



**ITS**

Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - TE 145561

**PERANCANGAN SISTEM *DATA LOGGING HUMAN  
MACHINE INTERFACE* PADA *ROBOTIC POUCH  
CASE PACKER***

Yufimar Taufiq  
NRP 1031150000081

Dosen Pembimbing  
Ir. Djoko Suprajitno Rahardjo, M.T.  
Ciptian Weried P., S.ST., M.T.  
Mohamad Hafid S.Pd.

Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember



**TUGAS AKHIR - TE 145561**

**PERANCANGAN SISTEM *DATA LOGGING HUMAN  
MACHINE INTERFACE* PADA *ROBOTIC POUCH  
CASE PACKER***

Yufimar Taufiq  
NRP 1031150000081

Dosen Pembimbing  
Ir. Djoko Suprajitno Rahardjo, M.T.  
Ciptian Wered P., S.ST., M.T.  
Mohamad Hafid S.Pd.

Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018





**FINAL PROJECT - TE 145561**

**DESIGN OF DATA LOGGING SYSTEM HUMAN  
MACHINE INTERFACE AT ROBOTIC POUCH  
CASE PACKER**

Yufimar Taufiq  
NRP 1031150000081

Advisor  
Ir. Djoko Suprajitno Rahardjo, M.T.  
Ciptian Weriad P., S.ST., M.T.  
Mohamad Hafid S.Pd.

*Departement Of Electrical Engineering Automation  
Faculty of Vokasi  
Sepuluh Nopember Insitute of Technology  
Surabaya 2018*



## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul **“Perancangan Sistem Data Logging Human Machine Interface pada Robotic Pouch Case Packer”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 2 Agustus 2018



Yufimar Taufiq  
NRP 1031150000081

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**PERANCANGAN SISTEM DATA LOGGING  
HUMAN MACHINE INTERFACE PADA  
ROBOTIC POUCH CASE PACKER**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik  
Pada  
Program Studi Komputer Kontrol  
Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Pembimbing Lapangan

I. Dicko Supriatno, R. M. T.  
NIP. 195506221987011001

Ciptian Wicand P. S.SI. MT.  
NIP. 1990201711060

Mohamad Hafid S.Pd

**SURABAYA  
JULI, 2018**



-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**PERANCANGAN SISTEM *DATA LOGGING HUMAN  
MACHINE INTERFACE* PADA *ROBOTICS POUCH CASE  
PACKER***

**Pembimbing I : Ir. Djoko Suprajitno R. M.T**  
**Pembimbing II : Ciptian Weried P., S.ST. MT.**  
**Pembimbing III : Mohamad Hafid S.Pd**

**ABSTRAK**

Robotic Pouch Case Packer (RPCP) adalah mesin packaging otomatis untuk mengemas produk berkemasan kantong plastik (*pouch*) ke dalam sebuah kardus (box). Dengan mesin RPCP proses penyusunan pouch ke dalam kardus menjadi lebih cepat.

Semua proses dari mesin RPCP ditampilkan ke dalam sebuah layar *Human Machine Interface* (HMI). Selain berfungsi untuk monitoring mesin, HMI juga berfungsi untuk pusat kendali mesin. Kendali mesin RPCP terdapat dua mode, Mode Manual dan Mode Auto. Mesin RPCP running pada saat keadaan Auto, maka mesin akan bekerja sesuai dengan sequence yang di buat, dan operator hanya melakukan monitoring melalui HMI. Pada saat kondisi mesin yang lancar, operator hanya melihat data statistik mesin, dan ketika shift berakhir maka tugas operator adalah membuat laporan tentang kinerja mesin. Namun pada kondisi aktualnya ketika mesin sudah berganti shift, data statistik dari shift sebelumnya akan terhapus.

Topik Tugas Akhir ini mengenai sistem data logging yang bekerja untuk menyimpan data dalam periode dan kurun waktu tertentu. Dengan menggunakan sistem data logging, data statistik mesin akan di simpan dalam bentuk file .csv (*Comma Separeated Value*). Data logging dapat menyimpan data kinerja mesin dalam kurun waktu sampai dengan 30 tahun.

