

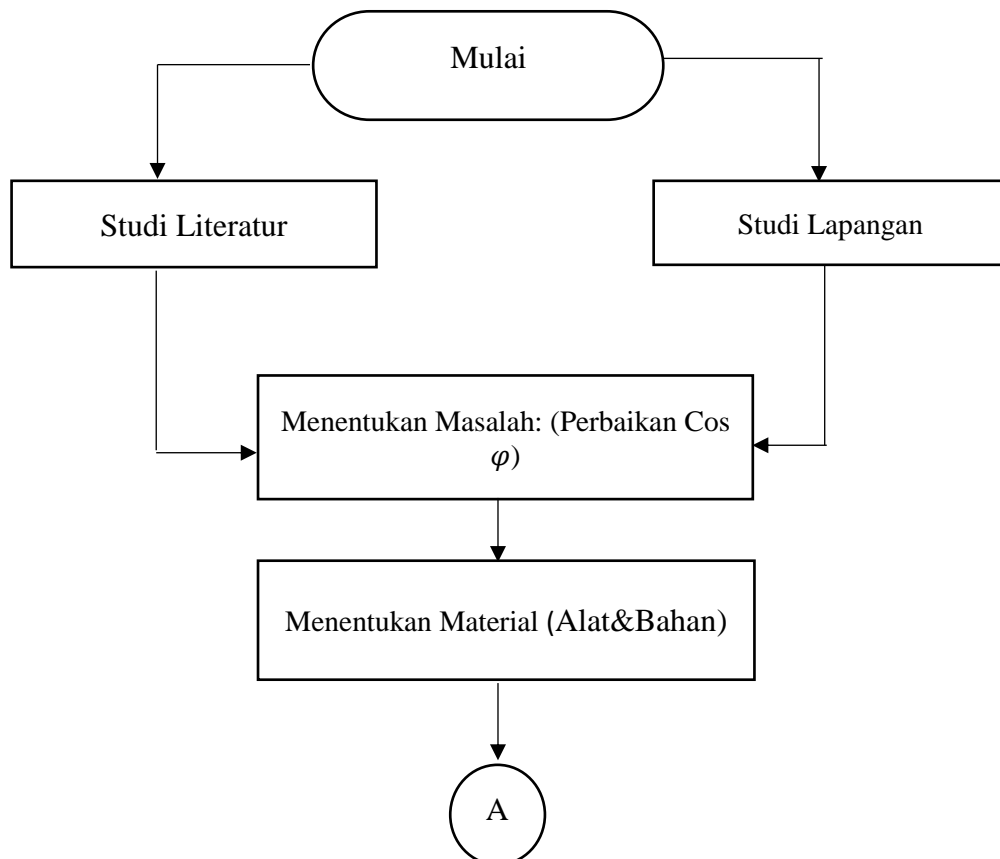
BAB III METODE PENELITIAN

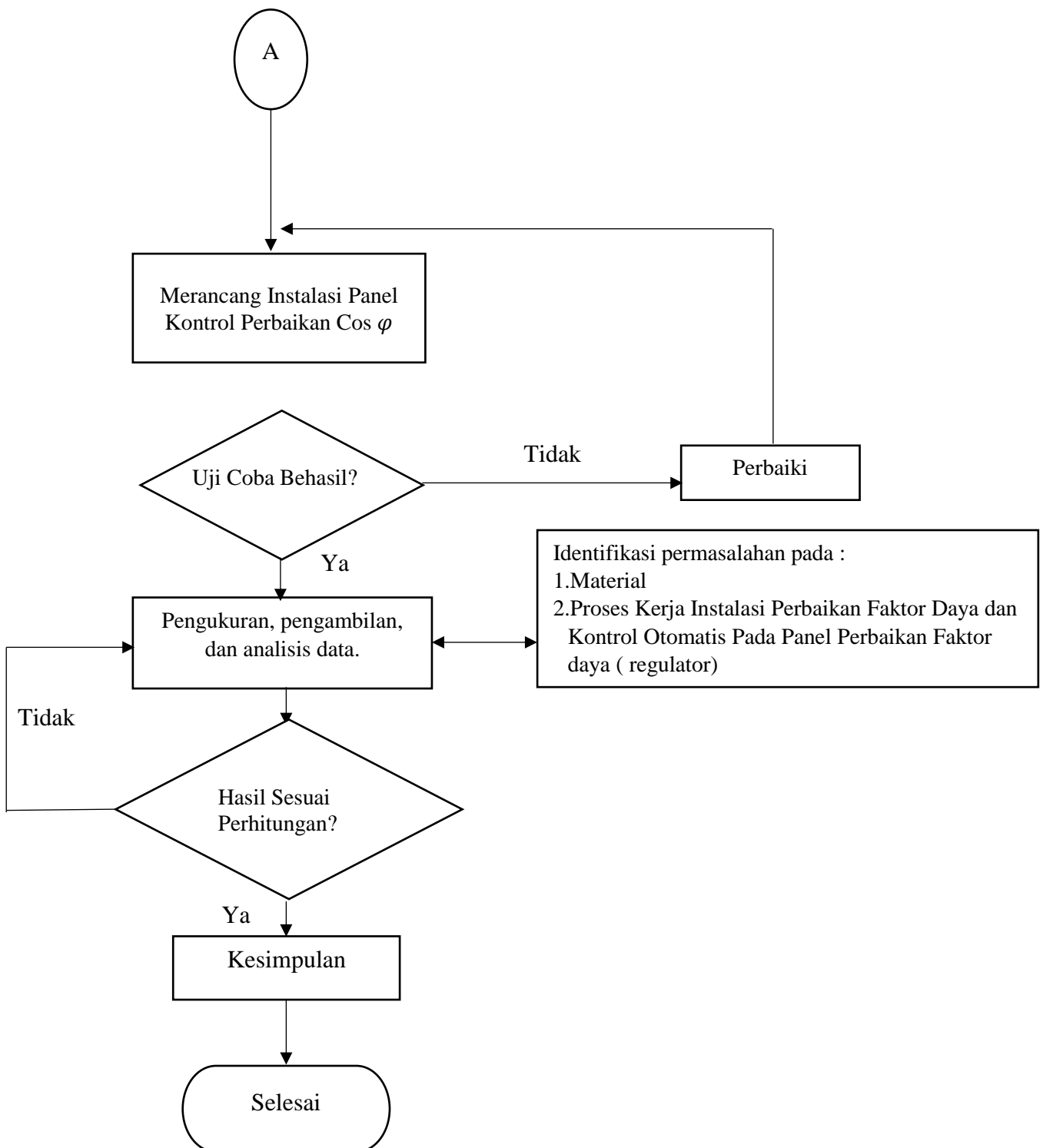
3.1 Perencanaan Sistem

Dalam perencanaan sistem ini akan dibahas tentang kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi, panel perbaikan faktor daya ini dapat bekerja sesuai dengan sistem yang diinginkan. Kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi tersebut diantaranya adalah:

1. Membuat rangkaian instalasi pada panel perbaikan faktor daya.
2. Membuat rangkaian instalasi *Power Factor Controller MH MSC-12* pada panel perbaikan faktor daya

Adapun secara blok diagram, penelitian ini dapat dijelaskan pada diagram alir pada **Gambar 3.1**





Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Kontrol Perbaikan Faktor Daya untuk Motor-motor Listrik

Panel perbaikan $\text{Cos } \varphi$ untuk mesin-mesin listrik ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Beroperasi pada tegangan 380 V AC
2. Menggunakan total kapasitor $40 \mu F = 4 \text{ kVAR}$
3. Masing-masing kapasitas kapasitor $10 \mu F$
4. Menggunakan *Power Factor Controller MH MSC-12* dengan maksimal 12-step.

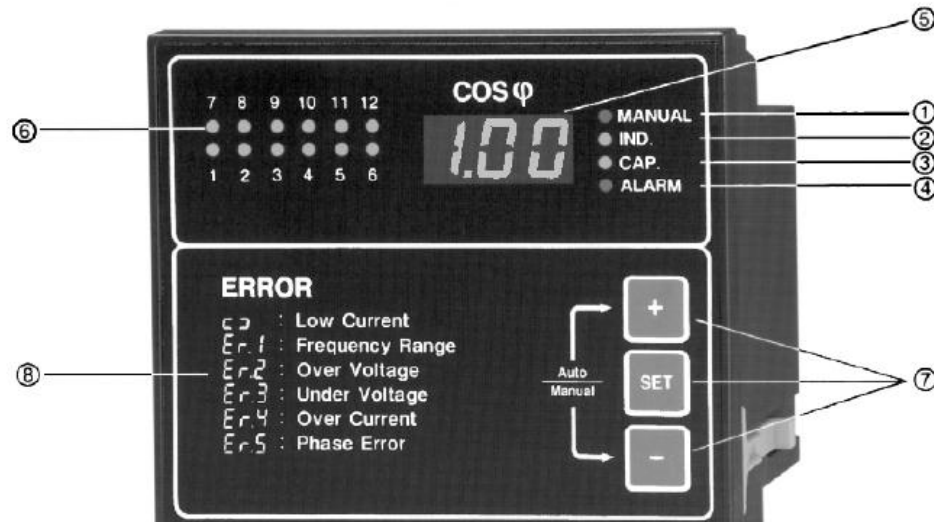
3.2 Spesifikasi Alat Ukur *Power Factor Controller MH MSC-12*

Power factor controller berfungsi untuk mengatur kerja kontaktor agar daya reaktif yang akan disupply ke jaringan atau sistem dapat bekerja sesuai kapasitas yang dibutuhkan. Dengan acuan pembacaan besaran arus dan tegangan pada sisi utama breaker maka daya reaktif yang dibutuhkan dapat terbaca dan regulator. Dengan acuan pembacaan besaran arus dan tegangan pada sisi utama breaker maka daya reaktif yang dibutuhkan dapat terbaca dan regulator inilah yang akan mengatur kapan dan berapa daya reaktif yang diperlukan.

