



BAHAN AJAR

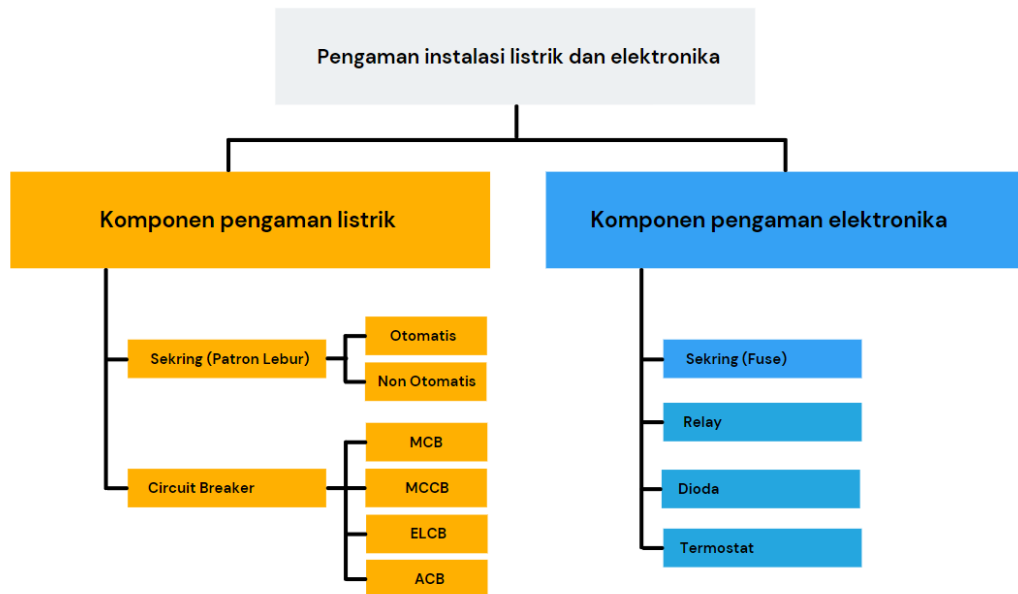
Pengaman Instalasi Listrik dan Elektronika



Alamsyah Achmadi Jaya, S.Pd
PPG Angkatan 3

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TEKNIK ELEKTRONIKA
2021

PETA ISI



PETUNJUK PENGGUNAAN

a. Bagi siswa atau peserta didik

1. Bacalah uraian materi pada setiap kegiatan belajar dengan seksama sebagai teori penunjang,
2. Kerjakan semua tugas formatif (soal latihan) untuk mengetahui seberapa besar pemahaman terhadap materi.
3. Untuk kegiatan belajar yang terdiri dari teori dan praktik, perhatikan hal-hal berikut:
 - a. Perhatikan petunjuk keselamatan kerja yang berlaku.
 - b. Pahami setiap langkah (prosedur praktikum) dengan baik
 - c. Sebelum melaksanakan praktikum, identifikasi (tentukan) peralatan dan bahan yang diperlukan dengan cermat.
 - d. Gunakan alat sesuai prosedur pemakaian dengan benar.
 - e. Untuk melakukan kegiatan praktikum yang belum jelas, harus meminta izin guru atau instruktur terlebih dahulu.
 - f. Setelah selesai, kembalikan alat dan bahan ketempat semula.
4. Jika belum memahami materi yang disampaikan, bertanyalah kepada guru.

b. Bagi guru atau pembimbing

1. Pelajari bahan ajar ini terlebih dahulu untuk mengenali bahan ajar ini sehingga dapat menentukan metode yang sesuai untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran,
2. Berikanlah penjelasan mengenai peranan dan pentingnya materi dari bahan ajar ini ini,

3. Berikanlah penjelasan serinci mungkin pada setiap tahapan tugas yang diberikan kepada siswa,
4. Berilah contoh dengan media-media pendukung untuk memberikan wawasan kepada siswa,
5. Lakukan evaluasi pada setiap akhir penyelesaian tahapan tugas,
6. Berilah penghargaan kepada peserta didik yang setimpal dengan usaha dan hasil karyanya.

