasi produk ini setelah masa pengabdian dialokasikan secara transparan berbasis pembukuan *cloud* akuntansi universitas. Dari keuntungan bersih penjualan *kit* maupun jasa pelatihan berkala, 15% akan disetorkan langsung ke kas kampus sebagai Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) / *income generating* institusi. Sisa laba bersih sebesar 60% diputar kembali untuk modal pembelian komponen impor (model *just-in-time*), dan 25% sebagai insentif pelaksana operasional mahasiswa untuk menumbuhkan jiwa *technopreneurship*.



Gambar 2. Pengetesan Alat Hasil Pelatihan (Dokumentasi Pribadi)

Keberlanjutan Program Pasca Pelaksanaan

Sebagai wujud komitmen pendampingan jangka panjang, pasca-kegiatan 14–15 Mei 2026, tim pengusul tidak melepas hubungan begitu saja dengan mitra Kampung Cisauk. Telah dibentuk grup komunikasi digital terpusat yang berfungsi sebagai wadah konsultasi purna jual jika mitra menemui kendala teknis dalam pengoperasian stasiun solder rakitan mereka.

Selain itu, tim pelaksana membagikan produk luaran tambahan berupa Buku Panduan Manual Pengoperasian dan Modul Cetak Pelatihan terstandardisasi. Modul ini dapat dijadikan acuan mandiri bagi pengurus RT 01/RW 01 Cisauk untuk mereplikasi pelatihan serupa secara swadaya kepada pemuda usia produktif lainnya, sehingga efek domino dari peningkatan keterampilan mekanik dan elektronika ini terus bergulir secara masif dan berkelanjutan di tingkat lokal maupun nasional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PkM Pelatihan Pembuatan Solder *High-Performance* dari *Power Supply* Bekas di Cisauk telah berhasil dilaksanakan. Berdasarkan analisis situasi, solusi teknologi, serta hasil evaluasi kegiatan, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Program ini berhasil mengintegrasikan prinsip teknik mesin dan elektronika daya untuk mengubah *Power Supply Unit (PSU)* bekas menjadi *soldering station high-performance*. Langkah ini terbukti efektif sebagai efisiensi biaya produksi hingga 60% dibandingkan alat standar industri serupa.
2. Produk ini memiliki keunggulan kompetitif signifikan, terutama pada kecepatan respons termal (suhu kerja < 10 detik) dan stabilitas tegangan. Penerapan riset termodinamika dan *surface hardening* memastikan durabilitas tinggi yang sesuai kebutuhan teknisi di lapangan.
3. Secara sosial-ekonomi, PkM ini berdampak nyata bagi teknisi muda di Cisauk melalui transfer teknologi dan peningkatan keterampilan teknis. Langkah ini mengurangi ketergantungan alat impor serta mendukung pengelolaan limbah elektronik (*e-waste*) melalui skema *circular economy*.
4. Sebagai unit PPUPIK, program ini berpotensi besar menjadi sumber pendapatan mandiri (*revenue generating*) Universitas Pamulang. Proyeksi finansial positif, *B/C ratio* layak, serta peluang HKI (Paten Sederhana dan Desain Industri) mendukung unit produksi ini bertransformasi menjadi entitas bisnis akademik berkelanjutan.
5. Keselarasan kurikulum Teknik Mesin dengan kebutuhan riil masyarakat membuktikan perguruan tinggi mampu menjadi motor penggerak inovasi yang inklusif dan aplikatif.

Dengan demikian, program PkM ini sangat layak dilaksanakan karena memenuhi aspek kebaruan teknologi, kelayakan ekonomi, serta kemanfaatan sosial bagi masyarakat dan perguruan tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pamulang serta Program Studi Teknik Mesin S-1 atas dukungan fasilitas dan administrasi sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Apresiasi juga disampaikan kepada Pengurus RT 01/RW 01 Cisauk atas kerja sama, fasilitas tempat, dan partisipasi aktif seluruh warga selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. H. Rashid, *Power Electronics Handbook: Devices, Circuits, and Applications*, 3rd ed. Butterworth-Heinemann, 2011.
- [2] M. Schwartz, *Soldering: Understanding the Basics*. ASM International, 2014.
- [3] Y. A. Cengel and A. J. Ghajar, *Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications*. McGraw-Hill Education, 2020.
- [4] W. D. Callister and D. G. Rethwisch, *Materials Science and Engineering: An Introduction*. Wiley, 2018.
- [5] Usmardi, Eliyani, and F. Gani, "Pelatihan Pemanfaatan Limbah Komponen Elektronika Rumah Tangga Bagi Pemuda Gampong Meunasah Mesjid Punteuet Kota Lhokseumawe BT - Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe," vol. 4, no. 1, pp. 28–31, 2020.
- [6] RI, *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021.