Spesifikasi *Power Factor Controller MH MSC-12* :

1. Tegangan operasi : AC 220V (240) $\pm 15\%$ & AC 380V (415V) $\pm 15\%$
2. Tegangan beban : $\leq 7 \text{ VA}$
3. Input arus : AC 0.5 ~ 5A, Max. 6A
4. Power factor display : Digital display, red LED, 14.2 mmH, 0.01 PF resolution
5. Power factor setting range : Cap. 0.95 ~ Ind. 0.85 PF.
6. Power factor setting mode : Setting value to 1.00 PF. Atau setting point mode
7. C/K setting range : Auto/Manual nilai C/K atau manual setting untuk nilai C/K (0.01 ~ 2.40).
8. Switching delay time : 10 ~ 240 detik.
9. Nomer step : 3 ~ 12 Step.
10. Over voltage setting : 110 ~ 130 %
11. Kapasitas relai : Max. AC 380V 5A, AC 220V 5A

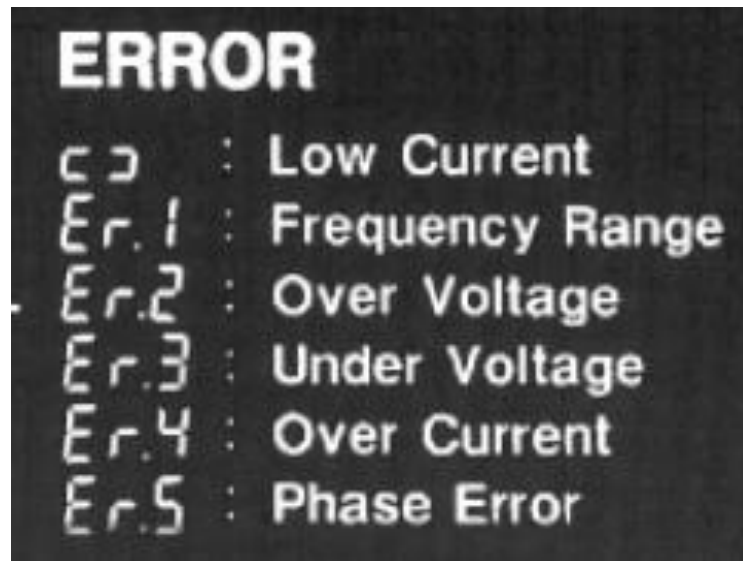
12. Suhu operasi : 0 ~ 60°C
13. Suhu penyimpanan : -10 ~ 70°C
14. Koneksi : Plug-in terminal block.



Gambar 3.2 *Power Factor Controller MH MSC-12*

Keterangan pada gambar diatas yaitu :

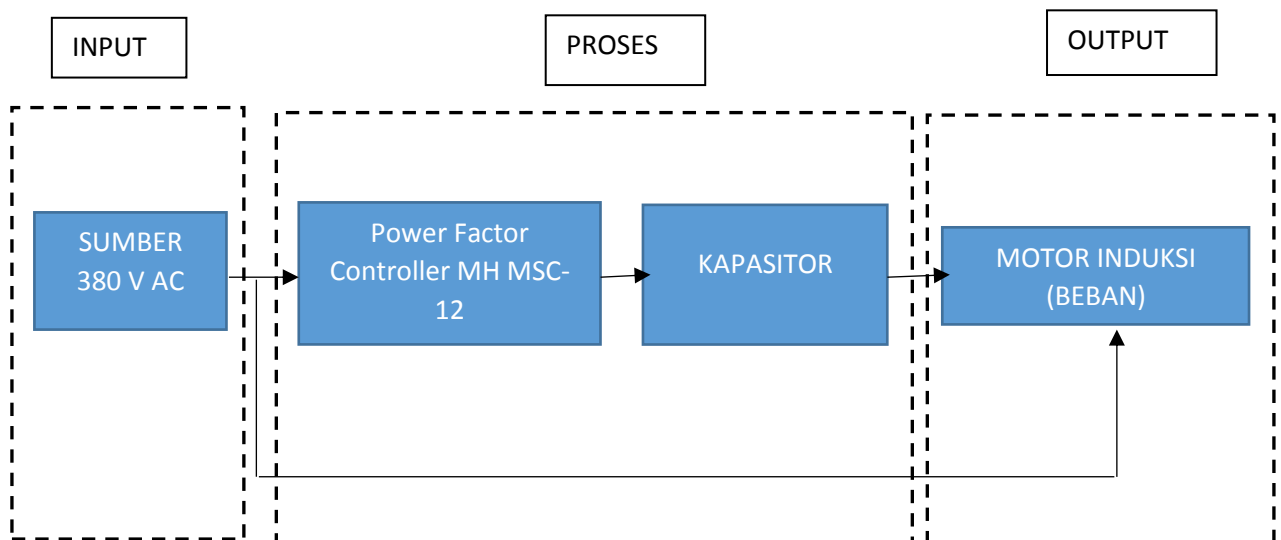
1. Operasi manual
2. Kapasitor bekerja
3. Kapasitor error atau tidak bekerja
4. Alarm jika terjadi kesalahan
5. Nilai power factor/faktor daya
6. Indikator step yang bekerja
7. Tombol operasi
8. Status jika terjadi error



