

SISTEM OTOMASI PADA MODUL *PROCESSING* DENGAN MENGGUNAKAN *SEQUENTIAL FUNCTIONAL CHART*

Moergen Tandinata¹⁾, Didi Widya Utama²⁾ dan Soeharsono³⁾

Program Studi Teknik Mesin Universitas Tarumanagara, Jakarta

e-mail : Morgen_blue@hotmail.com

Abstract: Automation is a technology that can be used to implement an instructional process or an automatic procedure. In this framework that has been using an instructional program that combined with a control system to process an instruction or commands. This processing module is a part of the automation which checking a process simulation of hollow and not hollow objects, then a PLC is use to control the process as designed be needed to control all of the working processing modules systems works. working system, a programming language that easily to be understood is needed such as functional block diagram (FBD) is use to program a plc system which functional block diagram (FBD) is a method that can describe a function between input and output variable, in FBD there is a Sequential Function Chart method (SFC) which control the program sequential activity. So this research discusses the control of processing module which based on FBD programming language by using the SFC method.

Keywords: Automation, Processing Module, Programable Logic Controllers, Sequential Function Chart

PENDAHULUAN

Otomasi adalah teknik untuk membuat perangkat, proses, atau sistem berjalan secara otomatis. Dalam pengerjaan ini yang sudah menggunakan suatu program intruksi yang di kombinasikan dengan suatu sistem pengendalian untuk menjalankan suatu intruksi atau perintah-perintah tersebut. Untuk mengotomasikan suatu proses diperlukan suatu sumber tenaga baik untuk menjalankan suatu proses yang bersangkutan maupun untuk mengoperasikan program dan sistem pengendalian. Dalam sistem otomasi sangat diperlukan sekali bagi dunia industri dalam hal keselamatan kerja dan kualitas pengoperasian suatu sistem kerja dalam membuat produk-produk tersebut. Dalam sistem otomasi tersebut lebih efisien yang sesuai dengan kebutuhan pasar maka sangat diperlukan suatu modular yang dimana modular tersebut dimana suatu konsep yang setiap bagiannya dibagi menjadi bagian-bagian modul yang memiliki kemampuan oprasi secara sendiri dan dapat diprogram ulang untuk menyesuaikan kebutuhan produksi.

Pada sistem yang bekerja secara otomatis, maka dalam proses pemindahan barang ini telah menggunakan mesin otomasi dan tidak lagi membutuhkan tenaga manusia (mesin manual) lagi dan untuk sistem pergerakan memakai sistem pneumatik sebagai pergerakan dari sistem *Programmable Logic Controller* (PLC) untuk memindahkan barang menuju proses selanjutnya. Karena dengan mesin otomasi ini sudah dikendalikan dengan menggunakan perintah-perintah maka barang tersebut berpindah secara otomatis untuk menuju keproses selanjutnya. Ada beberapa simulasi pemindahan antara lain:

- Sistem *transfer*
- Sistem *lifting*
- Sistem *drilling*

Sistem *transfer* adalah sistem pemilihan dimana benda kerja akan diidentifikasi berdasarkan material, warna, lubang yang sudah ada atau tidaknya lubang dibagian tengah benda kerja.

Sistim *lifting* ini dimana benda kerja yang sudah ada lubang akan *difeeding* kemudian akan terdorong oleh *cylinder* masuk ke bagian *drilling* kemudian mesin *drilling* akan naik turun jika material akan di *drilling* kemudian akan dilakukan proses sistem *drilling*,

Sistem *drilling* adalah dimana material yang belum ada lubang akan di *drilling* bedasarkan identifikasinya. Maka material yang belum ada lubang akan di-*drilling* setelah di *drilling*, *lifting* akan naik ke posisi awal kemudian setelah material yang sudah di-*drilling* akan tertarik keluar dengan menggunakan *cylinder* maka material yang sudah tertarik memakai *cylinder* akan diteruskan

masuk ke proses selanjutnya. Hasil informasi dari sistem *drilling* akan menjadi *input* untuk proses selanjutnya.

Untuk mengontrol pergerakan dari semua sistem otomasi, maka dibutuhkan peralatan untuk mengatur semuanya. Salah satu peralatan yang digunakan adalah *Programmable Logic Controller* (PLC) dengan program *Sequential Function chart* (SFC) dan *Function Block Diagram* (FBD) untuk mengerjakan suatu sistem simulasi yang ada di industry.

