LEMBAR KERJA MURID (LKM)

Model Pembelajaran Mendalam Berbasis Studi Kasus (Case Based Learning)

Konsep Dasar Kecerdasan Buatan (AI) dan Penerapannya pada Teknik Instalasi Tenaga Listrik

Mata Pelajaran	KKA (Konsep Kecerdasan Artifisial)
Jenjang / Kelas	SMK Kelas X
Konsentrasi Keahlian	Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL)
Fase	E
Model Pembelajaran	Case Based Learning (CBL)
Topik	Konsep Dasar AI, Machine Learning, dan Deep Learning
Alokasi Waktu	2 x 45 menit (1 pertemuan)
No Kelompok	
Anggota Kelompok	1. 2. 3. 4.

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran berbasis studi kasus ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML), dan Deep Learning (DL) beserta hubungan ketiganya.
2. Mengklasifikasikan jenis-jenis AI (Narrow AI, General AI, Super AI) berdasarkan tingkat kemampuannya.
3. Menganalisis penerapan konsep AI (pengenalan pola, NLP, computer vision) pada bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik.
4. Merumuskan solusi berbasis AI untuk permasalahan nyata pada instalasi tenaga listrik melalui proses berpikir kritis dan kolaboratif.
5. Mengevaluasi dampak positif dan tantangan penerapan AI terhadap profesi teknisi kelistrikan.

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah studi kasus pada bagian C dengan cermat sebelum mengerjakan lembar kerja.
2. Kerjakan LKM ini secara berkelompok (4 murid per kelompok).
3. Ikuti tahapan Case Based Learning (CBL) secara berurutan mulai dari Tahap 1 hingga Tahap 6.
4. Gunakan bahan bacaan "Konsep Dasar AI" dan sumber lain yang relevan sebagai referensi.
5. Tuliskan jawaban pada kolom/ruang yang telah disediakan.
6. Setiap kelompok mempresentasikan hasil analisis dan solusi di depan kelas.

C. Studi Kasus

"Gangguan Berulang pada Panel Instalasi Listrik PT Sinar Abadi Industri"

PT Sinar Abadi Industri adalah sebuah pabrik tekstil yang beroperasi di kawasan industri Yogyakarta. Dalam enam bulan terakhir, bagian produksi sering mengalami gangguan operasional (downtime) akibat panel distribusi listrik utama mengalami overheat (panas berlebih), bahkan pernah nyaris terjadi kebakaran akibat percikan api pada salah satu panel.

LIVEWORKSHEETS

Setelah dilakukan investigasi oleh tim teknisi Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), ditemukan bahwa penyebab gangguan bervariasi, mulai dari sambungan kabel yang kendor (loose connection), beban lebih (overload) pada jam produksi puncak, hingga kabel yang mulai aus dimakan usia. Selama ini, pengecekan panel hanya dilakukan secara manual dan berkala oleh teknisi menggunakan thermal gun dan inspeksi visual, dengan jadwal pemeriksaan setiap dua minggu sekali.

Permasalahannya, pabrik memiliki lebih dari 40 titik panel distribusi yang tersebar di berbagai area, sehingga gangguan sering kali baru terdeteksi setelah muncul gejala yang sudah cukup parah, seperti bau hangus, percikan api, atau alarm proteksi yang trip. Kondisi ini tidak hanya merugikan secara produksi, tetapi juga membahayakan keselamatan kerja.

Manajemen pabrik kemudian berencana menerapkan sistem pemantauan berbasis Artificial Intelligence (AI-based Predictive Maintenance). Rencananya, sensor suhu, sensor arus, dan sensor getaran akan dipasang pada panel-panel kritis. Data dari sensor tersebut akan dikirim secara real-time ke suatu sistem yang akan "mempelajari" pola kondisi normal dan tidak normal, sehingga dapat memberi peringatan dini sebelum kerusakan atau kebakaran terjadi.