**Kata Kunci :** *Robotic Pouch Case Packer, Program Logic Controller, Human Machine Interface, Comma Separated Value*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**DESIGN OF DATA LOGGING SYSTEM HUMAN MACHINE  
INTERFACE AT ROBOTIC POUCH CASE PACKER**

**Advisor I** : Ir. Djoko Suprajitno R. M.T  
**Advisor II** : Ciptian Weried P., S.ST. MT.  
**Advisor III** : Mohamad Hafid S.Pd

**ABSTRACT**

*Robotic Pouch Case Packer (RPCP) is an automatic packaging machine for packing packed bags of plastic bags (pouch) into a box. With RPCP machine the process of making pouch into cardboard becomes faster.*

*All processes from an RPCP machine are displayed into a Human Machine Interface (HMI) screen. In addition to functioning for engine monitoring, HMI also serves for the engine control center. Full RPCP engine there are two modes, Manual Mode and Auto Mode. The RPCP engine runs at the time of Auto, the machine will work in accordance with the sequence made, and the operator only performs monitoring through HMI. At a smooth engine condition, the operator only sees the machine statistical data, and when the shift ends the task of the operator is to make a report about the performance of the machine. However, in actual conditions when the machine has changed shifts, statistical data from the previous shift will be erased.*

*This Final Project Topics on data logging system that works to store data in a period and period of time. By using data logging system, machine statistical data will be saved in the form of .csv (Comma Separated Value) file. Logging data can store machine performance data for up to 30 years.*

**Kata Kunci** : *Robotic Pouch Case Packer, Program Logic Controller, Human Machine Interface, Comma Separated Value*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan pengerjaan hingga menyusun buku Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Sistem *Data Logging Human Machine Interface* Pada *Robotics Pouch Case Packer*”. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada kedua orang tua serta keluarga yang telah memberi dukungan dari awal hingga saat ini. Dosen Pembimbing Bapak Djoko Suprayitno, Bapak Joko Susila, dan Bapak Imam Arifin selaku Kepala Laboratorium Sistem Komputer dan Otomasi. Seluruh karyawan PT Industrial Robotic Automation, khususnya untuk *Research and Developemnt Electric* karena telah banyak membantu dalam proses mengerjakan. Kepala Departemen dan segenap civitas akademik Teknik Elektro Otomasi yang telah mendidik mulai dari awal hingga akhir perkuliahan. Iqbal Muhammad Firdauz, Riko Anggah, Rafika Amalia Devi, dan Ulyatur Rosyidah selaku teman seperjuangan mengerjakan Tugas Akhir di PT Industrial Robotic Automation. Anggota Laboratorium Sistem Komputer dan Otomasi yang telah menemani baik dalam keadaan susah dan senang. Veni Dwi Sulastri yang telah membantu meringankan pembuatan buku, dan Tyas Solit Naomiyah yang memberikan motivasi tersendiri agar dalam pengerjaan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan demi kebaikan dan kesempurnaan penyusunan laporan dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Surabaya, 2 Agustus 2018

Yufimar Taufiq

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

# DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN JUDUL.....	IV
PERNYATAAN KEASLIAN.....	VI
HALAMAN PENGESAHAN.....	VIII
ABSTRAK.....	X
ABSTRACT.....	XII
KATA PENGANTAR.....	XIV
DAFTAR ISI.....	XVI
DAFTAR GAMBAR.....	XVIII
DAFTAR TABEL.....	XX
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Laporan.....	3
1.7 Relevansi.....	4
BAB II.....	5
2.1 Robotic Pouch Case Packer.....	5
2.2 Sistem Human Machine Interface.....	8
2.3 Komunikasi EtherCAT dan EtherNET.....	8
2.4 Sysmac Studio 2011.....	9
2.5 PLC Omron NJ501-4301.....	10
2.6 HMI Omron NA5-9W001B.....	11
2.7 Modul I/O Omron NX-ECC201.....	11
2.8 EtherCAT Switch Omron GX-JC03.....	12
2.9 EtherNet Switch Weidmuller IE-SW-BL08-8TX.....	12
2.10 Omron Photoelectric Sensor E3Z-R86.....	13
2.11 Lampu Indikator.....	15
2.12 Buzzer.....	15
2.13 Data Logging.....	16
2.14 Storage for Data Logging.....	16
BAB III.....	17
3.1 Perancangan Komunikasi HMI Full System.....	17
3.2 Pengkabelan Sensor E3Z-R86.....	18



