



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

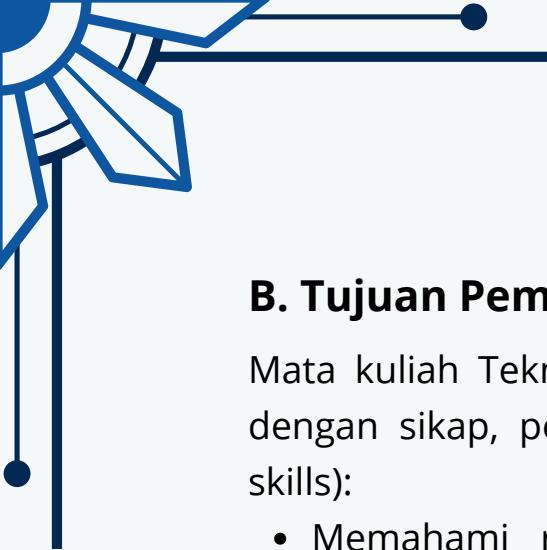
### A. Deskripsi E-Modul

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 4

Bahan Kajian : Mengenal dan Memahami Panel Hubung Bagi (PHB)

Tahun Penyusunan : 2025  
Moda Pembelajaran : Luring

Kode Mata Kuliah :

Guru Pengampuh :

## Capaian Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami dan mengidentifikasi berbagai jenis Panel Hubung Bagi (PHB) serta dapat membuat gambar pengawatan panel sesuai dengan ketentuan dan standar PUIL 2011. Mahasiswa juga diharapkan memiliki kemampuan untuk menjelaskan fungsi, komponen, serta prinsip kerja setiap jenis PHB yang digunakan pada sistem instalasi listrik satu fasa maupun tiga fasa.

Selain itu, mahasiswa diharapkan menunjukkan sikap teliti, disiplin, dan memperhatikan aspek keselamatan kerja (K3) saat melakukan perencanaan, pembuatan, maupun analisis pengawatan panel distribusi listrik.

### Tujuan Pembelajaran

setelah proses pembelajaran mahasiswa diharapkan mampu:

- Menjelaskan pengertian dan fungsi Panel Hubung Bagi (PHB) dalam sistem instalasi listrik.
- Mengidentifikasi jenis-jenis PHB berdasarkan fungsinya (PHB utama, PHB cabang, PHB beban, MCC, dan capacitor bank).
- Menyebutkan komponen utama yang terdapat dalam PHB (MCB, MCCB, busbar, fuse, ELCB, terminal, dll).
- Membuat gambar diagram satu garis (Single Line Diagram) dari sistem distribusi listrik.
- Menyusun diagram pengawatan rinci (Wiring Diagram) sesuai dengan komponen PHB yang digunakan.
- Menggambar tata letak panel (layout) dengan memperhatikan estetika, keamanan, dan kemudahan perawatan.

### 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 Panel Hubung Bagi (PHB)**

Panel Hubung Bagi (PHB) adalah perangkat utama dalam sistem instalasi listrik yang berfungsi untuk mendistribusikan tenaga listrik dari sumber ke berbagai beban melalui sistem proteksi dan pengaman. PHB menjadi pusat kendali, pengaman, dan pembagi daya listrik baik pada instalasi rumah, gedung, industri, maupun jaringan tenaga listrik menengah dan rendah.

- ◆ Fungsi Utama PHB

- Mendistribusikan tenaga listrik dari sumber utama ke rangkaian-rangkaian beban.
- Mengamankan instalasi listrik dari gangguan hubung singkat dan beban lebih.
- Mengendalikan sistem tenaga listrik melalui sakelar, MCB, MCCB, dan kontaktor.
- Mempermudah perawatan dan pemeliharaan sistem instalasi.

- ◆ Komponen Utama PHB

- Main Switch (Sakelar Utama)



Main Switch adalah komponen utama dalam Panel Hubung Bagi (PHB) yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus utama arus listrik dari sumber daya (misalnya PLN atau genset) menuju sistem instalasi. Komponen ini wajib ada dalam setiap panel listrik untuk memastikan keamanan dan kemudahan pengendalian daya.

