

# **Kendali Mesin Listrik 1 Phase**

**Pramudita Budiastuti, M.PD.**

**Eko Swi Damarwan, M.PD.**

**Adhy Kurnia Triatmaja, M.PD.**

**Barry Nur Setyanto, M.PD.**

**Arief Syamsuddin, M.Pd.**

**Moch. Yordan Rismarinandyo, M.T.**



**PT. PENA PERSADA KERTA UTAMA**

## **Kendali Mesin Listrik 1 Phase**

### **Penulis:**

Pramudita Budiastuti, M.PD.  
Eko Swi Damarwan, M.PD.  
Adhy Kurnia Triatmaja, M.PD.  
Barry Nur Setyanto, M.PD.  
Arief Syamsuddin, M.Pd.  
Moch. Yordan Rismarinandyo, M.T.

**ISBN: 978-623-455-377-2**

### **Design Cover:**

Retnani Nur Brilliant

### **Layout:**

Eka Safitry

### **PT. Pena Persada Kerta Utama**

#### **Redaksi:**

Jl. Gerilya No. 292 Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas  
Jawa Tengah. Email: [penerbit.penapersada@gmail.com](mailto:penerbit.penapersada@gmail.com)  
Website: [penapersada.id](http://penapersada.id). Phone: (0281) 7771388

**Anggota IKAPI: 178/JTE/2019**

All right reserved  
Cetakan pertama: 2022

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang  
memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun  
tanpa izin penerbit

## KATA PENGANTAR

Secara umum buku ini terdiri dari 5 bab. Bab I membahas dasar teori alat dan bahan yang digunakan. Bab II membahas teori dan praktik rangkaian mesin listrik berjalan sesaat. Bab III membahas teori dan praktik rangkaian mesin listrik berjalan dari satu tempat. Bab IV membahas teori dan praktik rangkaian mesin listrik berjalan dari dua tempat. Bab V membahas teori dan praktik rangkaian mesin listrik dengan merubah arah putaran motor.

Kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ajar ini saya ucapkan terimakasih. Semoga bantuan tersebut menjadi amal sholeh dan mendapat imbalan pahala dari Allah Subhanahu wa ta'ala. Dengan berbagai kekurangannya, buku ajar ini diharapkan dapat memberikan manfaat sesuai dengan fungsinya. Masukan dan saran sangat dinanti demi perbaikan buku ajar ini.

Yogyakarta, September 2022

Pramudita Budiastuti, M.Pd.

Eko Swi Damarwan, M.Pd.

Adhy Kurnia Triatmaja, M.Pd.

Barry Nur Setyanto, M.Pd.

Arief Syamsuddin, M.Pd.

Moch. Yordan Rismarinandyo, M.T.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
BAB I DASAR TEORI .....	1
BAB II RANGKAIAN MESIN LISTRIK BERJALAN SESAAT .....	10
BAB III RANGKAIAN MESIN LISTRIK BERJALAN DARI SATU TEMPAT.....	16
BAB IV RANGKAIAN MESIN LISTRIK BERJALAN DARI DUA TEMPAT .....	22
BAB V RANGKAIAN MERUBAH ARAH PUTARAN MOTOR .....	31

# BAB I

## DASAR TEORI

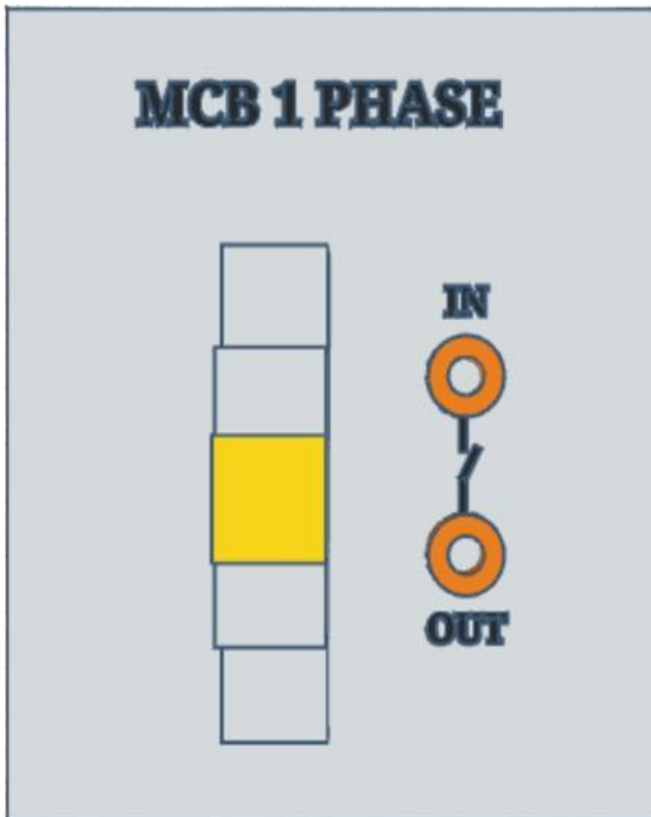
Modul komponen training kit kendali motor 1 phase diawali dengan merancang masing-masing komponen dengan menggunakan komputasi. Perancangan komponen adalah terbuat dari akrilik dan pada masing-masing komponen telah disertai nama-nama yang sesuai dengan fungsi. Berikut adalah penjelasan masing-masing komponen training kit kendali motor 1 phase:

### A. **Modul Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Phase**

Miniature Circuit Breaker (MCB) atau pemutus tenaga berfungsi untuk memutuskan suatu rangkaian apabila ada arus yang mengalir dalam rangkaian atau beban listrik yang melebihi kemampuan. Pemutus tenaga terdapat 2 macam jenis yaitu 1 phase dan 3 phase. Cara kerja MCB terbagi atas dua cara yaitu secara thermis dan magnetic. Prinsip kerja secara thermis yaitu berdasarkan pada pemuaian atau pemutusan dua jenis logam yang koefisien jenisnya berbeda. Kedua jenis logam tersebut dilas jadi satu keping (bimetal) dan dihubungkan dengan kawat arus. Jika arus yang melalui bimetal tersebut melebihi arus nominal yang diperkanankan maka bimetal tersebut akan melengkung dan memutus aliran listrik. Prinsip kerja secara magnetic yaitu memanfaatkan arus hubung singkat yang cukup besar untuk menarik saklar mekanik dengan prinsip induksi elektromagnetis. Semakin besar arus hubung singkat, maka semakin besar gaya yang menggerakkan saklar tersebut.

Modul MCB 1 phase pada training kit ini adalah pengaman dan pembatas arus dari sumber 1 phase dari PLN yang menuju magnetic contactor pada rangkaian kendali. Pada rangkaian kendali digunakan sedikitnya 1 buah MCB 1

phase. MCB 1 phase digunakan untuk mensupplay tegangan untuk rangkaian kendali. Modul MCB 1 phase tersebut didalamnya terdapat tiga buah. Input dan Output dari MCB tersebut dihubungkan pada terminal hubung banana plug dan masing-masing disertai dengan simbol MCB 1 phase. Modul MCB 1 phase pada training kit ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Modul MCB 1 phase pada training kit

Pengujian modul MCB 1 phase, Tuas MCB dinaikkan kemudian Input dan Output MCB tiap phase dihubungkan ke multimeter yang telah disetting pada skala ohm meter, jarum multimeter akan menunjuk angka ke nol, dan pada saat tuas

MCB diturunkan, jarum multimeter kembali ke posisi semula.

