



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](http://www.reallygreatsite.com)
- ✉️ [wididwipermadi@gmail.com](mailto: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

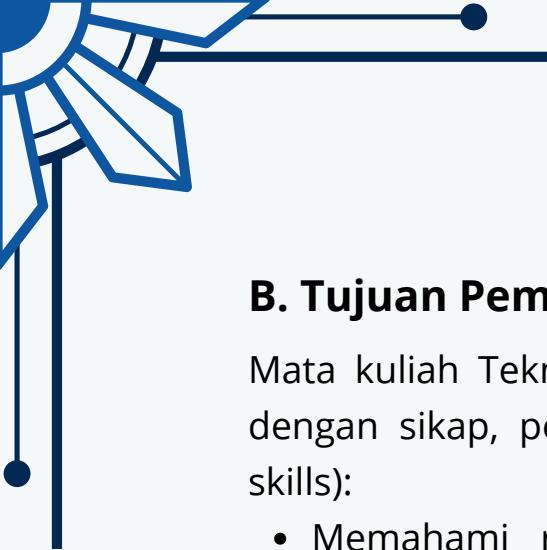
### A. Deskripsi E-Modul

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 3

Bahan Kajian : Memahami Hubungan Dasar Instalasi Listrik Tahun Penyusunan : 2025  
Moda Pembelajaran : Luring

Kode Mata Kuliah :  
Dosen Pengampuh :

## Capaian Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami dan mengidentifikasi jenis-jenis penghantar serta sistem pemadangan instalasi listrik sesuai dengan ketentuan PUIL 2011. Mahasiswa juga diharapkan dapat menjelaskan karakteristik, fungsi, dan pemilihan penghantar yang tepat berdasarkan kebutuhan instalasi, serta mampu membedakan sistem pemadangan menggunakan pipa dan tanpa pipa. Selain itu, mahasiswa diharapkan menunjukkan sikap teliti, disiplin, dan memperhatikan aspek keselamatan kerja dalam setiap proses perencanaan dan pemasangan instalasi listrik.

## Tujuan Pembelajaran

setelah mengikuti pembelajaran ini mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian dan fungsi penghantar dalam sistem instalasi listrik.
2. Mengidentifikasi jenis-jenis penghantar berdasarkan bahan, ukuran, dan penggunaannya sesuai standar PUIL 2011.
3. Menentukan jenis kabel yang sesuai untuk berbagai kondisi lingkungan dan kebutuhan instalasi.
4. Mengidentifikasi perbedaan antara sistem pemadangan menggunakan pipa dan tanpa pipa.
5. Menjelaskan jenis-jenis pipa instalasi serta penerapannya pada sistem listrik.
6. Menunjukkan sikap disiplin, teliti, dan memperhatikan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) saat bekerja dengan penghantar dan sistem pemadangan.

## 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 Listrik, Kanvas Trainer, Modul ajar

## Metode Pembelajaran

Demonstrasi, Diskusi Kelompok dan Praktik.

## MATERI

### • Pengertian Penghantar

Penghantar listrik adalah bahan yang berfungsi untuk menyalurkan arus listrik dari sumber tenaga ke beban atau peralatan listrik.

Menurut PUIL 2011, penghantar harus memiliki daya hantar listrik tinggi, tahan panas, dan aman terhadap gangguan mekanis serta kimia.

