

STRATEGI PENGUATAN BUDAYA K3 LISTRIK SISWA VOKASI : MODEL PELATIHAN PARTISIPATIF BERBASIS PUIL 2020 DI SMKN 1 CILEUNGSI

Dwi Listiawati¹, Nur Al Anshari Munir², Suharto³, R. Sapto Yuwono⁴
 dwilistiawati@itpln.ac.id², nuralanshari@itpln.ac.id¹, suharto@itpln.ac.id³,
 sapto@itpln.ac.id⁴

^{1,3}Program Studi Teknik Sistem Energi, Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi
 Terbarukan Institut Teknologi PLN¹²³

²Program Studi Teknik Tenaga Listrik, Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi
 Terbarukan Institut Teknologi PLN¹²³

⁴Program Studi Bisnis Energi, Fakultas Teknologi dan Bisnis Energi Institut Teknologi
 PLN⁴

Abstrak

Keselamatan ketenagalistrikan menjadi aspek krusial dalam pendidikan vokasi teknik listrik. Pelatihan K3 listrik dasar diarahkan untuk membentuk budaya kerja aman sejak Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan tujuan menekan kecelakaan kerja. Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi dan budaya keselamatan siswa melalui implementasi K3 listrik dasar yang terstandar. Masalah utama di mitra adalah kesenjangan antara pemahaman teoritis dengan rendahnya konsistensi praktik dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Pelatihan partisipatif ini membahas pelaksanaan program pengabdian masyarakat (PKM) di SMKN 1 Cileungsi–Bogor pada bulan Desember 2025, yang meliputi penyampaian materi dasar K3 listrik, demonstrasi prosedur kerja aman, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan pendampingan praktik instalasi listrik satu fasa. Metode yang digunakan adalah pendekatan edukatif-partisipatif terhadap 46 siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik, meliputi sosialisasi interaktif, demonstrasi menggunakan unit trainer, serta pendampingan praktik. Hasil evaluasi menunjukkan tingkat keberhasilan program yang sangat tinggi dengan rata-rata skor feedback 4,7/5,0. Luaran konkret program ini adalah 2 buku ber-HAKI (No. 001075133 & 001075134) dan satu unit trainer praktik yang diserahkan kepada sekolah mitra. Program ini terbukti efektif mentransformasi pemahaman siswa menjadi keterampilan aplikatif yang selaras dengan PUIL 2020 dan UU K3, serta membentuk kedisiplinan kerja yang lebih terstruktur dan aman.

Kata kunci: K3 listrik, instalasi listrik, PUIL 2020, SMK, pelatihan.

Abstract

Electrical safety is a crucial aspect of electrical engineering vocational education. Basic electrical safety and health training is aimed at establishing a safe work culture starting from Vocational High Schools (SMK) with the aim of reducing workplace accidents. This Community Service (PKM) aims to improve students' safety competencies and culture through the implementation of standardized basic electrical safety and health. The main problem in partners is the gap between theoretical understanding and the low consistency of practice in the use of Personal Protective Equipment (PPE). This participatory training discusses the implementation of the community service (PKM) program at SMKN 1 Cileungsi–Bogor in December 2025, which includes the delivery of basic electrical safety and health materials, demonstrations of safe work procedures, the use of personal protective equipment (PPE), and assistance with single-phase electrical installation practices. The method used is an educational-participatory approach for 46 grade X

Electrical Power Installation Engineering students, including interactive socialization, demonstrations using a trainer unit, and practical assistance. The evaluation results show a very high level of program success with an average feedback score of 4.7/5.0. The program's tangible results include the distribution of two IPR-certified books (No. 001075133 & 001075134) and a practical trainer unit to partner schools. This program has proven effective in transforming student understanding into applicable skills aligned with PUIL 2020 and the Occupational Health and Safety Law, as well as fostering more structured and safe work discipline.

Keywords: *electrical safety, electrical installation, PUIL 2020, vocational school, training.*

I. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam bidang ketenagalistrikan merupakan aspek fundamental yang tidak terpisahkan dari sistem instalasi listrik yang andal dan aman. Standar nasional melalui PUIL 2020 (SNI 0225:2020) menegaskan bahwa instalasi listrik harus dirancang dan dipasang sedemikian rupa untuk mencegah bahaya sengatan listrik, kebakaran, dan gangguan operasional akibat kesalahan instalasi [1]. Selain itu, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja mewajibkan setiap tempat kerja untuk melindungi tenaga kerja dari potensi bahaya, termasuk bahaya listrik. Negara mewajibkan prinsip-prinsip K3 dalam setiap kegiatan kerja, termasuk syarat untuk “*mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya*” [2]. Meskipun demikian, angka kecelakaan kerja masih tinggi. Menurut Organisasi Perburuhan Internasional, sekitar 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun akibat kecelakaan kerja dan penyakit (380.000 di antaranya karena kecelakaan kerja) [3]. Di Indonesia, data BPJS Ketenagakerjaan menunjukkan bahwa kasus kecelakaan kerja masih berada pada angka ratusan ribu per tahun, dan sebagian berkaitan dengan instalasi listrik yang tidak memenuhi standar keselamatan. BPJS melaporkan lebih dari 290 ribu kecelakaan kerja pada 2019–2020 [3]. Kondisi ini menegaskan perlunya penerapan budaya K3 sejak dini, khususnya di SMK teknik listrik. SMK yang memiliki fasilitas laboratorium praktikum rentan terjadinya kecelakaan jika SOP keselamatan tidak dipatuhi. Oktaria dkk. (2025) mencatat bahwa penerapan budaya K3 di lingkungan SMK sangat penting untuk mencegah kecelakaan kerja saat praktik siswa [4].

Berdasarkan observasi awal di SMK Negeri 1 Cileungsi Bogor, ditemukan bahwa penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), pemeriksaan alat sebelum praktik, serta pemahaman proteksi arus sisa (*Residual Current Circuit Breaker / RCCB*) belum dilakukan secara konsisten. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara standar regulatif (PUIL 2020 dan regulasi K3) dengan praktik di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan intervensi melalui pelatihan K3 listrik dasar berbasis praktik untuk meningkatkan kompetensi dan budaya keselamatan siswa.

Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa pemahaman K3 berkontribusi pada hasil belajar siswa. Pramana dkk. (2024) menemukan bahwa penguasaan materi K3 dan minat bidang listrik berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar teknik listrik siswa SMK [5]. Namun, di lapangan banyak siswa SMK masih menguasai K3 secara teoritis dan belum menerapkannya secara konsisten. Ketua tim PKM ITPLN, Ir. Dwi Listiawati, menyatakan bahwa “*siswa SMK... sangat rentan mengalami kecelakaan kerja jika aspek keselamatan diabaikan*” [6]. Berdasarkan kondisi tersebut, program pengabdian masyarakat ITPLN di SMKN 1 Cileungsi–Bogor diinisiasi untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran K3 listrik siswa. Kegiatan ini dipandu oleh tim

PKM ITPLN (Ir. Dwi Listiawati dkk.) dengan melibatkan guru pendamping praktik. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas pelatihan K3 listrik dasar dalam menumbuhkan budaya kerja aman dan mendukung instalasi listrik bangunan sederhana yang sesuai standar keselamatan.

II. Metode Penelitian

A. Desain penelitian

Kegiatan ini menggunakan desain deskriptif-partisipatif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif sederhana. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi awal (eksisting) mitra serta efektivitas intervensi pelatihan, sementara pendekatan partisipatif melibatkan mitra secara aktif dalam setiap tahapan, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga simulasi praktik mandiri. Strategi ini bertujuan untuk mentransformasi pemahaman teoritis siswa menjadi budaya kerja aman yang terstandar. Lokasi pelatihan adalah bengkel praktik Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 1 Cileungsi, Kabupaten Bogor pada 4 Desember 2025.

B. Subjek Penelitian

Subjek utama dalam program pengabdian ini adalah 46 siswa kelas X jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMKN 1 Cileungsi, Kabupaten Bogor. Selain siswa, partisipan pendukung meliputi 3 orang guru pendamping dari mitra, serta tim pelaksana yang terdiri dari 3 dosen instruktur teknik dan 2 mahasiswa dari Institut Teknologi PLN. Total partisipan yang terlibat dalam pengambilan data evaluasi adalah seluruh siswa, yaitu 46 orang.

C. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dirancang secara terstruktur melalui tahapan yang berkesinambungan sebagai berikut:

1. Tahap Perencanaan: Meliputi identifikasi kebutuhan mitra melalui observasi fasilitas bengkel dan koordinasi jadwal kegiatan agar sinkron dengan kurikulum sekolah.
2. Tahap Pengembangan Media: Penyusunan instrumen edukasi berupa Buku Saku (HAKI001075133) dan Buku Panduan Praktis (HAKI001075134) yang mengacu pada standar PUIL 2020.
3. Tahap Implementasi (Edukasi & Demonstrasi): Penyampaian materi inti K3 listrik dasar secara interaktif, yang dilanjutkan dengan demonstrasi prosedur kerja aman menggunakan unit Trainer Instalasi Penerangan Listrik 1 Fasa.
4. Tahap Pendampingan Praktik: Siswa melakukan praktik langsung dengan pengawasan ketat, mencakup penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap seperti *Safety Body Harness*, *Comfort Grip Gloves*, *Safety Goggles*, dan *Safety Shoes*.
5. Tahap Penyerahan Hibah: Penyerahan satu unit alat peraga *trainer* instalasi listrik dan APD lengkap kepada pihak sekolah untuk menjamin keberlanjutan program.

D. Teknik Pengambilan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik utama untuk memastikan validitas hasil:

1. Kuesioner Digital (Feedback): Pengambilan data kuantitatif menggunakan kuesioner berbasis tautan *barcode* yang diisi siswa melalui gawai masing-masing.

Instrumen ini mengukur aspek kejelasan materi, interaksi pemateri, dan relevansi praktik dengan skala Likert 1-5.

2. Observasi Langsung: Tim melakukan pengamatan terhadap perubahan perilaku siswa sebelum dan sesudah intervensi, khususnya terkait kedisiplinan memeriksa peralatan dan kepatuhan penggunaan APD.
3. Dokumentasi: Pengarsipan seluruh rangkaian kegiatan melalui foto dan rekaman video sebagai bukti fisik pelaksanaan dan luaran publikasi.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif-komparatif:

1. Analisis Statistik Deskriptif: Mengolah data skor kuesioner untuk mendapatkan nilai rata-rata (mean) dari setiap aspek penilaian. Keberhasilan program ditentukan berdasarkan pencapaian skor rata-rata gabungan (skala 5,0) yang dikategorikan ke dalam kriteria Sangat Baik (81%-100%), Baik (61%-80%), Cukup (41%-60%), Kurang Baik (21%-40%), Sangat Kurang (0%-20%).
2. Analisis Komparatif Perilaku: Membandingkan hasil observasi praktik siswa antara kondisi awal (sebelum pelatihan) yang cenderung mengabaikan prosedur, dengan kondisi akhir (setelah pelatihan) yang menunjukkan peningkatan disiplin dan struktur kerja.
3. Analisis Sintesis: Menghubungkan capaian luaran fisik (HAKI dan *Trainer*) dengan ketercapaian tujuan program sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi keberlanjutan bagi mitra sekolah.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Pelaksanaan dan Partisipasi Mitra

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini telah dilaksanakan pada tanggal 4 Desember 2025 bertempat di Ruang Praktik SMK Negeri 1 Cileungsi, Kabupaten Bogor. Peserta utama kegiatan ini adalah 46 siswa kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), didampingi oleh 3 guru mitra, serta tim pelaksana PKM dari Institut Teknologi PLN. Sinergi antara akademisi dan praktisi sekolah memastikan seluruh tahapan, mulai dari sosialisasi materi hingga pendampingan praktik, berjalan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.



Gambar 1. Penjelasan Materi K3

B. Peningkatan Pengetahuan dan Kesadaran K3 Listrik

Berdasarkan instrumen kuesioner digital yang diisi oleh responden, program ini mencatat tingkat keberhasilan yang sangat tinggi. Aspek kejelasan dan relevansi materi mendapatkan rata-rata skor 4,7 dari skala 5,0. Hasil evaluasi secara gabungan menunjukkan skor 4,63/5,0, yang membuktikan bahwa metode penyampaian materi interaktif sangat efektif dalam memenuhi kebutuhan kompetensi siswa.