3.3	Pemograman Data Logging PLC.....	19
3.3.1	Program Data Waktu Kondisi Machine.....	20
3.3.2	Program Data Counter Mesin.....	24
3.3.3	Program Box Empty.....	27
3.3.4	Program Trigger Data Logging.....	30
3.4	Perancangan HMI.....	32
3.4.1	Template Page.....	33
3.4.1.1	Template Main.....	33
3.4.1.2	Template Inside.....	35
3.4.2	Machine Status Page.....	35
3.4.3	Statistik Page.....	36
3.4.4	Data Logging Page.....	37
3.5	Konfigurasi Data Logging.....	46
BAB IV.....		48
4.1	Analisa Sequence Program PLC.....	49
4.1.1	Program Data Running, Stop, Error.....	49
4.1.2	Program Data Pouch, Box, dan Shift.....	50
4.1.3	Program Box Empty.....	52
4.1.4	Program Trigger Data Logging.....	54
4.2	Pengujian Tampilan HMI.....	56
4.2.1	Statistik Page.....	56
4.2.2	Data Logging Page.....	57
4.2.2.1	Data Running, Stop, Error.....	58
4.2.2.2	Data Pouch dan Box.....	59
4.2.2.3	Box Empty.....	60
4.2.2.4	Trigger Data Logging.....	61
4.3	Analisa Output File Data Logging.....	61
BAB V.....		65
DAFTAR PUSTAKA.....		67
GLOSARIUM.....		69
LAMPIRAN.....		69

## DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2. 1 Overview Robotic Pouch Case Packer.....	5
Gambar 2. 2 Block Diagram RPCP.....	6
Gambar 2. 3 Sysmac Automation Platform.....	8
Gambar 2. 4 Logo EtherCAT.....	9
Gambar 2. 5 Logo Sysmac Studio.....	9
Gambar 2. 6 PLC Omron NJ Series.....	10
Gambar 2. 7 Human Machine Interface Omron NA Series.....	11
Gambar 2. 8 Modul I/O Omron NX-ECC201.....	12
Gambar 2. 9 EtherCAT Switch Omron.....	12
Gambar 2. 10 Wiedmuller EtherNET Switch.....	13
Gambar 2. 11 Photosensor Omron.....	13
Gambar 2. 12 Gambar Sensor E3Z-R86.....	14
Gambar 2. 13 Lampu Indikator.....	15
Gambar 2. 14 Buzzer.....	15
Gambar 2. 15 Memori USB dan Card.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Blok Komunikasi HMI.....	17
Gambar 3. 2 Wiring photosensor.....	19
Gambar 3. 3 Tata Letak Photosensor.....	19
Gambar 3. 4 Flowchart Data Running, Data Stop, Data Error.....	20
Gambar 3. 5 Program PLC Data Running.....	21
Gambar 3. 6 Program PLC Data Stopped.....	22
Gambar 3. 7 Program PLC Data Error.....	23
Gambar 3. 8 Flowchart Data Reject, Box Counter, dan Shft (1).....	25
Gambar 3. 9 Flowchart DataReject, Box Counter, dan Shft (2).....	25
Gambar 3. 10 Program Data Reject, Data Box, dan Shift.....	26
Gambar 3. 11 Flowchart Data Box 1.....	27
Gambar 3. 12 Flowchart Data Box 2.....	28
Gambar 3. 13 Program Box Empty.....	29
Gambar 3. 14 Flowchart Trigger Data Logging.....	30
Gambar 3. 15 Program Trigger Data Logging.....	31
Gambar 3. 16 Main Template.....	33
Gambar 3. 17 Identitas Perusahaan.....	34
Gambar 3. 18 Tampilan judul page.....	34
Gambar 3. 19 Gambar User Account.....	34
Gambar 3. 20 Gambar shorcut button HMI.....	34
Gambar 3. 21 Gambar Template Inside.....	35