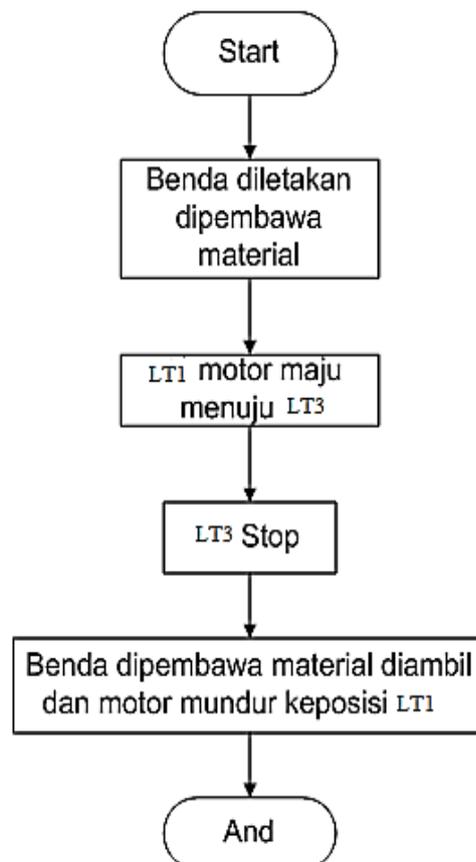
METODOLOGI

Pada alat sebelum nya, sistem otomasi pada modul processing dengan menggunakan *Sequential Function Chart* pada pergerakan pendistribusiannya menggunakan *lead screw* namun pada penggunaan *lead screw* ini terjadi beberapa masalah yang di timbulkan berupa :

1. Pada saat pergerakan pendistribusian benda berhenti tidak akurat.
2. Pada saat pergerakan pendistribusian terjadi getaran.
3. Pemograman ulang dengan menggunakan program *Sequential Function chart* (SFC).
4. Terjadi kerusakan pada motor penggerak *Ballscrew*.

Karena faktor-faktor masalah tersebut alat pada sistem otomasi pada modul *processing* dengan menggunakan *sequential function chart* tersebut perlu di perbaiki.

Sistem motor *Ball Screw* ini bertujuan untuk menjalankan benda yang ada di atas kedudukan pembawa material ke proses *drilling* dan meneruskan ke modul.



Gambar 1. Diagram alir penelitian Motor *Ballscrew*

Sistem motor *drilling* ini bertujuan untuk mem-*drilling* benda kerja yang belum ada lubang.



Gambar 2. Diagram alir penelitian sistem motor *drilling*

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Hasil Pengujian Pertama Tidak Berlubang