Gambar 3.3 Deskripsi pada status kesalahan atau error

3.3 Diagram Blok Rangkaian

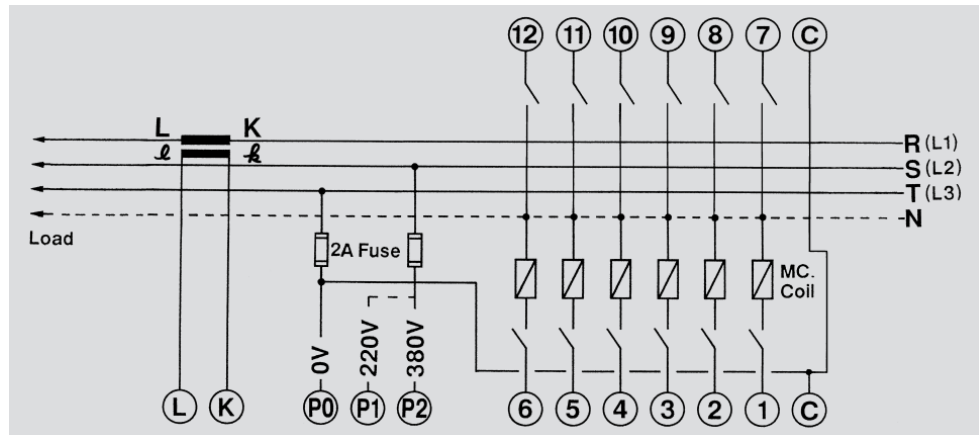
Secara umum prinsip kerja Panel Kontrol Perbaikan Faktor Daya Untuk Mesin-Mesin Listrik dapat dilihat pada diagram blok yang ditunjukkan **Gambar 3.4**.



Gambar 3.4 Diagram Blok Perbaikan Faktor Daya

3.4 Rangkaian Diagram Koneksi *Power Factor Controller MH MSC-12*

Dalam perancangan kapasitor bank untuk dapat bekerja secara otomatis dibutuhkan rangkaian kontrol perbaikan faktor daya yang terdapat pada *Power Factor Controller MH MSC-12*. Rangkaian tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.5 Rangkaian diagram koneksi *Power Factor Controller MH MSC-12*

Gambar diatas adalah diagram koneksi *power factor controller MH MSC-12* yang terdiri dari :

1. C = Com, merupakan input sumber awal untuk menghidupkan *power factor controller MH MSC-12*
2. L dan K Merupakan CT (*Current Transformer*) yang berfungsi agar *power factor controller MH MSC-12* dapat membaca arus dan ditampilkan pada display.
3. 1-12 merupakan jumlah step.
4. P0,P1 (220V), dan P2 (380V) merupakan input untuk *power factor controller MH MSC-12* agar dapat digunakan pada tegangan 220V atau 380V.

3.5 Spesifikasi Beban (Motor)

Didalam pemakaian atau perbaikan faktor daya di laboratorium berjumlah 4 buah motor listrik, sebagai berikut :

1. Motor 1 dan 2
 - a. Arus = 2,6 A
 - b. Tegangan = 380 V
 - c. Frekuensi = 50 Hz
 - d. $\cos \varphi$ = 0,60 Lagging
 - e. Daya = 1025,54 Watt
2. Motor 3
 - a. Arus = 3,6 A

- b. Tegangan = 380 V
 - c. Frekuensi = 50 Hz
 - d. $\text{Cos } \varphi$ = 0,60 Lagging
 - e. Daya = 1419,98 Watt
3. Motor 4
- a. Arus = 4,8 A
 - b. Tegangan = 380 V
 - c. Frekuensi = 50 Hz
 - d. $\text{Cos } \varphi$ = 0,71 Lagging
 - e. Daya = 2240,41 Watt

Berdasarkan spesifikasi beban (motor), pengambilan data menggunakan motor 4 yang memiliki arus 4,8 A.