



UNIVERSITAS
NEGERI
JAKARTA

MODUL AJAR

TEKNIK INSTALASI LISTRIK

Disusun Oleh :
WIDI DWIPAYANA
1501621038

Dosen Pembimbing :
Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T
Mochammad Djaohar, S.T.,
M.Sc

2025

- 📞 085183035367
- 🌐 www.reallygreatsite.com
- ✉️ wididwipermadi@gmail.com

KATA PENGHANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Modul Teknik Instalasi Listrik ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam kegelapan menuju alam yang terang benderang seperti saat ini.

Modul ini disusun sebagai bahan ajar pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro. Modul ini dirancang untuk memberikan pengetahuan, pemahaman, serta keterampilan dasar yang mendukung mahasiswa dalam menguasai konsep instalasi listrik. Selain itu, modul ini diharapkan dapat membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan bernalar, memperluas pengalaman belajar, menumbuhkan sikap ilmiah, serta membentuk sikap positif terhadap bidang ketenagalistrikan.

Penulis menyadari bahwa modul ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan modul ini di masa mendatang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan modul ini. Semoga modul ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi seluruh pembaca, khususnya mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro.

JAKARTA, 15 SEPTEMBER 2025

PENULIS



PENDAHULUAN

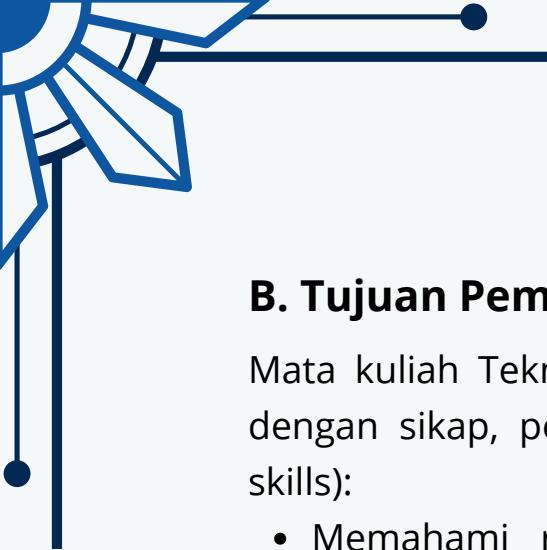
A. Deskripsi E-Modul

Modul Teknik Instalasi Listrik adalah bahan ajar yang berisi kompetensi dasar yang mendasari penguasaan konsep ketenagalistrikan dan keterampilan praktik instalasi listrik. Modul ini berfungsi untuk memberikan bekal pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang mendukung penguasaan materi dalam bidang ketenagalistrikan, meliputi Pembangkit Tenaga Listrik, Transmisi Tenaga Listrik, Distribusi Tenaga Listrik, dan Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik.

Ruang lingkup modul ini meliputi wawasan bidang ketenagalistrikan, prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta lingkungan hidup, penggunaan alat tangan dan alat kerja listrik, pengoperasian alat ukur dan alat uji listrik, serta pemanfaatan perangkat lunak gambar teknik listrik. Setiap materi disusun dengan pendekatan saintifik, yaitu melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, dan menyimpulkan. Dengan demikian, modul ini diharapkan dapat membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan bernalar kritis, kreativitas, kemandirian, dan kerja sama.

Modul ini disusun khusus untuk mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik. Modul ini tidak hanya menyajikan teori, tetapi juga dilengkapi dengan kegiatan belajar, lembar kerja, latihan (asesmen), asesmen formatif, asesmen sumatif, rangkuman, umpan balik, glosarium, daftar pustaka, serta riwayat penulis.

Modul ini dikembangkan dalam bentuk web yang terbagi ke dalam beberapa materi ajar sesuai dengan topik pembelajaran. Pemecahan materi menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana bertujuan agar mahasiswa dapat mempelajarinya secara bertahap, terstruktur, dan mudah dipahami. Dengan adanya modul ini, diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta sikap profesional dalam bidang instalasi listrik.