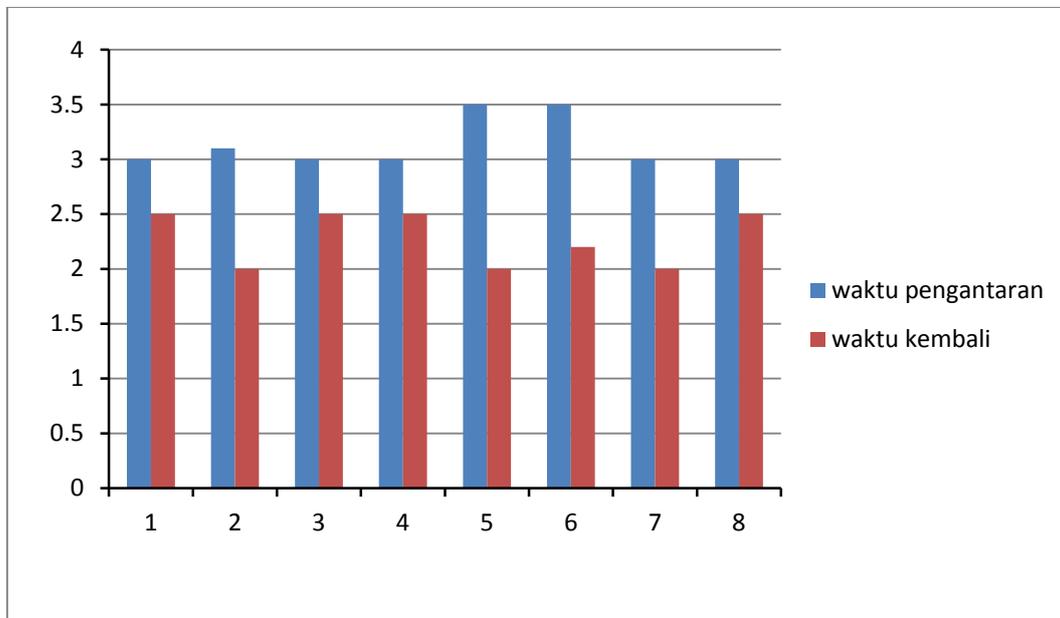
Pada pengujian pertama, yang dilakukan adalah menekan tombol *Start* untuk sebagai tanda awal mulanya proses, setelah itu pembawa material berada disensor *Limit Switch* 1 (LT1) keadaan sensor aktif dan benda yang tidak lubang akan ditaruh oleh modul *rotary handling* kebagian atas kedudukan pembawa material dan sensor *limit switch* aktif, maka sensor *photoelectric* memberi sinyal ke motor *ball screw* untuk mengerjakan poros pembawa material maju untuk berhenti di sensor *limit switch* 2 (LT2) motor berhenti ketika melewati sensor *limit switch* 2 (LT2) kedudukan pembawa material di dorong oleh silinder pengecam untuk melakukan proses *drilling*, setelah proses *drilling* selesai silinder pengecam kembali menarik pembawa material dan motor bergerak maju sampai disensor *limit switch* 3 (LT3) maka sensor *limit switch* 3 (LT3) meberi sinyal ke motor untuk memberhenti motor dan keadaan sensor *limit switch* 3 (LT3) aktif, setelah kedudukan pembawa material berhenti di sensor *limit switch* 3 (LT3) maka benda akan diambil oleh *griper* untuk masuk ke proses selanjutnya. Setelah benda diatas kedudukan pembawa material diambil/diangkat maka sensor *Photoelectric* (BD) keadaannya mati maka motor *ball screw* mundur ke posisi awal atau ke posisi sensor *Limit Switch* 1 (LT1) untuk melanjutkan proses berikutnya.

Dilihat dari hasil Chart yang di buat hasil rata-rata yang didapat adalah:

- Waktu pengantaran = 3 detik
- Waktu kembali = 2,5 detik
- Hasil pengujian kedua Pada benda yang berlubang

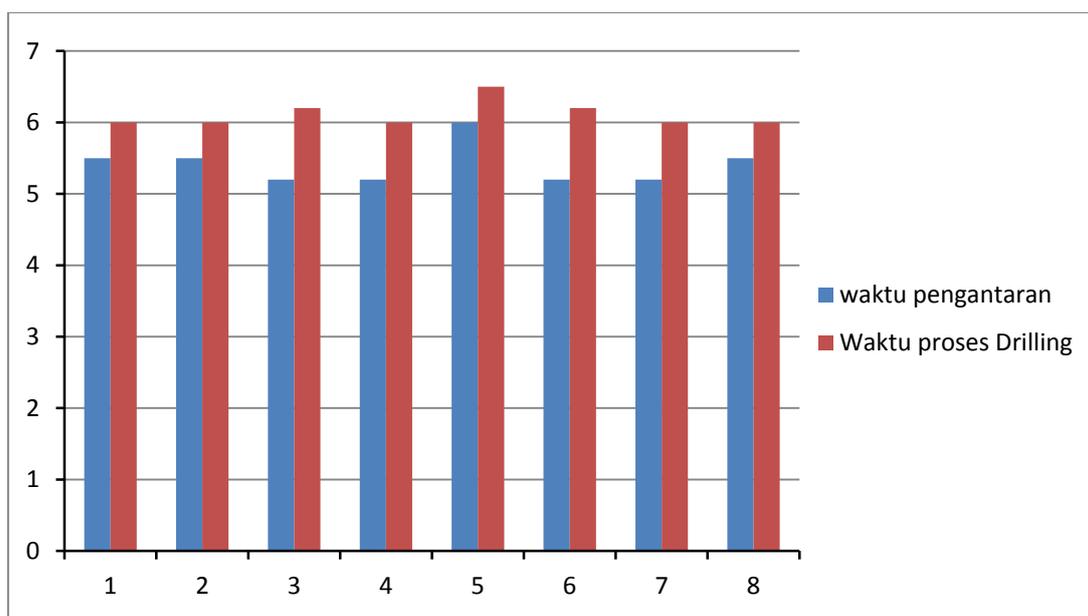
Pada pengujian kedua ini, yang pertama dilakukan adalah menekan tombol *Start* untuk sebagai tanda awal mulanya proses, setelah itu modul *sorting* memberikan sinyal lubang dan warna kepada modul *processing*, maka *rotary handling* mengambil benda kemudian mengoper ke

kedudukan pembawa material pada processing yang berada disensor *Limit Switch* 1 (LT1), keadaan sensor aktif dan benda yang lubang akan diproses, karena pada modul *sorting* telah memberikan sinyal lubang dan warna kepada modul *processing* untuk diproses, pada saat diletakan oleh modul *rotary handling* kebagian atas kedudukan pembawa material maka keadaan sensor *photoelectric* langsung aktif dan motor *ball screw* aktif, maka motor mengerakan poros untuk maju menuju sensor *limit switch* 3 (LT3).



Gambar 3. Diagram Blok 1 pengujian waktu proses benda tidak berlubang

Setelah sampai disensor *limit switch* 3 (LT3) sensor aktif dan motor berhenti disensor *limit switch* 3 (LT3), setelah berhenti disensor *limit switch* 3 (LT3) *handling station* langsung mengambil benda yang telah diproses *diprocessing* unuk menuju modul berikutnya, setelah *handling station* mengambil/diangkat benda yang berada diatas kedudukan pembawa material maka sensor *Photoelectric* (BD) keadaannya mati dan motor *ball screw* mundur ke posisi awal atau keposisi sensor *Limit Switch* 1 (LT1) untuk melanjutkan proses berikutnya.



Gambar 4. Diagram Blok 2 pengujian waktu proses benda berlubang

Dilihat dari hasil Chart yang di buat hasil rata-rata yang di dapat adalah:

- Waktu pengantaran = 5,5 detik
- Waktu kembali = 6 detik

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil perancangan yang berjudul sistem otomasi pada modul *processing* dengan menggunakan *sequential function chart* ini , terdapat beberapa kesimpulan antara lain:

1. Proses antara benda berlubang dan benda tidak lubang berhasil dan tidak terjadi kesalahan dalam proses modul *processing*.
2. Waktu kerja rata-rata yang dibutuhkan satu siklus untuk satu benda kerja:
 - Benda tidak berlubang
Waktu pengantaran benda ke posisi drilling (LT2) = 3 detik
Waktu kembali = 2,5 detik
 - Benda berlubang
Waktu pengantaran benda keposisi akhir (LT3) = 5,5 detik
Waktu *Drilling* = 6 detik
Pengujian di dapat berdasarkan pada 10x percobaan
3. Semua peralatan dan program *Sequential Function Chart (SFC)* dinyatakan berhasil, karena sistem berjalan sesuai rencana dalam skala laboratorium.
4. Jumlah *I/O PLC* = 16 input, 10 output. Yang digunakan untuk modul pada alat *Processing* ini adalah *input* = 15, *output* = 10 dan jumlah program yang digunakan adalah 1.

Saran:

1. Pengujian alat harus bertahap agar dapat mengetahui kesalahan yang terjadi dalam modul tersebut.
2. Dilakukan perawatan secara berkala terhadap *ballscrew* yang digunakan seperti melumasinya 2 minggu sekali untuk meminimalkan korosi terhadap *ballscrew* yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, 2nd ed, New Jersey: Prentice-Hall,Inc., 2001.
- [2] Trikueni Dermanto, Sistem Pneumatik komponen pneumatik, Jakarta, 2013
- [3] W. Bolton, Programming Logic Controllers, Fourth edition 2006. Burlington: Elsevier Newnes,.
- [4] Schneider, Function Block Diagram (FBD) for S7-300 and S7-400 Programming, Germany: Schneider-electric, 2007.
- [5] Ngadi Permana, Ferdinan Hendra, Leonardus, 2001. Skripsi: Perancangan Konseptual Sistem Transfer Pada Processing Work Station, Jurusan Teknik Mesin Universitas Tarumanagara, Jakarta
- [6] Agustinus Purna Irawan, 2009. Diktat Elemen Mesin, Jurusan Teknik Mesin Universitas Tarumanagara, Jakarta
- [7] Mech Utah Edu, Ball Screw Selection and Calculations, Precision Machine Design, Salt Lake City, Utah, 2015.