Sebagai calon teknisi TITL yang akan dilibatkan dalam proyek ini, kelompok kalian diminta untuk menganalisis kasus tersebut, mengaitkannya dengan konsep AI, Machine Learning, dan Deep Learning yang telah dipelajari, serta merumuskan rancangan solusi penerapan AI yang tepat bagi PT Sinar Abadi Industri.

Data pendukung — Riwayat gangguan panel dalam 3 bulan terakhir:

Tanggal	Lokasi Panel	Gejala yang Muncul	Dugaan Penyebab	Downtime
03 Feb 2026	Panel Distribusi A	Suhu panel meningkat drastis (overheat)	Sambungan kabel kendor	± 4 jam
15 Mar 2026	Panel Distribusi C	Percikan api kecil dan bau hangus	Beban lebih (overload) saat jam puncak	± 6 jam
22 Apr 2026	Panel Utama	Bau hangus dan alarm proteksi trip	Kabel aus / isolasi rusak	± 8 jam

D. Lembar Kerja — Tahapan Case Based Learning (CBL)

Tahap 1 — Orientasi Kasus

Bacalah kembali studi kasus, kemudian diskusikan dan jawab pertanyaan pemandu berikut bersama kelompok.

No	Pertanyaan Pemandu	Jawaban Kelompok
1	Apa masalah utama yang dihadapi PT Sinar Abadi Industri?	
2	Mengapa metode pengecekan manual dianggap kurang efektif untuk mencegah gangguan pada panel?	
3	Apa dampak dari gangguan tersebut terhadap operasional pabrik dan keselamatan kerja?	

Tahap 2 — Identifikasi dan Rumusan Masalah

Identifikasilah data dan kaitkan permasalahan pada kasus dengan konsep AI yang telah dipelajari.

LIVEWORKSHEETS

No	Pertanyaan Pemandu	Jawaban Kelompok
1	Data apa saja yang dapat dikumpulkan dari sensor panel (suhu, arus, getaran) untuk melatih sistem AI?	
2	Termasuk jenis AI apa (Narrow AI / General AI / Super AI) sistem yang akan diterapkan? Jelaskan alasannya.	
3	Termasuk kategori Machine Learning apa (Supervised / Unsupervised Learning)? Jelaskan alasan penggunaan data riwayat gangguan yang sudah diberi label "normal"/"tidak normal".	
4	Rumuskan satu kalimat masalah (rumusan masalah) yang akan dipecahkan kelompok kalian.	

Tahap 3 — Pengumpulan dan Analisis Informasi

Lengkapi tahapan Machine Learning Pipeline berikut, sesuaikan contohnya dengan kasus panel listrik PT Sinar Abadi Industri (contoh baris pertama sudah diisi sebagai panduan).

Tahapan	Contoh Penerapan pada Kasus Panel Listrik
1. Pengumpulan Data	Contoh: mengumpulkan data suhu, arus, dan getaran dari 40 titik panel selama beberapa bulan.
2. Persiapan Data	
3. Pemilihan Algoritma	
4. Pelatihan Model	
5. Validasi dan Pengujian	
6. Deployment	
7. Monitoring dan Peningkatan	

Tahap 4 — Diskusi Kelompok dan Perumusan Solusi

Diskusikan bersama kelompok untuk merancang solusi sistem AI predictive maintenance bagi PT Sinar Abadi Industri.

1. Sensor apa saja yang perlu dipasang, dan di titik panel mana saja yang paling prioritas?

LIVEWORKSHEETS

2. Output/keluaran apa yang dihasilkan sistem AI (misalnya prediksi, klasifikasi, atau peringatan dini)?
3. Siapa yang akan menerima notifikasi/peringatan dan tindakan apa yang harus dilakukan teknisi TITL?

Rancangan Solusi Kelompok

Tahap 5 — Refleksi

No	Pertanyaan Refleksi
1	Apa hal baru yang kalian pelajari dari studi kasus ini?
2	Bagaimana menurut kalian profesi teknisi TITL akan berubah dengan hadirnya teknologi AI?
3	Keterampilan apa yang perlu kalian kuasai sejak sekarang agar siap menghadapi dunia kerja TITL yang mulai menerapkan AI?

LIVEWORKSHEETS