Gambar 3. 22 Tampilan Statistic Page.....	36
Gambar 3. 23 Data Logging Page.....	37
Gambar 3. 24 Tampilan HMI Running pada Data Logging Page.....	39
Gambar 3. 25 Tampilan HMI Stopped pada Data Logging Page.....	40
Gambar 3. 26 Tampilan HMI Error pada Data Logging Page.....	41
Gambar 3. 27 Tampilan HMI Box Empty pada Data Logging Page...	42
Gambar 3. 28 Tampilan HMI Vacuum Reject dan Box.....	43
Gambar 3. 29 Tampilan HMI Box Couter pada Data Logging Page...	43
Gambar 3. 30 Tampilan HMI Waktu Toleransi Box Empty.....	44
Gambar 3. 31 Tampilan HMI Trigger Data Logging.....	44
Gambar 3. 32 Tampilan HMI Start dan Stop data logging.....	45
Gambar 3. 33 Konfigurasi Data Logging.....	46
Gambar 3. 34 konfigurasi data logging.....	47
Gambar 4. 1 Timing Diagram 1.....	50
Gambar 4. 2 Timing Diagram 2.....	52
Gambar 4. 3 Timing Diagram 3.....	54
Gambar 4. 4 Timing Diagram 4.....	55
Gambar 4. 5 Statistik Page.....	56
Gambar 4. 6 Tampilan HMI Data Logging Page.....	58
Gambar 4. 7 Tampilan HMI Data Logging Page (1).....	58
Gambar 4. 8 Tampilan HMI Data Logging Page (2).....	59
Gambar 4. 9 Tampilan HMI Data Logging Page (3).....	60
Gambar 4. 10 Tampilan HMI Setting Waktu Toleransi.....	60
Gambar 4. 11 Tampilan HMI Data Logging Page (3).....	61
Gambar 4. 12 Grafik Data Running, Stop, Error, dan Box Empty.....	62
Gambar 4. 13 Grafik Data Reject.....	63
Gambar 4. 14 Grafik Output mesin.....	64

## DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2. 1 Spesifikasi Photosensor E3Z-R86.....	14
Tabel 3. 1 Perbandingan List Item HMI.....	37
Tabel 3. 2 List Variable.....	38
Tabel 3. 3 Konfigurasi Properties HMI Time Running.....	39
Tabel 3. 4 Konfigurasi Properties HMI Persentase Running.....	39
Tabel 3. 5 Konfigurasi Properties HMI Time Stopped.....	40
Tabel 3. 6 Konfigurasi Properties HMI Persentase Stopped.....	40
Tabel 3. 7 Konfigurasi Properties HMI Time Error.....	41
Tabel 3. 8 Konfigurasi Properties HMI Persentase Error.....	41
Tabel 3. 9 Konfigurasi Properties HMI Time Error.....	42
Tabel 3. 10 Konfigurasi Properties HMI Persentase Error.....	42
Tabel 3. 11 Konfigurasi Properties HMI Vacuum.....	43
Tabel 3. 12 Konfigurasi Properties HMI Box Counter.....	43
Tabel 3. 13 Konfigurasi Properties HMI Waktu Toleransi.....	44
Tabel 3. 14 Konfigurasi Properties HMI Waktu Toleransi.....	45
Tabel 3. 15 Konfigurasi Properties HMI Waktu Toleransi.....	45
Tabel 3. 16 List Variable data logging.....	47
Tabel 4. 1 Data Running, Stop, Error, dan Box Empty.....	61
Tabel 4. 2 Data Persentase.....	62
Tabel 4. 3 Data Reject.....	63