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Mengevaluasi peralatan pengaman instalasi listrik dan elektronika	3.6.1 Menentukan komponen pengaman instalasi listrik 3.6.2 Menentukan komponen pengaman elektronika
4.6 Melakukan perbaikan dari hasil evaluasi terhadap peralatan pengaman instalasi listrik dan elektronika	4.6.1 Membandingkan komponen pengaman listrik elektronika 4.6.2 Menyarankan sistem pengaman instalasi listrik dan elektronika

B. Uraian Materi

Listrik merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia karena sangat banyaknya manfaat dari listrik ini. Meskipun listrik bermanfaat bagi manusia, listrik juga menjadi sesuatu yang berbahaya bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu, selain mengetahui manfaat dari listrik, juga harus diketahui bahaya listrik supaya dapat diminimalkan atau dihindari kecelakaan yang disebabkan oleh penggunaan energi listrik.

Apa bahaya yang bisa diakibatkan oleh listrik ?



Beberapa hal berbahaya yang diakibatkan oleh listrik antara lain, bahaya sentuh, yaitu ketika manusia dengan listrik bersentuhan secara langsung, arus hubungan singkat yaitu pada saat arus listrik mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah tanpa melalui beban.



Apabila kabel listrik yang ada tegangan bersentuhan dengan kabel netral atau bodi peralatan listrik mengakibatkan terjadinya hubung singkat, dampaknya bisa terjadi bahaya kebakaran.



Dampak buruk dari sengatan listrik sangat bervariasi dari cacat secara fisik dan psikis hingga kematian. Untuk menghindari dampak buruk dari listrik bagi manusia maupun bagi peralatan-peralatan listrik dan elektronika maka perlu adanya pengaman listrik.

1. Sistem Pengaman Rangkaian

Pada setiap peralatan yang terhubung dengan listrik baik yang menggunakan tegangan tinggi maupun tegangan rendah biasanya dipasang sebuah sistem yang disebut sebagai pengaman.

Dipasanginya pengaman pada peralatan mempunyai tujuan antara lain:

- a. Kerusakan peralatan-peralatan yang diakibatkan oleh gangguan kondisi yang tidak normal dari operasi sistem dapat dicegah atau dihindari. Kondisi tidak normal dari operasi sistem bisa berupa hubung singkat, tegangan lebih, beban lebih.
- b. Dipetakan tempat yang mengalami gangguan supaya tidak meluas.
- c. Manusia dapat diamankan dari bahaya yang diakibatkan oleh listrik. Pengaman yang ada pada peralatan terkadang bisa lebih dari satu pengaman. Tujuannya untuk menggantikan fungsi sebagai pengaman disaat pengaman lain tidak berfungsi dengan baik.

Pengaman listrik diklasifikasikan menjadi 2 yaitu :

- a. Pengaman listrik tegangan kecil
- b. Pengaman listrik tegangan besar.

Arus, tegangan, suhu, dan koneksi adalah hal-hal yang akan diamankan oleh pengaman listrik di dalam rangkaian elektronika dan juga pada peralatan dengan tegangan yang besar

2. Macam Pengaman Listrik

a. Sekring (Patron Lebur)

Termasuk pengaman listrik yang di dalamnya terdapat bahan yang dapat lebur saat arus yang mengalir berada di atas nilai arus maksimumnya. Bekerjanya pengaman ini adalah jika arus yang lewat pada patron lebur berada di atas nilai arus nominal dari patron lebur maka komponen lebur menjadi panas dengan ceapat dan komponen akan melebur setelah dicapai titik leburnya.

1. Sekring Otomatis.

Pada sekring otomatis terdapat tombol besar dan tombol kecil. Saat terjadi konsleting/hubung singkat tombol besar yang teletak ditengah-tengah akan menghubungkan arus listrik dan tombol akan menonjol keluar. Aliran arus listrik akan diputus oleh tombol kecil yang terletak di tepi dari sekring.



