

## RANCANG BANGUN KONTROL JARAK JAUH MOTOR AC MENGUNAKAN PLC MASTER CP1E-N20

**Hartono, Rifdian I.S., Slamet H, Kustori, Fiqqih Faizah**

Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73 Surabaya

Email : hartono.asempapan@gmail.com

---

### ABSTRAK

*Programmable Logic Controller (PLC)* adalah alat elektronika yang bekerja secara digital yang memiliki memori dan dapat diprogram untuk pengembangan teknologi dalam tugasnya untuk memudahkan kinerja manusia dan tentunya menggunakan suatu program tertentu untuk mengontrol berbagai jenis mesin melalui *modul input – output* analog maupun digital. Paper ini adalah pemanfaatan rancangan berbasis *Programmable LogicController (PLC)* OMRON CP1E-N20 yang menggunakan serial RS 232 untuk komunikasi jarak jauh antar dua PLC yang digunakan untuk mengatur motor AC, rancangan ini sangat diperlukan bagi perusahaan yang menggunakan motor sebagai penggerakannya. Dengan adanya komunikasi antar PLC yang dapat mengatur motor-motor listrik secara berjauhan hal ini dapat memaksimalkan pengontrolan dan pemantauan dari motor-motor listrik tersebut.

**Kata Kunci** : PLC Omron, Master, Slave, Motor AC

### ABSTRACT

*Programmable Logic Controller (PLC)* is an electronic tool that works digitally which has memory and also can be used for technology development programme applications for controlling the various machines by not only input-output analog module, but also the digital ones . This final assigment is the application design of Programmable Logic Controller (PLC) OMRON CP1E-N20 which use RS232 series for long distance communication between two PLC that cotrolling the AC motor.This design programme is really needed by the corporations whom using the motors as its main montion power. With the communication between PLC that can control the electrical motors which far from each other, so it can maximalize these electrical motors controlling and monitoring.

**Keywords** : PLC Omron, Master, Slave, Motor AC

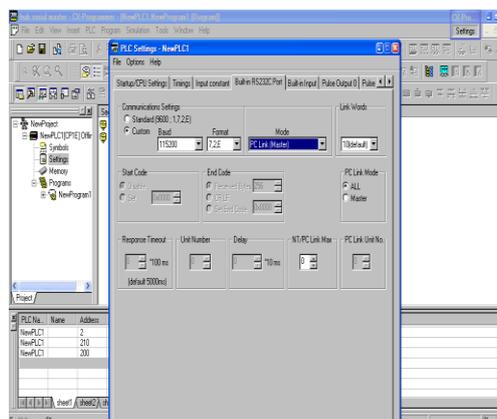
---

### PENDAHULUAN

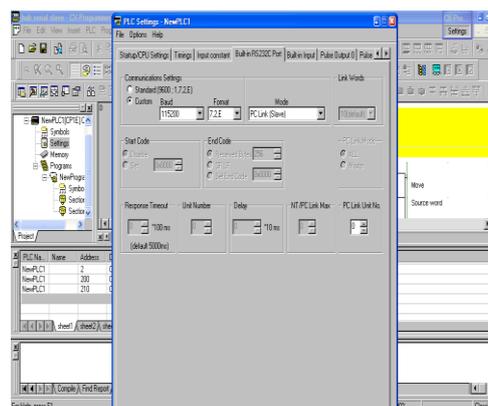
Pengaturan motor-motor listrik dalam proses produksi dengan jumlah banyak dapat teratasi dengan menggunakan sistem PLC karena PLC menyediakan banyak port-port yang berfungsi untuk inputan maupun otputannya hal ini dapat dengan mudah dilakukan, untuk mengatur mesin-mesin produksi, tetapi apabila lokasi mesin-mesin produksinya berjauhan maka akan menimbulkan masalahh yang baru lagi. Untuk meningkatkan efektifitas produksi diperlukan pengaturan baik secara local maupun jarak jauh/remote. Penggunaan fasilitas komunikasi antar PLC memungkinkan pengoperasian tersebut dengan cara

mengirimkan atau menerima data menggunakan PLC MASTER CP1E-N20 dengan memanfaatkan fasilitas komunikasi serial.

Pada sistem yang digunakan penulis, terdapat dua buah PLC yang dikondisikan sebagai PLC Master dan PLC Slave. Master diartikan sebagai PLC yang memiliki posisi utama. Sedangkan Slave, bisa diartikan PLC yang memiliki posisi kedua. Penggunaan istilah master dan slave biasanya digunakan jika kita menggunakan dua buah PLC atau lebih untuk membedakan identitas dan membagi kinerja dalam suatu algoritma untuk menyelesaikan suatu permasalahan tertentu. Antara Master dan Slave memiliki konfigurasi yang berbeda, antara keduanya memiliki komunikasi melalui beberapa metode atau cara, salah satunya dengan komunikasi serial. Konfigurasi yang dilakukan pada PLC Omron CP1E-N20 untuk master terlihat pada Gambar 1 dan pada Gambar 2. konfigurasi yang dilakukan pada PLC Slave.