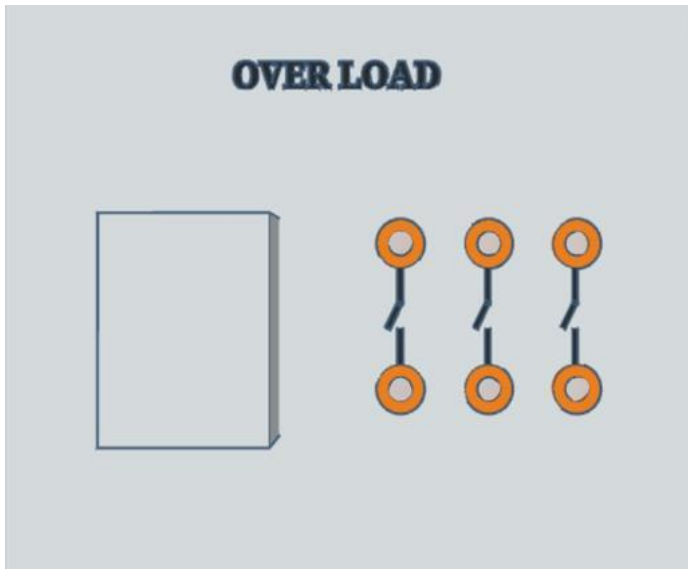
## **B. Modul Overload**

Fungsi dari Overload adalah untuk proteksi motor listrik dari beban lebih. Seperti halnya sekering (fuse) pengaman beban lebih ada yang bekerja cepat dan ada yang lambat. Sebab waktu motor start arus dapat mencapai 6 kali nominal, sehingga apabila digunakan pengaman yang bekerja cepat, maka pengamannya akan putus setiap motor dijalankan. Beberapa penyebab terjadinya beban lebih adalah terlalu besarnya beban mekanik pada motor, arus start yang terlalu besar atau motor berhenti secara mendadak, dan terbukanya salah satu phase dari motor 3 phase. Overload yang berdasarkan pemutus bimetal akan bekerja sesuai dengan arus yang mengalir, semakin tinggi kenaikan temperatur yang menyebabkan terjadinya pembengkokan, maka akan terjadi pemutusan arus, sehingga motor akan berhenti. Jenis pemutus bimetal ada jenis satu phase dan

ada jenis tiga phase, tiap phase terdiri atas bimetal yang terpisah tetapi saling terhubung, berguna untuk memutuskan semua phase apabila terjadi kelebihan beban.

Training kit ini terdapat satu buah modul overload. Kontak-kontak pada overload ini dihubungkan pada terminal hubung banana plug serta dilengkapi dengan keterangan nama overload. Modul overload pada training kit ditunjukkan pada Gambar 2.





Gambar 2. Modul overload pada training kit

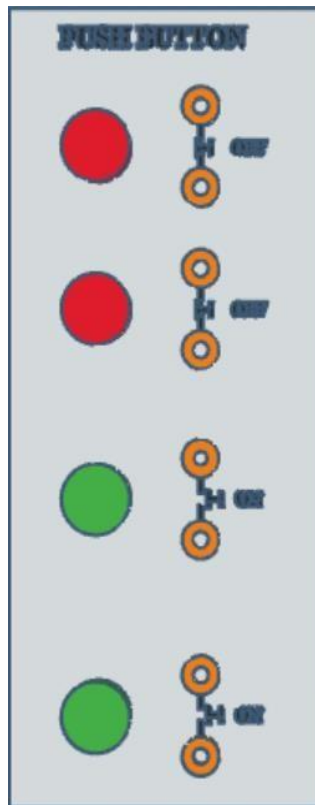
Pengujian modul overload, overload pada keadaan OFF, kontak-kontak masih tertutup (normally close), dihubungkan dengan multimeter yang telah disetting pada skala ohm meter, jarum multimeter akan menyimpang, sedangkan kontak-kontak terbuka (normally open) dihubungkan ke multimeter, jarum tidak menyimpang. Overload pada keadaan ON, kontak-kontak tertutup (normally close) akan terbuka, dihubungkan ke multimeter, jarum multimeter tidak menyimpang, sedangkan kontak-kontak terbuka (normally open) akan menutup dan dihubungkan dengan multimeter, jarum akan menyimpang.

### C. Modul Push Button

Push button ialah saklar tekan yang memiliki fungsi menghubungkan atau memisahkan satu sama lain bagian – bagian dari suatu instalasi listrik. Push button memiliki kontak normally close (NC) dan normally open (NO). Prinsip kerja Push button ialah jika keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak berubah, jika ditekan maka kontak NC

akan berfungsi sebagai stop dan kontak NO akan berfungsi sebagai start. Push button memiliki dua buah output yaitu NO dan NC yang dihubungkan ke dalam terminal hubung banana plug.

Training kit ini terdapat dua buah modul push button OFF dan dua buah modul push button ON. Kontak-kontak pada push button OFF dan push button ON ini dihubungkan pada terminal hubung banana plug serta dilengkapi dengan keterangan nama push button. Modul push button pada training kit ditunjukkan pada Gambar 3.

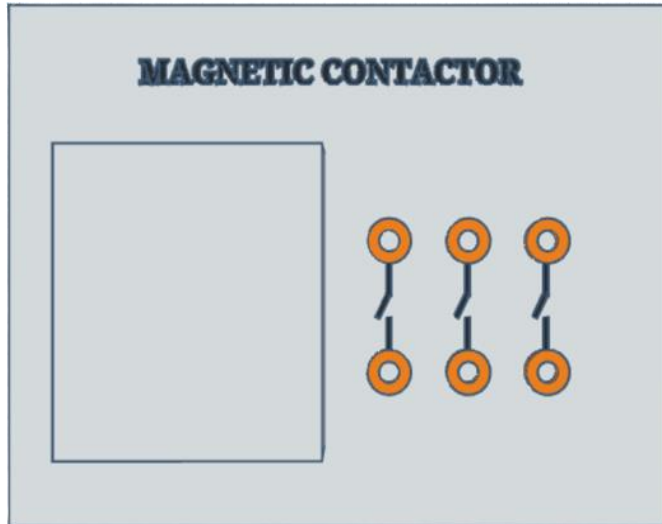


Gambar 3. Modul push button OFF dan push button ON pada training kit

Pengujian dilakukan dengan menggunakan multimeter, push button "ON" maka kontak terbuka (normally open), jarum multimeter tidak menyimpang, apabila push button ditekan kontaknya tertutup (normally close) jarum multimeter akan menyimpang ke nol. Sama seperti push button "ON", push button "OFF" maka kontak tertutup (normally close), jarum multimeter akan menyimpang ke nol, apabila push button ditekan kontaknya terbuka (normally open) jarum multimeter tidak menyimpang.

#### **D. Modul Magnetic Contactor (MC)**

Magnetic Contactor (MC) berfungsi sebagai saklar yang digunakan untuk menghubungkan ke beban motor listrik 1 phase. Sebuah magnetic contactor umumnya terdiri dari koil, 3 pole kontak utama dan beberapa kontak bantu tergantung tipe dari magnetic contactor tersebut. Semua kontak-kontak magnetic contactor tersebut dihubungkan pada terminal hubung banana plug yang dilengkapi dengan keterangan dan notasi angka-angka dari masing-masing kontak. Training kit ini terdapat dua buah modul MC. Kontak-kontak MC ini dihubungkan pada terminal hubung banana plug serta dilengkapi dengan keterangan nama MC. Modul MC pada training kit ditunjukkan pada Gambar 4.