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi industri terutama di Indonesia saat ini telah banyak bermunculan perusahaan– perusahaan yang bergerak di berbagai bidang. Baik perusahaan asing atau pun lokal [1]. Perkembangan teknologi mendorong bertumbuhnya industri di Indonesia, Semakin banyak perusahaan manufaktur yang menerapkan sistem otomasi dalam aktifitas produksinya dikarenakan banyaknya permintaan pasar [2] .

Kebanyakan mesin dalam industri yang sudah kompleks memiliki banyak I/O (input output) yang letaknya terpaut satu sama lain dengan jarak jauh dan rumit. Setiap mesin pasti memiliki seorang operator untuk menjalankan mesin. Dengan banyaknya I/O tersebut membuat operator menjadi sulit untuk mengendalikan dan memonitoring kinerja sebuah mesin. Sehingga dibutuhkan suatu teknik pengendalian yang dapat menggantikan tenaga manusia untuk meminimalkan human error, meningkatkan kualitas produksi, dan menekan biaya produksi. Pada perkembangan selanjutnya, juga dibutuhkan sistem pengendalian terpadu yang melibatkan komunikasi antar mesin yang bervariasi supaya dapat berjalan secara selaras. Pengendalian menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) telah banyak digunakan dalam bidang industri sekarang ini. Keuntungan dalam menggunakan PLC yaitu PLC sudah dilengkapi unit input-output digital yang dapat langsung dihubungkan ke perangkat luar (*switch, sensor, relay*).

*Robotic Pouch Case Packer* adalah sebuah mesin yang di produksi oleh PT. Industrial Robotic Automation (IRA) untuk memenuhi salah satu pesanan dari perusahaan multinasional yang menghasilkan produk *liquid pouch*. Cara kerja mesin ini adalah menyusun *pouch* yang dihasilkan oleh mesin *filling* yang kemudian dimasukkan ke dalam kotak untuk dikemas. Mesin *Robotic Pouch Packer* terdiri beberapa komponen penting seperti PLC, HMI (*Human Machine Interface*), *driver*, motor, dan sensor[3]. Dalam pengoperasiannya, keseluruhan sistem dari mesin dapat dikontrol maupun monitoring melalui sebuah layar HMI. Pada layar tersebut terdapat halaman meliputi informasi *running stop error* mesin, *counter*

produk, tes komponen mesin, mengatur parameter komponen mesin, dan halaman error.

## **1.2 Permasalahan**

*Robotic Pouch Packer* terdiri dari banyak input dan output yang harus dikontrol maupun dimonitor. Dalam pengoperasiannya, HMI dapat dijalankan dalam mode Auto dan Manual. Pada saat mode Auto, HMI banyak berfungsi sebagai monitoring output dari mesin. Pada saat Mode Manual, HMI banyak berfungsi sebagai kontrol mesin. Hal tersebutlah yang menjadikan perlunya perancangan sistem HMI dengan baik.

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk menghindari pembahasan yang meluas maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Memprogram PLC maupun HMI untuk statistik mesin.
2. Perancangan sistem HMI yang akan dibahas adalah cara perancangan keseluruhan, dan hanya spesifik pada *Machine Status Page* yaitu pada sub halaman *Statistic* dan juga *improve* tambahan halaman *Data Logging Page*.
3. Membahas komponen input output yang berkaitan dengan statistik mesin.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini, yaitu terbentuknya rancangan Sistem *Human Machine Interface* pada Mesin *Robotic Pouch Packer* untuk mempermudah kinerja operator dalam menjalankan mesin, yaitu dengan menambahkan beberapa fitur pada mesin :

1. Program PLC dan HMI untuk kondisi pada saat keadaan suply box kosong (box empty).
2. Memprogram PLC untuk management statistik mesin.
3. Program PLC dan HMI data logging.
4. Data statistik mesin pada shift sebelumnya dapat tersimpan dalam file .csv dengan metode data logging.