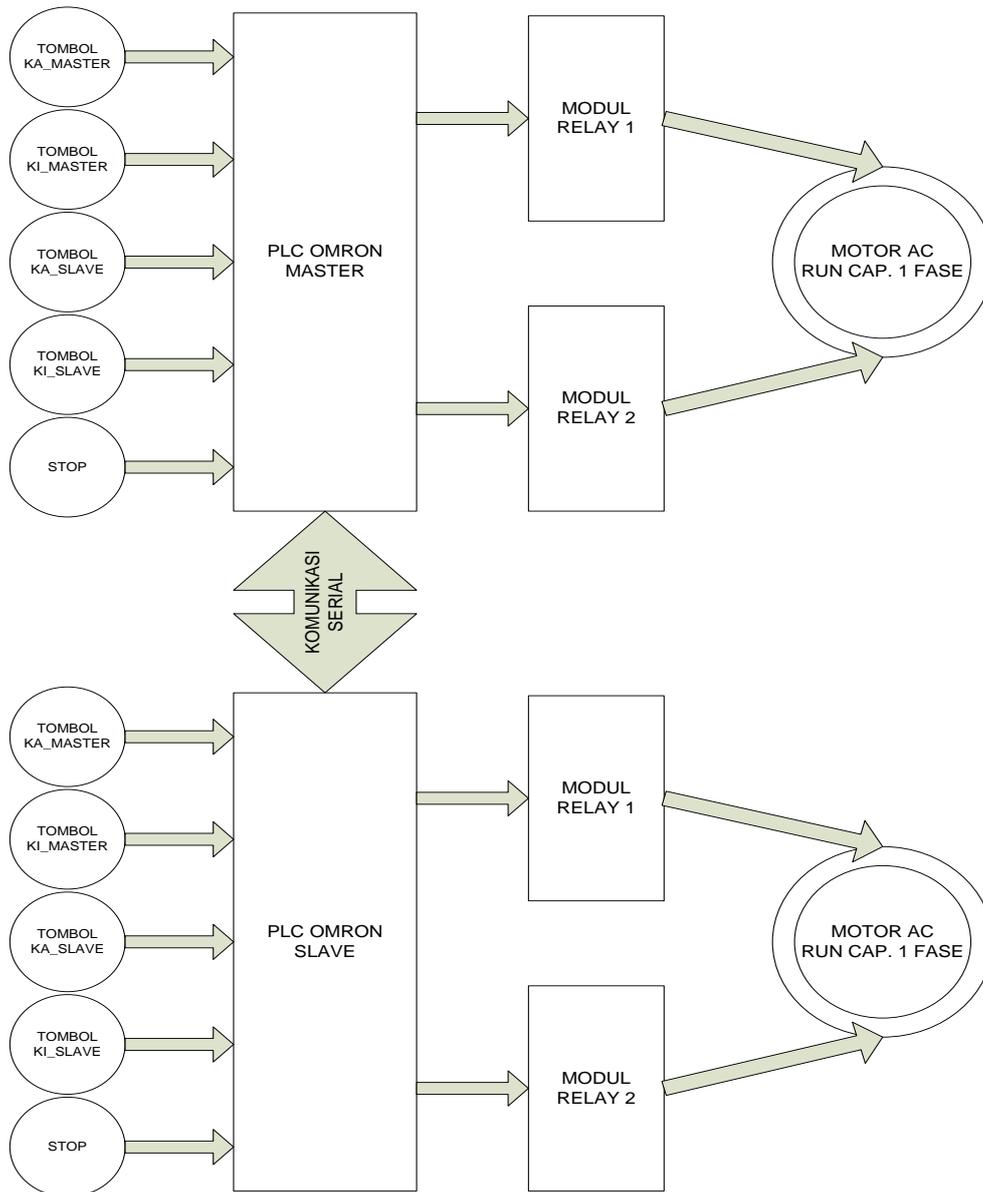
Gambar 1. Konfigurasi pada PLC Master



Gambar 2. Konfigurasi pada PLC Slave

## METODOLOGI

Dalam pembahasan tentang proses keseluruhan yang dapat di jelaskan pada diagram blok seperti Gambar 3.



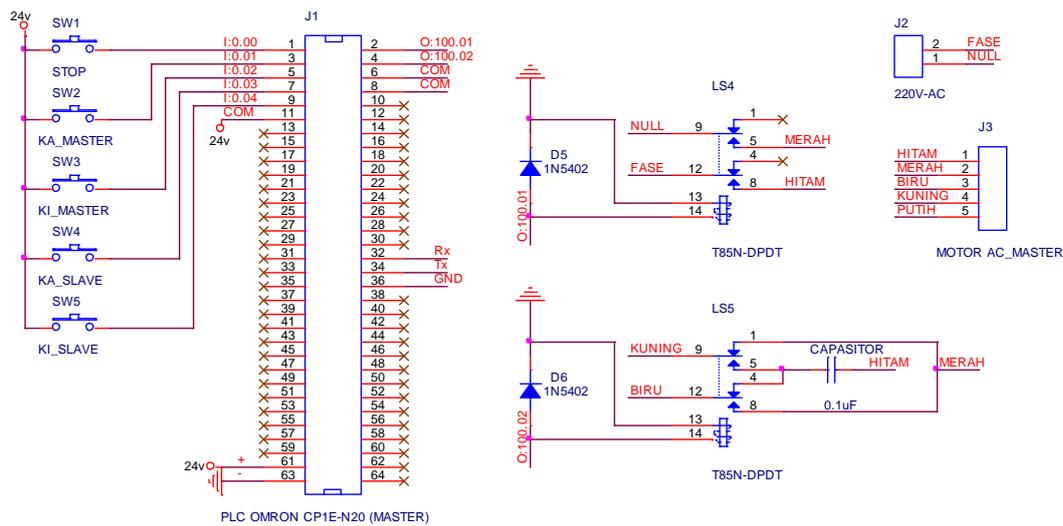
**Gambar 3.** Blok diagram sistem

Dari blok diagram pada Gambar 3. sistem terdiri dari 2 bagian, yaitu PLC Master dan PLC Slave, masing-masing bagian memiliki satu Motor AC 1 Fase. Terdapat modul relay yang digunakan sebagai inverter atau pengkondisi sinyal dari *output* relay menuju input Motor AC 1 Fase. *Input* tombol digunakan untuk mengatur putaran motor, beberapa tombol pada PLC master digunakan untuk mengatur motor

yang terdapat pada PLC Slave melalui komunikasi secara serial, dan juga berfungsi sebaliknya pada tombol slave. Tombol *stop* berfungsi menghentikan semua proses.

### Perancangan perangkat keras

Pada Gambar 3.. adalah rancangan perangkat keras secara keseluruhan yang terdiri dari konfigurasi *input*, *output*, rangkainan modul relay yang terhubung dengan Motor AC, pada PLC Master. Konfigurasi pada PLC Slave secara perangkat keras tidak ada perbedaannya dengan PLC master, itu terlihat pada Gambar 4.



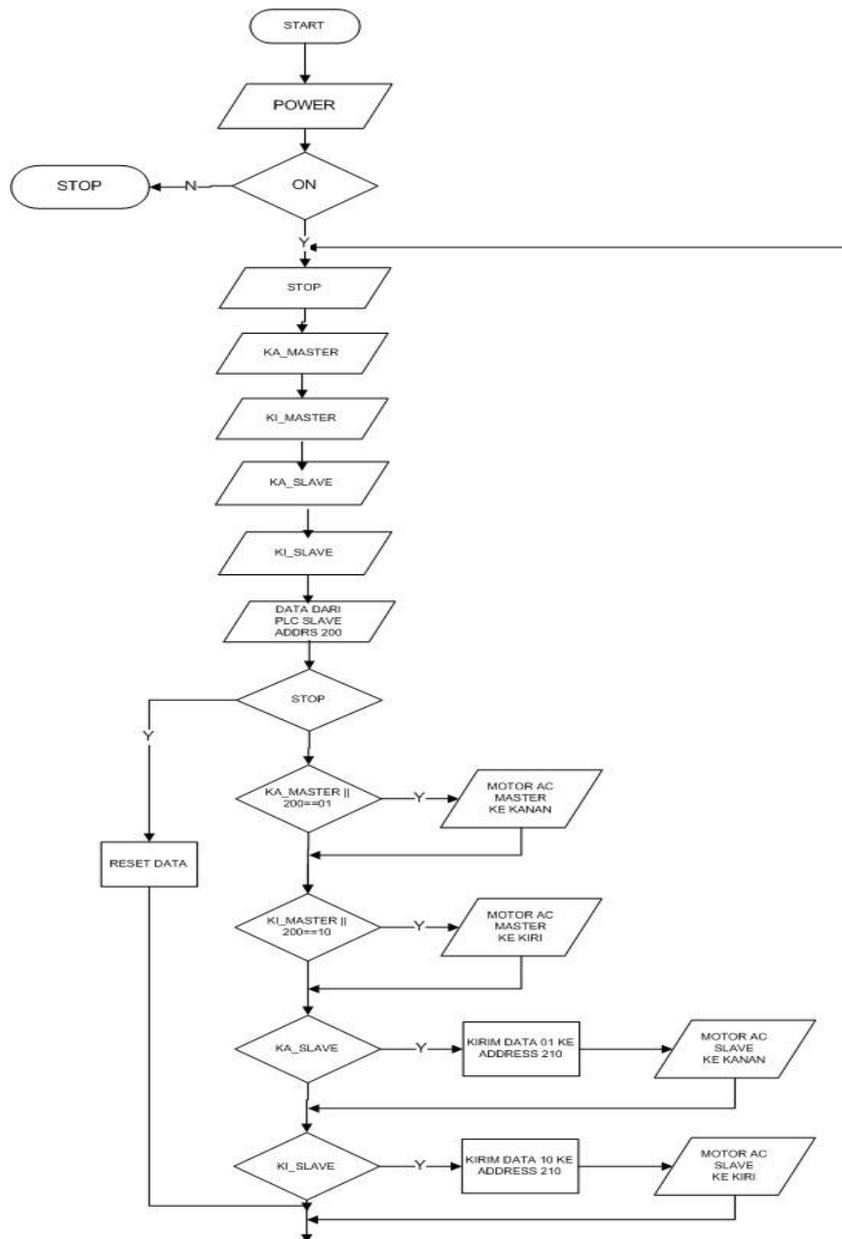
Gambar 4. Rangkaian PLC Master/Slave

### Komunikasi Serial

Konfigurasi komunikasi serial antar PLC Master dan Slave yang digunakan penulis terlihat pada Gambar 4. Komunikasi serial dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu RS232, RS422A, RS485. Secara pengiriman data, tidak ada perbedaan dari masing-masing jenis tersebut tetapi hanyalah konfigurasi yang berbeda pada setiap jenisnya, yang menyesuaikan kebutuhan komunikasi yang akan akan digunakan, dipilihnya jenis RS232 yang memiliki jarak yang paling dekan serta konfigurasi yang mudah