Gambar 1. Sekring Otomatis

2. Sekring Non Otomatis

Pengaman model ini terdapat bahan kawat perak yang dicampurkan bahan lain diantaranya timbel, seng serta tembaga. Bekerjanya pengaman ini adalah saat terjadi lonjakan arus yang melebihi batas maksimalnya maka kawat lebur akan diputus.



Gambar 2. Sekring Otomatis

b. Pemutus Rangkaian (Circuit Breaker/CB)

Pemutus rangkaian (Circuit Breaker) merupakan pemutus rangkaian listrik pada suatu instalasi listrik, apabila terjadi gangguan listrik dengan kondisi apa pun termasuk di dalamnya jika terjadi hubung singkat. Selain itu juga memutus rangkaian listrik dalam suatu instalasi listrik saat terjadi gangguan baik dalam keadaan tegangan normal maupun dalam tegangan tidak normal.

1. Miniature Circuit Breaker (MCB)

Miniature Circuit Breaker (MCB) merupakan pemutus rangkaian listrik /pengaman yang di padanya ada komponen thermis (bimetal) yang mempunyai fungsi untuk melindungi rangkaian listrik saat terjadi beban lebih, selain itu juga terdapat relel elektromagnetik untuk mengamankan rangkaian listrik saat terjadi hubung singkat. Miniature Circuit Breaker (MCB) sering difungsikan sebagai alat untuk mengamankan rangkaian listrik fasa tunggal dan listrik tiga fasa.



Gambar 3. Miniature Circuit Breaker (MCB)

2. Molded Case Circuit Breaker (MCCB)

Molded Case Circuit Breaker (MCCB) adalah jenis peralatan yang berfungsi mengamankan listrik dan menghubungkan rangkaian listrik. Molded Case Circuit Breaker (MCCB) mengamankan rangkaian listrik dari gangguan arus yang terhubung singkat dan arus beban lebih. Molded Case Circuit Breaker (MCCB) juga mempunyai kemampuan memutuskan arus listrik berdasarkan keinginan atau dengan kata lain dapat diatur. Molded Case Circuit Breaker (MCCB) sering dipakai pada arus listrik di atas 100A.



Gambar 4. Molded Case Circuit Breaker (MCCB)

3. Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)

Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB) merupakan satu diantara jenis pengaman listrik yang bekerjanya memutuskan arus listrik ketika terdapat kebocoran listrik yang menuju ke tanah/grounding bisa juga disebut sebagai alat pemutus aliran listrik ketika tubuh manusia terhubung dengan ground saat menyentuh peralatan yang teraliri arus listrik.



Gambar 5. Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)

c. Pemutus Rangkaian dengan Udara (Air Circuit Braker/ACB)

Pemutus Rangkaian dengan Udara (Air Circuit Braker /ACB) adalah satu pemutus rangkaian listrik (circuit breaker) yang dilengkapi dengan pemadam busur api yang berasal dari udara. ACB bisa diterapkan pada tegangan rendah maupun tegangan menengah. Bagian mekanik dari ACB bisa dijalankan menggunakan solenoid motor ataupun pneumatik.



Gambar 6. Pemutus Rangkaian dengan Udara (Air Circuit Braker /ACB)

3. Komponen Pengaman Elektronika

a. Sekring (Fuse)

Sekring atau fuse merupakan peralatan pelindung arus listrik pada rangkaian elektronika atau bisa juga sebagai pembatas arus Listrik pada rangkaian elektronika.

Pengaman rangkaian elektronika sederhana dapat menggunakan sebuah sekring (Fuse) dengan kemampuan arus listrik yang terkecil dari 0.1 Ampere sampai dengan 25 Ampere.

Bahan sekring (Fuse) akan melebur pada saat kemampuan maksimalnya sudah dilewati. Akibat melebur dan putusnya sebuah sekring (fuse) ini mengakibatkan rangkaian elektronika yang berada di depannya akan menjadi aman dari kerusakan yang diakibatkan arus lebih.