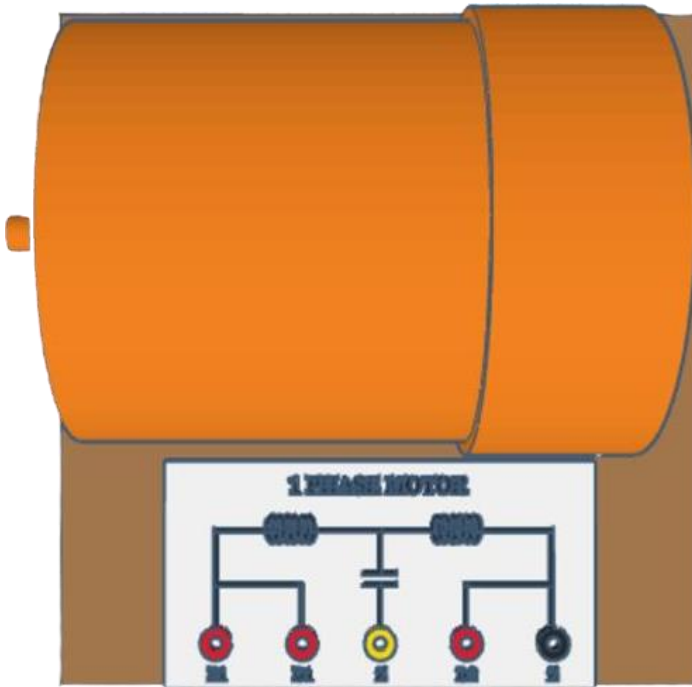
Gambar 4. Modul MC pada training kit

MC pada keadaan OFF, kontak-kontak masih tertutup (normally close), dihubungkan dengan multimeter yang telah disetting pada skala ohm meter, jarum multimeter akan menyimpang, sedangkan kontak-kontak terbuka (normally open) dihubungkan ke multimeter, jarum tidak menyimpang. MC pada keadaan ON, kontak-kontak normally close akan terbuka, dihubungkan ke multimeter, jarum multimeter tidak menyimpang, sedangkan kontak-kontak normally open akan menutup dan dihubungkan dengan multimeter, jarum akan menyimpang.

#### **E. Modul Motor 1 Phase**

Motor 1 phase adalah suatu mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak dengan menggunakan gandingan medan listrik dan mempunyai slip antara medan stator dan medan rotor. Training kit ini terdapat modul motor 1 phase. Kontak-kontak motor 1 phase ini dihubungkan pada terminal hubung banana plug serta dilengkapi dengan

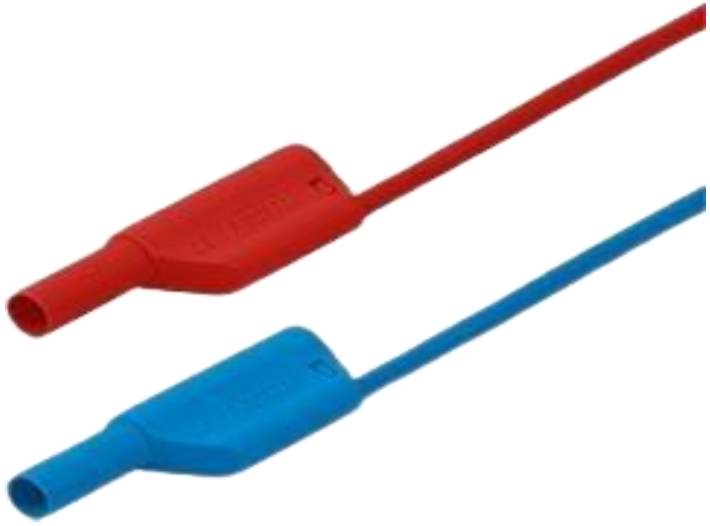
keterangan motor 1 phase. Modul motor 1 phase pada training kit ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Modul motor 1 phase pada training kit

## F. Kabel Jumper

Prinsip kerja kabel jumper yaitu menghantarkan arus listrik dari satu komponen ke komponen lainnya yang dihubungkan. Prinsip kerja tersebut terjadi karena ujung dan di dalam kabel terdapat konduktor listrik kecil yang fungsinya untuk menghantarkan listrik. Training kit ini terdapat kabel jumper yang memilih 2 warna yaitu merah dan biru. Kabel jumper pada training kit ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kabel jumper

## **BAB II**

# **RANGKAIAN MESIN LISTRIK BERJALAN SESAAT**

### **A. Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah**

Merangkai rangkaian mesin listrik berjalan sesaat

### **B. Pengalaman Belajar**

1. Menyebutkan komponen rangkaian kendali dan rangkaian power mesin listrik berjalan sesaat yang digunakan
2. Menggambarkan rangkaian kendali mesin listrik berjalan sesaat
3. Menggambarkan rangkaian power mesin listrik berjalan sesaat
4. Merangkai rangkaian kendali mesin listrik berjalan sesaat
5. Merangkai rangkaian power mesin listrik berjalan sesaat
6. Mengoperasikan atau menjalankan rangkaian mesin listrik berjalan sesaat
7. Menjelaskan cara kerja rangkaian mesin listrik berjalan sesaat

### **C. Keselamatan Kerja Praktik**

1. Menggunakan pakaian praktik
2. Mengetahui tata tertib ruangan bengkel sebelum memulai praktik
3. Menghubungkan training kit (rangkaiannya) dengan sumber tegangan setelah diperiksa dan disetujui oleh pengajar
4. Menggunakan alat dan bahan sesuai dengan kegunaannya

## D. Alat dan Bahan

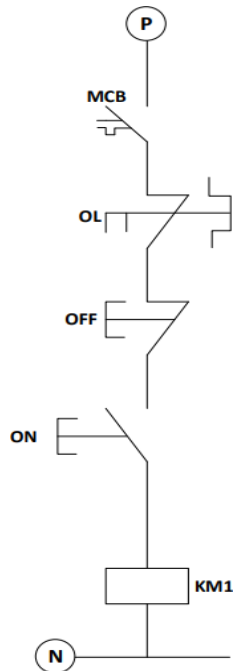
1. Rangkaian Kendali
  - Satu unit MCB
  - Satu unit Over Load
  - Satu unit tombol push button OFF
  - Satu unit tombol push button ON
  - Satu unit MC
2. Rangkaian Power
  - Satu unit MCB
  - Satu unit MC
  - Satu unit motor 1 Phase
  - Kabel jumper

## E. Langkah Kerja Praktik

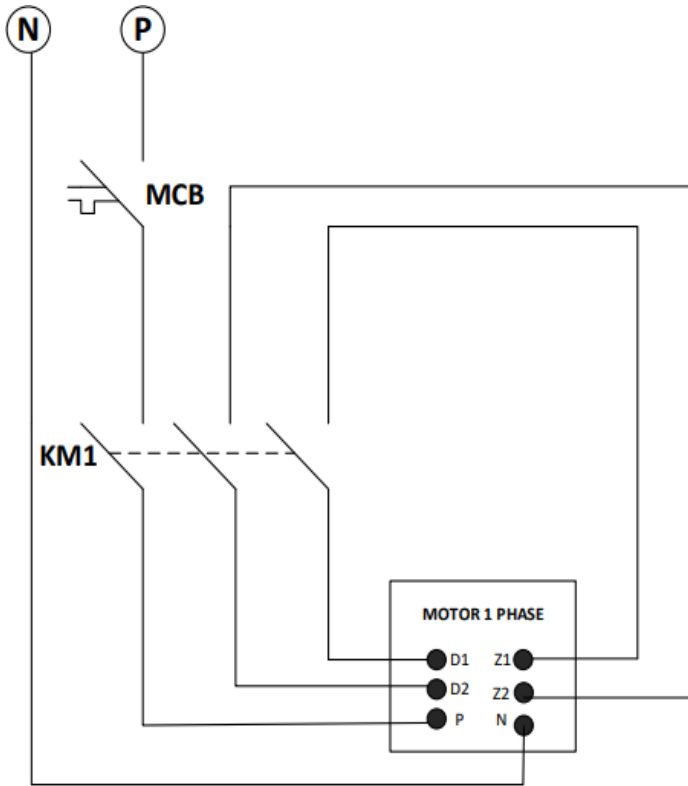
Pembelajaran Praktik	Unjuk Kerja
<b>Rangkaian Power</b>	
Kegiatan 1	Hubungkan phase pada masukkan MCB
Kegiatan 2	Hubungkan keluaran MCB pada masukkan KM1 (Normally open L1/NO L1)
Kegiatan 3	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L1/NO L1) dengan phase (symbol P) pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 4	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan Z2 pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 5	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan D2 pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 6	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan Z1 pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 7	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan D1 pada modul motor 1 Phase