B. Tujuan Pembelajaran

PENDAHULUAN

Mata kuliah Teknik Instalasi Listrik bertujuan membekali mahasiswa dengan sikap, pengetahuan, dan keterampilan (soft skills dan hard skills):

- Memahami regulasi dan standar instalasi listrik berdasarkan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011) serta prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3).
- Mengidentifikasi komponen instalasi listrik seperti saklar, kotak kontak, fitting lampu, panel hubung bagi (PHB), dan berbagai jenis penghantar listrik.
- Membaca dan menganalisis gambar instalasi listrik baik diagram skema, diagram pengawatan, maupun gambar pelaksanaan.
- Menggambar hubungan dasar instalasi listrik (saklar tunggal, seri, tukar, dan kutub ganda) serta menghubungkannya dengan penerapan pada instalasi rumah tangga sederhana.
- Menerapkan teknik pemasangan instalasi listrik baik sistem inbow maupun opbow sesuai ketentuan PUIL.
- Menyusun perencanaan instalasi listrik rumah tinggal berupa gambar instalasi, tabel rekapitulasi daya, serta tabel keseimbangan beban.
- Menganalisis sistem instalasi listrik untuk menemukan solusi teknis terhadap permasalahan yang muncul di lapangan.
- Membuat desain dan gambar pelaksanaan instalasi listrik dengan baik dan benar sesuai standar teknis.
- Mengembangkan sikap profesional, disiplin, dan tanggung jawab dalam bekerja sesuai etika akademik dan standar keselamatan kerja.

KEGIATAN BELAJAR 5

Bahan Kajian : Mengenal dan memahami instalasi listrik berbasis smarthome

Kode Mata Kuliah :

Guru Pengampuh :

Tahun Penyusunan : 2025
Moda Pembelajaran : Luring

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep dasar, fungsi, serta penerapan sistem instalasi listrik berbasis Smart Home yang mengintegrasikan teknologi IoT (Internet of Things), sensor otomatis, dan kendali jarak jauh. Mahasiswa juga diharapkan dapat mengidentifikasi komponen utama, menganalisis prinsip kerja rangkaian, serta menerapkan sistem kendali penerangan otomatis dan manual menggunakan mikrokontroler (seperti ESP8266 atau NodeMCU).

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, mahasiswa mampu untuk:

1. Menjelaskan pengertian dan konsep dasar sistem instalasi listrik berbasis Smart Home.
2. Mengidentifikasi komponen utama pada sistem Smart Home seperti ESP8266, relay, sensor PIR, sensor cahaya (LDR), dan RobotDyn Dimmer.
3. Menjelaskan prinsip kerja sistem kendali penerangan otomatis dan manual berbasis IoT.
4. Merancang diagram rangkaian sistem Smart Home sederhana sesuai standar instalasi listrik (PUIL).
5. Melakukan instalasi dan pengujian rangkaian penerangan berbasis Smart Home dengan berbagai mode kendali (manual, otomatis, dan IoT).
6. Mengevaluasi keunggulan, keterbatasan, serta aspek keamanan pada penerapan sistem instalasi listrik Smart Home.

Target Pengguna

Mahasiswa yang mengambil mata kuliah Teknik Instalasi Listrik

Penilaian

1. Penilaian Formatif
2. Asesmen Sikap
3. Asesmen Kinerja

Media Pembelajaran

Trainer Portabel Instalasi Lisrik, Kanvas Trainer, Modul ajar

Metode Pembelajaran

Demonstrasi, Diskusi Kelompok dan Praktik.

MATERIALS

• Pengertian Smart Home

Smart Home atau rumah cerdas adalah sistem rumah yang dilengkapi dengan otomasi dan pengendalian berbasis teknologi digital.

Dalam sistem ini, berbagai perangkat listrik seperti lampu, kipas angin, atau peralatan rumah tangga lainnya dapat dikendalikan secara otomatis maupun manual melalui jaringan internet, sensor, atau aplikasi smartphone.

Sistem Smart Home memanfaatkan mikrokontroler (misalnya ESP8266/NodeMCU, Arduino, Raspberry Pi) yang berfungsi sebagai otak pengendali untuk menerima input dari sensor dan mengirimkan perintah ke aktuator seperti relay atau dimmer. Dengan Smart Home, pengguna dapat:

1. Menghemat energi listrik,
 2. Meningkatkan kenyamanan dan keamanan,
 3. Mengontrol perangkat dari jarak jauh,
 4. Memantau kondisi rumah secara real-time.

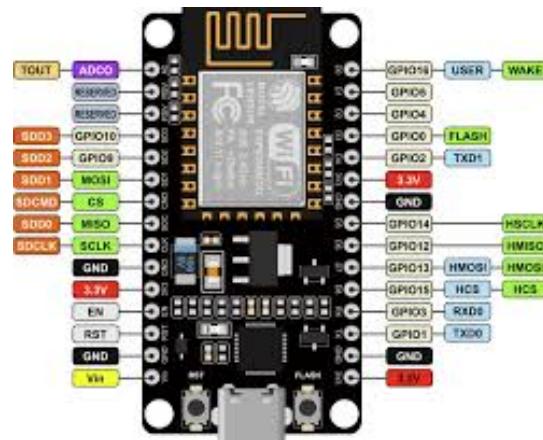
- **Komponen Utama Sistem Instalasi Smart Home**

Sebuah sistem instalasi listrik berbasis Smart Home terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu:

a. Sumber Daya (Power Supply)

Memberikan tegangan yang dibutuhkan oleh seluruh rangkaian. Biasanya digunakan adaptor 5V atau 12V DC untuk modul kontrol, dan 220V AC untuk beban lampu.

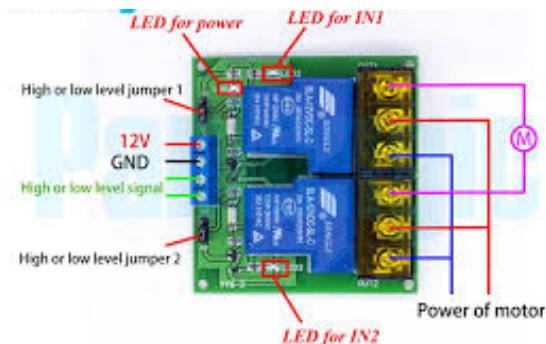
b. Mikrokontroler (ESP8266 / NodeMCU)



Berfungsi sebagai pusat kendali (controller unit) yang menerima sinyal dari sensor, mengolah data, dan mengirimkan perintah ke relay atau modul dimmer.

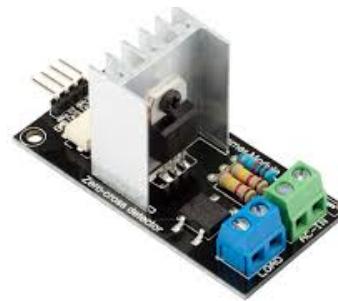
ESP8266 dilengkapi dengan konektivitas WiFi, sehingga dapat terhubung dengan jaringan internet atau aplikasi IoT seperti Blynk, MQTT, atau Web Server.

c. Modul Relay



Bertindak sebagai saklar elektronik untuk menghubungkan dan memutus aliran listrik ke lampu atau perangkat lain berdasarkan perintah dari mikrokontroler.

d. Modul RobotDyn Dimmer



Berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya lampu. Modul ini menggunakan Triac dan optocoupler untuk mengatur gelombang AC yang masuk ke lampu, memungkinkan pengaturan kecerahan secara halus (0–100%).

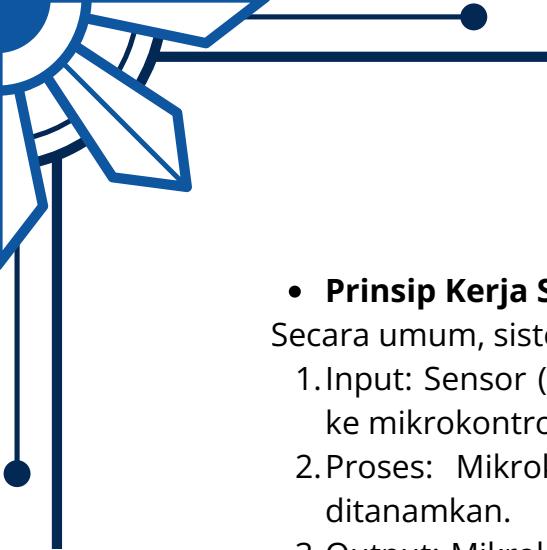
e. Sensor PIR (Passive Infrared)



Mendeteksi adanya gerakan manusia berdasarkan radiasi infra merah tubuh. Saat ada pergerakan, sensor PIR memberikan sinyal ke mikrokontroler untuk menyalakan lampu secara otomatis.

g. Aplikasi IoT (Blynk / Web Server)

Digunakan sebagai antarmuka untuk mengontrol dan memantau sistem Smart Home dari jarak jauh menggunakan smartphone atau komputer.



• Prinsip Kerja Sistem Instalasi Smart Home

Secara umum, sistem bekerja melalui tiga tahap utama:

1. Input: Sensor (PIR, LDR, tombol, atau aplikasi smartphone) mengirimkan sinyal ke mikrokontroler.
2. Proses: Mikrokontroler (ESP8266) memproses sinyal sesuai program yang ditanamkan.
3. Output: Mikrokontroler mengaktifkan aktuator (relay, dimmer, atau beban lain) sesuai kondisi input.

• Jenis-Jenis Sistem Kendali Smart Home

● a. Kendali Manual (IoT Control)

Lampu dikendalikan secara manual menggunakan aplikasi IoT (misal Blynk) melalui koneksi WiFi atau internet.

Pengguna dapat menyalakan/mematikan lampu, melihat status, bahkan mengatur intensitas cahaya dari smartphone.

● b. Kendali Otomatis Sensor

Lampu menyala otomatis saat sensor mendeteksi kondisi tertentu, seperti:

- Gerakan manusia (sensor PIR)
- Kondisi gelap (sensor LDR)

Sistem ini menghemat energi karena lampu hanya aktif saat dibutuhkan.

● c. Kendali Hybrid (Kombinasi Manual dan Otomatis)

Sistem menggabungkan kontrol manual melalui aplikasi dengan sensor otomatis.

Contohnya: lampu bisa dikontrol dari HP, tetapi juga akan menyala otomatis jika PIR mendeteksi gerakan.

• Aspek Keselamatan dan Standar Instalasi

Dalam merancang sistem Smart Home, mahasiswa harus memperhatikan:

1. Standar PUIL (Peraturan Umum Instalasi Listrik) dan SNI untuk keamanan sistem kelistrikan.
2. Pemilihan kabel dan komponen sesuai arus beban dan kapasitas tegangan.
3. Penggunaan MCB dan grounding untuk mencegah bahaya hubung singkat.
4. Isolasi dan penataan kabel yang rapi dan aman terhadap sentuhan langsung.

Asesmen Formatif

Pilihan Ganda

1. Apa yang dimaksud dengan Smart Home?

- A. Sistem rumah yang menggunakan energi listrik secara manual
- B. Sistem rumah dengan pengendalian otomatis berbasis teknologi digital
- C. Rumah yang menggunakan banyak peralatan listrik tanpa pengaturan
- D. Sistem kelistrikan rumah yang hanya menggunakan sensor cahaya
- E. Rumah yang tidak membutuhkan jaringan internet

2. Komponen yang berfungsi sebagai pusat kendali utama dalam sistem Smart Home adalah ...

- A. Modul Relay
- B. Modul RobotDyn Dimmer
- C. Mikrokontroler (ESP8266/NodeMCU)
- D. Sensor PIR
- E. Power Supply

3. Fungsi utama Modul Relay dalam instalasi Smart Home adalah ...

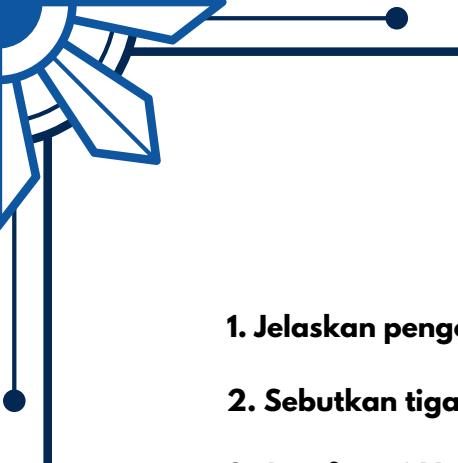
- A. Menyimpan data perintah dari sensor
- B. Mengatur intensitas cahaya lampu
- C. Menghubungkan dan memutus arus listrik ke beban
- D. Mengubah tegangan AC menjadi DC
- E. Menyediakan koneksi WiFi untuk sistem

4. Modul RobotDyn Dimmer digunakan untuk ...

- A. Mendeteksi gerakan manusia
- B. Mengukur arus listrik pada lampu
- C. Mengatur tingkat kecerahan lampu
- D. Menghubungkan sistem ke jaringan WiFi
- E. Menyimpan data sensor cahaya

5. Sensor PIR (Passive Infrared) berfungsi untuk ...

- A. Mendeteksi suhu ruangan
- B. Mengatur intensitas cahaya otomatis
- C. Mendeteksi gerakan manusia berdasarkan radiasi infra merah
- D. Menyimpan data aktivitas pengguna
- E. Mengatur daya listrik beban



Essay

- 1. Jelaskan pengertian Smart Home secara singkat!**
- 2. Sebutkan tiga komponen utama Smart Home beserta fungsinya!**
- 3. Apa fungsi Modul RobotDyn Dimmer dalam sistem Smart Home?**
- 4. Jelaskan peran Aplikasi IoT (Blynk atau Web Server) pada sistem Smart Home!**
- 5. Sebutkan dua manfaat penerapan Smart Home bagi pengguna!**

Rumus Penilaian

$$\text{Rumus Penilaian} = \frac{\text{Jumlah Benar (PG)} \times 5 + \text{Jumlah Benar (Essay)} \times 15}{2}$$

Pengayaan dan Remedial

- Pengayaan Diberikan kepada peserta didik yang menguasai materi ini dengan sangat baik, yaitu dengan cara memberikan ragam soal yang tingkatnya lebih tinggi.
- Remedial diberikan kepada peserta didik yang belum menguasai materi dengan baik, yaitu dengan cara memberikan pengulangan materi dasar serta materi spesifik yang kurang dikuasai oleh peserta didik.