Gambar 7. Sekring (Fuse)

b. Relai DC

Relai DC tegangan rendah banyak digunakan sebagai pengaman dari sebuah loudspeaker dari penguat (amplifier). Sering juga digunakan pada charger untuk mengamankan alat dari pengisian yang melebihi batas. Relai ini prinsip kerjanya berdasarkan induksi electromagnet, di seputar kumparan akan terbentuk gaya magnet ketika arus listrik mengalir dalam kumparan. Dengan dimanfaatkannya kejadian ini, kita bisa mengendalikan sebuah logam agar bisa bergerak meskipun tanpa dibantu dengan tangan, tetapi cukup dengan cara merekayasa arus yang mengalir di kumparan.



Gambar 8. Relay DC

c. Dioda

Dioda merupakan komponen elektronika selain memiliki fungsi untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC), juga sering digunakan sebagai pelindung peralatan akibat kesalahan dalam pemasangan konektor. Dioda sulit mengalirkan arus apabila dicatu tegangan mundur (reverse bias). Karakteristik dari dioda seperti inilah yang digunakan sebagai pelindung akibat kesalahan dalam pemasangan, contohnya pemasangan pada kutub-kutub aki.



Gambar 9. Dioda

d. Thermostat

Sering dipakai pada sistem kelistrikan guna mencegah kerusakan peralatan dari temperatur yang mengakibatkan kerusakan. Thermostat bekerja berdasarkan prinsip bimetal dimana suatu logam akan memuai dan berubah jika dipengaruhi oleh temperatur tertentu. Thermostat biasanya digunakan pada kendaraan khususnya rangkaian listrik pada kap mobil. Karakteristik dari thermostat seperti inilah yang dimanfaatkan pada setrika listrik dan peralatan-peralatan pemanas yang lain sebagai pengendalinya.



Gambar 10. Thermostat

RANGKUMAN

1. Tujuan dibuatnya pengaman listrik dan elektronika yaitu untuk mencegah maupun untuk menghindari kerusakan peralatan listrik karena gangguan kondisi yang tidak normal dari operasi sistem. Kondisi tidak normal operasi sistem bisa berupa hubung singkat, tegangan lebih, beban lebih. Dipetakan tempat yang mengalami gangguan supaya tidak meluas. Manusia dapat diamankan dari bahaya yang diakibatkan oleh listrik.
2. Komponen-komponen pengaman listrik antara lain :
 - Sekring (patron lebur) yang terdiri dari otomatis dan non otomatis
 - Ciriut Breaker (CB) yang terdiri : MCB, MCCB, ELCB, ACB.
3. Komponen-komponen pengaman elektronika antara lain :
 - Sekring (Fuse)
 - Relay
 - Dioda
 - Termostat

C. Test Formatif

1. Soal Uraian

Jawablah uraian dibawah ini dengan benar dan tepat

1. Identifikasilah alat pengaman listrik yang ada di sekitar kalian, isi hasil identifikasi pada tabel berikut ini :

No.	Alat Pengaman Listrik	Penggunaan	Alat Pengaman Elektronika	Penggunaan
1				
2				
3				
4				
5				

2. Jawaban Soal Uraian

Soal Nomor

No.	Alat Pengaman Listrik	Penggunaan	Alat Pengaman Elektronika	Penggunaan
1	MCB	Pengaman listrik rumah	Sekring (Fuse)	Televisi Radio Motor
2	Sekring	Pengaman listrik rumah	Dioda	Regulator Power Supply
3			Relay	Amplifier Motor
4			Termostat	Rice cooker
5				

D. Daftar Pustaka

Evasari, (2017), *Teknik Elektronika Dasar-Dasar Listrik dan Elektronika*,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Mohamad Baedowi, Lastri Sulisty Rini, Bakri Royani Ariyus, (2019), *Dasar-Dasar Listrik Elektronika*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan