

BAB IV

HASIL AKHIR DAN PENGUJIAN

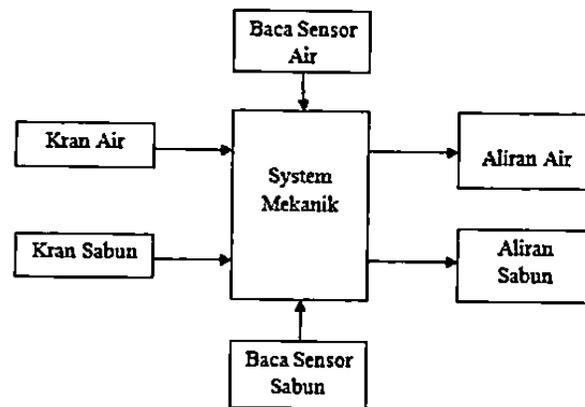
4.1 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat meliputi penjelasan sistem kerja bagian-bagian alat diantaranya :

1. Prinsip kerja alat mekanik
2. Prinsip kerja PLC Omron CPM1A
3. Pengoperasian alat

4.1.1 Prinsip Kerja Alat Mekanik

Prinsip kerja alat mekanik bisa kita lihat dari gambar di bawah ini :



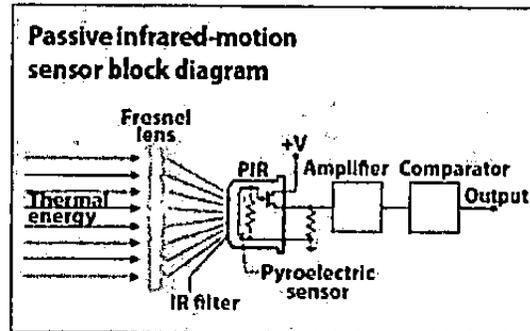
Gambar 4.1 Diagram Sistem Prinsip Kerja Alat

Dari gambar di atas dapat di ketahui bahwa prinsip kerja alat

berfungsi untuk mendeteksi jumlah air dan sabun yang akan di alirkan. Dua buah sensor air dan sabun berfungsi untuk mendeteksi jumlah air dan sabun yang terdapat pada tabung penampungan. Jika salah satu atau kedua penampung air dan sabun itu kosong maka air dan sabun tidak akan di alirkan.

4.1.2 Prinsip Kerja Sensor PIR

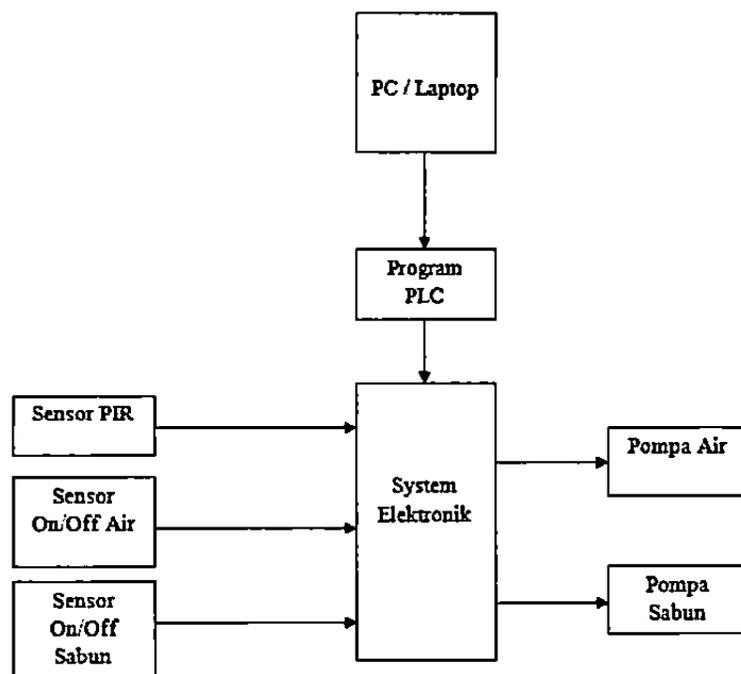
Sensor PIR pada alat ini berfungsi sebagai saklar. Jadi jika ada telapak tangan atau bagian tubuh lainnya yang terdeteksi melewati sensor PIR maka sensor PIR akan mengirimkan pancaran infra merah yang masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka sensor pyroelektrik akan menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (keluaran berupa sinyal 1-bit). Jadi sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1, 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Output dari komparator sensor PIR ini dijadikan masukan oleh PLC. Input tersebut kemudian diolah dan dikembalikan sebagai Output oleh



Gambar 4.2 Rangkaian Blok Diagram Prinsip Kerja Sensor PIR

4.1.3 Prinsip Kerja PLC Omron CPM1A

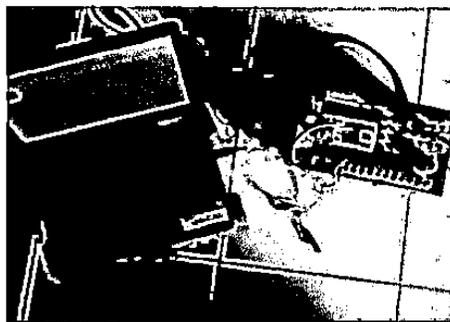
PLC Omron berfungsi sebagai otak utama dalam kinerja alat mekanik ini. Karena program pada alat PLC ini merupakan realisasi untuk menjalankan alat mekanik. Ini dapat di lihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 4.3 Diagram Sistem Prinsip Kerja PLC Omron CPM1A

Dari gambar 4.3 di atas dapat di lihat bahwa setiap alur dari mekanik masuk ke dalam PLC kemudian di olah oleh PLC dengan ini menggunakan program *Ladder Diagram* baru kemudian kembali di jalankan oleh PLC sebagai keluaran.