⚙️ **Fungsi Utama:**

1. Memutus seluruh aliran listrik dari sumber saat diperlukan perawatan atau keadaan darurat.
2. Menghubungkan kembali aliran listrik ke seluruh rangkaian instalasi setelah sistem aman.
3. Melindungi instalasi listrik dari bahaya arus berlebih atau gangguan yang dapat menyebabkan kerusakan.
4. Sebagai kontrol utama sebelum distribusi daya ke MCB atau sub-panel.

## MCB/MCCB (Miniature / Moulded Case Circuit Breaker)



### MCCB (Moulded Case Circuit Breaker)

MCCB digunakan untuk arus menengah hingga besar, biasanya di atas 100 A sampai 800 A.

#### Fungsi MCCB:

- Sebagai pemutus arus utama pada panel distribusi.
- Melindungi rangkaian dari arus lebih (overcurrent) dan hubungan singkat (short circuit).
- Dapat diatur nilai arus trip-nya (adjustable) sesuai kebutuhan sistem.
- Sering digunakan pada instalasi industri, gedung besar, dan panel utama (Main Distribution Panel).

### MCB (Miniature Circuit Breaker)

MCB digunakan untuk arus kecil, umumnya antara 6 A – 100 A.

#### Fungsi MCB:

- Melindungi rangkaian cabang (sub circuit) dari arus lebih dan hubungan singkat.
- Berfungsi seperti sekering otomatis — ketika arus berlebih, MCB akan memutuskan arus.
- Banyak digunakan pada instalasi rumah, gedung, atau panel distribusi kecil.

## RCD/ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker)



ELCB adalah alat pengaman listrik yang berfungsi untuk memutuskan arus listrik secara otomatis apabila terjadi kebocoran arus ke tanah (earth leakage) atau hubungan antara penghantar aktif dengan tubuh manusia.

Dengan kata lain, ELCB melindungi manusia dari sengatan listrik serta mencegah kebakaran akibat arus bocor.

#### ⚡ Cara Kerja ELCB

- ELCB bekerja dengan mendekripsi perbedaan arus antara hantaran fasa (L) dan netral (N).
- Dalam kondisi normal, arus masuk (L) dan arus keluar (N) memiliki nilai yang sama.

### ⚡ Cara Kerja ELCB

- ELCB bekerja dengan mendeteksi perbedaan arus antara hantaran fasa (L) dan netral (N).
- Dalam kondisi normal, arus masuk (L) dan arus keluar (N) memiliki nilai yang sama.
- Jika ada kebocoran arus ke tanah — misalnya melalui tubuh manusia atau peralatan yang rusak — maka ELCB mendeteksi selisih arus tersebut dan langsung memutus aliran listrik.

### Busbar (Rel Penghantar)



Busbar adalah batang penghantar logam (biasanya dari tembaga atau aluminium) yang berfungsi untuk mendistribusikan arus listrik dari sumber utama ke berbagai sirkuit atau beban dalam panel listrik. Busbar dirancang agar dapat menyalurkan arus besar dengan tahanan listrik yang sangat rendah.

### Lampu indikator, amperemeter, voltmeter



### Pilot Lamp (Lampu Indikator)

Pilot lamp adalah lampu kecil yang berfungsi sebagai indikator visual untuk menunjukkan status operasi sistem listrik dalam panel. Lampu ini memberi tanda apakah sistem dalam kondisi aktif, siaga, atau gangguan.

#### ◆ Fungsi Utama

##### 1. Menunjukkan status ON/OFF sistem

- Jika sistem menyala (ON), lampu indikator tertentu akan hidup.
- Jika sistem mati (OFF), lampu indikator akan padam.

