

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan skripsi ini adalah merancang dan membuat alat penggantian filter air pada aquarium secara otomatis yang berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai berikut :

1. Membuat maket alat filter air otomatis dengan penggerak motor DC.
2. Mengetahui kebersihan filter air pada akuarium dengan menggunakan sensor cahaya sebagai *inputan* PLC.
3. Mengontrol mekanik motor DC menggunakan PLC

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium PLC jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta. Dengan waktu penelitian dilaksanakan pada November sampai dengan Januari 2013.

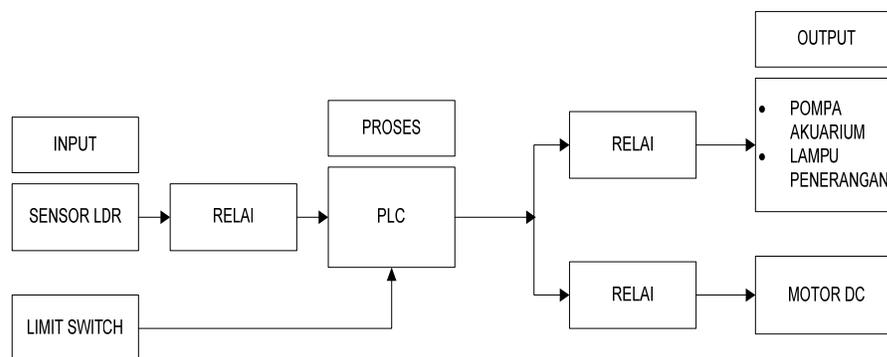
3.3. Metode Penelitian

Metode adalah suatu prosedur atau cara untuk mengetahui sesuatu, yang mempunyai langkah-langkah sistematis. Sedangkan metodologi adalah suatu kajian, dalam memperoleh peraturan-peraturan suatu metode. Jadi, metodologi penelitian ialah suatu pengkajian dalam mempelajari peraturan-peraturan yang terdapat dalam penelitian. Ditinjau dari sudut filsafat, metodologi penelitian merupakan bagian ilmu filsafat yang berkenaan dengan dasar dan batas-batas pengetahuan tentang penelitian, yaitu yang menyangkut bagaimana mengadakan penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium, yaitu dengan membuat dan melakukan uji sistem yang kemudian diterapkan pada alat peraga otomatis.

3.4. Rancangan Penelitian

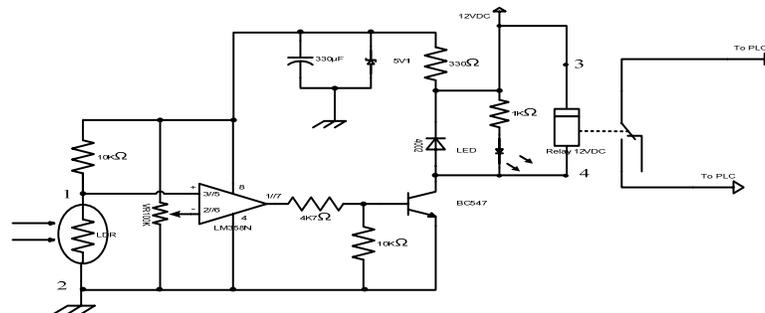
Blok diagram dari sistem kerja proses tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1. Diagram Blok Hubungan Antara Input Dan Output PLC