Pembelajaran Praktik	Unjuk Kerja
Kegiatan 8	Hubungkan netral dengan netral (symbol N) pada modul motor 1 Phase
<b>Rangkaian Kendali</b>	
Kegiatan 1	Hubungkan phase pada masukkan MCB
Kegiatan 2	Hubungkan keluaran MCB pada masukkan overload
Kegiatan 3	Keluaran overload dihubungkan pada masukkan push button off
Kegiatan 4	Keluaran push button off dihubungkan pada masukkan push button on
Kegiatan 5	Keluaran push button on dihubungkan pada masukkan koil KM1/A1
Kegiatan 6	Keluaran koil KM1/A2 dihubungkan pada netral



Gambar 7. Rangkaian kendali rangkaian mesin listrik berjalan sesaat



Gambar 8. Rangkaian power rangkaian mesin listrik berjalan sesaat

## F. Pengujian Rangkaian Mesin Listrik Berjalan Sesaat

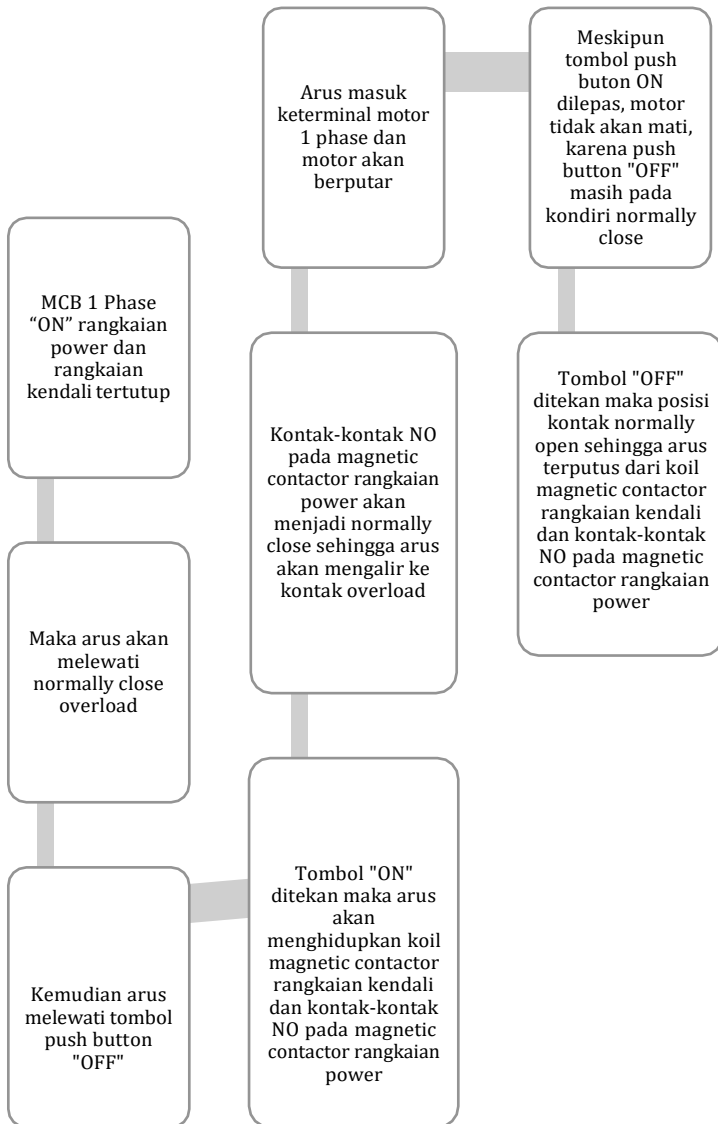
Pengujian rangkaian mesin listrik berjalan sesaat adalah sebagai berikut:

Pengujian	Unjuk Kerja	Keterangan
Pengujian 1	MCB 1 Phase "ON" rangkaian power dan rangkaian kendali tertutup	Sumber tegangan 1 phase terhubung.
Pengujian 2	Overload "OFF" tertutup	Overload keadaan terhubung/tertutup, apabila terdapat beban

Pengujian	Unjuk Kerja	Keterangan
		lebih overload akan bekerja (tidak terhubung/terputus)
Pengujian 3	Push button "OFF" tertutup	Magnetic contactor tidak terhubung.
Pengujian 4	Push button "ON" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung
Pengujian 5	Push button "ON" tertutup	Magnetic contactor terhubung dan motor 1 phase akan berputar
	Push button "OFF" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung dan motor 1 phase akan berhenti berputar
Pengujian 6	MCB 1 Phase "OFF" terbuka	Sumber tegangan 1 phase terputus.

## G. Prinsip Kerja Rangkaian Mesin Listrik Berjalan Sesaat

Prinsip kerja rangkaian mesin listrik berjalan sesaat adalah sebagai berikut:



# **BAB III**

## **RANGKAIAN MESIN LISTRIK BERJALAN DARI SATU TEMPAT**

### **A. Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah**

Merangkai rangkaian mesin listrik berjalan dari satu tempat

### **B. Pengalaman Belajar**

1. Menyebutkan komponen rangkaian kendali dan rangkaian power mesin listrik berjalan dari satu tempat yang digunakan
2. Menggambarkan rangkaian kendali mesin listrik berjalan dari satu tempat
3. Menggambarkan rangkaian power mesin listrik berjalan dari satu tempat
4. Merangkai rangkaian kendali mesin listrik berjalan dari satu tempat
5. Merangkai rangkaian power mesin listrik berjalan dari satu tempat
6. Mengoperasikan atau menjalankan rangkaian mesin listrik berjalan dari satu tempat
7. Menjelaskan cara kerja rangkaian mesin listrik berjalan dari satu tempat

### **C. Keselamatan Kerja Praktik**

1. Menggunakan pakaian praktik
2. Mengetahui tata tertib ruangan bengkel sebelum memulai praktik
3. Menghubungkan training kit (rangkaiannya) dengan sumber tegangan setelah diperiksa dan disetujui oleh pengajar
4. Menggunakan alat dan bahan sesuai dengan kegunaannya

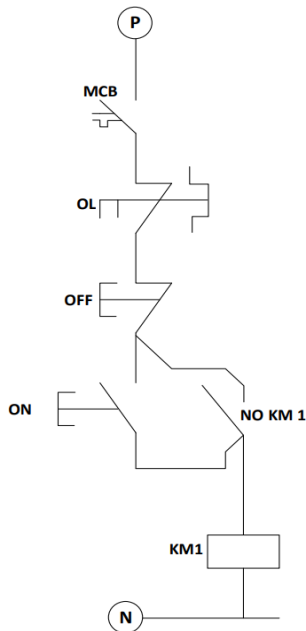
## D. Alat dan Bahan

1. Rangkaian Kendali
  - Satu unit MCB
  - Satu unit Over Load
  - Satu unit tombol push button OFF
  - Satu unit tombol push button ON
  - Satu unit MC
2. Rangkaian Power
  - Satu unit MCB
  - Satu unit MC
  - Satu unit motor 1 Phase
  - Kabel jumper

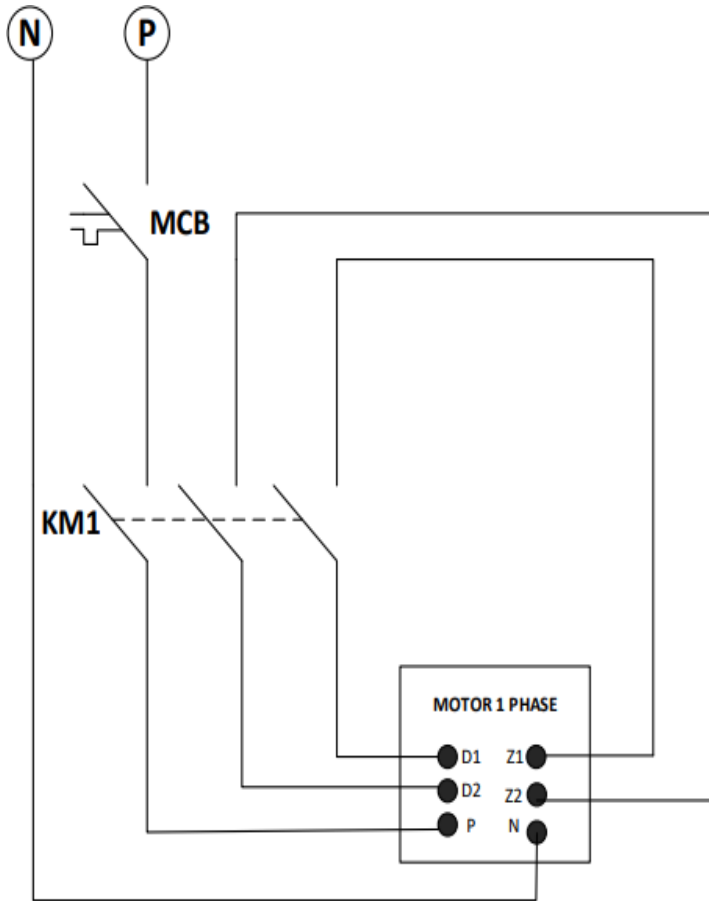
## E. Langkah Kerja Praktik

Pembelajaran Praktik	Unjuk Kerja
<b>Rangkaian Power</b>	
Kegiatan 1	Hubungkan phase pada masukkan MCB
Kegiatan 2	Hubungkan keluaran MCB pada masukkan KM1 (Normally open L1/NO L1)
Kegiatan 3	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L1/NO L1) dengan phase (symbol P) pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 4	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan Z2 pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 5	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan D2 pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 6	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan Z1 pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 7	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan D1 pada modul motor 1 Phase
Kegiatan 8	Hubungkan netral dengan netral (symbol N) pada modul motor 1 Phase

Pembelajaran Praktik	Unjuk Kerja
<b>Rangkaian Kendali</b>	
Kegiatan 1	Hubungkan phase pada masukkan MCB
Kegiatan 2	Hubungkan keluaran MCB pada masukkan overload
Kegiatan 3	Keluaran overload dihubungkan pada masukkan push button off
Kegiatan 4	Keluaran push button off dihubungkan pada masukkan normally open KM1/13
	Keluaran push button on dihubungkan pada masukkan push button on
Kegiatan 5	Keluaran normally open KM1/13 dihubungkan pada keluaran push button on
	Keluaran normally open KM1/13 dihubungkan pada masukkan koil KM1/A1
Kegiatan 6	Keluaran koil KM1/A2 dihubungkan pada netral



Gambar 9. Rangkaian kendali rangkaian mesin listrik berjalan dari satu tempat



Gambar 10. Rangkaian power rangkaian mesin listrik berjalan dari satu tempat



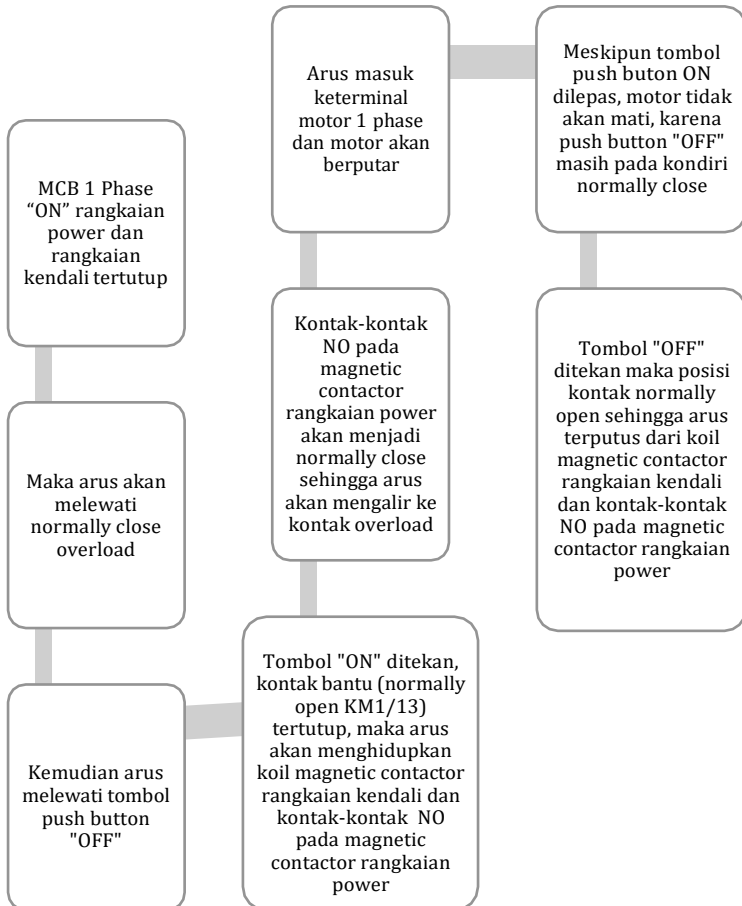
## F. Pengujian Rangkaian Mesin Listrik Berjalan Dari Satu Tempat

Pengujian rangkaian mesin listrik berjalan dari satu tempat adalah sebagai berikut:

Pengujian	Unjuk Kerja	Keterangan
Pengujian 1	MCB 1 Phase "ON" rangkaian power dan rangkaian kendali tertutup	Sumber tegangan 1 phase terhubung.
Pengujian 2	Overload "OFF" tertutup	Overload keadaan terhubung/tertutup, apabila terdapat beban lebih overload akan bekerja (tidak terhubung/terputus)
Pengujian 3	Push button "OFF" tertutup	Magnetic contactor tidak terhubung.
Pengujian 4	Push button "ON" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung
Pengujian 5	Push button "ON" tertutup	Kontak bantu (normally open KM1/13) tertutup, magnetic contactor terhubung, dan motor 1 phase akan berputar
	Push button "OFF" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung dan motor 1 phase akan berhenti berputar
Pengujian 6	MCB 1 Phase "OFF" terbuka	Sumber tegangan 1 phase terputus.

## G. Prinsip kerja rangkaian

Prinsip kerja rangkaian mesin listrik berjalan dari satu tempat adalah sebagai berikut:



## **BAB IV**

# **RANGKAIAN MESIN LISTRIK BERJALAN DARI DUA TEMPAT**

### **A. Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah**

Merangkai rangkaian mesin listrik berjalan dari dua tempat

### **B. Pengalaman Belajar**

1. Menyebutkan komponen rangkaian kendali dan rangkaian power mesin listrik berjalan dari dua tempat yang digunakan
2. Menggambarkan rangkaian kendali mesin listrik berjalan dari dua tempat
3. Menggambarkan rangkaian power mesin listrik berjalan dari dua tempat
4. Merangkai rangkaian kendali mesin listrik berjalan dari dua tempat
5. Merangkai rangkaian power mesin listrik berjalan dari dua tempat
6. Mengoperasikan atau menjalankan rangkaian mesin listrik berjalan dari dua tempat
7. Menjelaskan cara kerja rangkaian mesin listrik berjalan dari dua tempat

### **C. Keselamatan Kerja Praktik**

1. Menggunakan pakaian praktik
2. Mengetahui tata tertib ruangan bengkel sebelum memulai praktik
3. Menghubungkan training kit (rangkaiannya) dengan sumber tegangan setelah diperiksa dan disetujui oleh pengajar
4. Menggunakan alat dan bahan sesuai dengan kegunaannya