##### 2. Sebagai tanda kondisi abnormal atau gangguan

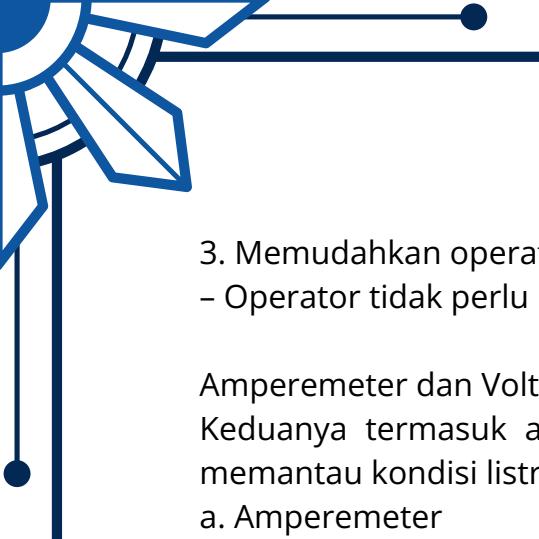
- Misalnya, lampu merah menyala saat terjadi trip atau overload.

##### 1. Memudahkan operator melakukan pemantauan cepat

- 2. - Operator tidak perlu membuka panel untuk mengetahui status sistem.

#### ◆ Warna dan Arti Umum

Warna Arti Umum di Panel

- 
3. Memudahkan operator melakukan pemantauan cepat
    - Operator tidak perlu membuka panel untuk mengetahui status sistem.

#### Amperemeter dan Voltmeter

Keduanya termasuk alat ukur listrik analog atau digital yang berfungsi untuk memantau kondisi listrik pada panel.

##### a. Amperemeter

- Fungsi: Mengukur besar arus listrik (Ampere) yang mengalir pada rangkaian.
- Tujuan: Mengetahui apakah arus yang mengalir masih dalam batas normal.
  - Jika arus terlalu tinggi → bisa menandakan beban berlebih atau gangguan.

##### Cara Pemasangan:

- Dipasang seri pada rangkaian, biasanya melalui CT (Current Transformer) agar pengukuran aman pada arus besar.

##### b. Voltmeter

- Fungsi: Mengukur besar tegangan listrik (Volt) pada sumber atau beban.
- Tujuan: Memastikan tegangan sesuai standar (misalnya 220 V untuk fasa tunggal atau 380 V untuk tiga fasa).

##### Cara Pemasangan:

- Dipasang paralel pada titik yang akan diukur (antara fasa dan netral, atau antar fasa).

#### • Jenis-Jenis Panel Hubung Bagi (PHB)

##### 1. PHB Utama (Main Distribution Panel / MDP)

Berfungsi menerima daya dari sumber utama (trafo atau genset) dan menyalirkannya ke sub panel.

##### 2. PHB Cabang (Sub Distribution Panel / SDP)

Menerima daya dari PHB utama dan menyalirkannya ke beban tertentu seperti area lantai atau ruangan.

##### 3. PHB Beban (Final Distribution Panel / FDP)

Mengalirkan listrik langsung ke beban akhir seperti lampu, stop kontak, dan motor.

##### 4. Panel Motor Control Center (MCC)

Panel khusus untuk mengendalikan dan melindungi motor listrik pada sistem industri.

##### 5. Panel Capacitor Bank

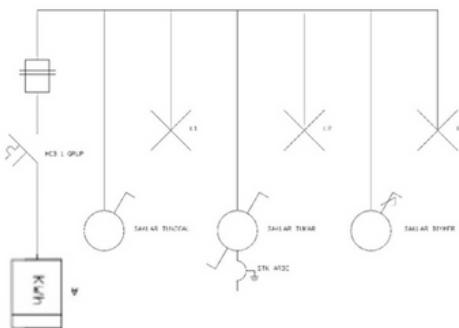
Digunakan untuk memperbaiki faktor daya (power factor correction).

- **Pengertian Gambar Pengawatan PHB**

Gambar pengawatan PHB adalah diagram yang menunjukkan hubungan antar komponen listrik di dalam panel seperti MCB, kontaktor, busbar, fuse, dan kabel penghubung. Gambar ini digunakan sebagai acuan dalam proses perakitan dan pemeliharaan panel.