3.3.1. Rancangan Rangkaian Elektronika

a. Rangkaian sensor cahaya LDR



Gambar 3.2. Rangkaian Sensor Cahaya LDR

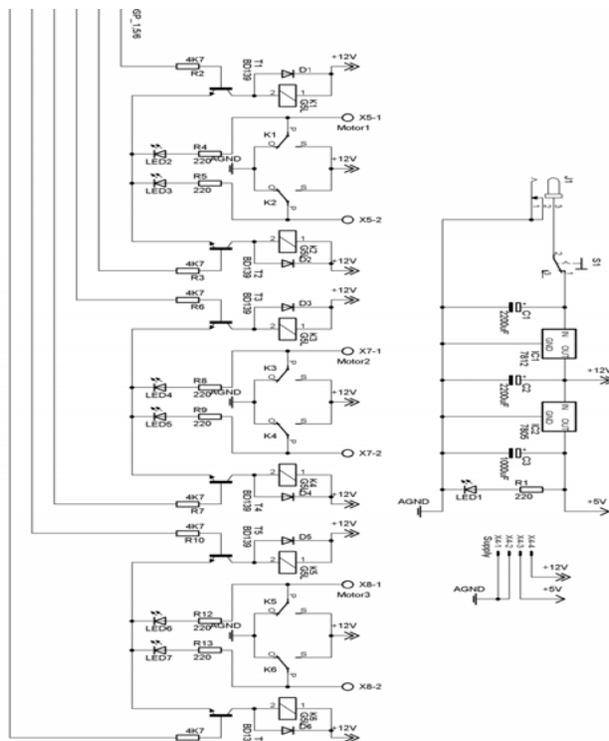
Rangkaian ini digunakan untuk mendeteksi permukaan gelap atau terang. Prinsip kerjanya adalah menggunakan prinsip bahwa permukaan yang terang cenderung untuk memantulkan cahaya lebih banyak. Jika mengenai permukaan yang gelap maka cahaya yang

dipantulkan akan sedikit, resistansi LDR akan menjadi tinggi, sehingga picu basis transistor kecil dan arus kolektor-pun menjadi kecil. Akibatnya tegangan kolektor-emitor menjadi besar. Dan relai akan mendapatkan tegangan dan mengaktifkan koil relai.

Sebaliknya, jika mengenai permukaan yang terang maka cahaya yang dipantulkan akan banyak, sehingga picu basis transistor besar dan arus kolektor-pun menjadi besar. Akibatnya, tegangan kolektor-emitor menjadi kecil. Dan relai tidak mendapatkan tegangan, koil relai tidak akan aktif.

b. Rangkaian Motor DC

Gambar 3.3. di bawah ini adalah rangkaian motor DC.



Gambar 3.3. Rangkaian Motor DC

Pada gambar 3.3 diatas tersebut adalah rangkaian penggerak motor DC yang merubah motor DC yang seharus berfungsi penyearah menjadi bolak balik. Tegangan yang digunakan dalam rangkaian 12 VDC.

3.3.2. Rancangan Program PLC

a. Pengalamatan I/o PLC

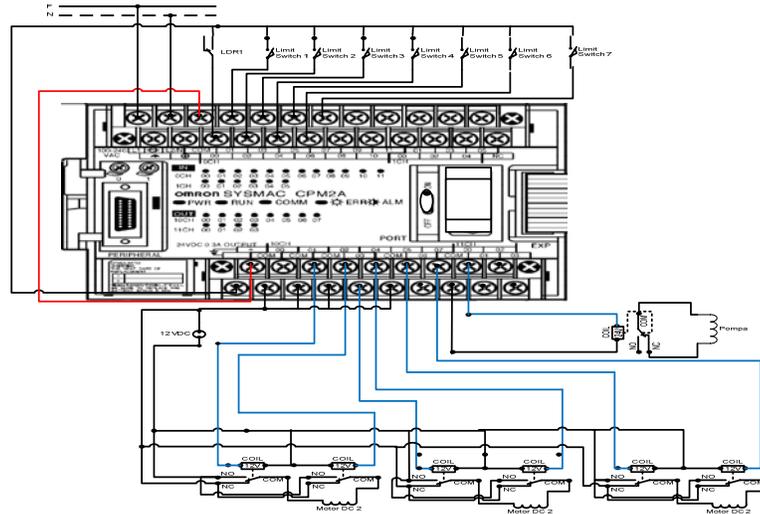
Berikut adalah pengalamatan *input* dan *output* PLC:

Tabel 3.1. Pengalamatan *Input* dan *Output* PLC

No	<i>Input</i>	Alamat	<i>Output</i>	Alamat
1	Sensor	000	Motor 1 Buka	1000
2	Limit Switch Buka	006	Motor 1 Tutup	1001
3	Limit Switch Tutup	005	Motor 2 Naik	1002
4	Limit Switch Naik	004	Motor 2 Turun	1003
5	Limit Switch Turun	003	Motor 3 Kanan	1004
6	Limit Switch Kanan	002	Motor 3 Kiri	1005
7	Limit Switch Kiri	001	Pompa	1006
8	Limit Switch Pusat	007		

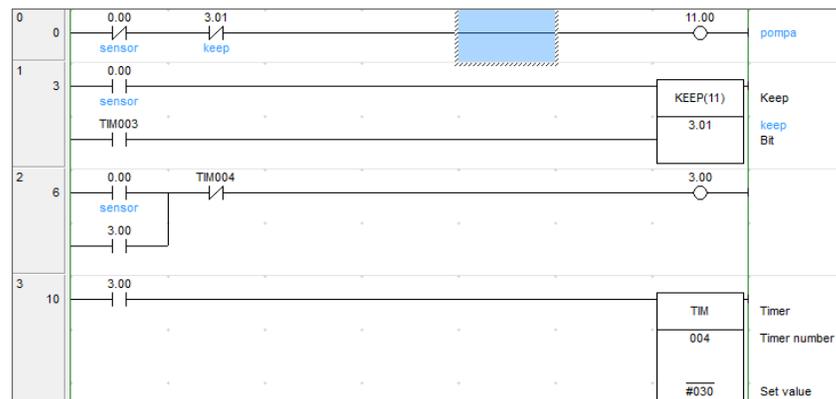
b. Pengawatan PLC

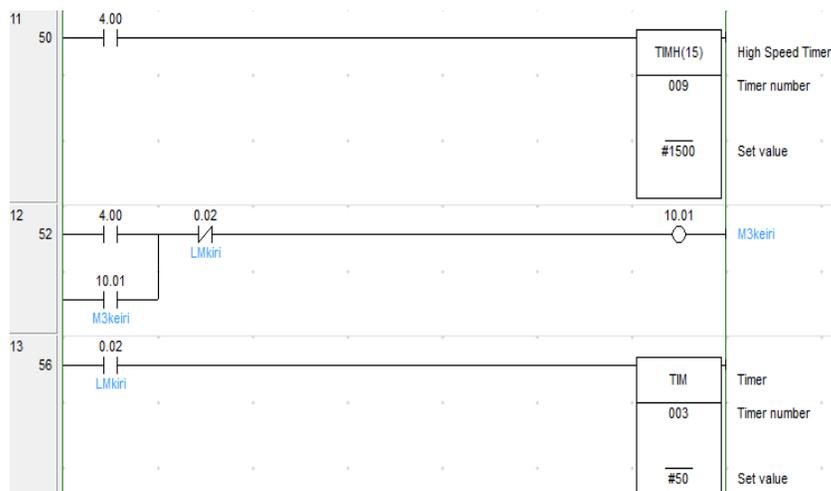
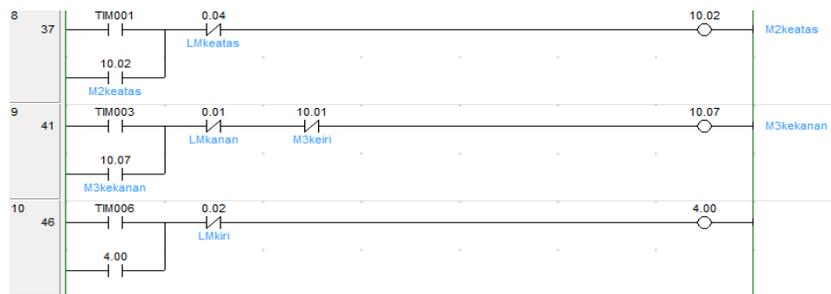
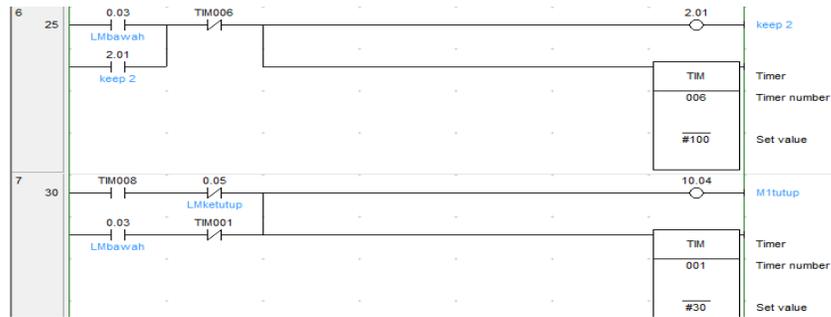
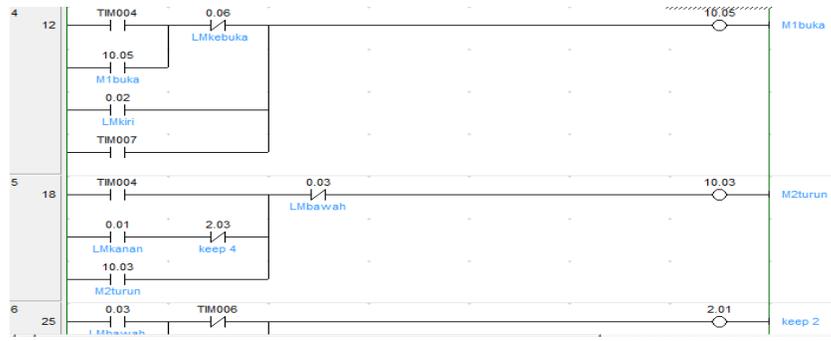
Melakukan perancangan pengawatan pada rangkaian alat yang akan diteliti. Gambar 3.3 di bawah ini adalah waering pengawatan input dan output pada PLC.

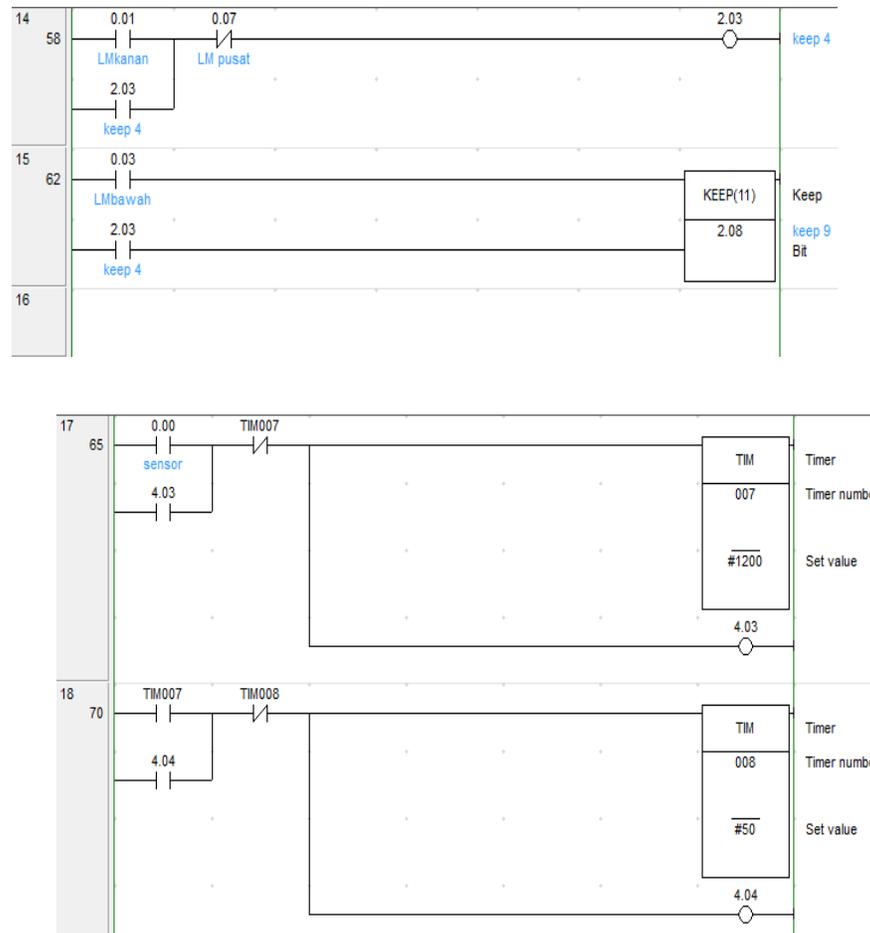


Gambar 3.4. Pengawatan Pada PLC.

c. Program ladder PLC







Gambar 3.5 Diagram *ladder* PLC Pengganti Filter Aquarium otomatis

3.5. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan instrumen :

1. PLC (*Programmable Control Logic*) sebagai pusat pengendali dalam penelitian ini digunakan PLC OMRON seri CPM 2A. dengan menggunakan bahasa pemograman PLC, dalam penelitian ini digunakan bahasa pemograman *Cx programmer*.
2. Rangkaian Motor DC sebagai mekanik penggerak filter air pada aquarium dan Relai penentu waktu yang dibutuhkan.

3. Sensor yang sudah ditentukan *sensitifitasnya* untuk mendeteksi apakah filter tersebut sudah saatnya digantikan atau belum.

3.6. Prosedur penelitian

Perancangan sistem kontrol pengganti filter air aquarium otomatis dengan menggunakan PLC terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. Melakukan perancangan pengawatan pada rangkaian alat yang akan diteliti.
2. Membuat dan melakukan uji coba program

Membuat program ladder pada CX – program dan melakukan uji coba program tersebut sebagai monitoring sebelum diaplikasikan pada simulator alat tersebut.

3. Melakukan pengawatan dan pengujian program pada simulator alat.

Pengawatan dilakukan untuk menghubungkan rangkaian sensor, motor DC, relay sampai PLC yang telah disiapkan pada simulator alat kemudian dijalankan yang dimonitoring oleh program.

4. Melakukan pengujian pada rangkaian sensor LDR
5. Melakukan pengujian pada rangkaian motor DC dan pompa aquarium
6. Mencatat hasil data uji coba dan melakukan analisis

Setelah melakukan monitoring program maka data diambil untuk dilakukan analisis terhadap hasil uji coba yang telah dilakukan.

3.7. Teknik analisis data

Langkah – langkah yang dilakukan untuk melakukan analisis data terhadap sistem kontrol pada rangkaian simulator pengganti filter dengan cara melakukan teknik pengukuran pada setiap tegangan.

a. Pengukuran program PLC

Pengujian program dilakukan untuk mengetahui apakah program yang telah dirancang dengan logikan *diagram ladder* yang telah ditentukan sebelumnya. Maka dilakukan pengujian terhadap logika program yang menggambarkan ketika keseluruhan program berjalan. Tabel 3.2 memperlihatkan kriteria pengujian *program PLC*.

Table 3.2 Pengujian Program PLC

<i>Input</i>		<i>Output</i>	
Sensor Cahaya LDR	<i>Limit switch</i>	Relay Pompa Akuarium	Motor DC

b. Pengujian Sensor Cahaya LDR

Pada rangkaian sensor cahaya LDR metode pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran ketika ada atau tidaknya objek yang terdeteksi dapat dilihat pada tabel 3.3 dan tabel 3.4.

Tabel 3.3. Pengujian Rangkaian Sensor cahaya LDR Pada Saat Tidak Ada Objek Terdeteksi.

Tegangan <i>Input</i>	Sensor Cahaya LDR	
	Tegangan <i>Output</i>	Relay 0

--	--	--

Tabel 3.4. Pengujian Rangkaian Sensor Cahaya LDR pada saat Ada Objek Terdeteksi.

Tegangan <i>Input</i>	Sensor Cahaya LDR	
	Tegangan <i>Output</i>	Relay 0

c. Pengujian Rangkaian Motor DC dan Relay Pompa Akuarium

Pengujian yang dilakukan pada rangkaian motor DC dan relay pompa akuarium dilakukan dengan metode mengukur berapa besar tegangan keluaran yang dihasilkan oleh kontak-kontak *output* PLC, baik oleh kontak input sebelum diberi tegangan dan sesudah diberi tegangan dapat dilihat pada tabel 3.5 dan tabel 3.6.

Tabel 3.5 Kriteria Pengujian Rangkaian Motor DC dan Relay Pompa Akuarium pada saat kontak input (sensor cahaya LDR) tidak mendeteksi objek.

Tegangan <i>Input</i> PLC		Tegangan <i>Output</i> PLC	
Sensor Cahaya LDR	Limit Switch	Relay Pompa Akuarium	Motor DC

Tabel 3.6 Pengujian Rangkaian Motor DC dan Relay Pompa Akuarium pada saat kontak input (sensor cahaya LDR) mendeteksi objek.

Tegangan <i>Input</i> PLC		Tegangan <i>Output</i> PLC	
Sensor cahaya LDR	<i>Limit Switch</i>	Relay Pompa Akuarium	Motor DC