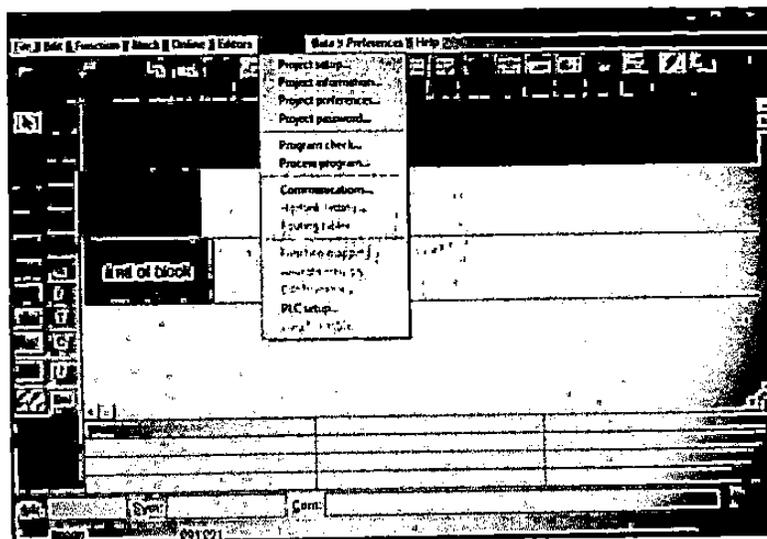
Dalam penggunaan PLC sendiri langkah pertama PLC di hubungkan ke saklar untuk mendapatkan arus listrik. Setelah PLC dihubungkan maka lampu PWR akan menyala sebagai tanda PLC telah hidup. Kemudian PLC di hubungkan dengan PC/Laptop dengan kabel link (penghubung) RS232C. Dalam hal ini karena jenis kabel link pada PLC tidak terdapat kecocokan dalam menghubungkan PLC ke Laptop maka diberikan tambahan kabel link USB to Serial. Sebagai contoh dapat di lihat pada gambar menghubungkan perangkat PC / Laptop dengan perangkat PLC Omron CPM1A.

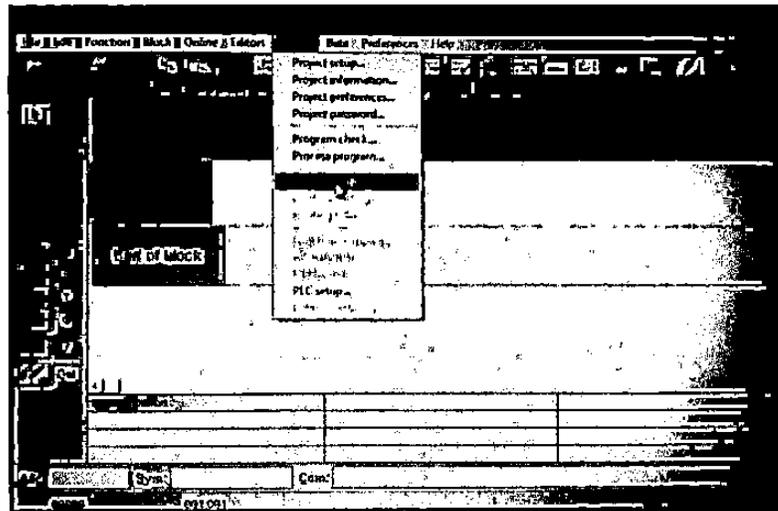


Gambar 4.4 Menghubungkan Perangkat Laptop dengan PLC Omron

Setelah kabel terhubung tampilkan *Ladder Diagram* program PLC Omron CPM1A pada layar PC yang telah di instal. Untuk PLC Omron CPM1A ini ladder diagram yang digunakan adalah SysWin 3.3. Lalu klik perintah Project-Communications yang terdapat pada bagian menu ladder diagram SysWin 3.3. Perlu diperhatikan setelah dilakukan langkah-langkah tersebut akan terdapat tampilan pilihan menu yang harus di perhatikan sebagai pengaturan dalam menghubungkan PLC Omron CPM1A terhadap PC/Laptop. Untuk lebih jelasnya berikut adalah gambar tampilan langkah-langkah pada program Ladder Diagram :

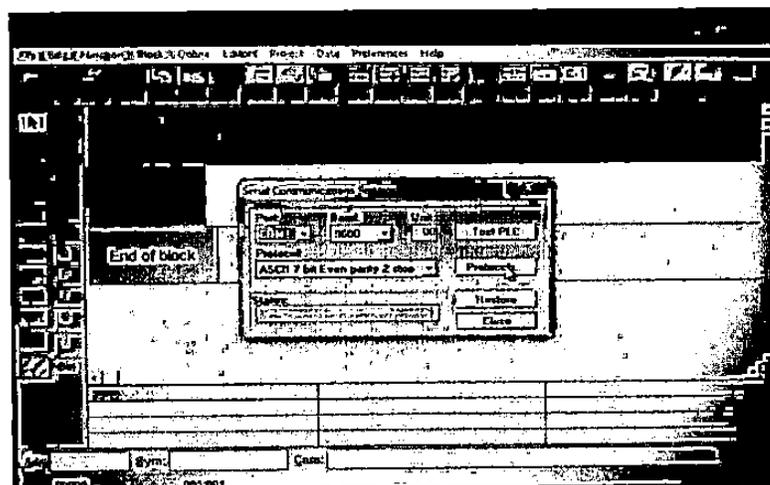
- Klik Project → Communications



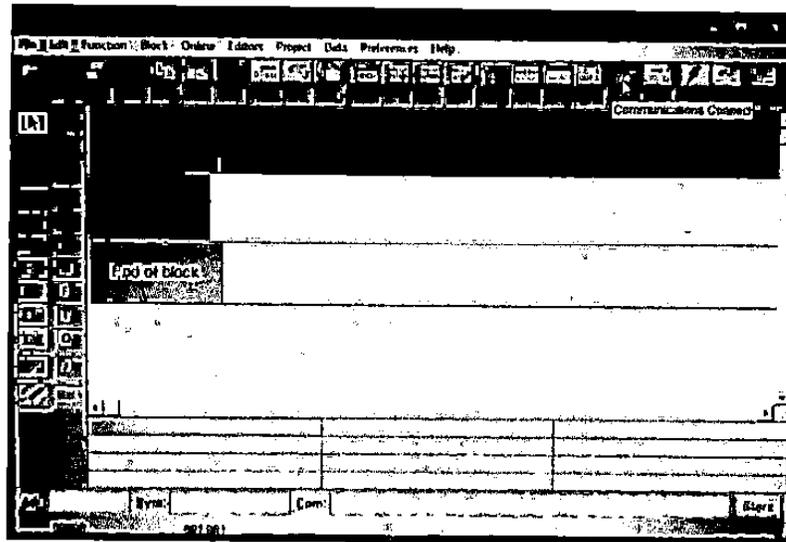


Gambar 4.6 Menghubungkan PLC Terhadap Laptop Dengan Meng-klik Communications

- Klik Protocol → [Pengaturan] OK → Test PLC → Connected → Communications Connect [sF9]

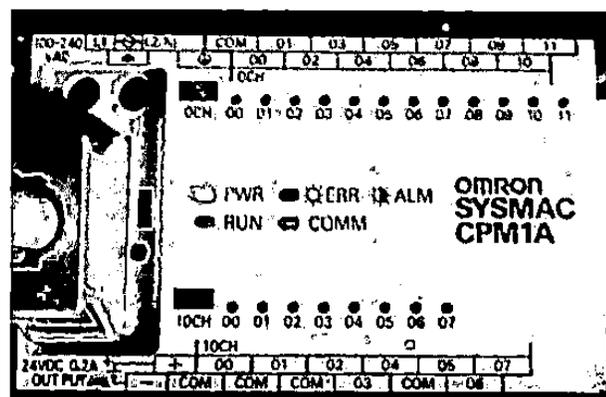


Gambar 4.7 Mencocokkan Port, Based Dan Protocol Pada PLC Omron



Gambar 4.10 Communications PLC Omron CPM1A -> Laptop ->
Connect

Jika PLC telah terhubung dengan PC / Laptop, maka lampu COMM pada alat PLC akan menyala (Merah). Seperti terlihat pada gambar berikut.

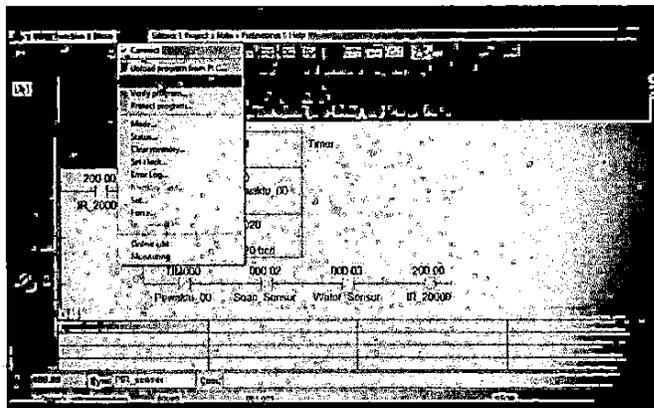


Gambar 4.11 PLC terhubung dengan Laptop

4.1.3.1 Pengoperasian Program Softwar Ladder Diagram

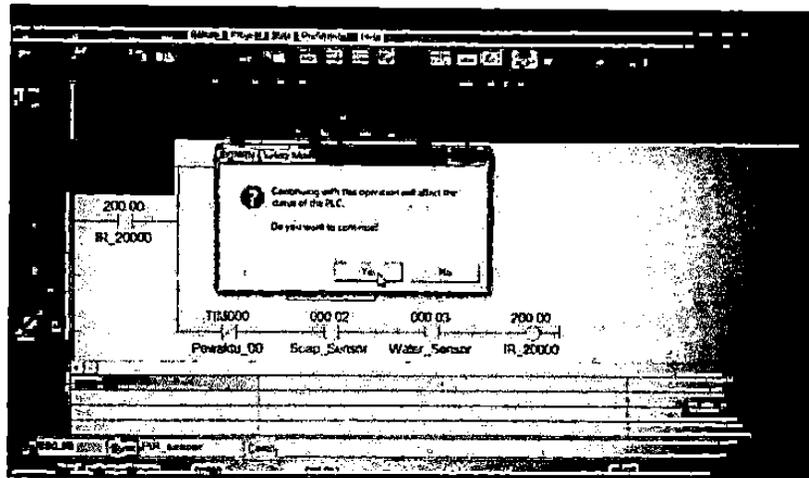
Pengoperasian softwar *ladder diagram* pada PLC Omron CPM1A ini meliputi bagaimana sistem dapat bekerja guna mengatur masing-masing fungsi dari alat mekanik. Langkah-langkah pengoperasian softwar program *ladder diagram* PLC Omron CPM1A SysWin 3.3 yang telah di buat untuk kran air dan sabun otomatis yang telah terhubung antara PLC dan Laptop.

- Klik Online → [Download program to PLC] klik Yes



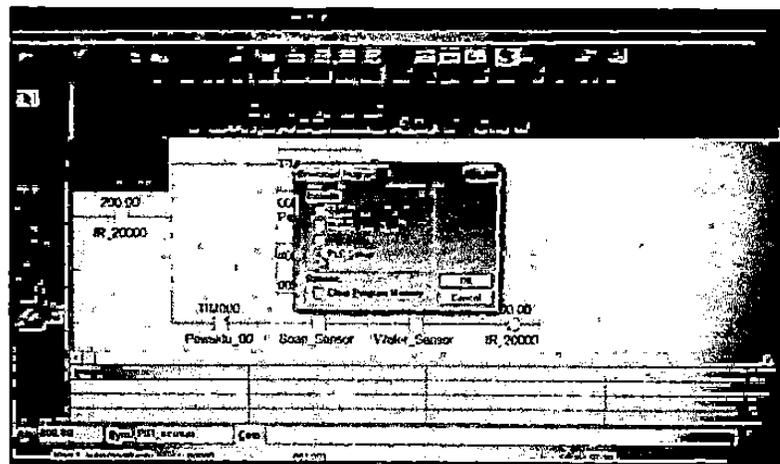
Gambar 4.12 Mengirimkan Program Yang Telah Dibuat Ke Memori PLC

Agar Tersimpan Di Memori PLC



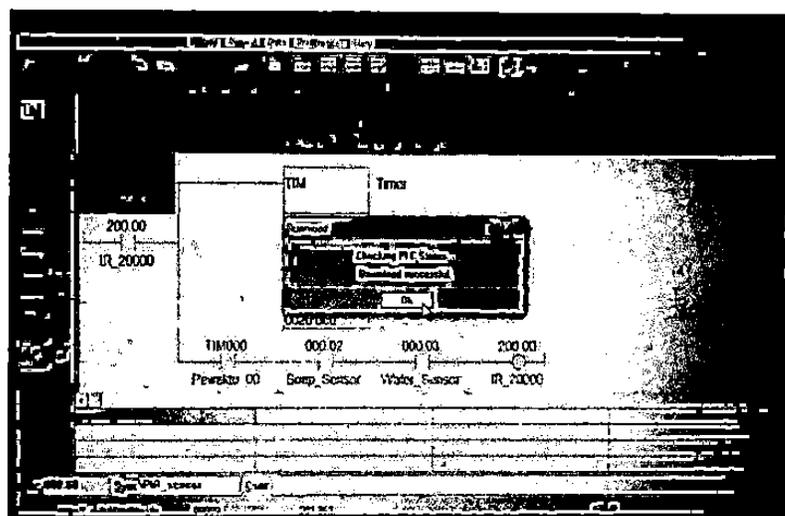
Gambar 4.13 PLC Omron CPM1A Berhasil Melakukan Penyimpanan Program Yang Telah Dibuat

- Klik PLC Setup → Klik OK → [Checking PLC status... Download successful] Klik OK



Gambar 4.14 Memory PLC Mendeteksi Kecocokan Program Yang Ada Pada Tampilan Dengan Program Yang Telah Tersimpan Di

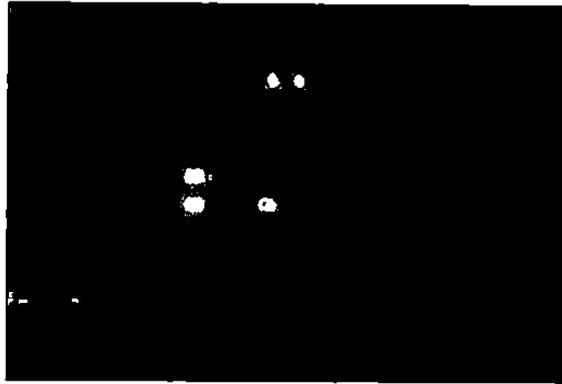
Dalam Memory PLC Sebelumnya



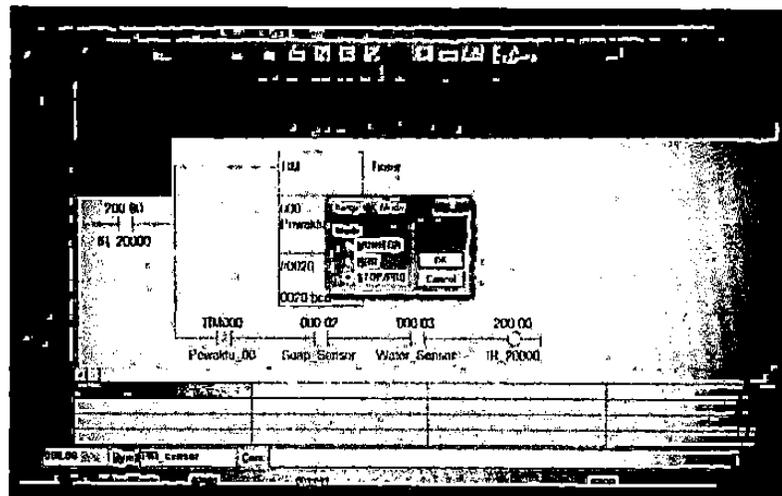
Gambar 4.15 Program Yang Tersimpan Telah Berhasil Dicocokkan Dengan Program Yang Akan Di Simulasikan

- Klik PLC Mode (sF10) → [Changed RUN] Klik OK → [Continuing with this operation will affect the status of the PLC] Klik Yes

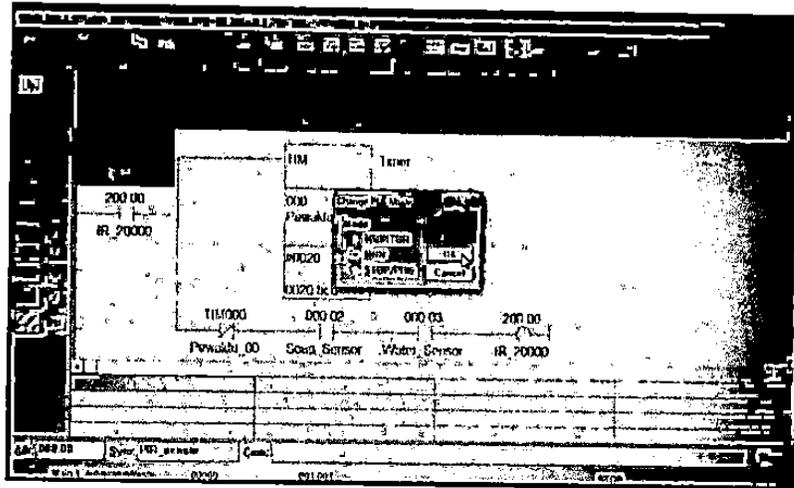
Perintah ini dimana akan menjalankan program yang telah di buat dan tersimpan dalam memory PLC. Dalam hal ini perlu diperhatikan lampu RUN pada perangkat PLC. Jika program telah bekerja maka lampu RUN pada PLC akan menyala. Seperti gambar mode PLC



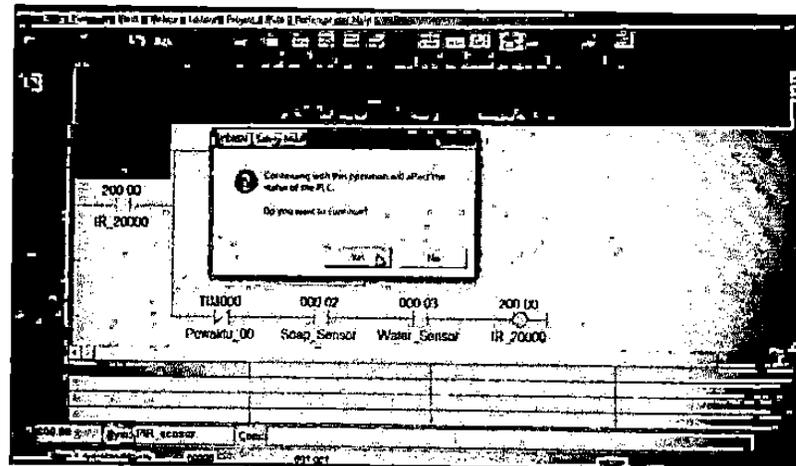
Gambar 4.16 Program PLC Run



Gambar 4.17 Pemilihan Perintah Untuk Menjalankan Dan
Memberhentikan Simulasi Program



Gambar 4.18 Menjalankan Simulasi Program (*RUN*)



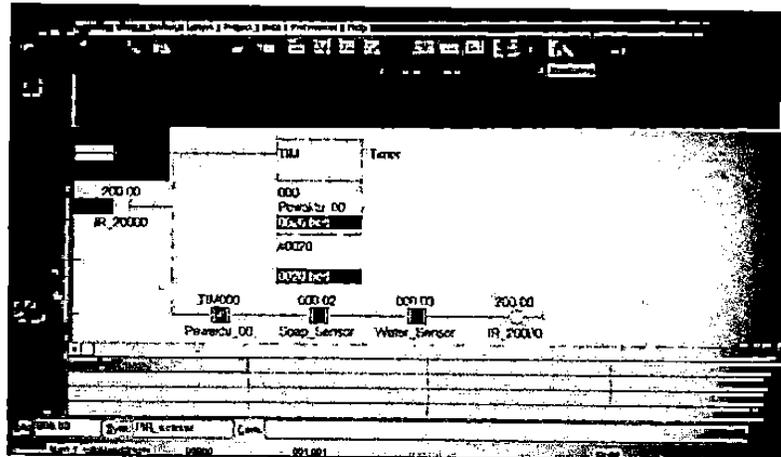
Gambar 4.19 Melakukan Monitoring Jalannya Simulasi Program Kran Air Dan Sabun Otomatis

- Klik Monitoring (cF11)

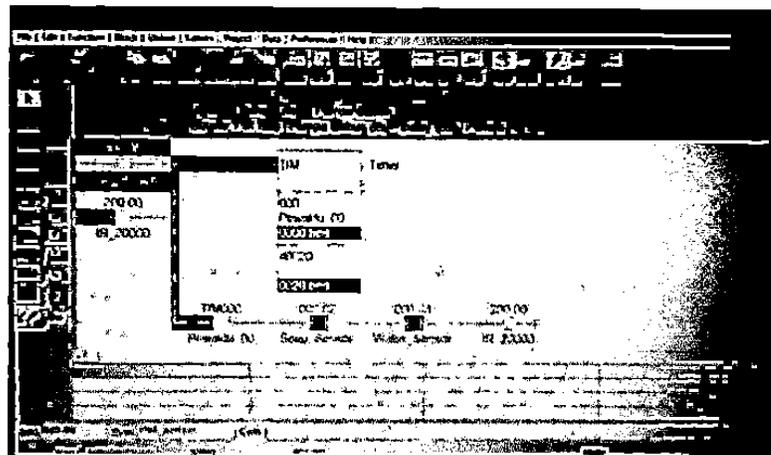
Perintah ini dimana akan menampilkan jalan dan tidaknya program

yang telah dibuat. Akan dengan cara klik cF11

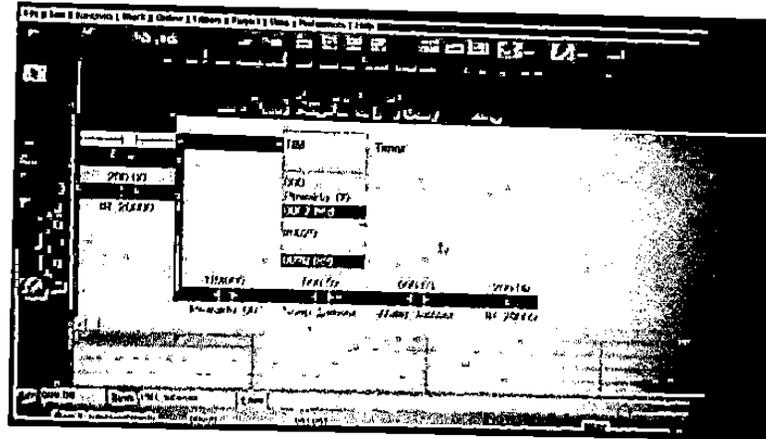
penyesuaian kepada tiap-tiap masukan dari perangkat PLC seperti berikut.



Gambar 4.20 Sensor PIR Mendeteksi Pergerakan Tangan

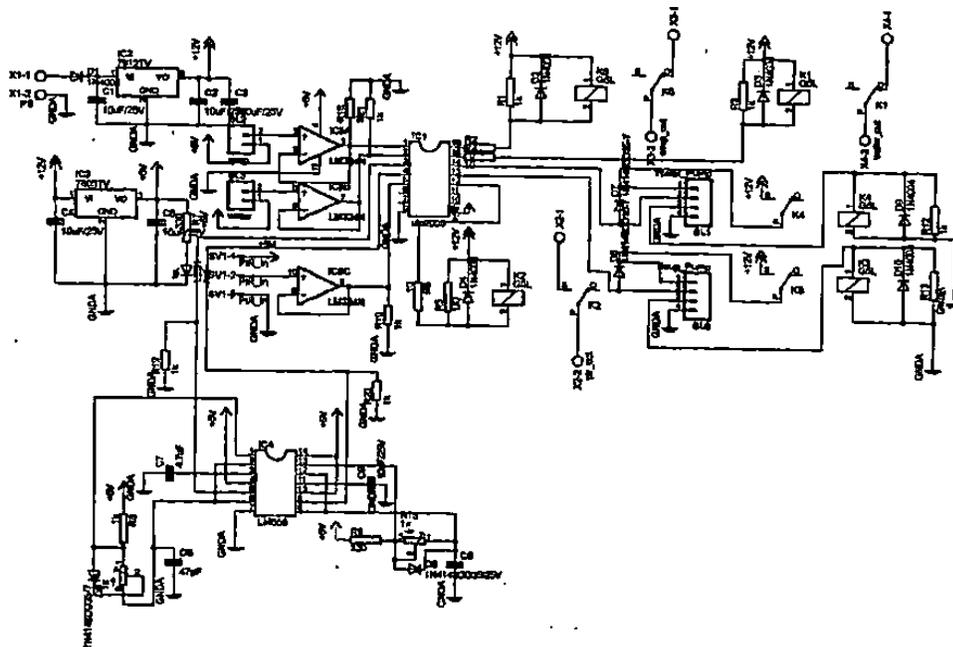


Gambar 4.21 Sensor Mendeteksi Jumlah Air dan Sabun

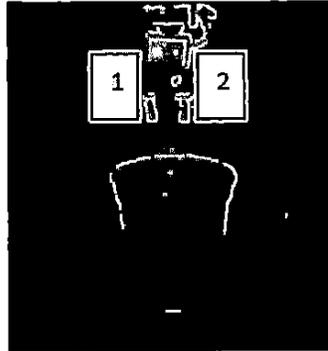


Gambar 4.22 Pewaktu Melakukan Penghitungan Mundur Selama 2s

4.2 Pengoperasian Alat



Gambar 4.23 Diagram Rangkaian Logika



Gambar 4.24 Prinsip Kerja Alat Kran Air dan Sabun Otomatis Saat Tabung Penampungan Kosong

Pengoperasian alat kran air dan sabun otomatis ini meliputi bagaimana cara mengoperasikan agar dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Langkah-langkah pengoperasian alat kran air dan sabun otomatis akan dijelaskan sebagai berikut diantaranya :

1. Rangkaian alat kran air dan sabun otomatis dengan dua buah selang dari tabung air dan sabun serta dua buah pompa air dan sabun (yaitu wiper) yang sudah ditaruh di dalam wadah tabung. Dan sebuah sensor PIR yang terdapat di atas kran air, juga dua buah lampu sebagai tanda peringatan saat tabung kosong.
2. Nyalakan alat mekanik dengan ini menggunakan adaptor 12V, 1A, sebagai penguat arus (saklar) sehingga air dan sabun dapat mengalir melalui pipa menuju ke kran.

3. Bersamaan dengan menyalanya alat, perhatikan lampu peringatan untuk jumlah air dan sabun. Jika lampu menyala maka tabung penampungan air dan sabun dalam keadaan kosong.
4. Isikan air dan sabun (cair) \pm 1 liter, atau sampai lampu peringatan berhenti menyala.
5. Setelah itu letakan atau gerakan telapak tangan melewati sensor PIR. Maka air dan sabun akan mengalir secara bergantian. Untuk penghitungan waktu lamanya air yang pertama mengalir menuju kran pertama yaitu 2s. Kemudian di ikuti aliran sabun (cair) pada kran kedua yang perhitungan waktu lamanya mengalir yaitu 35s. Lalu ada waktu tunda selama 50s, dalam hal ini tidak ada aliran air maupun sabun yang menuju ke kran. Setelah itu air dari kran pertama kembali mengalir selama perhitungan waktu 50s.

4.3 Uji Coba Alat

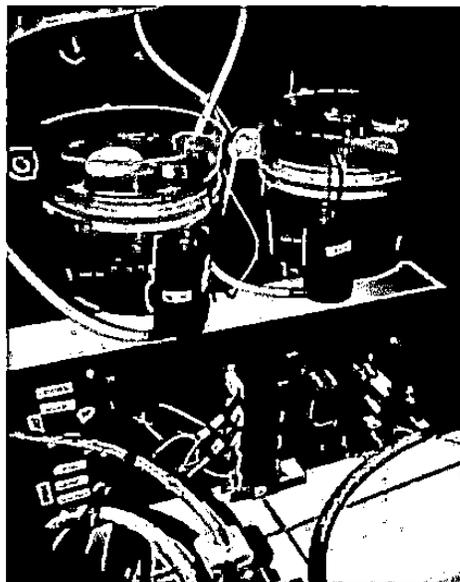
Uji coba yang dilakukan, bertujuan mengetahui seberapa optimal alat dapat bekerja, sehingga dari hasil uji coba yang dilakukan kita dapat mengetahui ambang batas alat pada saat bekerja dengan optimal, sehingga spesifikasi alat dapat ditentukan. Dalam tahapan uji coba alat diuji diantaranya :

1. Pengujian alat mekanik
2. Pengujian hardware

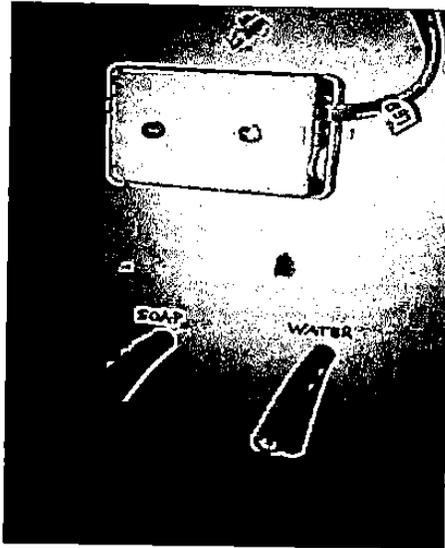
4.3.1 Pengujian Alat Mekanik

Pengujian pada alat mekanik kran air dan sabun otomatis yaitu bagaimana alat ini dapat difungsikan untuk mengatur agar air dan sabun yang mengalir dapat secara bergantian mengalir dari masing-masing pompa melalui selang dan tidak terlalu deras alirannya dari penampung air dan sabun menuju ke kran.

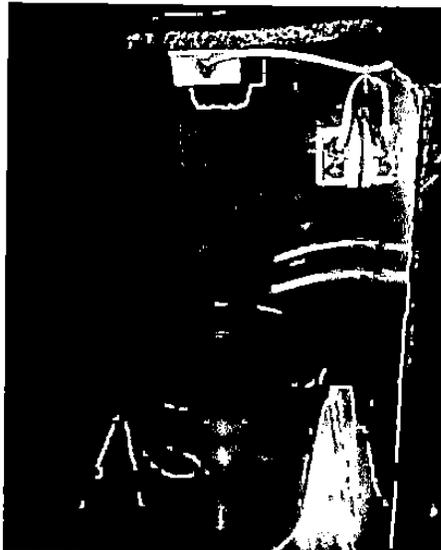
Untuk pengujian ini di butuhkan beberapa liter air dan sabun (cair), dan setelah diuji coba, serta di lakukan perbaikan-perbaikan air dan sabun dapat mengalir melalui kran masing-masing. Dan untuk catu dayanya menggunakan AC/DC Adaptor dimana input: AC100-240V dan output: DC12V/1.0A.



Gambar 4.25 Pengujian Alat Mekanik



Gambar 4.26 Led Berhenti Menyala Saat Penampung Air dan Sabun Terisi



Gambar 4.27 Air Mengalir Selama 2s



Gambar 4.28 Sabun Mengalir Selama 3,5s

4.3.2 Pengujian Hardware

4.3.2.1 Pengujian PLC Omron CPM1A

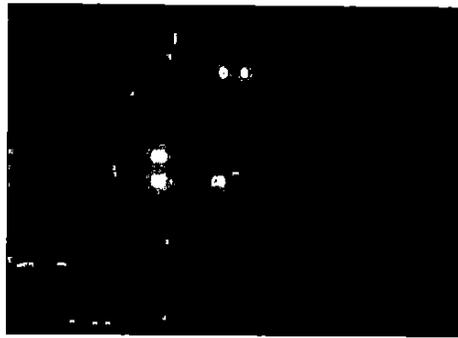
- Pengujian yang pertama dilakukan adalah menghubungkan PLC ke catu daya pengujian untuk mengetahui PLC ini hidup atau tidak menyalanya perangkat PLC, itu dapat di lihat dari lampu PWR saat PLC di hubungkan ke catu daya. Biasanya catu daya PLC adalah 220VAC atau 24VDC.
- Pengujian yang kedua mengukur nilai input masukan pada PLC dengan ini menggunakan multimeter. Pengujian ini untuk mengetahui agar tidak ada tegangan yang berlebihan dalam memberikan masukan dari perangkat luar ke PLC. Karena di ketahui input masukan untuk PLC dari perangkat luar adalah 24V

- Pengujian ketiga pemeriksaan saklar komunikasi untuk menentukan apakah port periferan dan RS232C yang bekerja dengan pengaturan komunikasi standar atau pengaturan komunikasi yang ada di dalam setup PC / Laptop.
- Pengujian terhadap nyala lampu pada bagian port PLC. Setelah di lakukan pengamatan ternyata di dapatkan adanya lampu port 01 pada com input tidak menyala. Sehingga yang digunakan adalah port 00, 02 dan 03 sebagai pendeteksi masukan perangkat mekanik pada com input.

4.3.2.2 Pengujian Reaksi Perangkat PLC Omron CPM1A Terhadap Alat Mekanik dan Laptop

Pengujian reaksi PLC Omron CPM1A saat terhubung dengan alat mekanik dan laptop ditujukan untuk mengetahui agar tidak terjadi kesalahan dalam menghubungkan kabel-kabel pada alat mekanik. Ini dapat diketahui dari lampu-lampu port yang menyala pada perangkat PLC pada saat terhubung dengan alat mekanik dan begitu juga saat menghubungkan PLC dengan laptop dilakukan penambahan jenis kabel sebagai penghubung yaitu kabel jenis usb to serial yang kemudian dilakukan instalasi dan penyetingan pada laptop di menu device manager → Ports (COM&LPT) → Port

Setting → Com [1]. Laptop dan PLC dapat terhubung, ini dapat dilihat pada port PLC COMM yang menyala seperti gambar berikut.



Gambar 4.29 Lampu-lampu port yang menyala

4.3.2.3 Pengujian Rangkaian Sensor

Pengujian berjalan tidaknya sensor dengan baik dilakukan dengan cara mengaktifkan rangkaian hardware (mekanik), kemudian mengulurkan bagian telapak tangan melalui sensor. Dan jika reaksi sensor dapat berfungsi cukup baik. Hal ini dapat dilihat pada port lampu 00 Com input PLC maupun lampu pada perangkat alat mekanik. Ia akan berhenti menyala jika tidak mendeteksi adanya pergerakan yang melewati sensor.

4.4 Pengujian Hardware Secara Keseluruhan

Pengujian hardware secara keseluruhan ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat kran air dan sabun otomatis ini sudah cukup siap digabungkan dengan perangkat PLC Omron CPM1A. Pengujian dilakukan dengan cara pengujian penggabungan antara rangkaian mekanik kran air dan sabun otomatis dihubungkan pada PLC Omron CPM1A dengan menggunakan kabel-kabel yang telah di modifikasi kedua bagian ujung masing-masing kabel dengan penjepit. Input 24V pada PLC Omron CPM1A dihubungkan pada input 24V alat mekanik dan dihubungkan pada COM output 00 dan COM output 01 PLC. Ground/output 24V PLC dihubungkan ke COM input PLC dan pada alat mekanik. PIR sensor dihubungkan pada port input 00. Output Sensor air dihubungkan pada port input 02 dan output sensor sabun di hubungkan pada port input 03. Pompa sabun duhubungkan pada port output 00 dan pompa air pada port output 01. PLC Omron CPM1A di hubungkan pada catu daya, alat mekanik dihubungkan ke catu daya menggunakan adaptor 12V 1A. Kemudian tekan saklar untuk masing-masing port pada PLC. Apabila lampu pada bagian port PLC telah menyala maka alat mekanik dan PLC Omron CPM1A telah terhubung. Selanjutnya perhatikan lampu led untuk sinyal

penampung air dan sabun jika tabung tidak terisi maka lampu akan menyala. Lalu masukan telapak tangan melewati sensor PIR. Apabila terjadi perubahan pada lampu port PLC yaitu menyala secara bergantian maka rangkaian hubungan hardware sudah berjalan baik. Tetapi juga terjadi beberapa perubahan pada perencanaan hardware setelah di lakukan pengujian, perubahan itu antara lain :

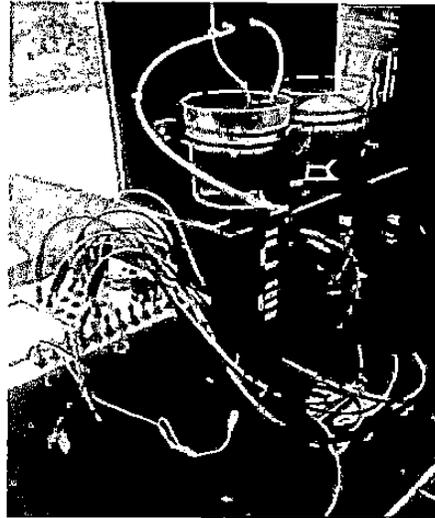
- Perubahan pada tempat sambungan kabel-kabel yang tepat agar tidak terdapat kesalahan-kesalahan dalam menghubungkan alat mekanik (hardware) dengan perangkat PLC yang akan mengakibatkan PLC rusak akibat lonjakan arus listrik dari alat mekanik.
- Perubahan dalam menempatkan kabel-kabel pompa air dan pompa sabun agar tidak terjadi kesalahan keluaran aliran air maupun sabun pada kran. Ataupun keluaran air dan sabun secara bersamaan.
- Penggantian IC yang terputus karena adanya aliran pendek dari arus listrik yang tidak stabil.
- Penambahan stabilizer dalam memberikan catu daya

Setelah dilakukan perbaikan-perbaikan atau perubahan pengujian hardware dapat bekerja secara optimal dan seperti yang diharapkan.

4.5 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

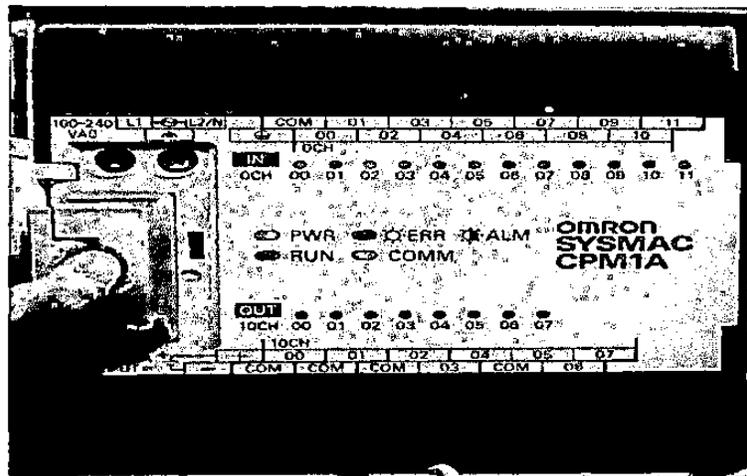
Pengujian alat secara keseluruhan yaitu pengujian antara rangkaian hardware (PLC Omron CPM1A), rangkaian mekanik dan *program ladder diagram*. Apabila alat kran air dan sabun otomatis ini dapat bekerja sesuai dengan yang di inginkan, maka alat kran air dan sabun otomatis dapat di nyatakan berfungsi dengan baik.

Pada saat pertama kali PLC yang telah terhubung dengan alat mekanik dan laptop di aktifkan. Lampu pada port PLC akan menyala. PWR untuk power PLC, 00 COM input untuk PIR sensor jika terdapat sinyal gerakan tangan yang melalui sensor, 02 COM input untuk water sensor, 03 COM input untuk sensor sabun. Sesuai dengan program ladder diagram yang telah dibuat. COMM untuk mengkomunikasikan laptop dengan PLC yang terdapat pada program. Seperti



Gambar 4.30 Menghubungkan Alat Mekanik Kran Air dan Sabun dengan PLC

Omron CPM1A

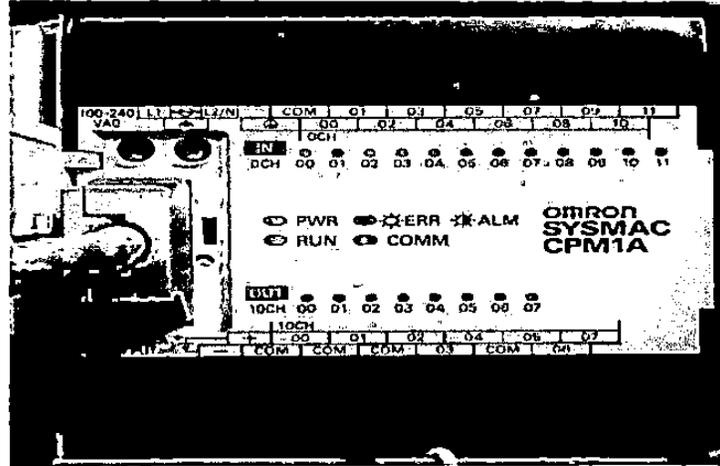


Gambar 4.31 Tampilan Lampu Port PLC Omron CPM1A Yang Terhubung

Dengan Alat Mekanik dan Laptop

Kemudian saat ada pergerakan tangan yang melalui sensor PIR maka lampu

00 input PLC akan menyala. Seperti terlihat pada gambar berikut



Gambar 4.32 Lampu Port PLC 00 Menyala Saat Sensor Mendeteksi Pergerakan

Tangan

Lalu air dan sabun akan mengalir secara bergantian sesuai dengan yang telah diinginkan seperti gambar berikut :





Gambar 4.34 Sabun mengalir selama 3,5s

Kemudian relay selama 5s sebelum akhirnya air kembali mengalir selama 5s.