### Algoritma pada program PLC Omron

Flowchart untuk program pada PLC Master dan Slave hampir sama, hanya berbeda pada address yang digunakan yaitu 200 dan 210.

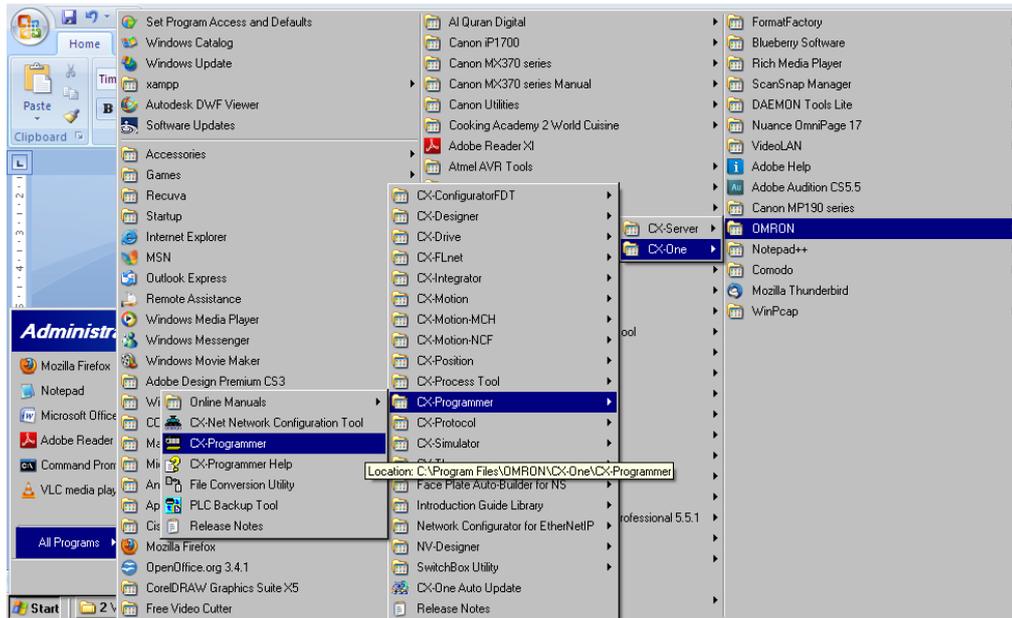


Gambar 4. Flow Chart program pada PLC

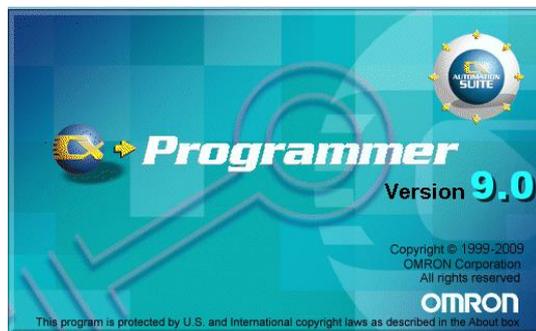
### Program CX-Programmer

Untuk memprogram PLC digunakan beberapa *software* yaitu KGLWIN dan juga CX-Programmer. Leader diagram dan STL merupakan bahasa atau sintak yang sering digunakan dalam bahasa pemrograman. Penulis menggunakan Leader diagram dengan CX-Programmer. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

Klik **Start – All Program – CX-Programmer**. Pada Gambar 3.8. Langkah Pertama CX-Programmer. Kemudian muncul tampilan awal CX-Programmer pada Gambar 5..

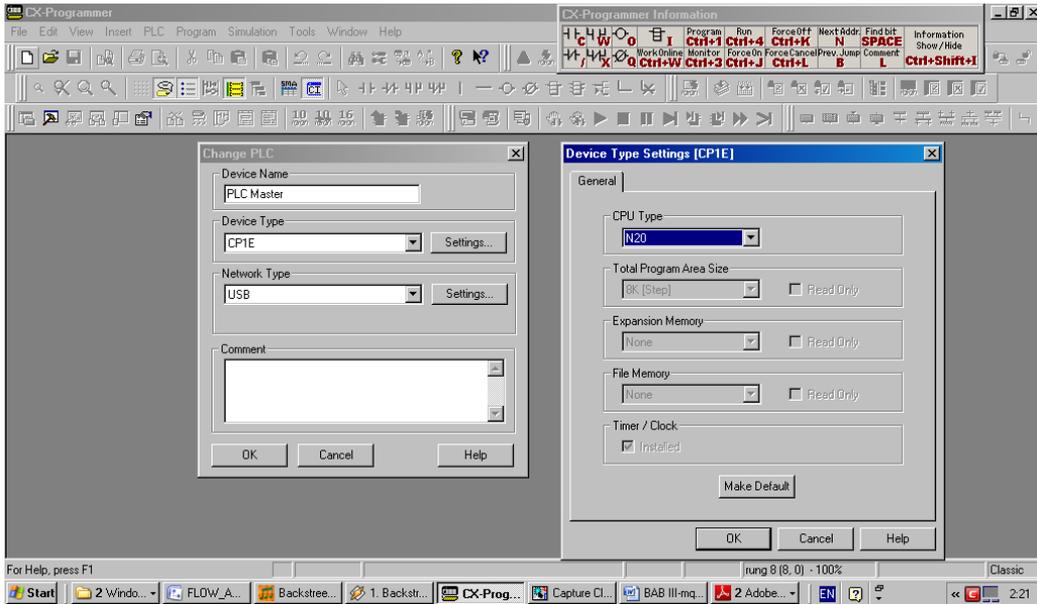


Gambar 5. Langkah Pertama CX-Programmer.

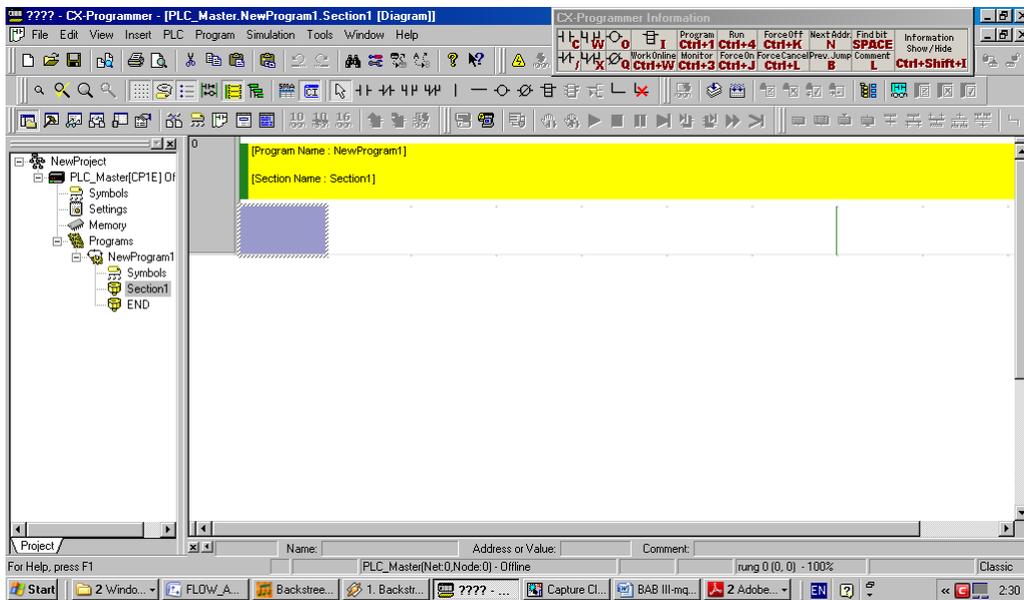


Gambar 6. Tampilan awal CX-Programm [2]

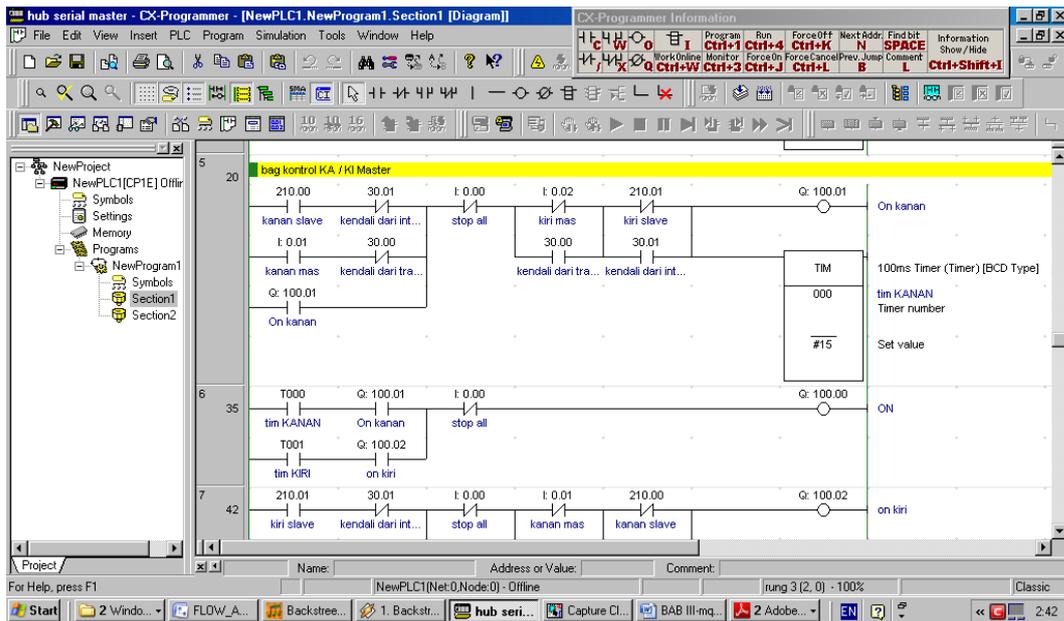
Selanjutnya, untuk membuat lembar kerja baru klik **File – New (Ctrl+New)**, masukkan sesuai dengan hardware yang digunakan. CP1E dan type N20, terdapat jika klik pada tombol Setting. Gambar 3.10, merupakan tampilan langkah Kedua. Klik **OK** hingga menghasilkan Gambar 3.11 dan Leader Diagram siap ditulis. Penulis telah membuat rancangan program, dan potongan program terlihat pada Gambar 3.12. pada halaman lampiran terdapat program Leader Diagram secara keseluruhan.



Gambar 7. Tampilan Langkah Kedua CX-Programmer.



Gambar 8. Ledder Diagram siap ditulis.



Gambar 9. Potongan program Leader Diagram.

## Hasil pengujian

### Pengujian Motor AC

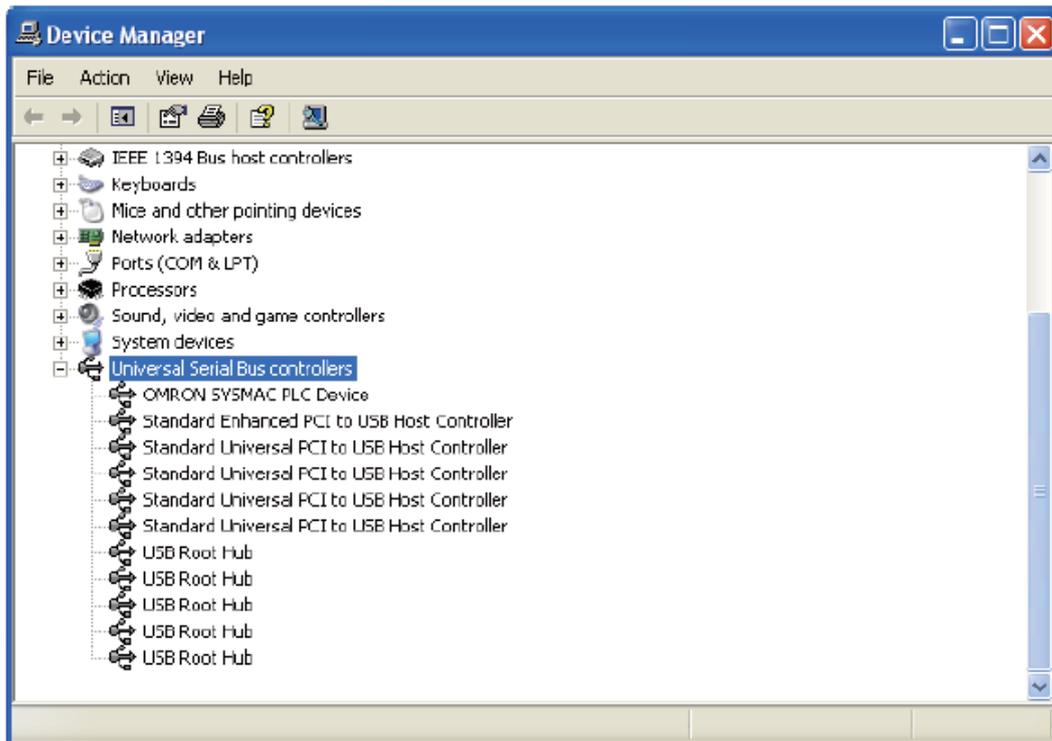
Setelah melakukan beberapa uji coba, hasilnya terlihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Pengujian Motor AC

Coil1	Coil2	Motor AC Master	Motor AC Slave
1	0	ON Ke Kanan	OFF
1	1	ON Ke Kiri	OFF
0	0	OFF	ON Ke Kanan
0	0	OFF	ON Ke Kiri
1	0	ON Ke Kanan	OFF
1	1	ON Ke Kiri	OFF
0	0	OFF	ON Ke Kanan
0	0	OFF	ON Ke Kiri

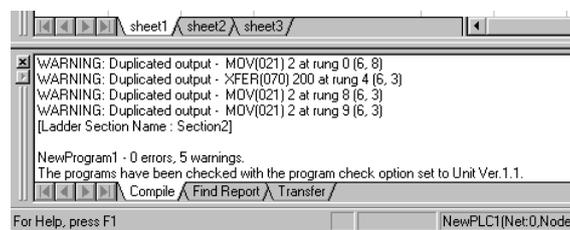
## Hasil pengujian pada download program

Setelah menghubungkan antara PLC dengan Laptop, akan menghasilkan Gambar 10. yang menandakan USB driver program PLC sudah terintegrasikan dengan software CX-Programmer dilaptop. Jika tidak demikian, maka lakukan instalasi driver yang langkah-langkahnya terdapat pada *datasheet* .



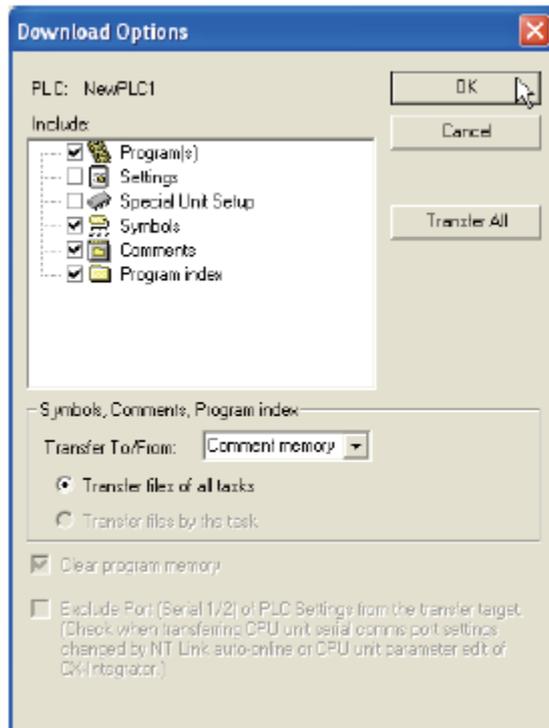
Gambar 10. Usb Driver pada PLC

Hasil dari compiler program terlihat pada Gambar 11, dan tidak terdapat error program sehingga program siap untuk didownload pada PLC.



Gambar 11. Hasil Compiler Program

Hasil selanjutnya adalah proses download program, Gambar 11. menampilkan proses yang terjadi saat transfer program – klik OK, dilanjutkan dengan tampilnya dua dialog box pada Gambar 12 – klik Yes

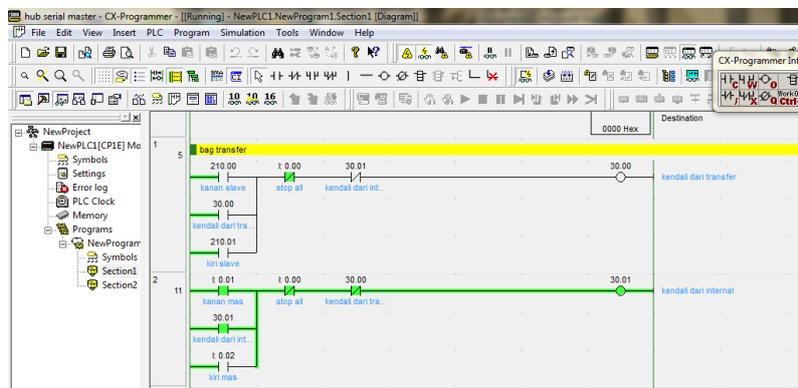


Gambar 12. Download Option

### Pengujian program Ladder Diagram

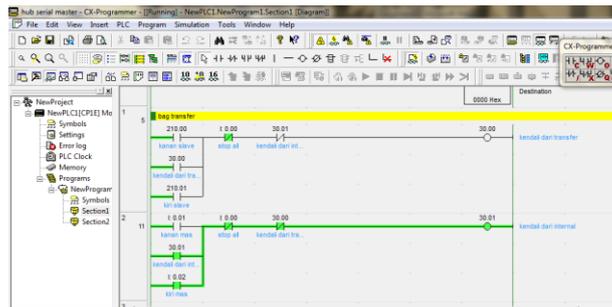
### Hasil pengujian program Ladder Diagram

Setelah melakukan penekanan pada tombol pada *Box* PLC sesuai dengan prosedur pengujian, tampilan monitoring program yang terjadi pada Gambar tersebut diatas, Dan gambar berikut adalah hasil penekanan tombol KA\_Master



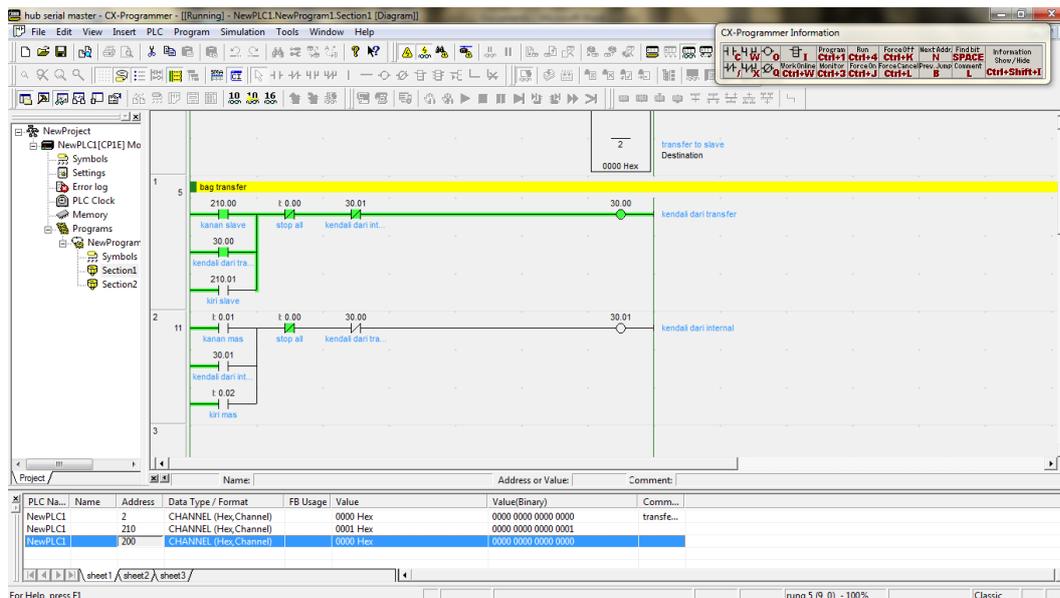
Gambar 13. Hasil Penekanan Tombol KA\_Master

