

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

PLC (Programmable Logic Control) merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk mengontrol dan bisa diprogram sesuai dengan kebutuhan, yang biasanya digunakan pada suatu perusahaan. STIKOM memiliki laboratorium PLC, yang menggunakan PLC Festo FST 101B-LED, yang memiliki jumlah input digital 21 bit dan output digital 14 bit.

PLC terhubung pada *sensor* dan *actuator*, sensor adalah segala sesuatu yang memberi input kepada PLC, sedangkan actuator adalah segala sesuatu yang menerima output PLC. Sensor-sensor yang ada di Laboratorium PLC adalah *Push Button Switch, Limit Switch, Switch Toggle, Sensor Capacitive, Sensor Induktive dan Sensor Optic* serta yang termasuk actuator yaitu, *Singgle Selenoid, Double Selenoid, Lampu dan Buzzer*.

Selama ini di Laboratorium PLC STIKOM, PLC hanya berfungsi untuk mengontrol peralatan yang *bersifat digital* dan belum pernah dicoba untuk mengontrol peralatan yang *bersifat analog*. Melihat Laboratorium Kontrol STIKOM memiliki motor tiga fasa yang *di-drive* oleh inverter, maka penulis mempunyai keinginan untuk merancang bagaimana jika PLC mengontrol besaran *analog* dari motor tiga fasa yaitu kecepatan putar motor.

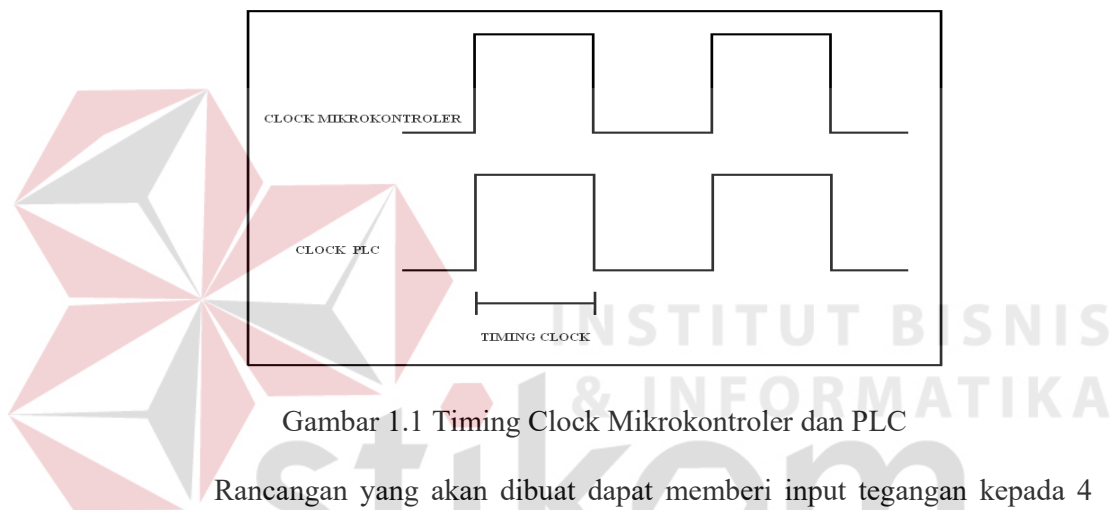
Dari motor tiga fasa tersebut yang dapat di kontrol oleh PLC ada tiga macam yaitu, kecepatan motor tiga fasa, putar kiri atau putar kanan serta start dan stopnya motor tiga fasa tersebut. Untuk pengaturan putar kiri, putar kanan, start

dan stop dapat dilakukan dengan menghubungkan output PLC pada input inverter. Tetapi untuk pengontrolan kecepatan motor tiga fasa tidak bisa langsung dihubungkan dengan PLC, karena PLC mengeluarkan sinyal *digital*, sedangkan inverter motor tiga fasa memerlukan sinyal *analog*.

Oleh karena itu jika ingin mengontrol kecepatan motor tiga fasa maka PLC harus dapat berkomunikasi dengan inverter motor tiga fasa. Untuk itu diperlukan suatu rangkaian yang berfungsi sebagai pengubah *digital ke analog* yang disebut dengan DAC. Komunikasi antara PLC dan DAC dapat dilakukan dengan cara langsung menghubungkan delapan bit output PLC dengan delapan bit input DAC. Tetapi cara ini banyak menghabiskan output dari PLC, dari sini penulis ingin merancang lagi bagaimana jika hanya menggunakan satu bit (serial) output PLC untuk mengirim data ke DAC yang memiliki delapan bit (paralel) input.

Untuk melakukan pengiriman tersebut, dibutuhkan suatu rangkaian pengkonversi yang berfungsi sebagai pengubah dari satu bit ke delapan bit, untuk itu penulis menggunakan mikrokontroler MCS-51 yang berfungsi untuk membantu mengkonversi satu bit ke delapan bit. Setelah satu bit dikonversi menjadi delapan bit oleh mikrokontroler maka akan diterima oleh DAC dan akan diteruskan ke inverter motor tiga fasa tersebut. Untuk protokol komunikasi data antara satu bit output PLC dengan delapan bit input DAC, maka delapan bit data dari PLC dikirim satu persatu ke mikrokontroler, setelah delapan bit data diterima mikrokontroler kemudian dikonversi ke delapan bit yang langsung dikirim ke DAC, dengan cara ini tentu cukup sulit karena "*Timing Clock*" tiap bit data yang dikirim dari satu bit output PLC dengan "*Timing Clock*" tiap bit mikrokontroler

harus sama, seperti yang terlihat pada gambar 1.1 di bawah ini, jika tidak sama akan berakibat data yang dikirim PLC tidak akan sama dengan yang diterima oleh mikrokontroler, dalam komunikasi data ini penulis berusaha membuat komunikasi data antara PLC dengan mikrokontroler dengan Timing Clock mendekati, jika memungkinkan sama dengan kecepatan maksimum PLC, yaitu 10 mili detik. Karena jika Timing Clock semakin cepat berarti transfer data antara PLC dengan mikrokontroler bisa sangat cepat.



Gambar 1.1 Timing Clock Mikrokontroler dan PLC

Rancangan yang akan dibuat dapat memberi input tegangan kepada 4 peralatan analog. Salah satunya digunakan untuk mengatur kecepatan motor 3 fasa yang diatur melalui inverter. 3 output yang lain digunakan untuk actuator-actuator lain, seperti motor DC.

Dengan rancangan ini, penulis mencoba sesuatu yang baru dimana selama ini di laboratorium PLC STIKOM, PLC hanya digunakan untuk mengontrol peralatan yang berupa *digital*, dan penulis ingin mencoba sesuatu yang lain yaitu PLC dapat mengontrol peralatan yang mempunyai inputan *analog*, dengan memanfaatkan inverter motor tiga fasa yang sudah ada di Laboratorium Kontrol STIKOM, yang nantinya bisa digunakan untuk memperkaya peralatan praktikum PLC.

1.2. Perumusan Masalah

Dari apa yang diuraikan pada latar belakang maka dapat disimpulkan perumusan masalahnya adalah: “Rancang Bangun Sistem Kontrol Loop Terbuka Motor Tiga Fasa Melalui PLC Festo Berbasis Mikrokontroler MCS-51”.

Dengan perincian masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat modul koversi digital ke analog yang dapat menerjemahkan data dari satu bit output digital PLC menjadi data analog yang digunakan inverter untuk mengatur kecepatan motor tiga fasa.
2. Bagaimana membangun protokol komunikasi data antara PLC dengan mikrokontroler, dimana harus memiliki Timing Clock per bit sama, supaya data yang diterima oleh mikrokontroler dapat dikonversi serta dikirim ke DAC delapan bit, kemudian oleh DAC dikonversi dari digital ke analog dan diteruskan ke inverter motor tiga fasa dan driver motor DC.

1.3. Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya masalah dalam sistem ini, maka perlu dibatasi agar dapat diketahui dengan jelas permasalahan yang akan diangkat.

Pembatasan masalah yang diangkat disini adalah:

1. Satu bit output PLC digital digunakan untuk berkomunikasi dengan motor tiga fasa, yang dijematani oleh mikrokontroler dan diteruskan ke delapan bit inputnya DAC, dikonversi serta diteruskan ke inverter motor tiga fasa dan driver motor DC sebagai pembanding.
2. Ada tiga pengaturan motor tiga fasa dan motor DC yaitu
 - Kiri dan Kanan, diwakili dua bit output PLC.

- Serta kecepatan, diwakili satu bit output PLC.
 - Jika kiri dan kanan off berarti stop
 - Jika salah satu kiri atau kanan yang berputar maka on
3. Sebuah motor mempunyai 4 tombol yaitu:
 - Tombol ON/OFF
 - Tombol Kiri/Kanan
 - Tombol Percepatan dan Perlambatan
 4. Untuk indikator kecepatan dan kelambatan perputaran motor tiga fasa, tidak menggunakan tampilan yang berupa lampu atau output apapun, tetapi menggunakan alat bantu pengukur kecepatan perputaran piringan motor tiga fasa yang dimiliki Laboratorium Pengaturan.
 5. Sistem yang dibangun oleh penulis adalah open loop bukan close loop, jadi tidak ada umpan balik sebagai nilai yang akan dibandingkan.
 6. Komunikasi data antara PLC dengan mikrokontroler tidak menggunakan *port serial* PLC, tapi menggunakan output PLC.
 7. Protokol komunikasi antara PLC dan mikrokontroler sebagai konverter menggunakan sistem komunikasi data serial asinkron.

1.4. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai pada Tugas Akhir ini adalah

1. Menghasilkan sebuah konverter digital ke analog berbasis mikrokontroler yang mempunyai 4 input digital dan 4 output analog. Empat pasang input output ini dapat berjalan secara paralel. Blok diagram konverter:



Gambar 1.2. Blok Diagram Konverter

2. Menghasilkan protokol komunikasi untuk mengkonversi data paralel 8 bit menjadi data serial 1 bit pada PLC dan protokol komunikasi untuk mengkonversi data serial 1 bit menjadi data paralel 8 bit pada mikrokontroler. Protokol pada PLC didisain dalam sebuah module agar dapat digunakan secara fleksibel pada proyek – proyek lain.
3. Mengemas konverter digital ke analog agar mempunyai sifat “*user-friendly*” sehingga dapat dikembangkan menjadi peralatan praktikum di Laboratorium PLC STIKOM.

1.5 Kontribusi

Pengontrolan motor tiga fasa dengan PLC, dengan memanfaatkan komunikasi data antara PLC dengan mikrokontroler belum pernah dilakukan dalam sebuah penelitian khusus untuk Tugas Akhir, di STIKOM.

Dengan demikian, penelitian yang dilakukan oleh penulis diharapkan menjadi awal dari pengembangan pengontrolan motor tiga fasa dengan PLC, khususnya menggunakan satu bit output PLC untuk mengatur percepatan putaran motor tiga fasa.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yaitu:

Bab-I : Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, sistematika perancangan.

Bab-II : landasan Teori

Pada bab ini akan diuraikan tentang teori dan aplikasi metode pembuatan model.

Bab-III : Metode Penelitian (Perancangan dan Pembuatan Sistem)

Pada bab ini akan dibahas tentang suatu metode untuk penelitian dari permasalahan yang dipecahkan.

Bab-IV : Pengujian Sistem

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian alat yang di rancang.

Bab-V : Penutup

Dalam bab ini berisi kesimpulan dari alat yang dirancang, serta suatu saran yang dapat diberikan.