Tabel 1 Penilaian Terhadap materi

No	Butir Pernyataan (Aspek Materi)	Responden (siswa)				
		★5	★4	★3	★2	★1
1	Kejelasan penyampaian materi PKM	28	10	0	0	0
2	Kemudahan materi untuk dipahami	24	13	1	0	0
3	Relevansi materi dengan kebutuhan siswa	26	10	2	0	0
	Total Skor berdasarkan ★	78 (5)	33 (4)	3 (3)	0	0
	Total Skor Keseluruhan	390	132	9		
	Rata-rata Skor (skala 1-5)	$\frac{390 + 132 + 9}{38 (3)} = \frac{531}{114} = 4,7$				

Secara kualitatif, terjadi transformasi signifikan pada perilaku siswa di bengkel praktik. Sebelum intervensi, siswa cenderung mengabaikan prosedur pemeriksaan alat; namun pasca-pelatihan, mereka menunjukkan disiplin dalam memeriksa integritas isolasi peralatan, memastikan sumber listrik dalam kondisi *off* sebelum bekerja, dan memahami risiko teknis seperti sengatan listrik, korsleting, serta bahaya kebakaran.

Tabel 2 Rekap Respon Peserta Terhadap Seluruh Kuesioner

No	Butir Pernyataan (Aspek Materi)	Responden (siswa)				
		★5	★4	★3	★2	★1
Kuesioner Bagian A						
1	Kejelasan penyampaian materi PKM	28	10	0	0	0
2	Kemudahan materi untuk dipahami	24	13	1	0	0
3	Relevansi materi dengan kebutuhan siswa	26	10	2	0	0
Kuesioner Bagian B						
4	Kemampuan penyampaian pemateri	30	6	2	0	0
5	Interaksi pemateri dengan partisipan	28	9	1	0	0
Kuesioner Bagian C						
6	Tingkat ketertarikan sesi demo praktik	29	5	4	0	0
7	Kontribusi demo dalam membantu pemahaman	25	11	2	0	0
Kuesioner Bagian D						
8	Ketepatan waktu pelaksanaan PKM	23	7	6	1	1
9	Kelancaran seluruh kegiatan PKM	26	10	2	0	0
	Total Skor berdasarkan ★	239 (5)	81 (4)	20 (3)	1 (2)	1 (1)
	Total Skor Gabungan	1195	324	60	2	1
	Rata-rata Skor Gabungan (skala 1-5)	$\frac{1195 + 324 + 60 + 2 + 1}{38 (9)} = \frac{1582}{342}$ $= 4,63$				

C. Analisis Kompetensi Praktik dan Inovasi Luaran

Implementasi budaya K3 diwujudkan melalui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap, termasuk *Safety Body Harness*, *Comfort Grip Gloves*, dan *Safety Goggles*. Penggunaan Trainer Instalasi Penerangan Listrik 1 Fasa yang dihibahkan oleh tim PKM memberikan pengalaman simulasi nyata bagi siswa. Melalui alat peraga ini, siswa dapat mempraktikkan fungsi proteksi ELCB/RCCB dengan sensitivitas 30 mA untuk perlindungan sentuh langsung sesuai standar PUIL 2020.



Gambar 2. Praktik Penggunaan Alat Pelindung Diri

Dampak dari penerapan prosedur yang ketat ini adalah meningkatnya kualitas hasil pekerjaan siswa yang menjadi lebih terstruktur dan minim kesalahan instalasi. Keberlanjutan program didukung secara fisik melalui penyerahan dua luaran ber-HAKI, yaitu Buku Saku Pedoman Perilaku Listrik Aman (No. 001075133, gambar 3a) dan Buku Panduan Praktis Instalasi Penerangan Listrik (No. 001075134, gambar 3b).



(a)



(b)

Gambar 3. Sampul Buku (Luaran)

D. Sintesis Teori dan Pembahasan

Temuan dalam kegiatan ini memvalidasi penelitian Pramana dkk. (2024) yang menyatakan bahwa penguasaan materi K3 berkontribusi langsung terhadap hasil belajar dasar-dasar listrik. Secara teoritis, keberhasilan ini dapat dijelaskan melalui *Expectancy-*

Value Theory, di mana pemahaman yang kuat tentang risiko K3 meningkatkan keyakinan siswa bahwa mereka dapat bekerja dengan aman (harapan), sehingga mereka memberikan nilai lebih tinggi pada proses pembelajaran teknik [5].