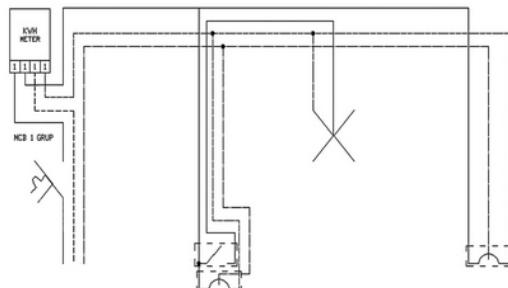
- **Jenis Gambar Pengawatan**

1. Diagram Satu Garis (Single Line Diagram / SLD)



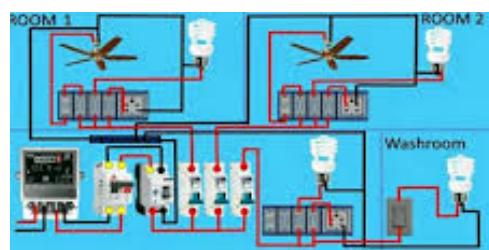
Menunjukkan aliran daya listrik dari sumber hingga ke beban dengan simbol tunggal tiap rangkaian.

2. Diagram Pengawatan Rinci (Wiring Diagram)



Menunjukkan koneksi antar komponen secara detail, termasuk warna kabel, titik sambungan, dan terminal.

3. Diagram Tata Letak (Layout Diagram)



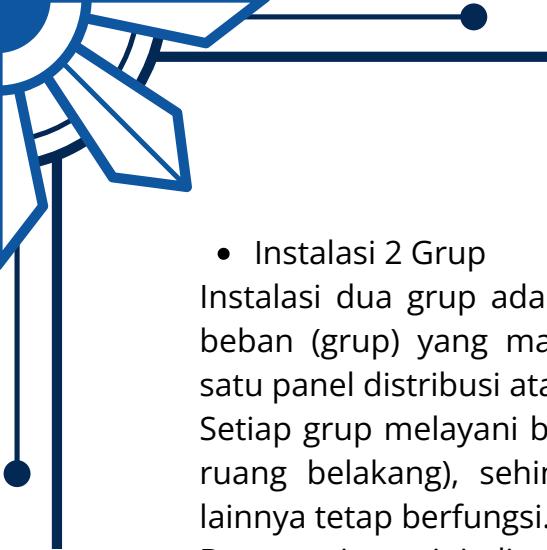
Menampilkan posisi fisik komponen di dalam panel, seperti letak MCB, rel busbar, terminal, dan kabel masuk-keluar.

- **Langkah-Langkah Membuat Gambar Pengawatan PHB**

1. Tentukan kebutuhan daya dan jumlah beban yang akan disuplai.
2. Pilih komponen utama seperti MCB, MCCB, ELCB, fuse, dan busbar.
3. Rancang diagram satu garis (SLD) sebagai rancangan awal distribusi daya.
4. Gambarkan wiring diagram detail untuk koneksi antar komponen.
5. Tambahkan simbol-simbol standar listrik sesuai SNI/PUIL 2011.
6. Berikan label pada setiap komponen dan kabel penghantar.
7. Periksa kesesuaian daya, ukuran kabel, dan rating pengaman.

- **Simbol-Simbol Umum pada Gambar Pengawatan PHB**

No	Simbol	Keterangan
1	— atau — —	Arus Searah (DC)
2	~	Arus Bolak Balik (AC)
3	—#—	Kabel Penghantar
4	—●—	Kabel Penghantar Netral
5	a)   b) ↗ c) □	a) Saklar Penghubung b) Saklar Pemutus c) Saklar Bersekat Pelindung
6	—  —	Grounding
7	○ ↗	Saklar Tunggal
8	○ ↘	Saklar Seri
9	○ ↗ ↘	Saklar Tukar
10	○ ↗ ↘ ↗	Saklar Silang
11	—↗—	MCB 1 phase



- Instalasi 2 Grup

Instalasi dua grup adalah sistem instalasi listrik yang terdiri dari dua kelompok beban (grup) yang masing-masing memiliki pengaman (MCB) tersendiri dalam satu panel distribusi atau kotak sekering.