## D. Alat dan Bahan

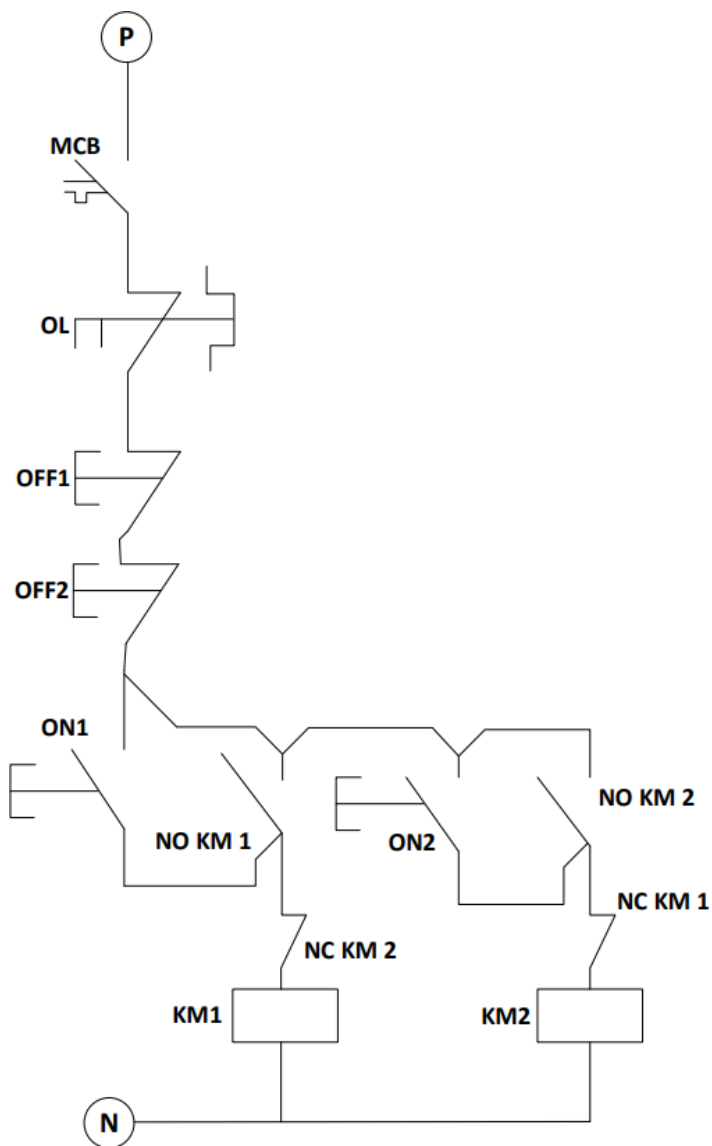
1. Rangkaian Kendali
  - Satu unit MCB
  - Satu unit Over Load
  - Dua unit tombol push button OFF
  - Dua unit tombol push button ON
  - Satu unit normally open MC
2. Rangkaian Power
  - Satu unit MCB
  - Satu unit MC
  - Satu unit motor 1 Phase
  - Kabel jumper

## E. Langkah Kerja Praktik

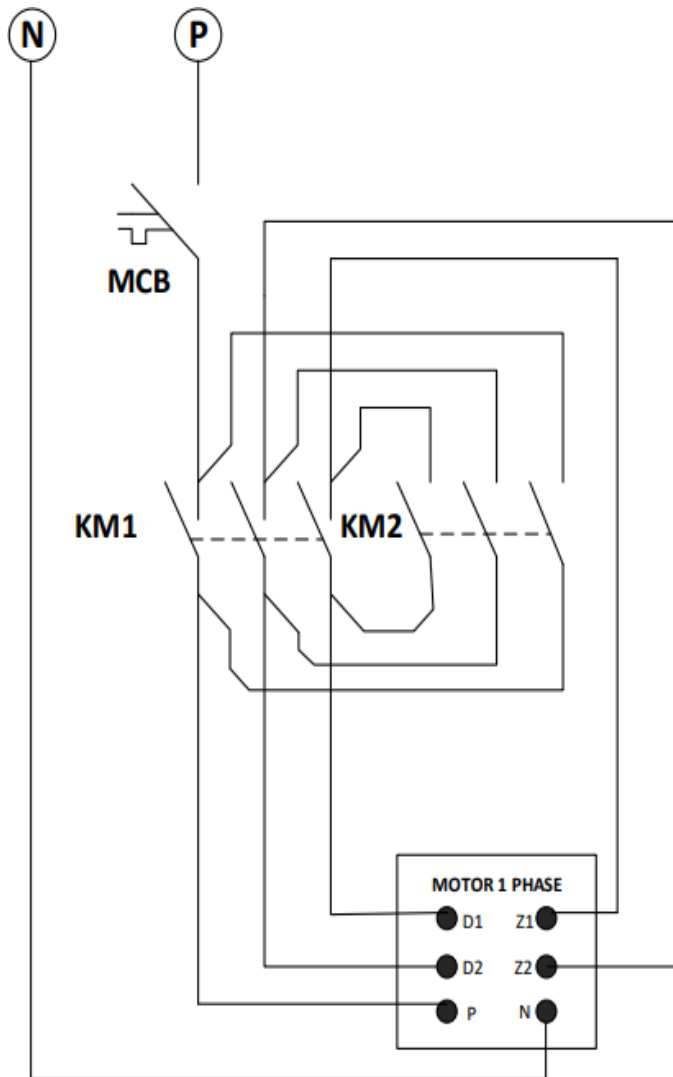
Pembelajaran Praktik	Unjuk Kerja
<b>Rangkaian Power</b>	
Kegiatan 1	Hubungkan phase pada masukkan MCB
Kegiatan 2	Hubungkan keluaran MCB pada masukkan KM1 (Normally open L1/NO L1)
	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L1/NO L1) dengan masukkan KM2 (Normally open L3/NO L3)
Kegiatan 3	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L1/NO L1) dengan phase (symbol P) pada modul motor 1 Phase
	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L1/NO L1) dengan keluaran KM2 (Normally open L3/NO L3)
Kegiatan 4	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan Z2 pada modul motor 1 Phase
	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan masukkan KM2 (Normally open L2/NO L2)
Kegiatan 5	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan D2 pada modul motor 1

<b>Pembelajaran Praktik</b>	<b>Unjuk Kerja</b>
	Phase
	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan keluaran KM2 (Normally open L2/NO L2)
Kegiatan 6	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan Z1 pada modul motor 1 Phase
	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan masukkan KM2 (Normally open L1/NO L1)
Kegiatan 7	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan D1 pada modul motor 1 Phase
	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan keluaran KM2 (Normally open L1/NO L1)
Kegiatan 8	Hubungkan netral dengan netral (symbol N) pada modul motor 1 Phase
<b>Rangkaian Kendali</b>	
Kegiatan 1	Hubungkan phase pada masukkan MCB
Kegiatan 2	Hubungkan keluaran MCB pada masukkan overload
Kegiatan 3	Keluaran overload dihubungkan pada masukkan push button off/PBOFF1
Kegiatan 4	Keluaran push button/PBOFF1 dihubungkan pada masukkan push button off/PBOFF2
Kegiatan 5	Keluaran push button off/PBOFF2 dihubungkan pada masukkan normally open KM1/13
	Keluaran push button off2 dihubungkan pada masukkan push button on/PBON1
Kegiatan 6	Keluaran normally open KM1/13 dihubungkan pada keluaran push button on/PBON1
	Keluaran normally open KM1/13 dihubungkan pada masukkan normally close KM2/21
Kegiatan 7	Keluaran normally close KM2/22 dihubungkan pada masukkan koil KM1/A1
Kegiatan 8	Keluaran koil KM1/A2 dihubungkan pada

Pembelajaran Praktik	Unjuk Kerja
	netral
Kegiatan 9	Masukkan push button on/PBON2 dihubungkan pada masukkan normally open KM1/13
	Masukkan push button on/PBON2 dihubungkan pada masukkan normally open KM2/13
Kegiatan 10	Keluaran normally open KM2/13 dihubungkan pada keluaran push button on/PBON2
	Keluaran normally open KM2/13 dihubungkan pada masukkan normally close KM1/21
Kegiatan 11	Keluaran normally close KM1/22 dihubungkan pada masukkan koil KM2/A1
Kegiatan 12	Keluaran koil KM2/A2 dihubungkan pada netral



Gambar 11. Rangkaian kendali rangkaian mesin listrik berjalan dari dua tempat



Gambar 12. Rangkaian kendali rangkaian mesin listrik berjalan dari dua tempat



## F. Pengujian Rangkaian Mesin Listrik Berjalan Dari Dua Tempat

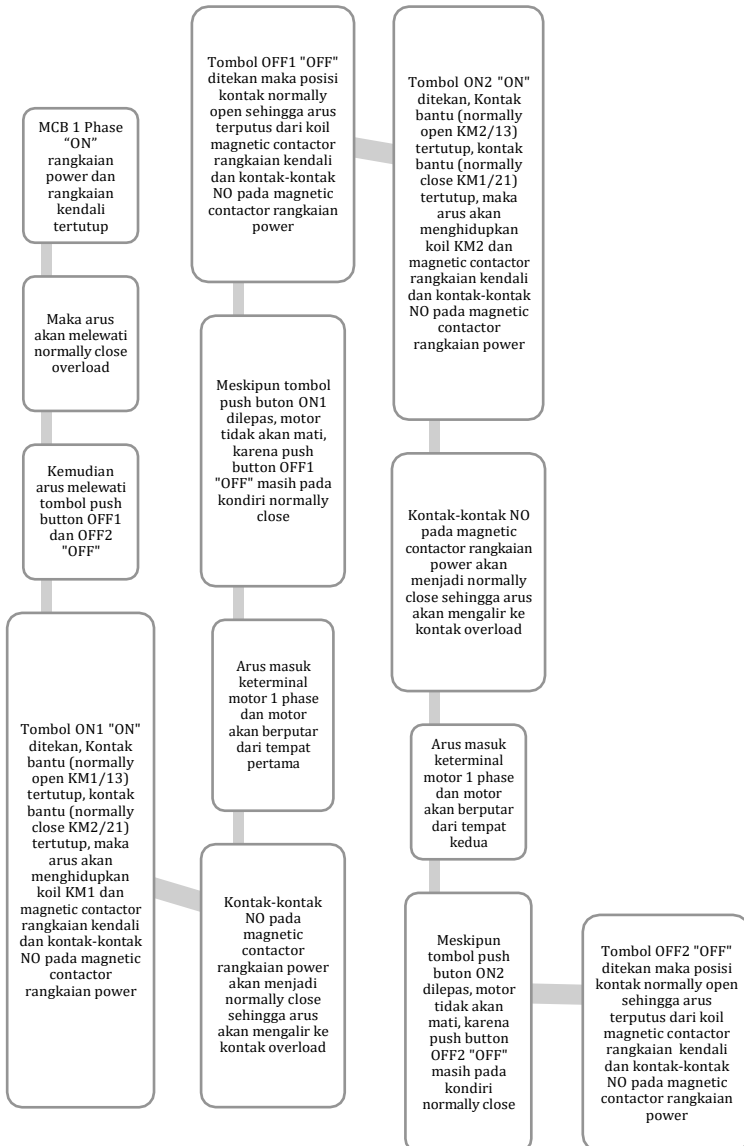
Pengujian rangkaian mesin listrik berjalan dari dua tempat adalah sebagai berikut:

Pengujian	Unjuk Kerja	Keterangan
Pengujian 1	MCB 1 Phase "ON" rangkaian power dan rangkaian kendali tertutup	Sumber tegangan 1 phase terhubung.
Pengujian 2	Overload "OFF" tertutup	Overload keadaan terhubung/tertutup, apabila terdapat beban lebih overload akan bekerja (tidak terhubung/terputus)
Pengujian 3	Push button OFF1 "OFF" tertutup	Magnetic contactor tidak terhubung.
Pengujian 4	Push button OFF2 "OFF" tertutup	Magnetic contactor tidak terhubung.
Pengujian 5	Push button ON1 "ON" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung
Pengujian 6	Push button ON2 "ON" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung
Pengujian 7	Push button ON1 "ON" tertutup	Kontak bantu (normally open KM1/13) tertutup, kontak bantu (normally close KM2/21) tertutup, magnetic contactor terhubung, dan motor 1 phase akan berputar dari tempat pertama
Pengujian 8	Push button OFF1 "OFF" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung, dan motor 1 phase berhenti berputar dari tempat

Pengujian	Unjuk Kerja	Keterangan
		pertama
Pengujian 9	Push button ON2 "ON" tertutup	Kontak bantu (normally open KM2/13) tertutup, kontak bantu (normally close KM1/21) tertutup, magnetic contactor terhubung, dan motor 1 phase akan berputar dari tempat kedua
Pengujian 10	Push button OFF2 "OFF" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung, dan motor 1 phase berhenti berputar dari tempat kedua

## G. Prinsip kerja rangkaian

Prinsip kerja rangkaian mesin listrik berjalan dari dua tempat adalah sebagai berikut:



# **BAB V**

## **RANGKAIAN MERUBAH ARAH PUTARAN MOTOR**

### **A. Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah**

Merangkai rangkaian mesin listrik dengan merubah arah putaran

### **B. Pengalaman Belajar**

1. Menyebutkan komponen rangkaian kendali dan rangkaian power mesin listrik dengan merubah arah putaran yang digunakan
2. Menggambarkan rangkaian kendali mesin listrik dengan merubah arah putaran
3. Menggambarkan rangkaian power mesin listrik dengan merubah arah putaran
4. Merangkai rangkaian kendali mesin listrik dengan merubah arah putaran
5. Merangkai rangkaian power mesin listrik dengan merubah arah putaran
6. Mengoperasikan atau menjalankan rangkaian mesin listrik dengan merubah arah putaran
7. Menjelaskan cara kerja rangkaian mesin listrik dengan merubah arah putaran

### **C. Keselamatan Kerja Praktik**

1. Menggunakan pakaian praktik
2. Mengetahui tata tertib ruangan bengkel sebelum memulai praktik
3. Menghubungkan training kit (rangkaiannya) dengan sumber tegangan setelah diperiksa dan disetujui oleh pengajar
4. Menggunakan alat dan bahan sesuai dengan kegunaannya

## D. Alat dan Bahan

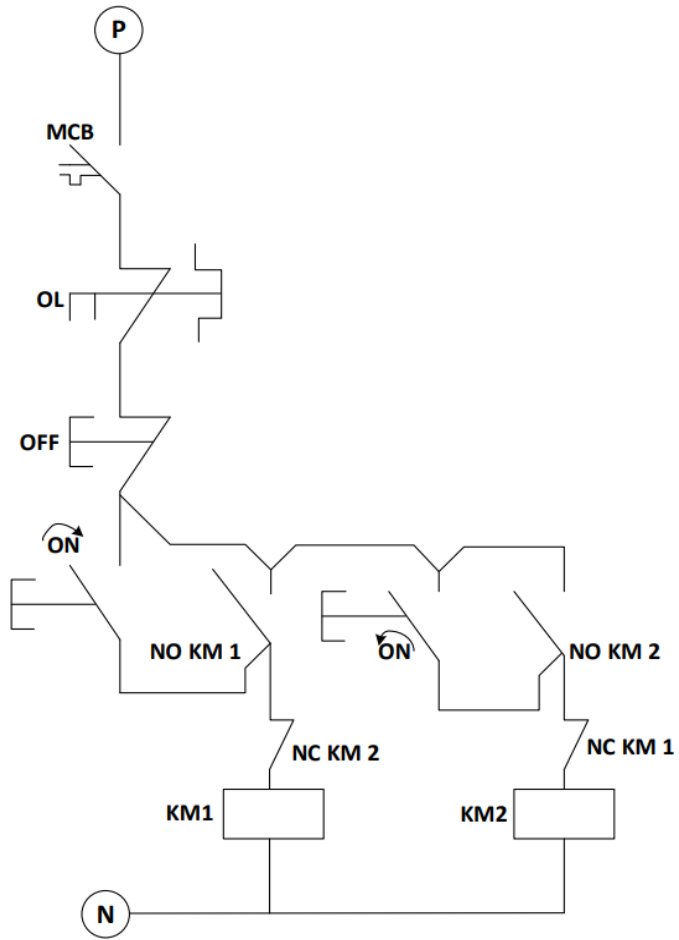
1. Rangkaian Kendali
  - Satu unit MCB
  - Satu unit Over Load
  - Satu unit tombol push button OFF
  - Dua unit tombol push button ON
  - Dua unit MC
2. Rangkaian Power
  - Satu unit MCB
  - Dua unit MC
  - Satu unit motor 1 Phase
  - Kabel jumper

