

# PENGENDALIAN MODUL PROCESSING BEBASIS SEQUENTIAL FUNCTION CHART (SFC)

Suhendra<sup>1)</sup>, Agus Halim<sup>2)</sup> dan Soeharsono<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

<sup>2)</sup>Praktisi PT. Matahari Megah

<sup>3)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti

e-mail: hendrajmb@yahoo.co.id, agushalim@mm.co.id, gatotsoeharsono@yahoo.com

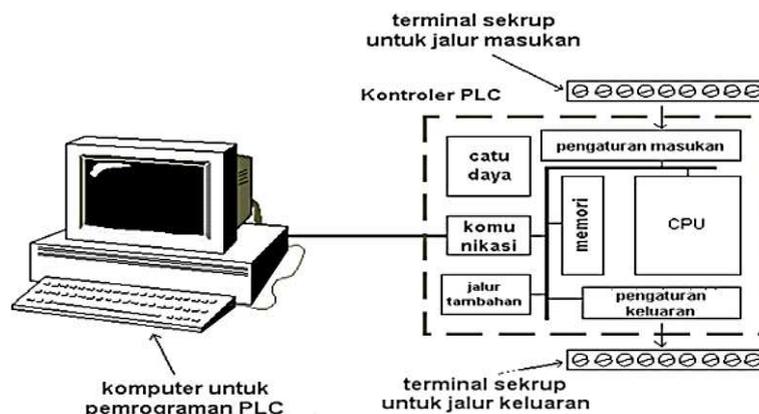
**Abstract:** Automation is a technology that can be used to implement an instructional process or an automatic procedures. In this framework that has been using an instructional program that combined with a control system to process an instruction or commands. This processing module is a part of the automation engine which checking a process simulation of hollow and not hollow objects, then a PLC is to be needed to control all of the working processing modules systems which system works as you want. To control a working system, a programming language that easily to be understood is needed such as functional block diagram (FBD) 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 using FBD programming language by using the SFC method.

**Keywords:** Automation, Processing Module, Programmable Logic Controllers, Sequential Function Chart

## PENDAHULUAN

Otomasi adalah suatu teknologi yang dapat digunakan dalam melaksanakan perintah suatu proses atau suatu prosedur-prosedur secara otomatis. Dalam pengerjaan ini yang sudah menggunakan suatu program intruksi yang dikombinasi 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. Perubahan dari mesin manual kemesin otomasi sangatlah diperlukan perkembangan dalam dunia industri dan kualitas benda kerja yang dihasilkan suatu produksi. 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, akan lebih efisien jika sesuai dengan kebutuhan pasar. Oleh karena itu sangat diperlukan suatu modular yang setiap bagiannya dibagi menjadi bagian-bagian modul yang memiliki kemampuan operasi secara sendiri dan dapat diprogram ulang untuk menyesuaikan kebutuhan produksi [1].

