

**RANCANG BANGUN KONTROL SUPERVISI PADA SISTEM OTOMASI
PENGISIAN CAIRAN MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER (PLC)***

Tugas Akhir

Untuk memenuhi persyaratan mencapai pendidikan
Diploma III (D III)



Disusun oleh :

Saiful Rohman

J0D004053

**PROGRAM STUDI D III INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

ABSTRACT

Have been made plan design of supervising control on automatic liquid filling system use Programmable Logic Controller (PLC). Control system that have been made is a PLC that control three microcontrollers AT89S51. The device made to make easy liquid filling process in a liquid filling machine unit in industry that work automatically. The advantage of the device are can accelerate production process and also can save cost production because all process done automatically without need many operators. The device can be use in liquid packing industry e.g packed drinking water industries, chemical industries, oil packing industries and so on.

This automatic control system consist of a microcontroller a PLC OMRON CPM2A that control three microcontrollers AT89S51 in which each of microcontroller controls certain unit that are liquid filling control unit, conveyor control unit, and data transmitting unit to computer. PLC used to give order to run or work to all off microcontroller and receive signal sign condition of each microcontroller and will turn off microcontroller system when trouble come from one or all of microcontroller or PLC work as main control of the system.

The result from the research, the device can be used to fill the liquid automatically in a vessel on a conveyor in certain volume. The liquid volume filled on a vessel can be set by setting the software and hardware in liquid filling unit. After be tested the device can work well and the filled liquid volume was set 1 litre.

INTISARI

Telah dibuat rancang bangun kontrol supervisi pada sistem otomasi pengisian cairan menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)*. Sistem kendali yang digunakan berupa *PLC* yang mengendalikan tiga buah Mikrokontroler AT89S51. Alat ini dibuat untuk mempermudah proses pengisian cairan pada suatu unit mesin pengisi cairan di industri yang bekerja secara otomatis. Manfaat dari alat ini adalah dapat mempercepat proses produksi dan dapat menghemat biaya produksi karena semua proses dilakukan secara otomatis tanpa membutuhkan banyak operator. Alat ini dapat digunakan di industri pengemasan cairan seperti industri minuman dalam kemasan, industri kimia, industri pengemasan minyak pelumas dan masih banyak lagi.

Sistem kendali otomatis ini terdiri atas satu buah *PLC OMRON CPM2A* yang mengatur tiga buah Mikrokontroler AT89S51 yang masing-masing mikrokontroler mengatur satu unit tertentu yaitu unit kontrol pengisian cairan, unit kontrol konveyor dan unit pengiriman data ke komputer. *PLC* digunakan untuk memberi perintah kerja ke semua mikrokontroler dan menerima sinyal yang menandakan kondisi masing-masing mikrokontroler dan mematikan keseluruhan sistem jika terjadi kerusakan pada salah satu atau semua mikrokontroler atau *PLC* bekerja sebagai kontrol utama.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian alat ini dapat digunakan untuk mengisi cairan secara otomatis pada suatu bejana di atas konveyor dengan volume tertentu. Volume cairan yang diisikan ke dalam bejana dapat diatur melalui penyettingan *software* dan *hardware* pada unit pengisi cairan. Setelah diadakan pengujian alat ini dapat bekerja dengan baik dan volume cairan yang diisikan diset sebanyak 1 liter.

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengalami peningkatan yang amat pesat. Keadaan ini telah berimbas di semua bidang kehidupan manusia. Salah satu bidang yang sangat terkena imbas dari keadaan ini adalah bidang industri. Berbagai macam industri telah berkembang pesat seiring dengan tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesatnya baik itu industri berat ataupun industri ringan.

Dalam dunia industri, sistem kendali otomatis sangatlah mutlak diperlukan seiring dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal itu akan mempermudah bagi operator dalam pengendalian mesin-mesin industri yang sangatlah kompleks serta akan menghemat biaya produksi karena tidak membutuhkan banyak operator untuk menjalankan mesin-mesin yang ada. Sistem kendali merupakan sebuah sistem yang terdiri atas satu atau beberapa peralatan yang berfungsi untuk mengendalikan sistem lain yang berhubungan dengan sebuah proses (Hasan, 1998). Salah satu jenis system kendali yang umumnya dipakai di dunia industri adalah *PLC (Programmable Logic Controller)*. *PLC* sangat diminati di dunia industri karena *PLC* dinilai lebih simpel dibandingkan dengan sistem kendali yang lain. Simpel di sini dapat dilihat dari cara memprogram yang relatif mudah, implementasi di proyek lebih mudah, koreksi kesalahan mudah, dan masih banyak yang lain.

Di dunia industri, proses otomasi sangatlah mutlak diperlukan bukan hanya pada sistem kendali suatu mesin tetapi juga pada proses yang dijalankan oleh mesin tersebut. Salah satu contoh proses yang perlu dilakukan secara otomatis adalah pengisian cairan. Hal ini diperlukan karena dalam proses pengisian cairan diperlukan suatu keakuratan terutama dalam segi kuantitas yaitu volume dan juga tentu saja kecepatan proses produksi. Jika cairan tersebut diisikan secara manual mungkin dari segi keakuratan bukan menjadi masalah tetapi dari segi kecepatan proses produksi hal ini masih menjadi masalah karena dalam setiap kali pengisian diperlukan waktu yang relatif lama dibandingkan jika dilakukan secara otomatis. Disamping itu jika proses pengisian cairan dilakukan secara manual masih membutuhkan banyak personal yang tentunya akan menambah biaya produksi tetapi jika proses tersebut dilakukan secara otomatis maka biaya

produksi dapat diminimalisir karena tidak memerlukan banyak personal hanya cukup satu operator saja dan proses produksi juga akan berjalan lebih cepat karena dilakukan secara otomatis oleh mesin.

Pada dasarnya *PLC* merupakan suatu sistem kendali yang bekerja berdasarkan prinsip kerja pensaklaran oleh *relay*, *timer* dan *counter* dalam jumlah yang banyak. Program-program yang digunakan untuk menjalankan *PLC* sendiri merupakan program dalam bentuk diagram *ladder* yang merupakan implementasi dari kombinasi logika. Pada sistem yang kami buat, *PLC* yang kami gunakan adalah *PLC* dari OMRON dengan Tipe CPM2A, alasan kami menggunakan *PLC* tipe ini karena yang kami pelajari di bangku kuliah menggunakan *PLC* jenis ini, disamping itu *PLC* jenis ini juga sudah sangat familiar di kalangan industri.

Selain *PLC*, sistem kendali yang tidak kalah canggihnya adalah Mikrokontroler. Alat kendali ini berupa sebuah *single chip* yang dapat diprogram untuk melakukan berbagai macam eksekusi berdasarkan keinginan dari pemrogram. Canggih tidaknya suatu mikrokontroler tergantung dari tingkat kepandaian si pemrogram. Alat ini juga mampu untuk berkomunikasi baik dengan sesama mikrokontroler ataupun dengan perangkat lain seperti PC baik itu secara serial ataupun paralel. Untuk memprogram mikrokontroler diperlukan suatu *software* khusus. Program dapat ditulis baik dalam bahasa *assembly* atau dalam bahasa tingkat tinggi (Hamacher, Vranesic, 2002). Untuk mikrokontroler yang kami gunakan adalah keluaran dari ATMEL dan *software* yang kami gunakan adalah Reads51 sedangkan bahasa pemrogramannya menggunakan bahasa *assembly*.

Perumusan Masalah

Pengisian cairan secara otomatis banyak diperlukan di dunia industri. Di sisi lain Mikrokontroler dan *PLC* memiliki kemampuan yang baik untuk menjalankan sistem otomasi. Maka dilakukan penelitian pembuatan rancang bangun kontrol supervisi pada sistem otomasi pengisian cairan menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)*.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk merancang dan merealisasikan sistem pengendali pada sebuah sistem pengisian cairan pada bejana menggunakan Mikrokontroler AT89S51 dan *PLC*.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan dibatasi sebagai berikut :

1. Tidak dibahas tentang sensor ultrasonik dan perangkat mekanik konveyor.
2. Tidak dibahas tentang komunikasi serial antara mikrokontroler dan komputer.
3. Tidak dibahas tentang Pemrograman Delphi 7 yang digunakan untuk visualisasi.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah penggunaan *PLC* sebagai sistem kendali pada sebuah sistem pengisian cairan di dunia industri antara lain :

- Pengisian minuman dalam botol
- Pengisian cairan kimia
- Pengisian minyak pelumas pada kaleng
- Penakar otomatis

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah yang diteliti, pembatasan masalah yang diteliti, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan juga sistematika penulisan laporan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang dasar teori yang relevan dengan sensor, rangkaian pembalik (*inverter*), pemacu *Schmitt*, *relay*, mikrokontroler, protocol RS-232, *PLC*, dan motor arus bolak-balik.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

Berisi tentang rancangan dan realisasi yang meliputi diagram blok perancangan, rangkaian sensor infra merah, sistem minimum MCS-51, rangkaian *relay*, rangkaian pembalik, rangkaian elektroda, serta perancangan perangkat lunak mikrokontroler dan *PLC*.

BAB IV PENGUJIAN RANGKAIAN PENDUKUNG SISTEM

Berisi tentang beberapa pengujian sistem diantaranya pengujian sensor infra merah, pengujian rangkaian *relay*, pengujian rangkaian elektroda, pengujian PLC dan pengujian keseluruhan sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang telah didapat setelah dilakukan penelitian dan saran sebagai wacana untuk pengembangan ke depan sistem yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnanto, D, 2007, *Pembuatan Kontrol Volume Air Dengan Menggunakan Sensor UGN 3503 Berbasis Mikrokontroler AT89S51*, FMIPA UNDIP, Semarang
- Beiser, A., 1987, *KONSEP FISIKA MODERN*, Erlangga, Jakarta
- Bishop, O., 2002, *Dasar-Dasar Elektronika*, Erlangga, Jakarta
- Budianto, Wijaya, 2003, *Pengenalan Dasar-Dasar PLC*, Gava Media, Yogyakarta
- Eko Putra, A., 2004, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*, Gava Media Yogyakarta
- Hamacher, V., 2002, *Organisasi Komputer*, ANDI, Yogyakarta
- Hasan, 1998, *Optimasi Reaktifitas pada Sistem Pengaturan Daya Reaktor Zero Power dengan Persamaan Hamilton Pontryagin (Tesis)*, FMIPA ITB Bandung
- Loveday, G., 1992, *Intisari Elektronika*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Malik, I. A, 1997, *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Muhsin, M., 2004, *Elektronika Digital*, ANDI, Yogyakarta
- Petruzella, F. D., 1996, *Elektronik Industri*, ANDI, Yogyakarta
- Setiawan, I., 2006, *PLC dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*, ANDI, Yogyakarta
- Sudjadi, 2005, *Teori dan Aplikasi Mikrokontroler*. Graha Ilmu Yogyakarta :
- Sutrisno, 1986, *Elektronika Teori dan Penerapannya 1*, Penerbit ITB, Bandung
- Tokheim, R., 1995, *Elektronika Digital*, Erlangga, Jakarta
- Woollard, B., 2003, *ELEKTRONIKA PRAKTIS*, Pradnya Paramita, Jakarta