### • Jenis-Jenis Penghantar Berdasarkan Bahan

#### 1. Tembaga (Cu)

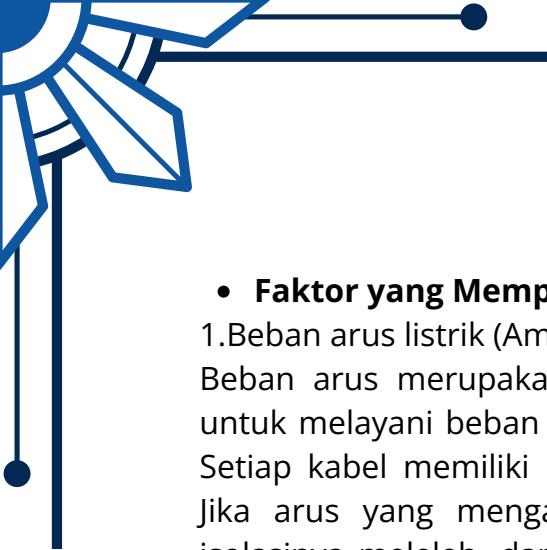
- Daya hantar listrik tinggi.
- Tahan korosi dan mudah disambung.
- Umumnya digunakan untuk instalasi rumah tangga dan industri.

#### 2. Aluminium (Al)

- Lebih ringan dan murah dibanding tembaga.
- Digunakan untuk saluran udara tegangan menengah dan tinggi.
- Harus dipasang dengan konektor khusus agar sambungan kuat.

### • Jenis Kabel Berdasarkan Isolasi dan Penggunaan

Jenis Kabel	Keterangan	Tempat Penggunaan
NYA	Inti tunggal, isolasi PVC	Instalasi tetap dalam pipa/pelindung
NYM	2–4 inti, isolasi ganda PVC	Instalasi rumah, tembok, plafon
NYY	Isolasi tebal, tahan lembab	Dalam tanah atau area lembap
NYFGBY / NYFGbY	Ada pelindung baja (armor)	Instalasi bawah tanah
N2XY	Isolasi XLPE tahan panas	Industri dan jaringan daya tinggi
BC (Bare Copper)	Tembaga telanjang tanpa isolasi	Sistem pembumian (grounding)
Aerial Cable (SUTM, AAAC)	Aluminium telanjang atau berisolasi	Jaringan udara (tegangan menengah/tinggi)



## • Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Penghantar

### 1. Beban arus listrik (Ampere).

Beban arus merupakan jumlah arus listrik yang mengalir melalui penghantar untuk melayani beban (lampu, motor, stop kontak, dan peralatan listrik lainnya). Setiap kabel memiliki kemampuan maksimum menghantarkan arus (ampacity). Jika arus yang mengalir melebihi kemampuan tersebut, kabel akan panas, isolasinya meleleh, dan dapat menyebabkan hubung singkat (short circuit) atau kebakaran.

💡 Contoh:

- Kabel NYA 1,5 mm<sup>2</sup> mampu menghantarkan sekitar 15–18 A.
- Kabel NYA 2,5 mm<sup>2</sup> mampu menghantarkan sekitar 20–25 A.

Jadi, semakin besar beban arusnya, semakin besar penampang kabel (mm<sup>2</sup>) yang diperlukan agar kabel tidak panas.

### 2. Panjang jalur dan tegangan jatuh (voltage drop).

Semakin panjang kabel, maka tahanan penghantar meningkat, sehingga menyebabkan penurunan tegangan (voltage drop) di ujung beban.

Jika tegangan turun terlalu besar, peralatan listrik akan bekerja kurang efisien, lampu redup, atau motor tidak bertenaga.

📘 PUIL 2011 menetapkan batas tegangan jatuh maksimum:

- Untuk penerangan: tidak lebih dari 3% dari tegangan nominal.
- Untuk motor dan alat lain: tidak lebih dari 5%.

💡 Contoh:

Pada instalasi rumah 220 V, tegangan jatuh yang masih diperbolehkan:

$$\rightarrow 3\% \times 220 \text{ V} = 6,6 \text{ Volt}$$

Artinya, tegangan di ujung beban tidak boleh turun lebih dari 6,6 V dari sumber.

### 3. Suhu lingkungan.

Suhu sekitar memengaruhi kemampuan kabel menghantarkan arus. Semakin tinggi suhu lingkungan, semakin kecil kemampuan kabel untuk menyalurkan arus tanpa panas berlebih.

💡 Contoh:

Kabel yang dipasang di area dengan suhu 40°C memiliki kemampuan hantar arus lebih rendah dibanding yang dipasang di ruangan ber-AC (25°C).