Setiap grup melayani bagian tertentu dari bangunan (misalnya: ruang depan dan ruang belakang), sehingga jika terjadi gangguan pada salah satu grup, grup lainnya tetap berfungsi.

Dengan sistem ini, distribusi daya menjadi lebih teratur, aman, dan mudah dalam perawatan.

- Fungsi dan Tujuan Instalasi 2 Grup

Instalasi 2 grup memiliki fungsi utama sebagai sistem distribusi daya yang efisien dan aman. Adapun tujuannya antara lain:

1. Mengatur distribusi beban listrik agar tidak terpusat pada satu rangkaian.
2. Memudahkan pemeliharaan dan perbaikan jika terjadi gangguan pada salah satu jalur.
3. Meningkatkan keselamatan instalasi listrik dari risiko kelebihan beban (overload).
4. Menjamin kontinuitas suplai listrik pada area lain ketika salah satu grup terputus.

- Prinsip Kerja Instalasi 2 Grup

Pada instalasi dua grup, aliran listrik dari sumber PLN melewati MCB utama, kemudian dibagi menjadi dua jalur:

1. Grup 1: Menyalurkan daya ke beban-beban di area pertama.
2. Grup 2: Menyalurkan daya ke area lainnya.

Masing-masing grup dilengkapi dengan MCB pengaman sendiri, sehingga apabila salah satu jalur mengalami gangguan (misalnya hubung singkat), hanya grup tersebut yang terputus — sementara grup lainnya tetap bekerja normal.

# Asesmen Formatif

## Pilihan Ganda

- 1. Fungsi utama dari Panel Hubung Bagi (PHB) adalah ...**
  - A. Menyimpan energi listrik dari sumber daya
  - B. Mengubah tegangan listrik menjadi lebih tinggi
  - C. Mendistribusikan dan mengamankan tenaga listrik ke beban
  - D. Mengukur besaran listrik seperti arus dan tegangan
  - E. Menyimpan cadangan listrik saat pemadaman
- 2. Komponen yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus utama arus listrik dari sumber adalah ...**
  - A. ELCB
  - B. Pilot Lamp
  - C. Busbar
  - D. Main Switch
  - E. MCCB
- 3. Fungsi ELCB dalam sistem PHB adalah ...**
  - A. Mengatur tegangan output panel
  - B. Melindungi instalasi dari arus bocor ke tanah
  - C. Mengukur besar arus yang mengalir
  - D. Mengontrol kerja motor listrik
  - E. Menyimpan energi cadangan
- 4. Busbar dalam panel listrik berfungsi untuk ...**
  - A. Menyimpan energi listrik dalam bentuk arus searah
  - B. Mendistribusikan arus listrik ke beberapa rangkaian
  - C. Mengatur tegangan input dari sumber
  - D. Mengukur daya listrik yang digunakan
  - E. Mengendalikan kecepatan motor
- 5. Pada instalasi 2 grup, salah satu tujuan utamanya adalah ...**
  - A. Membuat sistem bekerja dengan tegangan tinggi
  - B. Menyederhanakan sistem kelistrikan tanpa pengaman
  - C. Membagi beban listrik agar tidak terpusat pada satu jalur
  - D. Menghemat pemakaian kabel penghantar
  - E. Mengurangi jumlah pengaman MCB yang digunakan

## **Essay**

- 1. Jelaskan pengertian Panel Hubung Bagi (PHB)!**
- 2. Sebutkan tiga komponen utama PHB dan fungsinya secara singkat!**
- 3. Apa fungsi Amperemeter dan Voltmeter pada panel listrik?**
- 4. Jelaskan cara kerja ELCB secara singkat!**
- 5. Apa manfaat penerapan instalasi 2 grup pada sistem kelistrikan rumah atau gedung?**

## **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.