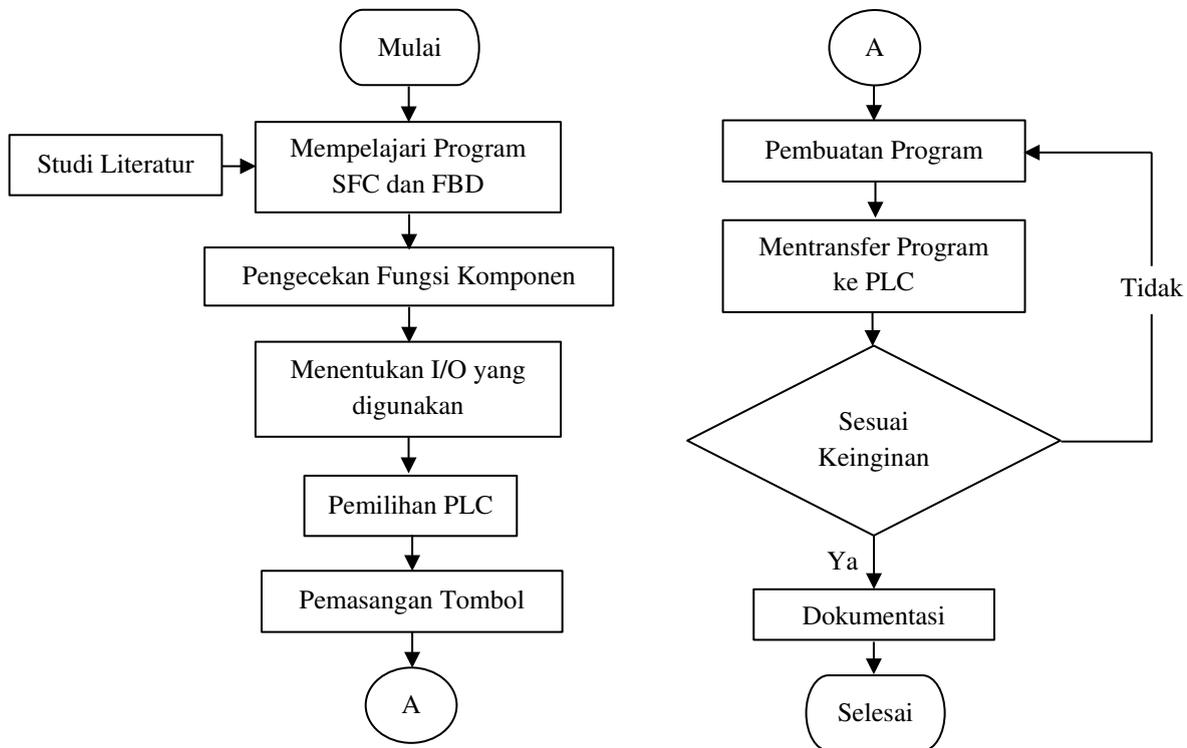
Untuk mengontrol pergerakan dari semua sistem otomasi, maka dibutuhkan peralatan untuk mengatur semuanya. Salah satu peralatan yang digunakan adalah *Programmable Logic Controller* (PLC) dengan program *Sequential Function chart* (SFC) dan *Function Block Diagram* (FBD) untuk menggerakkan suatu sistim simulasi yang ada di industri [4].



Gambar 1. Sistem PLC

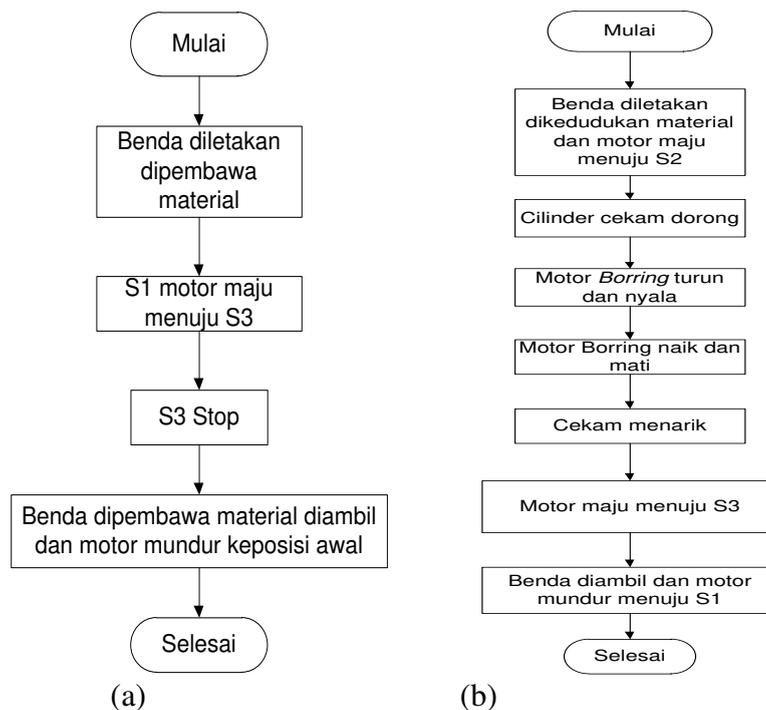
## METODE PENELITIAN

Dalam melakukan metode penelitian, yang diperlukan dalam pemrograman PLC dengan menggunakan *Zelio Soft 2* pada PLC yaitu: pembuatan program di PLC, dibutuhkan persiapan terlebih dahulu sehingga dapat menentukan PLC yang digunakan dan lain-lain.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

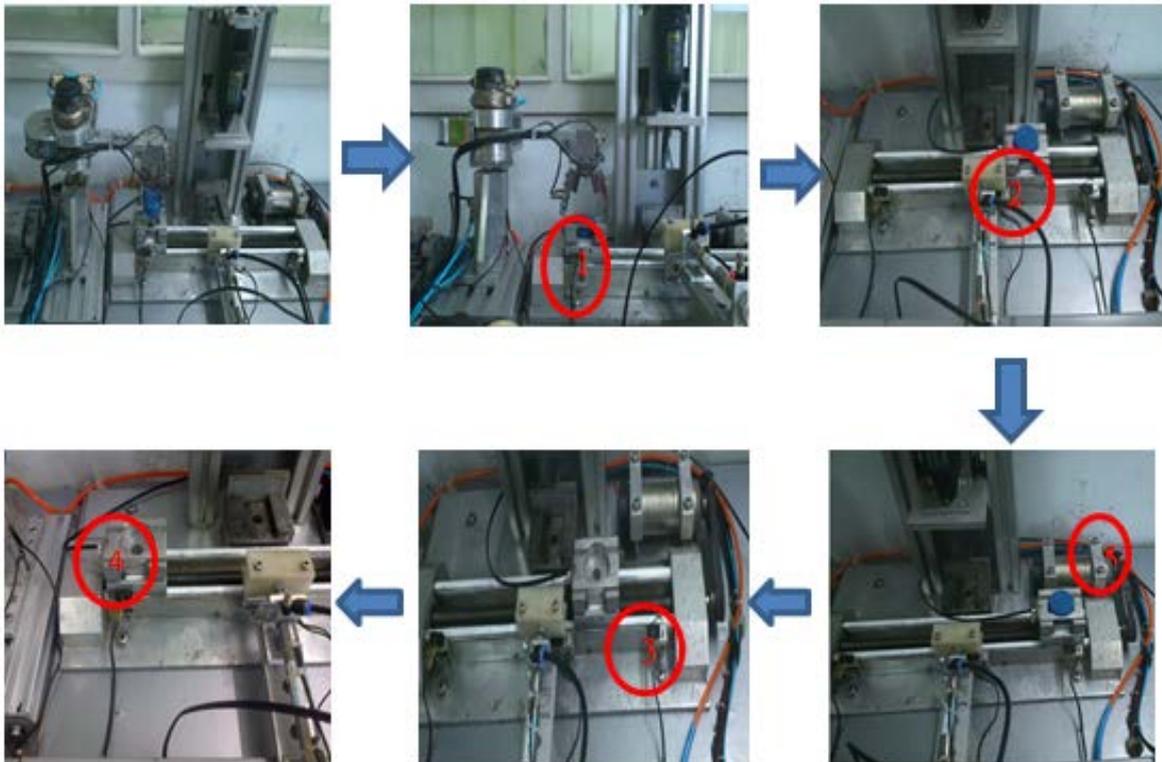
Adapun terdapat diagram alir yang menjelaskan cara kerja dari modul *processing* seperti motor *Lead screw* dan motor *borring* dan bisa dilihat diagram alir pada Gambar 4.



Gambar 3. Diagram alir proses (a) Motor *lead screw* dan (b) Motor *borring*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengujian Pertama pada Proses Tidak Berlubang

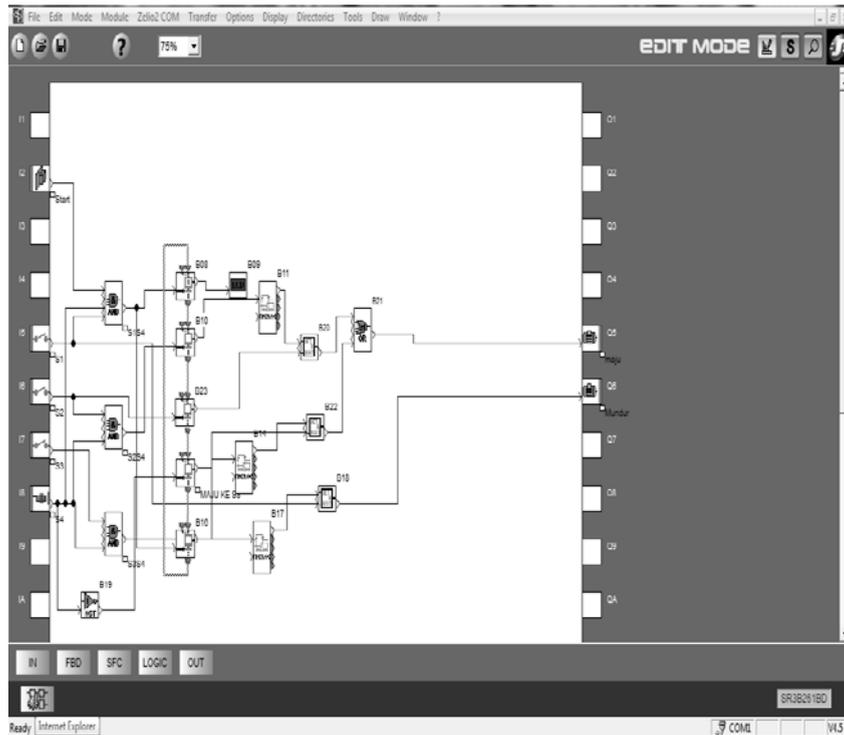


Gambar 4. Pengujian pada motor *lead screw*

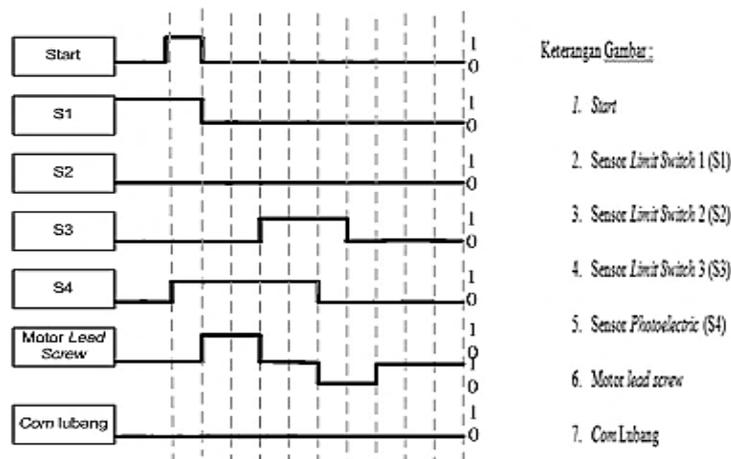
Keterangan Gambar:

1. Sensor *Limit Switch* 1 (S1)
2. Sensor *Limit Switch* 2 (S2)
3. Sensor *Limit Switch* 3 (S3)
4. Sensor *Photoelectric* (S4)
5. Motor *lead screw*
6. *Com* Lubang

Pada pengujian pertama, yang dilakukan adalah menekan tombol *Start* untuk sebagai tanda awal mulanya proses, setelah itu pembawa material berada disensor *Limit Switch* 1 (S1) keadaan sensor aktif dan benda yang tidak lubang akan ditarik oleh modul *rotary handling* kebagian atas kedudukan pembawa material dan keadaannya sensor *limit switch* aktif, maka sensor *photoelectric* memberi sinyal kemotor *lead screw* untuk menggerakan poros pembawa material maju untuk melewati sensor *limit switch* 2 (S2) dan keadaan sensor aktif tetapi motor tidak berhenti ketika melewati sensor *limit switch* 2 (S2) kedudukan pembawa material maju terus sampai disensor *limit switch* 3 (S3) maka sensor *limit switch* 3 (S3) memberi sinyal kemotor untuk memberhentikan motor dan keadaan sensor *limit switch* 3 (S3) aktif, setelah kedudukan pembawa material berhenti di sensor *limit switch* 3 (S3) maka benda akan diambil oleh *griper* untuk masuk keproses selanjutnya. Setelah benda diatas kedudukan pembawa material diambil/diangkat maka sensor *Photoelectric* (S4) keadaannya mati maka motor *lead screw* mundur keposisi awal atau keposisi sensor *Limit Switch* 1 (S1) untuk melanjutkan proses berikutnya.



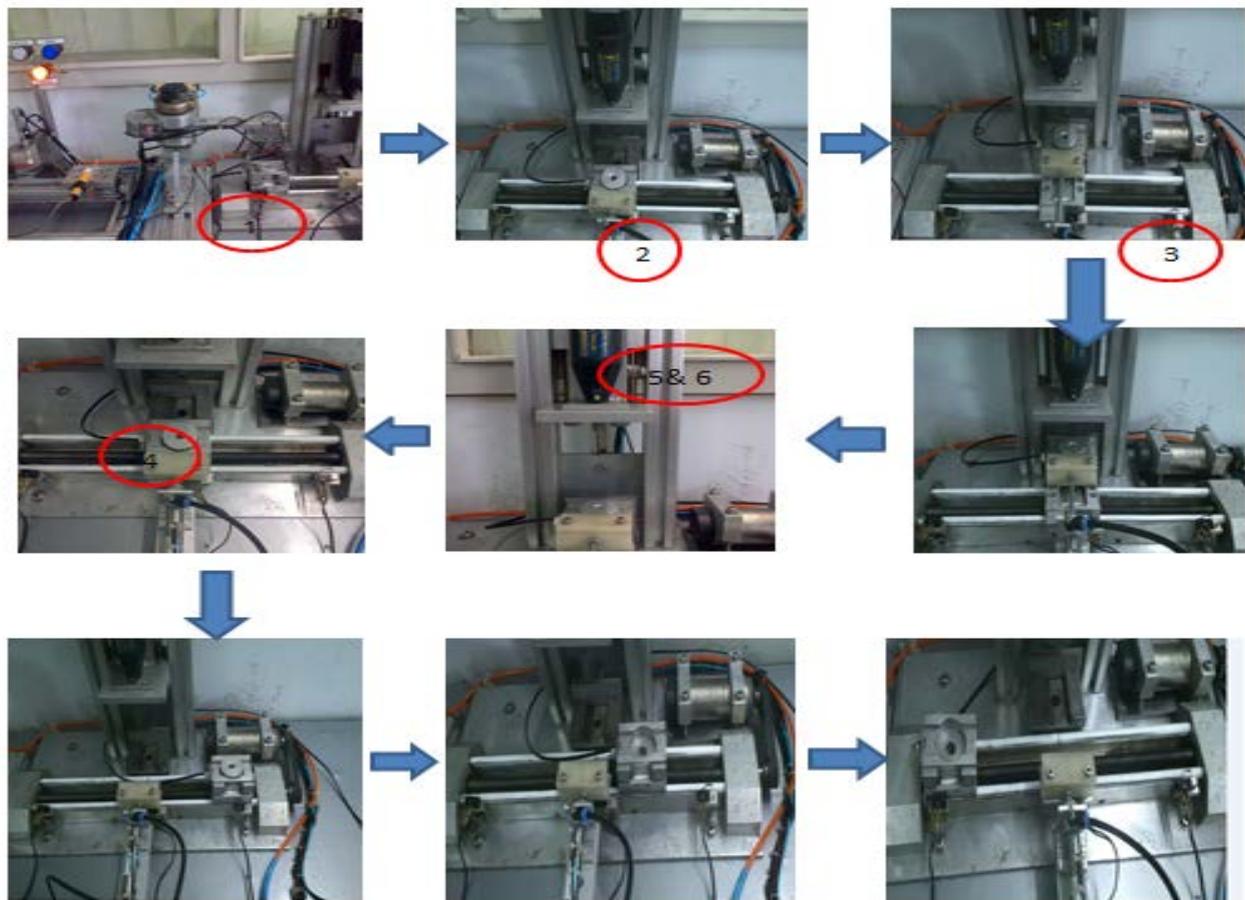
Gambar 5. Program pengujian pada motor *lead screw*



Gambar 6. Hasil pengujian pada motor *lead screw*

2. Pengujian Kedua pada Proses yang Berlubang
3. 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* (S1), 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 *lead screw* aktif, maka motor menggerakkan poros untuk maju menuju sensor *limit switch 2* (S2) dan keadaan sensor *limit switch 2* (S2) terkena *base* maka sensor aktif dan motor berhenti disensor *limit switch 2* (S2). Setelah itu sensor S8 Aktif dan *cylinder* cekam mendorong kedudukan pembawa material masuk keproses *boring* setelah itu sensor S5 aktif kemudian *cylinder* S5 mendorong motor *boring* kebawah untuk proses *boring* dan setelah beberapa menit kemudian sensor motor

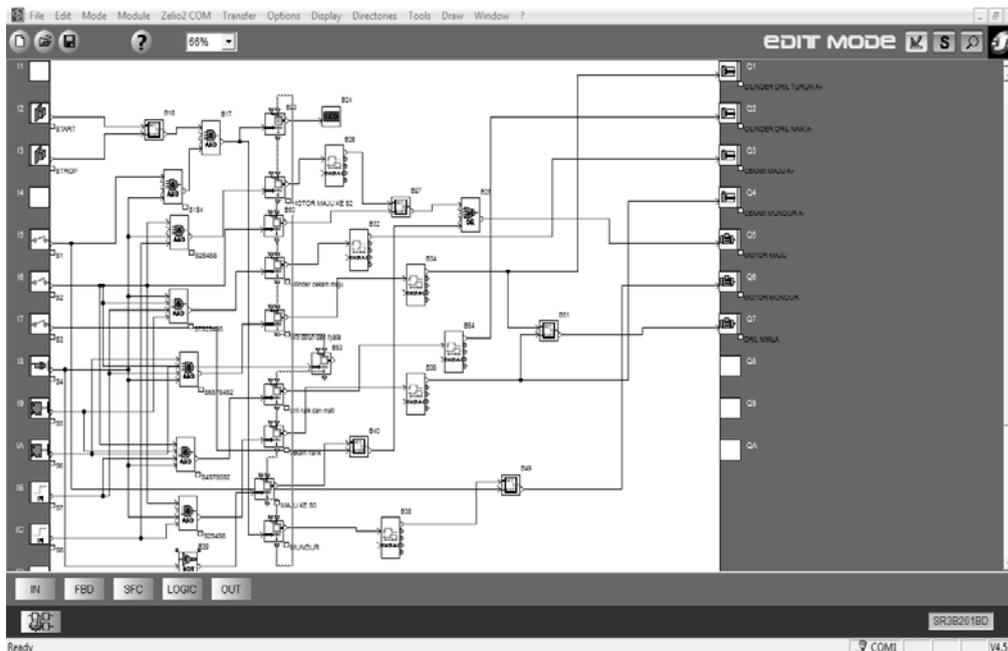
*borring* bagian bawah aktif dan *cylinder* motor *borring* bagian bawah mendorong motor *borring* kembali naik keatas dan sensor S7 aktif maka *cylinder* cekam mundur menarik kedudukan pembawa material keposisi sensor *limit switch* 2 (S2) setelah kedudukan pembawa material berada disensor *limit switch* 2 (S2), maka motor kembali aktif untuk membawa pembawa material kesensor *limit switch* 3 (S3) setelah sampai disensor *limit switch* 3 (S3) sensor aktif dan motor berhenti disensor *limit switch* 3 (S3), setelah berhenti di sensor *limit switch* 3 (S3) *handling station* langsung mengambil benda yang telah diproses *diprocessing* untuk menuju modul berikutnya, setelah *handling station* mengambil/diangkat benda yang berada di atas kedudukan pembawa material maka sensor *Photoelectric* (S4) keadaannya mati dan motor *lead screw* mundur keposisi awal atau keposisi sensor *Limit Switch* 1 (S1) untuk melanjutkan proses berikutnya.



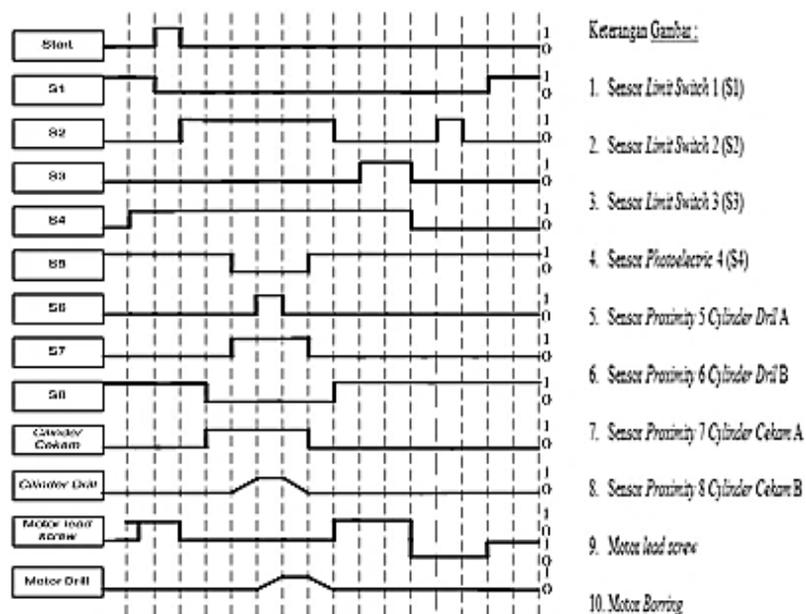
Gambar 7. Pengujian benda berlubang

Keterangan Gambar:

1. Sensor *Limit Switch* 1 (S1)
2. Sensor *Limit Switch* 2 (S2)
3. Sensor *Limit Switch* 3 (S3)
4. Sensor *Photoelectric* 4 (S4)
5. Sensor *Proximity* 5 *Cylinder* *Dril* A
6. Sensor *Proximity* 6 *Cylinder* *Dril* B
7. Sensor *Proximity* 7 *Cylinder* *Cekam* A
8. Sensor *Proximity* 8 *Cylinder* *Cekam* B
9. Motor *lead screw*
10. *Com* Lubang
11. Motor *Borring*



Gambar 8. Program pengujian kedua pada benda berlubang



Gambar 9. Hasil pengujian kedua pada benda berlubang

Setelah melakukan pengujian dan penelitian, maka telah didapat hasil dari pengujian tersebut. Berdasarkan hasil tersebut, terdapat kekurangan pada hasil pengujian kedua yang berlubang ini seperti, Kurang tepatnya pemosisian sensor *limit switch* S2, sehingga pada saat kedudukan pembawa material berhenti di S2 tidak pas didorong *cylinder* S8 untuk masuk kedalam proses *boring*. Untuk mengatasi kekurangan tersebut dilakukan proses secara manual seperti motor diputar secara manual sedikit agar pas dengan garis yang ditandai, sehingga *cylinder* cekam bisa mendorong kedudukan pembawa material masuk keproses *boring*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil ini, didapat beberapa kesimpulan dari proses modul *Processing* antara lain:

1. Semua peralatan dan program *Sequential Function Chart (SFC)* dinyatakan berhasil, karena sistem berjalan sesuai rencana dan berskala laboratorium.

2. Proses antara benda lubang dan benda tidak lubang berhasil dan tidak terjadi kesalahan dalam proses modul *processing*.
3. Kinerja modul *processing* sudah mencapai kinerja yang baik dengan ketepatan pem-borringan sebesar 100% pada 7 kali pengujian.
4. Waktu kerja yang dibutuhkan satu siklus untuk satu benda kerja:
  - Benda tidak berlubang
    - Waktu pengantaran benda keposisi akhir = 3,64 detik
    - Waktu kembali = 3,55 detik
  - Benda berlubang
    - Waktu penganteran benda keposisi *borring* = 2,11 detik
    - Waktu *Borring* = 1.01 detik
5. Jumlah *I/O* PLC = 16 input, 10 output. Yang digunakan untuk modul pada alat *Processing* ini adalah *input* = 15, *output* = 7 dan jumlah program yang digunakan adalah 1.

### Saran

1. Dilakukan perawatan secara berkala seperti seminggu sekali untuk meminimalkan kerusakan pada modul-modul lainnya.
2. Pengujian alat harus tahap demi tahap pengujian agar mengetahui kesalahan yang terjadi.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M.P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, 2<sup>nd</sup> ed, New Jersey: Prentice-Hall,Inc., 2001.
- [2] Aanajja's, "Pengertian Dan Perbedaan Sistem Mesin Hidrolik Dan Pneumatik", [Online]. [Diakses Maret 2014]
- [3] Rudy D.E, 2011. Sistim Kontrol Digital Pada Storage Station Dengan Menggunakan PLC, Universitas Tarumanagara, Jakarta
- [4] W. Bolton, Programming Logic Controllers, Fourth edition 2006. Burlington: Elsevier Newnes,.
- [5] Siemens, Function Bblock Diagram (FBD) for S7-300 and S7-400 Programming, Germany: Siemens AG, 2006.
- [6] Ngadi Permana, Ferdinan Hendra, Leonardus, 2001. Perancangan Konseptual Sistem Transfer Pada Processing Work Station, Universitas Tarumanagara, Jakarta
- [7] Soeharsono dan Supriyadi. 1999. Petunjuk Praktikum Pneumatik dan Elektropneumatik. Jakarta: Laboratorium Sistem Kontrol dan Otomasi Teknik Mesin Universitas Trisakti.
- [8] H. Arashid, "Makalah Sistem Kompresor," [Online]. [Diakses November 2013].