📌 Solusi:

- Jika suhu tinggi → gunakan kabel dengan isolasi tahan panas seperti XLPE (N2XY).
- Sesuaikan faktor koreksi suhu (derating factor) sesuai tabel PUIL 2011.

📘 PUIL 2011: Suhu kerja maksimum kabel PVC = 70°C, kabel XLPE = 90°C.

- Pengertian Sistem Pemandangan

Sistem pemandangan adalah cara pemasangan kabel atau pengantar pada instalasi listrik agar terlindung dari gangguan mekanis, panas, air, dan gangguan lain. Sistem ini diatur dalam PUIL 2011 Bab 7.1 tentang pemasangan pengantar dan perlindungannya.

- Sistem Pemandangan Menggunakan Pipa (Conduit System)

- a. Pengertian

Merupakan sistem instalasi di mana pengantar diletakkan di dalam pipa pelindung (pipa instalasi) dari bahan PVC, logam, atau fleksibel.

- b. Tujuan Penggunaan Pipa

Melindungi kabel dari benturan, gigitan hewan, atau panas.

Menjaga keindahan dan kerapian instalasi.

Memudahkan perawatan dan penggantian kabel.

- Jenis Pipa Instalasi

Jenis Pipa	Bahan	Keterangan / Penggunaan
<b>Pipa PVC (Plastik)</b>	Plastik keras	Umum digunakan di rumah dan kantor
<b>Pipa Logam (EMT, IMC, RSC)</b>	Baja / alumunium	Digunakan di industri, area dengan gangguan mekanis tinggi
<b>Pipa Fleksibel (Flexible Conduit)</b>	Plastik lentur / logam spiral	Digunakan untuk sambungan alat atau peralatan bergerak

- Jenis Pemasangan

1.Pemasangan inbow (tertanam di dinding/lantai).

→ Pipa dipasang sebelum plester atau cor beton.



2.Pemasangan outbow (menempel di dinding/plafon).

→ Pipa terlihat, biasanya di bengkel atau industri.

- Pengertian Sistem Pemandangan

Sistem pemandangan adalah cara pemasangan kabel atau pengantar pada instalasi listrik agar terlindung dari gangguan mekanis, panas, air, dan gangguan lain. Sistem ini diatur dalam PUIL 2011 Bab 7.1 tentang pemasangan pengantar dan perlindungannya.

- Sistem Pemandangan Menggunakan Pipa (Conduit System)

- a. Pengertian

Merupakan sistem instalasi di mana pengantar diletakkan di dalam pipa pelindung (pipa instalasi) dari bahan PVC, logam, atau fleksibel.

- b. Tujuan Penggunaan Pipa

Melindungi kabel dari benturan, gigitan hewan, atau panas.

Menjaga keindahan dan kerapian instalasi.

Memudahkan perawatan dan penggantian kabel.

- Jenis Pipa Instalasi

Jenis Pipa	Bahan	Keterangan / Penggunaan
<b>Pipa PVC (Plastik)</b>	Plastik keras	Umum digunakan di rumah dan kantor
<b>Pipa Logam (EMT, IMC, RSC)</b>	Baja / alumunium	Digunakan di industri, area dengan gangguan mekanis tinggi
<b>Pipa Fleksibel (Flexible Conduit)</b>	Plastik lentur / logam spiral	Digunakan untuk sambungan alat atau peralatan bergerak

- Jenis Pemasangan

1. Pemasangan inbow (tertanam di dinding/lantai).

→ Pipa dipasang sebelum plester atau cor beton.



2.Pemasangan outbow (menempel di dinding/plafon).  
→ Pipa terlihat, biasanya di bengkel atau industri.



- **Ketentuan Umum PUl 2011**

- 1.Jumlah kabel dalam pipa tidak boleh melebihi 40% dari luas penampang pipa.
- 2.Radius lengkungan pipa minimal 6 kali diameter luar kabel.
- 3.Pipa harus mudah diakses pada titik sambungan (gunakan kotak sambung).

