

PERANCANGAN SISTEM KONTROL MENGGUNAKAN PLC CP 1L  
DENGAN I/O = 6/4 UNTUK MENGERAKAN MESIN AC MAUPUN DC

J. Tupalessy<sup>1)</sup>, Denny R Pattiapon<sup>2)</sup>, Emy Loppies<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ambon

<sup>1)</sup>johantupalessy@yahoo.co.id, <sup>2)</sup>redgiecilia@gmail.com, <sup>3)</sup>loppiesemy@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem kontrol mempunyai peranan yang sangat penting dalam dunia perindustrian. Agar lebih memudahkan manusia dalam melaksanakan kegiatan khususnya di bidang perindustrian maka perlu dirancang suatu alat yang nantinya dapat dimanfaatkan oleh manusia itu sendiri. Sistem kontrol dengan menggunakan PLC CP 1L dengan I/O = 6/4 dirancang untuk dapat menggerakkan mesin AC maupun DC. Di dalam perancangan perangkat lunak pada PLC, digunakan program *software* SYSMAC CP 1L untuk pemrograman dan simulasinya. Ternyata dari hasil pengujian menunjukkan bahwa Sistem kontrol yang dikombinasikan dengan PLC Cp 1L dengan I/O = 6/4 dapat menggerakkan mesin AC maupun DC dengan baik.

**Kata Kunci:** Sistem kontrol; PLC CP 1L

1. PENDAHULUAN

Perkembangan IPTEK dewasa ini sangat pesat dan maju di segala bidang salah satunya adalah di bidang kelistrikan. Hal ini sangat membantu dan mendorong manusia untuk menciptakan suatu hal yang baru yang sesuai dengan kebutuhan. Tuntutan tersebut sesuai dengan aktifitas manusia sehari-hari. Dengan demikian manusia berusaha merancang, membuat peralatan yang serba praktis, nyaman dan aman. Sistem kontrol adalah sekumpulan komponen yang bekerja sama di bawah pengarahannya suatu kecerdasan mesin. Dalam kebanyakan kasus, rangkaian elektronika menghasilkan kecerdasan, dan komponen-komponen elektromekanik, seperti sensor dan motor, bertindak sebagai antar-muka dengan dunia fisik.

Kontrol otomatis mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya.

Sampai saat ini belum ditemukan rancangan sistem kontrol menggunakan PLC CP 1L dengan I/O = 6/4 untuk menggerakkan mesin AC dan DC. Kebanyakan sistem kontrol mesin bekerja tanpa menggunakan PLC CP 1L. padahal PLC CP 1L menggunakan pemrograman yang sederhana, dengan harga yang relatif terjangkau dengan proses instalasi yang sederhana.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk merancang suatu sistem kontrol menggunakan PLC CP 1L dengan I/O = 6/4 untuk menggerakkan mesin AC dan DC yang nantinya dapat digunakan untuk praktek dasar-dasar sistem kendali bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem kontrol adalah sekumpulan komponen yang bekerja sama di bawah pengarahannya suatu

kecerdasan mesin. Dalam kebanyakan kasus, rangkaian elektronika menghasilkan kecerdasan, dan komponen-komponen elektromekanik, seperti sensor dan motor, bertindak sebagai antar-muka dengan dunia fisik. Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis). Ada dua sistem kontrol pada sistem kendali/kontrol otomatis yaitu : *Open Loop* (Loop Terbuka) dan *Close Loop* (Loop Tertutup)

PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan perangkat pengontrol yang berbasis fungsi rangkaian logika, namun dalam perkembangannya sejalan dengan kebutuhan industri PLC memiliki fungsi dan aplikasi yang lebih banyak dari rangkaian logika.

Dalam industri, sistem kontrol merupakan sebuah sistem yang meliputi pengendalian variabel-variabel seperti temperatur (*temperature*), tekanan (*pressure*), aliran (*flow*), level (*level*), dan kecepatan (*speed*). Variabel-variabel ini merupakan keluaran yang harus dijaga tetap sesuai dengan keinginan yang telah ditetapkan terlebih dahulu oleh operator yang disebut dengan *setpoint*. Sistem yang dikontrol (bangunan) agar variabel keluaran dijaga tetap pada kondisi tertentu disebut dengan *plant*.

Untuk mengimplementasikan teknik sistem kontrol (*System Control Engineering*) dalam industri diperlukan banyak keahlian atau keilmuan seperti dibidang: teknologi mekanik (*mechanical engineering*), teknik elektrik (*electrical engineering*), elektronik (*electronics*) dan sistem pneumatik (*pneumatic systems*). Sistem kontrol ada 2 (dua) yaitu:

1. Sistem kontrol secara manual (*Open Loop Controls*).

Sistem kontrol secara manual, proses pengaturannya dilakukan secara manual oleh operator dengan mengamati keluaran secara visual, kemudian dilakukan koreksi variabel-variabel kontrolnya untuk mempertahankan hasil keluarannya. Sistem kontrol itu sendiri bekerjanya secara open loop, artinya sistem kontrol tidak dapat melakukan koreksi variabel untuk

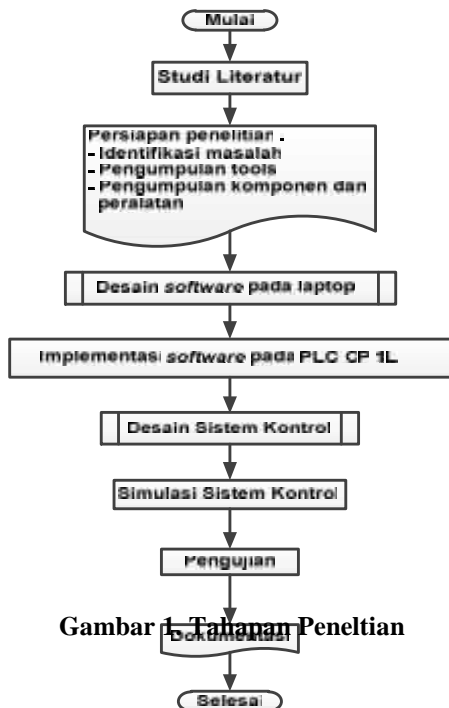
mempertahankan hasil keluarannya. Perubahan ini dilakukan secara manual oleh operator setelah mengamati hasil keluarannya melalui alat ukur atau indicator.

2. Sistem Kontrol otomatis (*Closed Loop Controls*). Sistem kontrol otomatis dapat melakukan koreksi variabel-variabel kontrolnya secara otomatis, dikarenakan ada untai tertutup (*closed loop*) sebagai umpan balik (*feedback*) dari hasil keluaran menuju ke masukan setelah dikurangkan dengan nilai setpointnya. Pengaturan secara untai tertutup ini (*closed loop controls*), tidak memerlukan operator untuk melakukan koreksi variabel-variabel kontrolnya karena dilakukan secara otomatis dalam sistem kontrol dalam sistem kontrol itu sendiri. Dengan demikian keluaran akan selalu dipertahankan berada pada kondisi stabil sesuai dengan setpoint yang ditentukan.

**3. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini bersifat eksperimental parameter yang akan dibuktikan secara eksperimental dianalisa dan pengujian secara teoritis berdasarkan teori pendukung.

Tahapan penelitian direncanakan seperti *flowchart* ditunjukkan dalam Gambar 1. Penelitian diawali dengan studi pustaka tentang pembagian grup pada suatu instalasi, pembagian daya tiap grup, PLC, kontaktor. Persiapan penelitian meliputi identifikasi masalah, pengumpulan tools, pengumpulan komponen dan peralatan. Desain sistem kontrol pada PLC ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

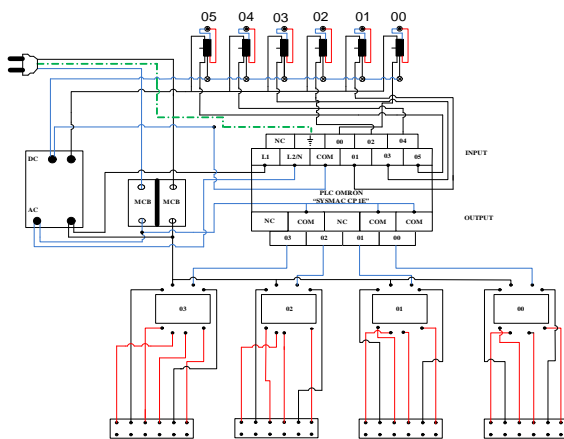


Gambar 2. Desain Sistem Kontrol

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Perancangan Perangkat Keras**

Tahap awal didalam melakukan penelitian adalah merancang perangkat keras, perangkat keras terdiri atas beberapa blok sesuai dengan fungsinya. Proses perancangan perangkat keras dimulai dengan menggambarkan diagram blok seperti ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Desain Diagram Blok Sistem

Keterangan Gambar :

Arus diambil dari jala-jala PLN melalui stop kontak, kemudian masuk ke MCB, setelah itu dari MCB masuk ke Power Supply, dan dari Power Supply ada terdapat 2 (dua) arus yaitu arus AC dan arus DC : arus AC ke koil PLC L1 dan L2/N, Kemudian arus DC ke bagian pengontrolan PLC yaitu, tombol tekan, kontak NO,NC dan lampu indikator setelah itu dari kontak NO, NC arus DC masuk ke Input dari PLC, terus dari Output PLC arus masuk ke Relay dan dari Relay maka arus akan ke Terminal sirkuit sebagai penghubung ke beban

#### 4.2 Penggabungan PLC dengan Relay

Penggabungan PLC dan Relay ditunjukkan dalam Gambar 4, bahwa output dari PLC 00, 01, 02 dan 03 masuk ke coil A<sub>2</sub> dari keempat relay 00, 01, 02 dan 03 sebagai netral. Kemudian coil A<sub>1</sub> pada keempat relay 00, 01, 02 dan 03 diambil dari MCB 1 sebagai tegangan fasa.

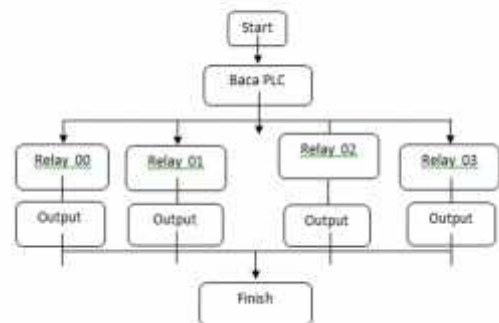


Gambar 4. Penggabungan PLC dengan Relay

#### 4.3 Perancangan Perangkat Lunak

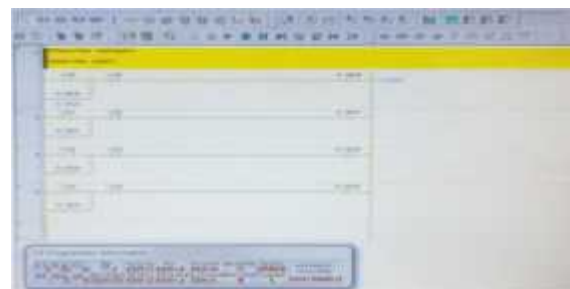
Di dalam perancangan perangkat lunak pada PLC, menggunakan program software "SYSMAC CP 1L" untuk pemrograman dan simulasinya. Pemrograman yang dipakai pada PLC adalah

menggunakan software SYSMAC CP 1L. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah diagram tangga (*ladder diagram*). Diagram alir dari pemrograman ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alur Pemrograman

#### 4.4 Perancangan Diagram Tangga (*Ladder Diagram*)



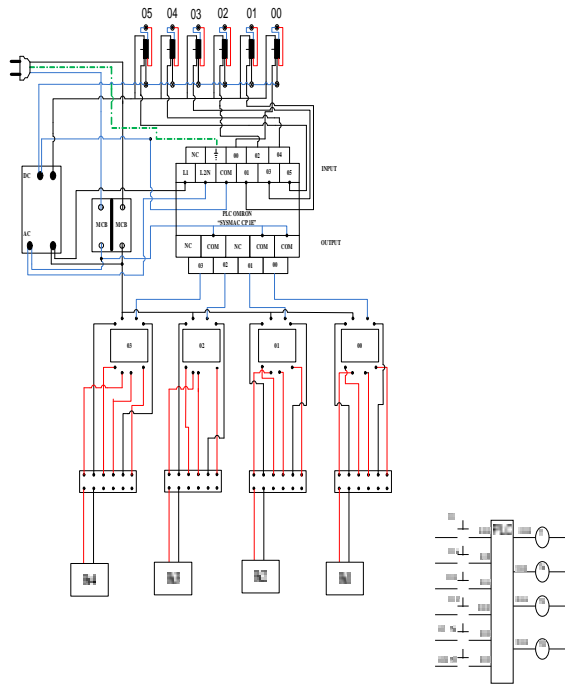
Gambar 6. Desain Program Diagram Tangga (*Ladder Diagram*)

Keterangan Gambar :

1. Baris 1, No. 000 terdapat :
  - 000 : saklar input NO
  - 004 : saklar input NC
  - Q 100.00 : untuk output 00
2. Baris 2, No. 001 terdapat :
  - 001 : saklar input NO
  - 004 : saklar input NC
  - Q 100.01 : untuk output 01
3. Baris 3, No. 002 terdapat :
  - 002 : saklar input NO
  - 005 : saklar input NC
  - Q 100.02 : untuk output 02
4. Baris 4, No. 003 terdapat :
  - 003 : saklar input NO
  - 005 : saklar input NC
  - Q 100.03 : untuk output 03

#### 4.5 Pengujian PLC dengan Beban

Pengujian PLC dengan Beban ini ditunjukkan dalam Gambar 7.



**Gambar 7. Diagram blok sistem dengan menggunakan beban**

*Keterangan Gambar :*

- Tahap I : Pada saat input analog 00 di ON kan, maka Output 00 (Q1) aktif dan lampu menyala.
- Tahap II : Pada saat input analog 01 di ON kan, maka Output 01(Q2) aktif, lampu menyala, tetapi output 00 (Q1) juga aktif karena pada setiap Input 00 – 03 memakai pengunci dan penguncinya berada pada input 04 dan 05.
- Tahap III : Pada saat input analog 02 di ON kan, maka Output 02 (Q3) aktif, lampu menyala dan output 00,01 juga menyala.
- Tahap IV : Pada saat input analog 03 di ON kan, maka Output 03 (Q4) aktif, lampu menyala dan output 00,01,02 juga menyala.
- Tahap V : Pada saat input analog 04 di ON kan, maka Output 00(Q1) dan 01(Q2) mati, sementara output 02(Q3),03(Q4) tetap menyala.
- Tahap VI : Pada saat input analog 05 di ON kan, maka output 00-03 mati.

## 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan desain dan pengujian dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut: Berdasarkan desain dan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol dengan menggunakan PLC CP 1L dengan I/O = 10 dapat menggerakkan mesin AC maupun DC dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008, [www.Telemecaniqui website.com](http://www.Telemecaniqui_website.com), 2 November 2009
- Bigbenelectronics.2012.*PLC Smart Relay Omron*. Juli 2012  
<http://bigbenelectronics.blogspot.com/2012/07/plc-smart-relay-omron-zen-bbe-plctrn003.html>
- Bishop, Owen.2002. *Dasar-Dasar Elektronika*. PT Erlangga.Jakarta
- Burnawi Edy. 1987, *Kontrol Motor*. Pusat Penataran Guru dan Teknologi. Bandung
- Dedi.2013. Fungsi dan Pengertian MCB. Maret 2013  
<http://dedi-smk.blogspot.com/2013/03/fungsi-mcb-dan-pengertian-mcb-adalah.html>
- Doebelin. Ernesat. O dan Arintonang. E. 1992. *Sistim Pengukuran Aplikasi dan Perancangan I*. Erlangga. Jakarta
- Fitzgerald, A.E.1997. *Mesin-Mesin Listrik Edisi Keempat*.PT Erlangga.Jakarta
- Instrumentcontrolling.2012.*Pengertian Sistem Kontrol*. Juni 2012  
<http://instrumentcontrolling.blogspot.com/2012/06/pengertian-sistem-kontrol.html>