## E. Langkah Kerja Praktik

Pembelajaran Praktik	Unjuk Kerja
<b>Rangkaian Power</b>	
Kegiatan 1	Hubungkan phase pada masukkan MCB
Kegiatan 2	Hubungkan keluaran MCB pada masukkan KM1 (Normally open L1/NO L1)
	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L1/NO L1) dengan masukkan KM2 (Normally open L3/NO L3)
Kegiatan 3	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L1/NO L1) dengan phase (symbol P) pada modul motor 1 Phase
	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L1/NO L1) dengan keluaran KM2 (Normally open L3/NO L3)
Kegiatan 4	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan Z2 pada modul motor 1 Phase
	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan masukkan KM2 (Normally open L1/NO L1)
Kegiatan 5	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan D2 pada modul motor 1

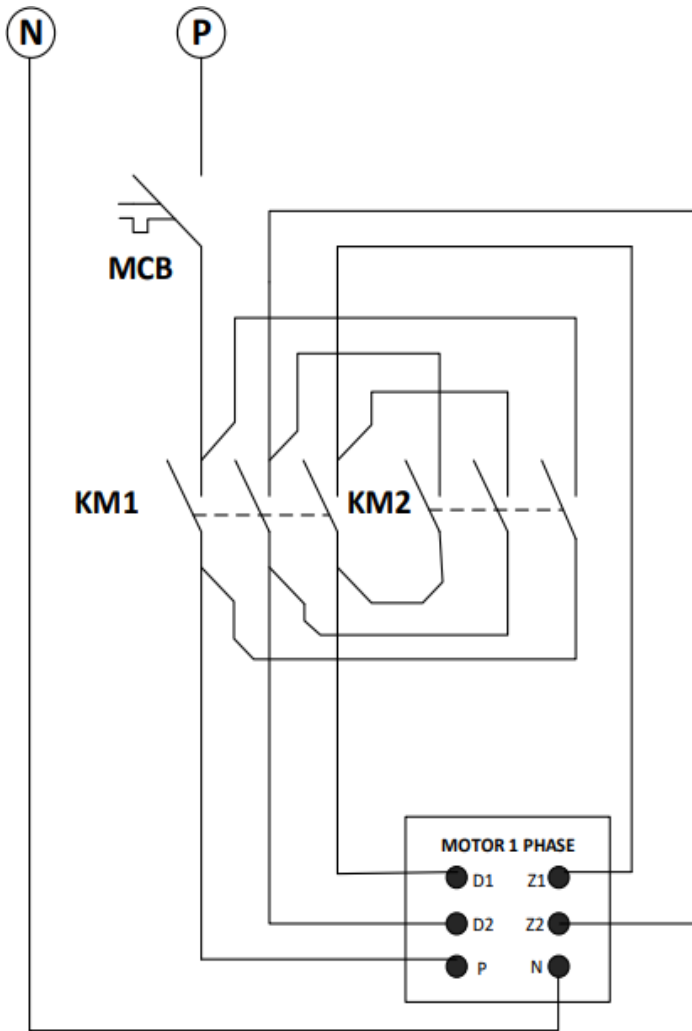
<b>Pembelajaran Praktik</b>	<b>Unjuk Kerja</b>
	Phase Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L2/NO L2) dengan keluaran KM2 (Normally open L2/NO L2)
Kegiatan 6	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan Z1 pada modul motor 1 Phase
	Hubungkan masukkan KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan masukkan KM2 (Normally open L2/NO L2)
Kegiatan 7	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan D1 pada modul motor 1 Phase
	Hubungkan keluaran KM1 (Normally open L3/NO L3) dengan keluaran KM2 (Normally open L1/NO L1)
Kegiatan 8	Hubungkan netral dengan netral (symbol N) pada modul motor 1 Phase
<b>Rangkaian Kendali</b>	
Kegiatan 1	Hubungkan phase pada masukkan MCB
Kegiatan 2	Hubungkan keluaran MCB pada masukkan overload
Kegiatan 3	Keluaran overload dihubungkan pada masukkan push button off
Kegiatan 4	Keluaran push button off dihubungkan pada masukkan normally open KM1/13
	Keluaran push button off dihubungkan pada masukkan push button on/PBON1
Kegiatan 5	Keluaran normally open KM1/13 dihubungkan pada keluaran push button on/PBON1
	Keluaran normally open KM1/13 dihubungkan pada masukkan normally close KM2/21
Kegiatan 6	Keluaran normally close KM2/22 dihubungkan pada masukkan koil KM1/A1
Kegiatan 7	Keluaran koil KM1/A2 dihubungkan pada netral

<b>Pembelajaran Praktik</b>	<b>Unjuk Kerja</b>
Kegiatan 8	Masukkan push button on/PBON2 dihubungkan pada masukkan normally open KM2/13
	Masukkan push button on/PBON2 dihubungkan pada masukkan normally open KM2/13
Kegiatan 9	Keluaran normally open KM2/13 dihubungkan pada keluaran push button on/PBON2
	Keluaran normally open KM2/13 dihubungkan pada masukkan normally close KM1/21
Kegiatan 10	Keluaran normally close KM1/22 dihubungkan pada masukkan koil KM2/A1
Kegiatan 11	Keluaran koil KM2/A2 dihubungkan pada netral



Gambar 13. Rangkaian kendali rangkaian mesin listrik dengan merubah arah putaran





Gambar 14. Rangkaian power rangkaian mesin listrik dengan merubah arah putaran

## F. Pengujian Rangkaian Mesin Listrik Dengan Merubah Arah Putaran

Pengujian rangkaian mesin listrik dengan merubah arah putaran adalah sebagai berikut:

Pengujian	Unjuk Kerja	Keterangan
Pengujian 1	MCB 1 Phase "ON" rangkaian power dan rangkaian kendali tertutup	Sumber tegangan 1 phase terhubung.
Pengujian 2	Overload "OFF" tertutup	Overload keadaan terhubung/tertutup, apabila terdapat beban lebih overload akan bekerja (tidak terhubung/terputus)
Pengujian 3	Push button "OFF" tertutup	Magnetic contactor tidak terhubung.
Pengujian 4	Push button ON1 "ON" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung
Pengujian 5	Push button ON2 "ON" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung
Pengujian 6	Push button ON1 "ON" tertutup	Kontak bantu (normally open KM1/13) tertutup, kontak bantu (normally close KM2/21) tertutup, magnetic contactor terhubung, dan motor 1 phase akan berputar kearah kanan
Pengujian 7	Push button "OFF" terbuka	Magnetic contactor tidak terhubung.
Pengujian 8	Push button ON2 "ON" tertutup	Kontak bantu (normally open KM2/13) tertutup, kontak bantu (normally close KM1/21)

<b>Pengujian</b>	<b>Unjuk Kerja</b>	<b>Keterangan</b>
		tertutup, magnetic contactor terhubung, dan motor 1 phase akan berputar kearah kiri

## G. Prinsip Kerja Rangkaian Mesin Listrik Dengan Merubah Arah Putaran

Prinsip kerja rangkaian mesin listrik dengan merubah arah putaran adalah sebagai berikut:

