

MODEL INTEGRATIF KULIAH LAPANGAN DAN CASE-BASED LEARNING DALAM PENGEMBANGAN KOMPETENSI MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO

Agung Budi Muljono*, Ida Ayu Sri Adnyani, M Rivaldi Harjian, Sabar Nababan

*Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia*

Korespondensi : agungbm@unram.ac.id

Artikel history :	Received	: 12 Agustus 2025	DOI : https://doi.org/10.29303/pepadu.v6i3.7922
	Revised	: 03 September 2025	
	Published	: 30 September 2025	

ABSTRAK

Kegiatan pembelajaran integratif ini bertujuan untuk mengembangkan kompetensi mahasiswa Teknik Elektro melalui model integratif pembelajaran yang menggabungkan Kuliah Lapangan (*field study*) dan *Case-Based Learning* (CBL) dalam mata kuliah Teknologi Gardu Induk. Kompetensi teknis di bidang gardu induk menuntut pemahaman teoritis yang kuat sekaligus kemampuan praktis dalam menyelesaikan permasalahan nyata di lapangan. Kegiatan ini dilaksanakan melalui kunjungan ke gardu induk milik mitra industri serta penyusunan dan penyelesaian studi kasus berbasis situasi lapangan yang sebenarnya. Hasil evaluasi akhir menunjukkan bahwa model ini memberikan dampak signifikan terhadap capaian akademik, dengan 60,2% mahasiswa memperoleh nilai sangat baik, 34,4% baik, dan 5,4% cukup. Selain itu, analisis kuesioner yang terdiri dari 10 indikator menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi, dengan 55,357% responden sangat setuju dan 39,285% setuju terhadap efektivitas model pembelajaran ini. Model ini terbukti efektif sebagai strategi pembelajaran dalam penguatan kompetensi mahasiswa sekaligus sebagai kontribusi nyata pendidikan tinggi dalam membangun sinergi dengan masyarakat dan dunia industri.

Kata Kunci: model integratif, kuliah lapangan, case-based learning, kompetensi mahasiswa, teknologi gardu induk

ABSTRACT

This integrative learning activity aims to develop the competencies of Electrical Engineering students through a learning model that combines Field Study and Case-Based Learning (CBL) in the Substation Technology course. Technical competence in the field of substations requires a strong theoretical foundation as well as practical skills in solving real-world problems in the field. The activity was carried out through visits to substations owned by industry partners and the development and resolution of case studies based on actual field situations. The final evaluation results show that this model had a significant impact on academic achievement, with 60.2% of students achieving excellent grades, 34.4% good, and 5.4% satisfactory. In addition, the questionnaire analysis, consisting of 10 indicators, revealed a high level of satisfaction, with 55.357% of respondents strongly agreeing and 39.285% agreeing with the effectiveness of this learning model. This model has proven to be effective as a learning strategy for strengthening student competencies while also serving as a tangible contribution of higher education in fostering synergy with society and industry.

Keywords: integrative model, field study, case-based learning, student competence, substation technology

PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi teknik dituntut untuk mampu menghasilkan lulusan yang tidak hanya menguasai aspek teoritis, tetapi juga kompeten dalam menghadapi permasalahan praktis di dunia kerja. Tuntutan metode pembelajaran mahasiswa di kampus saat ini mengarah pada pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan relevan dengan dunia nyata (Dewi & Rahayu, 2023). Mahasiswa mengharapkan metode yang mampu membangkitkan rasa ingin tahu, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kemampuan belajar sepanjang hayat terintegrasi dengan teknologi, serta menekankan pada pengembangan keterampilan abad 21 (Nursaya'bani et al., 2025), (Rahmadila et al., 2023). Untuk itu mahasiswa diharapkan tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam proses pembelajaran, mengembangkan kreativitas, dan belajar mandiri (Haryanti & Wardan, 2024).

Beberapa metode pembelajaran di perguruan tinggi saat ini: pembelajaran berpusat pada mahasiswa, pembelajaran kolaboratif dan berbasis proyek, integrasi teknologi, pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*), pembelajaran berbasis kasus (*Case-Based Learning*) (Sri Gunani Partiwati & Dkk., 2023). Pengembangan kompetensi teknis (*hard skills*) dan keterampilan interpersonal (*soft skills*) mahasiswa untuk mengkaji potensi energi terbarukan secara komprehensif juga menjadi metodologi pembelajaran (Muljono et al., 2024). Tujuan utama penerapan metode pembelajaran di perguruan tinggi saat ini adalah untuk memastikan mahasiswa memahami, menginternalisasi, dan menerapkan pengetahuan secara optimal, serta mengembangkan berbagai potensi mereka. Keberhasilan proses pembelajaran tercermin dari keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses belajar, pemahaman konsep yang mendalam, kemampuan berpikir kritis (Ali et al., 2024), dan penerapan pengetahuan dalam situasi nyata (Alani, 2020). Dengan menerapkan berbagai metode pembelajaran yang inovatif dan relevan, perguruan tinggi dapat memastikan bahwa lulusan bidang teknik elektro memiliki kompetensi yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan di dunia kerja dan memberikan kontribusi positif (Terron-Santiago et al., 2024).

Program studi Teknik Elektro Universitas Mataram menerapkan kurikulum PSTE 2022 memberikan memotivasi semangat belajar mahasiswa, pembelajaran yang berkualitas, aktif terhadap perkembangan zaman dan pembelajaran berkelanjutan, untuk mewujudkan capaian pembelajaran lulusan. Kurikulum 2022 ini berpedoman pada Pedoman Kurikulum OBE (*Outcome Base Education*) dan menyelaraskan dengan MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) serta bersandarkan pada ketentuan IABEE (*Indonesian Accreditation Board for Engineering Education*) dan ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) (Kurikulum, 2022). Titik berat pendidikan tetap ditujukan pada bidang teknik elektro secara umum dan selanjutnya difokuskan pada 4 bidang konsentrasi sistem tenaga listrik, elektronika, telekomunikasi dan komputer. Keempat bidang keahlian tersebut masih berkaitan erat satu dengan lainnya. Kompetensi tiap bidang keahlian didasarkan pada ketersediaan sarana prasarana laboratorium dan tenaga pengajar yang dimiliki Program Studi Teknik Elektro. Kecenderungan perkembangan teknik elektro pada tiap bidang keahlian mengarah pada kemajuan bidang energi listrik, elektronika, telekomunikasi, komputasi dan informatika. Hal ini berdampak pada pengoperasian dan perawatan, perancangan dan pembuatan alat maupun sistem yang lebih cepat, efisien dan terkontrol dengan benar.

Salah satu mata kuliah dalam kurikulum PSTE 2022 bagi mahasiswa konsentrasi sistem tenaga listrik yang bersifat aplikatif dan menuntut pemahaman mendalam terhadap kondisi lapangan adalah Teknologi Gardu Induk. Gardu induk merupakan komponen vital dalam sistem tenaga listrik yang memerlukan pemahaman teknis serta keterampilan dalam menganalisis sistem kelistrikan, pengoperasian, dan pemeliharaan peralatan (Muljono,

2018). Namun, dalam praktiknya, masih terdapat kesenjangan antara materi yang diperoleh mahasiswa di kelas dengan kondisi riil yang ada di lapangan. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya penguasaan kompetensi mahasiswa, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif.

Model pembelajaran integratif yang menggabungkan Kuliah Lapangan (*Field Study*) dan *Case-Based Learning* (CBL) menjadi salah satu alternatif strategi pembelajaran inovatif yang dapat digunakan. Kuliah lapangan memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam mengamati dan memahami sistem gardu induk secara nyata, sedangkan pembelajaran berbasis kasus melatih mahasiswa dalam berpikir kritis, menganalisis masalah, dan menawarkan solusi atas permasalahan yang nyata terjadi di lapangan. Pada penerapan metode pembelajaran FS dan CBL untuk MK Teknologi Gardu Induk dan Pentanahan Sistem Tenaga, dilaksanakan di Gardu Induk 150 kV Ampenan yang masuk dalam administratif PT. PLN (Persero) UIW Nusa Tenggara Barat Unit Pelaksana Transmisi Mataram yang merupakan mitra dari Universitas Mataram khususnya Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro.

Kegiatan FS dan CBL ini bertujuan untuk menerapkan dan mengevaluasi efektivitas model integratif tersebut dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa Teknik Elektro. Selain itu, kegiatan ini juga menjadi sarana kolaborasi antara perguruan tinggi dan industri dalam membangun ekosistem pembelajaran yang kontekstual dan bermanfaat bagi masyarakat luas.

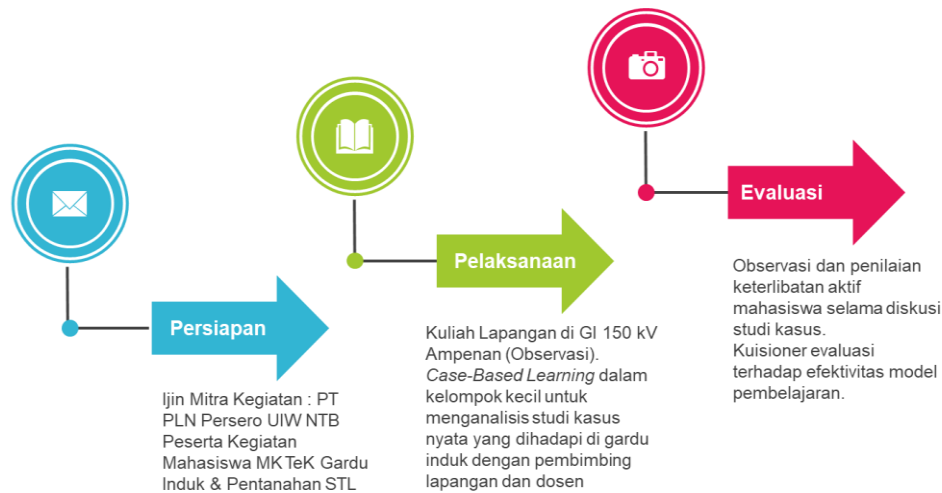
METODE KEGIATAN

Kegiatan ini dilaksanakan bekerja sama dengan mitra industri, yaitu PT. PLN (Persero) UIW Nusa Tenggara Barat Unit Pelaksana Transmisi Mataram, ULTG Lombok Barat pada Gardu Induk 150 kV Ampenan, yang selama ini menyediakan akses dan fasilitas untuk pelaksanaan kuliah lapangan. Selain itu, pihak mitra juga berperan dalam memberikan studi kasus nyata yang relevan dengan sistem gardu induk bagi mahasiswa teknik elektro konsentrasi sistem tenaga listrik Prodi Teknik Elektro Universitas Mataram.

Peserta kegiatan adalah mahasiswa program studi Teknik Elektro semester semester 6 konsentrasi Sistem Tenaga, yang sedang menempuh mata kuliah Teknologi Gardu Induk dan Pentanahan Sistem Tenaga. Jumlah peserta sebanyak 72 orang mahasiswa yang dibagi dalam dua kelompok besar dengan 3 dosen pembimbing dan narasumber dari PLN, dilaksanakan selama dua hari tanggal 5 dan 6 Mei 2025.

Pelaksanaan kegiatan meliputi kuliah lapangan (*Field Study*) dan *Case-Based Learning*: Mahasiswa melakukan observasi langsung ke gardu induk mitra. Kegiatan meliputi penjelasan sistem kelistrikan, pemantauan peralatan, serta simulasi pengoperasian sistem. Mahasiswa dibagi dalam kelompok kecil untuk menganalisis studi kasus nyata yang dihadapi di gardu induk.

Evaluasi keberhasilan kegiatan melalui observasi dan penilaian keterlibatan aktif mahasiswa selama diskusi studi kasus dan kuesioner evaluasi terhadap efektivitas model pembelajaran. Data kuantitatif dari hasil tes dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk kepuasan mahasiswa. Secara bagan metode kegiatan dapat dituangkan sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1 Tahap pelaksanaan kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Merujuk pada tahapan yang diilustrasikan dalam diagram alur pelaksanaan kegiatan pada Gambar 1, program kuliah integratif berdasarkan metode FS dan CBL dapat dibagi ke dalam tiga tahap utama. Tahap pertama adalah analisis situasi, yang mencakup kajian kondisi aktual serta identifikasi dan penetapan mitra pelaksana. Tahap kedua merupakan proses yang menekankan pada pemantauan pelaksanaan kegiatan. Adapun tahap ketiga adalah evaluasi akhir, yang difokuskan pada evaluasi keberhasilan kegiatan melalui observasi dan penilaian keterlibatan aktif mahasiswa selama diskusi studi kasus dan kuesioner evaluasi terhadap efektivitas model pembelajaran. Kegiatan ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Setiap tahapan memiliki fokus dan peran yang saling berkaitan dalam memastikan pelaksanaan kegiatan berjalan efektif, terukur, dan berdampak nyata.

Kegiatan *Field Study* (FS) dan *Challenge-Based Learning* (CBL) yang dilaksanakan di Gardu Induk 150 kV Ampenan berhasil diselenggarakan dengan melibatkan 71 orang mahasiswa Program Studi Teknik Elektro yang didampingi oleh 3 dosen pembimbing. Kegiatan ini dirancang untuk mengintegrasikan pembelajaran teoritis dengan praktik langsung di lapangan, serta mengevaluasi efektivitas model pembelajaran integratif dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa. Kegiatan dilaksanakan selama 2 hari dengan keterbatasan APD dan kapasitas dari ruang aula pertemuan. Jumlah peserta mahasiswa dibagi dua kelompok untuk hari pada hari Senin tanggal 5 Mei 2025 dan hari Selasa tanggal 6 Mei 2025 bertempat PT. PLN (Persero) UIW Nusa Tenggara Barat Unit Pelaksana Transmisi Mataram, ULTG Lombok Barat pada Gardu Induk 150 kV Ampenan.

Kegiatan ini diawali dengan sambutan dari Manager PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi (UPT) Mataram ULTG Lombok Barat (Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk) dan perwakilan dari dosen pendamping, dengan menyanyikan lagu Indonesia Raya oleh seluruh peserta. Kemudian dilanjutkan dengan pemaparan materi oleh tim teknis seperti pada foto Gambar 2.



Gambar 2 Pembukaan kegiatan dan penyampaian materi

Penyampaian materi diawali di ruang meeting disampaikan oleh tim teknis meliputi struktur organisasi dan area administratif dari PT. PLN (Persero) ULTG Lombok Barat beserta tugas dan fungsi masing-masing. Materi berikutnya dijelaskan fungsi dan peranan gardu induk dalam sistem tenaga listrik, klasifikasi gardu induk, peralatan komponen gardu induk, sistem konfigurasi dan proteksi gardu induk, yang kesemuanya sudah disampaikan pada perkuliahan di kelas sesuai RPS dari mata kuliah tersebut.

Tahap kegiatan ini peserta diberi kesempatan untuk sharing atau bertanya, sehingga terjadi aktivitas diskusi yang sangat menarik dan interaktif dengan narasumber langsung sebagai pelaku teknis dan operator yang menangani langsung operasional gardu induk. Pada materi ini juga disampaikan K3L (Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan) untuk memastikan kegiatan operasional dan pemeliharaan dilakukan dengan memperhatikan aspek K3L, mengingat gardu induk adalah obyek vital yang berada pada operasi lingkungan tegangan tinggi.

Selanjutnya dilaksanakan studi lapangan langsung ke lokasi area Gardu Induk 150 kV Ampenan untuk pengamatan secara langsung sistem gardu induk yang sudah dijelaskan sebelumnya. Peserta dibagi menjadi 2 kelompok untuk pengamatan di *switchyard* dan pada bagian ruang kontrol dari gardu induk dengan menggunakan perlengkapan APD sesuai SOP yang berlaku. Mahasiswa mengamati sistem gardu induk secara nyata, mengidentifikasi komponen-komponen penting, serta memahami proses operasional dan tantangan teknis yang dihadapi di lapangan.

Selama kunjungan, mahasiswa dapat mengidentifikasi berbagai komponen penting yang terdapat dalam gardu induk, seperti transformator, pemutus tenaga (*circuit breaker*), isolator, dan sistem proteksi. Selain itu, mahasiswa juga memperoleh pemahaman mendalam mengenai proses operasional gardu induk, alur distribusi listrik, serta prosedur pengendalian dan pengamanan sistem. Melalui interaksi langsung dengan teknis dan pengamatan terhadap kondisi lapangan, mahasiswa juga mempraktikkan secara langsung pada salah satu transformator tenaga 30 MVA sebagaimana Gambar 3.

Mahasiswa dibagi dalam kelompok kecil untuk menganalisis studi kasus nyata yang dihadapi di gardu induk dengan mencatat data teknis masing-masing peralatan, untuk dilakukan analisis terkait gangguan pada sistem proteksi gardu induk, koordinasi isolasi, dan sistem pentanahan. Selain aspek teknis, mahasiswa juga diperkenalkan pada prosedur keselamatan kerja (K3L) yang ketat, khususnya dalam lingkungan kerja dengan risiko tinggi seperti gardu induk.



Gambar 3 Kegiatan mahasiswa kuliah lapangan (*Field Study*) dan *Case-Based Learning*

Dalam kesempatan ini terjadi diskusi, dari pemateri dan mahasiswa kegiatan ini menjadi pengalaman pembelajaran yang berharga dalam menghubungkan teori yang diperoleh di perkuliahan dengan praktik nyata di lapangan.

Kegiatan diakhiri dengan sesi foto bersama mahasiswa dan dosen pembimbing bersama tim teknis Gardu Induk 150 kV Ampenan, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Foto bersama mahasiswa kuliah lapangan (*Field Study*)

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan kuliah lapangan (*Field Study*) berbasis *Case-Based Learning* di Gardu Induk 150 kV Ampenan, mahasiswa menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keterampilan praktis, khususnya dalam aspek spesifikasi peralatan kelistrikan gardu induk dan pemahaman sistem pentanahan sistem maupun peralatan. Observasi langsung selama kegiatan berlangsung mengindikasikan bahwa mahasiswa mampu menguasai teknik-teknik yang telah diajarkan, termasuk prosedur keselamatan dan pengambilan data teknis. Selain itu, kegiatan ini juga berdampak positif terhadap pengembangan keterampilan komunikasi dan kerja sama tim, terutama saat mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk melakukan pengukuran parameter kelistrikan dan mempresentasikan hasil temuan mereka secara sistematis.

Sebagai evaluasi terhadap efektivitas model pembelajaran berbasis FS dan CBL diberikan dalam bentuk kuesioner evaluasi melalui media google-form yang diisi oleh peserta mahasiswa. Untuk mengetahui efektivitas dan dampak dari kegiatan kunjungan serta praktik lapangan di Gardu Induk, telah disusun beberapa pertanyaan evaluatif dalam bentuk Tabel 1. Kuesioner ini bertujuan untuk mengukur tingkat **kepuasan** peserta serta **kebermanfaatan** kegiatan terhadap peningkatan pemahaman dan keterampilan mahasiswa.

Sebanyak 56 responden mahasiswa dari 71 mahasiswa peserta mata kuliah Teknologi Gardu Induk dan Pentanahan Sistem Tenaga Listrik berpartisipasi dalam kegiatan kuliah lapangan di Gardu Induk yang dirancang dengan pendekatan *case-based learning* (CBL) dan studi kasus nyata di lapangan memberi umpan balik kuesioner. Analisis berikut disusun untuk menggambarkan persepsi mereka terhadap pelaksanaan kegiatan tersebut berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1 Daftar Pertanyaan Evaluasi dan hasil kuesioner evaluasi kegiatan

No	Pertanyaan	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Kegiatan kuliah lapangan ini menambah pemahaman saya tentang fungsi dan peran Gardu Induk.	41	13	0	0	2
2	Metode case-based learning membantu saya memahami permasalahan teknis yang nyata di Gardu Induk.	28	26	1	0	1
3	Studi kasus yang digunakan selama kegiatan memberikan gambaran nyata terhadap tantangan di lapangan.	27	27	1	0	1
4	Penjelasan oleh narasumber dari PT. PLN (Persero) memberikan arahan dan dukungan sangat memadai selama kegiatan berlangsung ini memperkuat materi yang telah saya pelajari di kelas.	37	18	0	0	1
5	Saya merasa lebih mampu mengintegrasikan teori dan praktik setelah mengikuti kegiatan ini.	26	28	1	0	1
6	Kegiatan proyek yang dilakukan relevan dengan kompetensi yang dibutuhkan di dunia kerja teknik elektro.	28	23	4	0	1
7	Diskusi kasus mendorong saya berpikir kritis dan melihat masalah dari berbagai sudut pandang.	23	28	3	1	1
8	Kuliah lapangan mampu menghubungkan teori yang dipelajari di kelas dengan praktik yang saya lihat di lapangan.	35	17	3	0	1
9	Kami memperoleh pengetahuan dan keterampilan praktis yang berguna dari kegiatan ini.	30	22	3	0	1
10	Secara keseluruhan, kegiatan ini merupakan pelengkap yang efektif terhadap pembelajaran di kelas.	35	18	2	0	1

Untuk mengevaluasi dampak kegiatan kuliah lapangan terhadap pemahaman peserta mengenai fungsi dan peran Gardu Induk, dari pertanyaan nomor 1 (P1). Hasil dari kuesioner menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan tanggapan positif terhadap kegiatan tersebut. Sebanyak 41 responden (74,5%) menyatakan sangat setuju, 13 responden (23,6%) menyatakan setuju, sementara tidak ada responden yang memilih netral maupun tidak setuju. Hanya 2 responden (3,6%) yang menyatakan sangat tidak setuju terhadap pernyataan tersebut. Sebagian besar responden menyatakan kegiatan ini secara signifikan menambah pemahaman mereka terhadap fungsi dan peran Gardu Induk, yang menjadi infrastruktur vital dalam sistem tenaga listrik. Proporsi sangat setuju yang tinggi menunjukkan keberhasilan media pembelajaran langsung di lapangan dalam menjembatani kesenjangan antara teori dan fakta di lapangan.

P2. Metode case-based learning membantu saya memahami permasalahan teknis yang nyata di Gardu Induk. Sebanyak 28 responden (50,0%) menyatakan sangat setuju, 26 responden (46,4%) setuju, 1 responden (1,8%) netral, dan hanya 1 responden (1,8%) sangat tidak setuju. Metode PBL dinilai efektif oleh lebih dari 96% responden. Ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis kasus mampu memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap masalah teknis nyata yang mereka hadapi secara langsung, sekaligus meningkatkan kemampuan problem solving mereka di bidang kelistrikan.

P3. Studi kasus yang digunakan selama kegiatan memberikan gambaran nyata terhadap tantangan di lapangan. Sebanyak 27 responden (48,2%) menyatakan sangat setuju, 27 (48,2%) setuju, 1 netral, dan 1 sangat tidak setuju. Respon ini menunjukkan bahwa metode studi kasus dianggap sangat relevan dalam membekali peserta dengan perspektif praktis mengenai tantangan ketenagalistrikan di lapangan, mendekatkan teori dengan konteks dunia kerja.

P4. Penjelasan oleh narasumber dari PT. PLN (Persero) memberikan arahan dan dukungan sangat memadai selama kegiatan berlangsung dan memperkuat materi yang telah saya pelajari di kelas. Sebanyak 37 responden (67,3%) sangat setuju, 18 (32,7%) setuju, dan hanya 1 responden (1,8%) yang sangat tidak setuju. Ini mencerminkan peran penting narasumber praktisi dalam memberikan wawasan industri yang menguatkan pemahaman teoritis mahasiswa. Ini menandakan bahwa sinergi antara perguruan tinggi dan pihak industri dapat meningkatkan kedalaman materi, memperkaya pembelajaran, dan memperluas wawasan mahasiswa melalui pembelajaran kontekstual.

P5. Saya merasa lebih mampu mengintegrasikan teori dan praktik setelah mengikuti kegiatan ini. Sebanyak 26 responden (47,3%) menyatakan *sangat setuju*, 28 (50,9%) *setuju*, 1 *netral*, dan 1 *sangat tidak setuju*. Tingginya tingkat persetujuan menunjukkan bahwa kegiatan ini mampu mendorong peserta menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari di kelas dengan praktik lapangan secara nyata, yang merupakan tujuan utama pendidikan berbasis kompetensi.

P6. Kegiatan proyek yang dilakukan relevan dengan kompetensi yang dibutuhkan di dunia kerja teknik elektro. Sebanyak 28 responden (50,9%) menyatakan *sangat setuju*, 23 (41,8%) *setuju*, 4 (7,3%) *netral*, dan 1 (1,8%) *sangat tidak setuju*. Hasil ini menunjukkan bahwa topik dan pelaksanaan proyek lapangan telah disesuaikan dengan kebutuhan aktual dunia kerja, meningkatkan kesiapan kerja peserta dalam bidang teknik elektro.

P7. Diskusi kasus mendorong saya berpikir kritis dan melihat masalah dari berbagai sudut pandang. Sebanyak 23 responden (41,8%) *sangat setuju*, 28 (50,9%) *setuju*, 3 *netral*, 1 *tidak setuju*, dan 1 *sangat tidak setuju*. Mayoritas responden merasakan manfaat dari diskusi kasus dalam meningkatkan *critical thinking*, keterampilan yang sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan persoalan teknik yang kompleks dan multidimensional.

P8. Kuliah lapangan mampu menghubungkan teori yang dipelajari di kelas dengan praktik yang saya lihat di lapangan. Sebanyak 35 responden (63,6%) menyatakan *sangat*

setuju, 17 (30,9%) *setuju*, 3 *netral*, dan 1 *sangat tidak setuju*. Ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa pendekatan *experiential learning* seperti kuliah lapangan sangat efektif dalam membangun pemahaman konseptual yang aplikatif.

P9. Kami memperoleh pengetahuan dan keterampilan praktis yang berguna dari kegiatan ini. Sebanyak 30 responden (54,5%) menyatakan *sangat setuju*, 22 (40%) *setuju*, 3 *netral*, dan 1 *sangat tidak setuju*. Ini menunjukkan bahwa program ini berhasil mengintegrasikan unsur *knowledge transfer* dan *skills development*, dua elemen utama dalam kegiatan pengabdian berbasis edukasi vokasional.

P10. Secara keseluruhan, kegiatan ini merupakan pelengkap yang efektif terhadap pembelajaran di kelas. Sebanyak 35 responden (63,6%) *sangat setuju*, 18 (32,7%) *setuju*, 2 *netral*, dan 1 *sangat tidak setuju*. Tingginya tingkat kepuasan peserta menandakan bahwa program ini dirancang dengan baik sebagai *complementary approach* terhadap pembelajaran formal, dan mampu mengisi celah antara pengetahuan teoritis dan pengalaman empiris.

Analisis pertanyaan P1 sampai P10 dari data kuesioner menunjukkan bahwa kegiatan kuliah lapangan berbasis *case-based learning* yang dilengkapi dengan studi kasus, narasumber industri, dan pendekatan praktikal berhasil memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan kompetensi teknis dan berpikir kritis mahasiswa. Rerata hasil dari P1-P10 memberikan hasil 55,357% *sangat setuju*, 39,285% *setuju*, 3,214% *netral*, 0,178% *tidak setuju* dan 1,964% *sangat tidak setuju*. Seluruh indikator menunjukkan tingkat kepuasan tinggi, yang memperkuat validitas pendekatan ini sebagai strategi pembelajaran dalam kegiatan pengabdian masyarakat di bidang teknik elektro.

Penerapan model integratif terbukti mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik dalam pembelajaran mata kuliah Teknologi Gardu Induk. Pendekatan ini juga membangun karakter mahasiswa dalam hal problem-solving, kerjasama tim, dan kemampuan komunikasi teknis. Dengan kegiatan model integratif FS dan CBL hasil evaluasi akhir pada penilaian mata kuliah Teknologi Gardu Induk memberikan dampak yang sangat signifikan dengan 60,2% mendapatkan nilai sangat baik, 34,4% baik dan 5,4% cukup.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan model integratif antara Kuliah Lapangan (Field Study) dan Case-Based Learning (CBL) dalam pembelajaran mata kuliah Teknologi Gardu Induk terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa Teknik Elektro. Model ini mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, sekaligus membangun karakter mahasiswa dalam hal kemampuan problem-solving, kerja sama tim, serta komunikasi teknis.

Hasil evaluasi akhir menunjukkan dampak signifikan terhadap pencapaian akademik mahasiswa, dengan 60,2% memperoleh nilai sangat baik, 34,4% baik, dan hanya 5,4% cukup. Selain itu, hasil analisis kuesioner terhadap 10 indikator (P1–P10) menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi terhadap implementasi model ini, dengan 55,357% responden menyatakan sangat setuju, 39,285% setuju, 3,214% netral, 0,178% tidak setuju, dan 1,964% sangat tidak setuju.

Faktor-faktor seperti studi kasus yang relevan, keterlibatan narasumber industri, serta pendekatan praktikal menjadi elemen kunci keberhasilan model integratif ini. Temuan ini memperkuat validitas model sebagai strategi pembelajaran yang tidak hanya efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis dan berpikir kritis mahasiswa, tetapi juga relevan untuk diterapkan dalam kegiatan pengabdian masyarakat di bidang teknik elektro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Program Studi Teknik Elektro Universitas Mataram dan PT. PLN (Persero) UIW Nusa Tenggara Barat, khususnya Unit

Pelaksana Transmisi Mataram – ULTG Lombok Barat di Gardu Induk 150 kV Ampenan, yang telah menjadi mitra dan memberikan dukungan serta fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan Kuliah Lapangan (*Field Study*) dan *Case-Based Learning* (CBL). Kolaborasi ini sangat berkontribusi terhadap keberhasilan kegiatan pembelajaran dan pengembangan kompetensi mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alani, F. (2020). Development of case-based learning (CBL) in engineering technology education. *International Journal of Engineering Education*, 36(3), 896–900.
- Ali, G., Hasibuan, A. Q. R., Vitriani, V., & Amril, A. (2024). Development of a Case Based Learning (CBL) Model Based on a Knowledge Management System to Improve Students' Critical Thinking Skills. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16(3), 3029–3040. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i3.4904>
- Dewi, C. A., & Rahayu, S. (2023). Implementation of case-based learning in science education: A systematic review*. *Journal of Turkish Science Education*, 20(4), 729–749. <https://doi.org/10.36681/tused.2023.041>
- Haryanti, Y., & Wardan, K. (2024). Implementasi Pembelajaran Berbasis Riset Untuk Meningkatkan Keterampilan Meneliti Mahasiswa. *Rayah Al-Islam*, 8(4), 2518–2530. <https://doi.org/10.37274/rais.v8i4.1229>
- Kurikulum, T. (2022). *Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Studi Teknik Elektro Tahun 2022 Dokumen Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Studi Sarjana Teknik Elektro Tahun 2022*.
- Muljono, A. B. (2018). *Teknologi Gardu Induk dan Pentanahan Sistem Tenaga*.
- Muljono, A. B., Nnarth, I. M. A., Sultan, S., Ginarsa, I. M., Natsir, A., Tohri, M., Yadhya, M. sutha, & Sasongko, S. M. Al. (2024). Metode Pengukuran Potensi Energi Terbarukan : Upaya Meningkatkan Keterampilan Praktis dan Interpersonal Mahasiswa untuk Mendukung Inisiatif Konservasi dan Diversifikasi Energi. *Jurnal Gema Ngabdi*, 6(3), 296–301. <https://doi.org/10.29303/jgn.v6i3.530>
- Nursaya'bani, K. K., Iskandar, S., & Falasifah, F. (2025). Strategi Pengembangan Pembelajaran Abad Ke-21: Mengintegrasikan Kreativitas, Kolaborasi, dan Teknologi. *JiIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 8(1), 109–116.
- Rahmadila, A. S., Putri, A. A., Negari, B. D., Shofi, N. A., & Salsabila, R. (2023). Sistem Pembelajaran Abad-21 Sebagai Upaya Peningkatan Sumber Daya Manusia. *Prosiding Konferensi Nasional Pendidikan Inovatif*, 1(1), 72–81.
- Sri Gunani Partiw, & Dkk. (2023). Panduan Implementasi Pembelajaran Berpusat Pada Mahasiswa. *Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset Dan Teknologi*, 1–52.
- Terron-Santiago, C., Burriel-Valencia, J., Martinez-Roman, J., & Sapena-Bano, A. (2024). An Active Approach for Teaching and Learning Electrical Technology. *Knowledge*, 4(2), 194–212. <https://doi.org/10.3390/knowledge4020010>