

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

*Programmable Logic Control (PLC)* 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 FPC FST 101B-LED, dan memiliki *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 Inductive* dan *Sensor Optic* serta yang termasuk *actuator* yaitu, *Single Selenoid, Double Selenoid, Lampu* dan *Buzzer*.

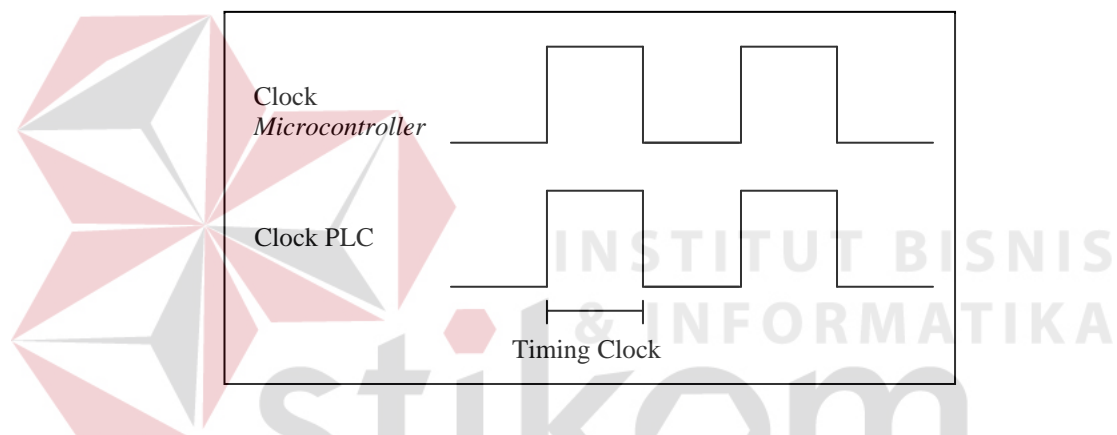
Selama ini PLC Laboratorium Sistem Komputer STIKOM hanya mempunyai *input digital*. Dari sini ditemukan sebuah ide untuk membuat suatu *input analog* untuk PLC yang berada di Laboratorium Sistem Komputer STIKOM. Seperti halnya komputer, PLC hanya dapat menerima sinyal *input digital* (0 atau 1), sehingga *input* yang berupa sinyal *analog* perlu dikonversi menjadi sinyal *digital* dulu sebelum masuk kedalam *input* PLC. Untuk keperluan tersebut digunakan *analog to digital converter (ADC)* yang dapat merubah sinyal *analog* menjadi sinyal *digital*, setelah dikonversikan ke dalam sinyal *digital* barulah dapat diterima oleh PLC, satu sinyal analog yang masuk ke ADC akan menghasilkan *output* sebesar delapan *bit*, jika *output* dari ADC ini dimasukan

secara langsung ke dalam *input* PLC akan terjadi pembuangan atau pemborosan *input* PLC untuk satu *input analog*, sedangkan ADC yang digunakan dapat menerima 8 *input analog*. ADC yang digunakan sudah terdapat *multiplexer* di dalamnya. Untuk mengatasi pemborosan *input* PLC tersebut maka perlu dibuat sebuah konverter yang digunakan untuk mengatur *output* delapan *bit* dari ADC menjadi satu *bit input* ke PLC, sehingga dapat dilakukan penghematan tujuh *bit input* PLC. Di sini penulis mencoba menggunakan *microcontroller* sebagai konversi dari delapan *bit* menjadi satu *bit* yang dikirim secara bergantian (*serial*). Kanal *input analog* pada modul konverter dapat dipilih dengan cara mengaktifkan tombol yang mewakili sensor yang akan dipilih, dan untuk modul penerima (PLC) dapat diaktifkan dengan cara mengeset sebuah *flag* yang telah ditentukan.

Dengan adanya tombol pilih dapat dipilih data sensor mana saja yang akan dikirimkan sehingga tidak perlu semua data sensor dikirim, dengan demikian waktu pengiriman data dapat dihemat. Jika hanya dibutuhkan dua sensor maka hanya data dari dua sensor saja yang dikirim ke PLC, tidak perlu kedelapan data sensor.

Selain modul konverter, diperlukan juga protokol komunikasi data antara satu *bit output microcontroller* dengan satu *bit input* PLC, protokol komunikasi ini terdapat di kedua sisi, yaitu modul konverter dan PLC. Disisi modul konverter, protokol komunikasi berfungsi untuk mengubah data delapan *bit* menjadi satu *bit* dan mengirimkan informasi *bit* demi *bit* ke PLC. Sedangkan disisi PLC, protokol komunikasi berfungsi untuk menerima informasi *bit* demi *bit* dari modul konverter kemudian mengubahnya menjadi data delapan *bit*. Pengaturan waktu (*Timing Clock*) antara dua protokol ini sangat diperlukan untuk

menjaga kevalidan pengiriman dan penerimaan data. *Timing clock* dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini, jika tidak sama akan berakibat data yang dikirim modul konverter tidak akan sama dengan yang diterima oleh PLC. Dalam komunikasi data ini penulis berusaha membuat komunikasi data antara PLC dengan modul konverter dengan *Timing clock* mendekati, jika memungkinkan sama dengan kecepatan maksimum PLC, yaitu 10 milidetik. Karena jika *Timing clock* semakin cepat berarti transfer data antara modul konverter dengan PLC bisa sangat cepat.



Gambar 1.1. *Timing Clock Microcontroller dan PLC*

Rancangan yang akan dibuat dapat memberi *input analog* sebanyak delapan *input*. Dengan rancangan ini, penulis mencoba sesuatu yang baru dimana selama ini di laboratorium PLC STIKOM, PLC hanya dapat menerima *input digital* saja namun tidak dapat menerima *input analog*, sehingga modul konverter ini 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 Modul *Input Analog* Untuk PLC FESTO FPC 101B-LED Dengan Menggunakan *Microcontroller*”.

Dengan perincian masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat modul konversi *analog* ke *digital* yang dapat menerjemahkan data dari sensor *analog*.
2. Bagaimana membangun protokol komunikasi data antara PLC dengan *microcontroller*, dimana harus memiliki *Timing Clock* per *bit* sama, supaya data yang diterima oleh PLC sama dengan hasil sebelum dikonversi ke satu *bit* oleh *microcontroller* dalam hal ini hasil konversi dari ADC.

## 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:

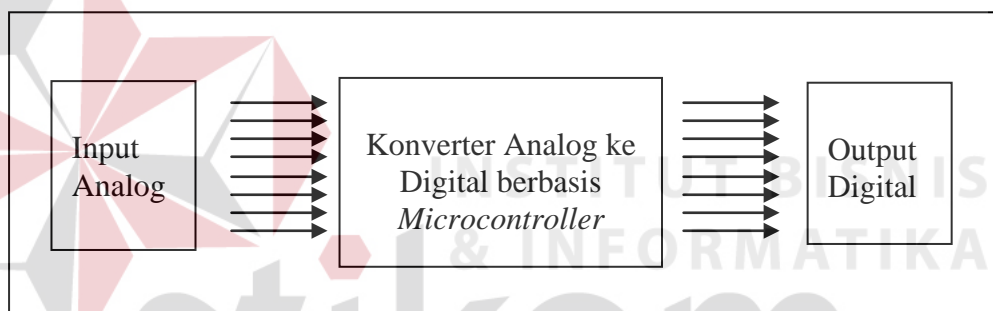
1. Modul *input analog* hanya untuk PLC FESTO FPC 101B-LED.
2. Komunikasi data antara *microcontroller* dengan PLC tidak menggunakan *port serial* PLC, tapi menggunakan *output Microcontroller* dan *input* PLC.
3. Protokol komunikasi antara PLC dan *microcontroller* sebagai konverter menggunakan sistem komunikasi data *serial* asinkron.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan pada *microcontroller* adalah bahasa *ansi c*.

5. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk PLC adalah *Statement List*.
6. Modul *input analog* hanya dapat digunakan untuk membaca *sinyal analog* yang berupa sinyal linier yang mempunyai jangkauan tegangan antara 0 Volt sampai dengan 5,03 Volt.

#### 1.4. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai pada Tugas Akhir ini adalah.

1. Menghasilkan sebuah konverter *analog* ke *digital* berbasis *microcontroller* yang mempunyai 8 *input* data sensor *analog*. Delapan *input* ini dapat berjalan secara paralel.



Gambar 1.2. Blok Diagram Konverter

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

## 1.5 Kontribusi

Penerimaan *input* data *analog* pada PLC, dengan memanfaatkan komunikasi data antara PLC dengan *microcontroller* belum pernah dilakukan dalam sebuah penelitian khusus untuk Tugas Akhir di STIKOM.

Dengan demikian, penelitian yang dilakukan oleh penulis diharapkan menjadi awal dari pengembangan *input* data *analog* untuk PLC Festo FPC 101B-LED, khususnya menggunakan satu *bit input* PLC.

## 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, kontribusi, sistematika penulisan.

Bab-II : Landasan Teori

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

Bab-III : Metode Penelitian

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.