- **Sistem Pemandangan Tanpa Pipa**

- a. Pengertian

Sistem pemandangan di mana kabel tidak menggunakan pelindung pipa, tetapi tetap memiliki isolasi ganda atau pelindung kuat.

- b. Contoh Penerapan

- Kabel NYM atau NYY yang dipasang langsung di tembok, plafon, atau tanah.
- Instalasi dalam papan panel, trunking, atau kabel tray.

- c. Keuntungan

- Pemasangan lebih cepat dan hemat biaya.
- Mudah untuk penggantian atau penambahan kabel.

- d. Kekurangan

- Lebih mudah rusak bila terkena benturan.
- Kurang aman di area lembab atau terbuka.

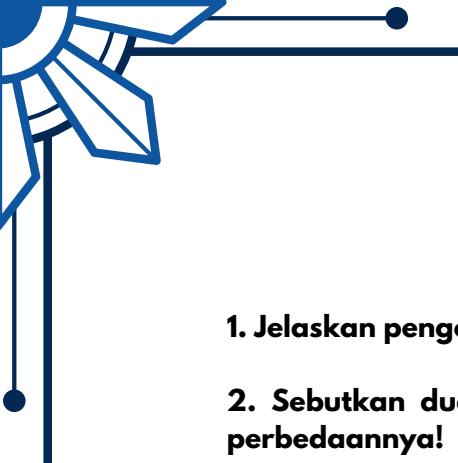
- **Keselamatan Pemasangan Sistem Pemandangan**

- 1.Pastikan pipa tidak tersumbat atau rusak sebelum kabel ditarik.
- 2.Gunakan bending (alat pelengkung) sesuai diameter pipa.
- 3.Hindari kabel terjepit atau tertarik berlebihan.
- 4.Semua sambungan harus tertutup rapat dan aman dari air.

## Asesmen Formatif

### Pilihan Ganda

- 1. Fungsi utama penghantar listrik adalah ...**
  - a. Mengatur tegangan listrik pada beban
  - b. Menyalurkan arus listrik dari sumber ke beban
  - c. Menyimpan energi listrik sementara
  - d. Mengubah energi listrik menjadi energi panas
  - e. Mengatur kecepatan arus listrik
- 2. Berdasarkan PUUL 2011, penghantar yang baik harus memiliki sifat berikut, kecuali ...**
  - a. Daya hantar tinggi
  - b. Tahan terhadap panas
  - c. Mudah korosi
  - d. Aman terhadap gangguan mekanis
  - e. Aman terhadap pengaruh kimia
- 3. Jenis kabel yang umumnya digunakan untuk instalasi rumah tangga dalam ruangan adalah ...**
  - a. NYY
  - b. NYAF
  - c. NYM
  - d. NFA2X
  - e. NYRGbY
- 4. Sistem pemandangan inbow memiliki ciri utama ...**
  - a. Kabel terlihat menempel di permukaan dinding
  - b. Kabel ditanam di dalam dinding atau lantai
  - c. Tidak menggunakan pipa pelindung
  - d. Dapat digunakan di area luar ruangan
  - e. Hanya digunakan untuk instalasi industri
- 5. Ketentuan PUUL 2011 menyebutkan bahwa jumlah kabel dalam pipa tidak boleh melebihi ...**
  - a. 20% dari luas penampang pipa
  - b. 30% dari luas penampang pipa
  - c. 40% dari luas penampang pipa
  - d. 50% dari luas penampang pipa
  - e. 60% dari luas penampang pipa



## **Essay**

- 1. Jelaskan pengertian penghantar listrik menurut PUIL 2011!**
- 2. Sebutkan dua jenis bahan penghantar yang umum digunakan serta perbedaannya!**
- 3. Apa yang dimaksud dengan sistem pemandangan menggunakan pipa (conduit system)?**
- 4. Jelaskan perbedaan antara pemasangan inbow dan outbow!**
- 5. Sebutkan tiga ketentuan keselamatan dalam pemasangan sistem pemandangan sesuai PUIL 2011!**

## **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.