Kemudian pada rung Output akan terlihat seperti pada Gambar 14 berikut



Gambar 14. Hasil Rung Output

Transfer data yang terjadi secara serial akan termonitor pada address 200 dan 210, untuk tampilan program seperti pada Gambar 15.



Gambar 15. Program Transfer data secara serial

Setelah dilakukan pengujian, penulis merangkum hasil uji coba seperti yang tersusun pada Tabel 2 dan pada Tabel 3 tersusun logika/tegangan yang terukur saat melakukan percobaan.

Tabel .2 Hasil Pengujian Sistem secara keseluruhan.

PLC	No	Percobaan	Motor AC Master	Motor AC Slave	Address 200	Address 210
Maste r	1	Tekan Ka_Master	ON Ke Kanan	OFF	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000

PLC	No	Percobaan	Motor AC Master	Motor AC Slave	Address 200	Address 210
	2	Tekan Ki_Master	ON Ke Kiri	OFF	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000
	3	Tekan Ka_Slave	OFF	ON Ke Kanan	0000 0000 0000 0001	0000 0000 0000 0000
	4	Tekan Ki_Slave	OFF	ON Ke Kiri	0000 0000 0000 0010	0000 0000 0000 0000
Slave	1	Tekan Ka_Master	ON Ke Kanan	OFF	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000
	2	Tekan Ki_Master	ON Ke Kiri	OFF	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000
	3	Tekan Ka_Slave	OFF	ON Ke Kanan	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0001
	4	Tekan Ki_Slave	OFF	ON Ke Kiri	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0010

## PENUTUP

### Kesimpulan

Mekanik dan rangkaian yang dirancang penulis dapat bekerja secara optimal yaitu menghasilkan Tool Box yang terdiri dari 2 buah PLC, 2 Buah motor AC, rangkaian Relay dan beberapa tombol, dimana jarak komunikasi serialnya saja yang di desain *prototype* yaitu saling berdekatan antara PLC Master dan PLC Slave, agar lebih mudah dalam mekanisme simulasi serta uji cobanya tetapi bisa diterapkan sesuai dengan standart industri. Program yang dirancang sesuai dengan algoritma yang ditentukan, dimana sistem mampu mengatur motor AC secara local maupun secara remote melalui komunikasi serial, dan pengaturan delay 15 ms saat terjadi putaran motor yang berlawanan, untuk stabilitas motor AC yang digunakan. *Ladder diagram* pada PLC Master dan PLC Slave sama secara keseluruhan hanya alamat yang digunakan dalam proses komunikasinya yang berbeda. Komunikasi serial menggunakan *address* 200 dan 210 pada PLC Master dan Slave dianggap sudah sesuai dengan tujuan dari karya tulis ini, hanya saja jenis

komunikasi yang digunakan adalah RS232 yang memiliki jarak 2 meter, sedangkan RS485 yang berjarak 500 meter tidak bisa di rancang karena *interface* RS485 tidak dimiliki oleh PLC Omron CP1E-20N. Algoritma atau pemrograman untuk pengiriman dan penerimaan data antara RS232 dan RS485 tidak terdapat perbedaan, hal ini telah terbukti pada *datasheet* yang dirancang oleh OMRON Corporation

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bolton, William. 2004. *Programmable Logic Controller (PLC) Edisi 3*. Erlangga : Jakarta.
- [2] Data Sheet Omron OP-Series OP1E CPU Units ,Omron Electronics LLC
- [3] Edi Rahman, Noor Cholis B.,Dadan N.B.,Endang D.,Trisno Y.P.,Nur Khakim, 2021, "Pengembangan Modul Kontrol Motor AC Berbasis PLC untuk Pembelajaran Bidang Keahlian pada SMK Negeri Cipatat, Kabupaten Bandung Barat", Jurnal Difusi Volume 4 No2 Juli 2021
- [4 ] Janeer E.T.P. Lily S.P.,Fielman L.,,2016, "Pengendalian Motor Listrik dari arak Jauh dengan Menggunakan Sotware Zelio Soft 2 Dan Wifi", E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, Volume 5 No. 2, 2016
- [5] Laboratorium Sistem Komputer STIKOM. 2008. Modul Praktikum Programmable Logic Controller
- [6] Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer (STIKOM) : Surabaya. Toshiba Schneider Inverter Corporation. 2003. Instruction Manual TOSVERT TM VF-S11. Toshiba Corporation : Japan.
- [7] Web<http://repository.usu.ac.id/bitstream>.