Selain itu, merujuk pada teori *Self-Efficacy* dari Albert Bandura, pelatihan ini meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam menghadapi tantangan industry [5]. Hal ini selaras dengan upaya preventif yang diamanatkan oleh UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan regulasi terbaru Permen ESDM No. 7 Tahun 2021 yang mewajibkan perangkat proteksi arus sisa pada instalasi bangunan [2]. Dengan demikian, program PKM ini tidak hanya mentransfer pengetahuan teknis, tetapi juga membangun budaya keselamatan kerja yang menjadi karakter fundamental bagi calon tenaga kerja vokasi profesional.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di SMK Negeri 1 Cileungsi sukses mentransformasi pemahaman teoritis siswa menjadi keterampilan aplikatif berbasis keselamatan yang selaras dengan standar PUIL 2020 dan UU No. 1 Tahun 1970. Berdasarkan hasil evaluasi, program ini mencapai tingkat keberhasilan yang sangat tinggi dengan skor rata-rata gabungan 4,63 dari skala 5,0, yang membuktikan bahwa pendekatan edukatif-partisipatif melalui simulasi langsung sangat efektif bagi siswa vokasi.

Intervensi ini memberikan dampak nyata berupa perubahan perilaku siswa yang kini lebih disiplin dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap serta teliti dalam memeriksa integritas peralatan sebelum memulai praktik. Selain itu, luaran fisik berupa hibah unit trainer instalasi penerangan dan dua buku pedoman terdaftar HAKI (No. 001075133 & 001075134) telah menyediakan solusi permanen atas keterbatasan sarana praktik berbasis risiko keselamatan di sekolah mitra. Secara keseluruhan, program ini telah memperkuat kompetensi teknis dan membangun budaya kerja aman sebagai karakter fundamental calon tenaga kerja profesional.

Ucapan Terima Kasih

Tim pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Institut Teknologi PLN (IT PLN) yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini, sehingga kegiatan dapat terselenggara dengan baik sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kepala Sekolah beserta jajaran guru SMK Negeri 1 Cileungsi, Bogor, atas kesempatan, kerja sama, serta dukungan yang diberikan kepada Tim PKM selama kegiatan berlangsung. Partisipasi aktif dari pihak sekolah sangat berperan dalam kelancaran pelaksanaan program dan pencapaian hasil kegiatan.

Kami berharap kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi peserta maupun institusi terkait, serta menjadi langkah awal bagi terjalannya kerja sama yang berkelanjutan di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- [1] B. STANDAR NASIONAL, *PERATURAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2020*. Jakarta, 2020. [Online]. Available: www.bsn.go.id
- [2] Kementerian ESDM, “UU No.1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja,” Jul. 2019. Accessed: Feb. 17, 2026. [Online]. Available: <https://jdih.esdm.go.id/dokumen/download?id=uu-01-1970.pdf>

- [3] D. A. Sari and Hilda Ashari, “Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dalam Praktik Instalasi Penerangan Listrik di Sekolah Menengah Kejuruan,” *journal zetroem*, vol. 5, no. 2, pp. 187–192, oct. 2023, doi: 10.36526/ztr.v5i2.3121.
- [4] Y. Oktaria, “Penerapan Budaya K3 Di Smk 4 Meulaboh: Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Dalam Lingkungan Sekolah, Implementation Of K3 Culture At Smk 4 Meulaboh: Efforts To Prevent Workplace Accidents In The School Environment Yolanda Oktaria,” 2025.
- [5] W. Pramana, I Gede Ratnaya, and Agus Adiarta, “Kontribusi Penguasaan Materi Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) Dan Minat Bidang Listrik Terhadap Hasil Belajar Dasar— Dasar Listrik Siswa Bidang Teknik Di Kota Singaraja,” *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, vol. 13, no. 2, pp. 130–141, Aug. 2024, doi: 10.23887/jjpte.v13i2.78728.
- [6] HUMAS ITPLN, “Tekan Angka Kecelakaan Kerja Kelistrikan, Tim PKM ITPLN Bekali K3 untuk Siswa SMK,” <https://itpln.ac.id/tekan-angka-kecelakaan-kerja-kelistrikan-tim-pkm-itpln-bekali-k3-untuk-siswa-smk.html/>, Jakarta, Feb. 03, 2026.