## **1.5 Metodologi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan metodologi, yaitu: tahap studi pustaka dan survei awal, tahap perencanaan dan



pembuatan alat, tahap perencanaan dan pembuatan software, tahap uji coba dan analisis data, dan yang terakhir adalah penyusunan laporan berupa buku Tugas Akhir.

Pada tahap persiapan akan dipelajari mengenai konsep komunikasi antara keseluruhan sistem HMI agar dapat berjalan. Pada tahap perencanaan dan pembuatan alat, akan dilakukan perancangan tampilan HMI untuk data statistik pada mesin. Setelah perancangan tampilan HMI statistik, langkah selanjutnya adalah pemograman PLC untuk *data logging*, dan permintaan *improve* mesin dari perusahaan mengenai perhitungan *Box Empty*, dengan memanfaatkan penggunaan sensor E3Z-R86. Setelah pemograman PLC selesai, selanjutnya membuat tampilan HMI *Data Logging Page* yang berisikan *improve item* dan sistem penyimpanan data hasil statistik mesin ke dalam *USB memory* dengan menggunakan *Data Logging*. Setelah dilakukan perencanaan, pembuatan alat, dan pengujian yang telah diperoleh data hasil output file data logging, selanjutnya akan dianalisis. Dari hasil analisis, akan ditarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan penelitian.

## 1.6 Sistematika Laporan

Pembahasan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

### **Bab I       Pendahuluan**

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, sistematika laporan, dan relevansi.

### **Bab II       Teori Dasar**

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka, konsep dari HMI Omron NA5-9W001, PLC Omron NJ-501, *Driver Servo R88D*.

### **Bab III      Perancangan Sistem**

Bab ini membahas tentang penjelasan dari metodologi yang digunakan untuk merancang *Human Machine Interface Statistic Page* dan *Improve data logging*.

**Bab IV Simulasi, Implementasi dan Analisis Sistem**

Bab ini memuat tentang pemaparan dan analisis hasil pengujian sistem pada keadaan sebenarnya. Seperti pengujian tes manual mode, auto mode, dan mengubah beberapa parameter mesin.

**Bab V Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.

**1.7 Relevansi**

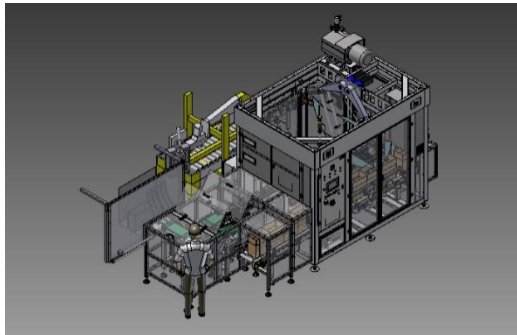
Perancangan Sistem *Human Machine Interface* pada *Robotic Pouch Case Packer* ini berguna untuk mempermudah dalam mengontrol dan memonitoring mesin pada saat kondisi mode manual maupun mode auto, dan juga sebagai alarm ketika terjadi masalah pada mesin untuk di-*interface* melalui layar HMI, lebih sepesifiknya lagi dapat menyimpan data statistik pada akhir shift.

## BAB II

### TEORI PENUNJANG

Beberapa teori penunjang yang dipaparkan dalam buku Tugas Akhir ini adalah teori dasar mengenai *Robotic Pouch Case Packer* (RPCP), System *HMI*, *Systemac Studio*, komunikasi antar device yang digunakan pada mesin menggunakan komunikasi *EtherCAT* dan komunikasi *EtherNET*, dan membahas komponen-komponen penyusun mesin yang menunjang untuk tampilan *statistic page* dan *improve* pada HMI.

#### 2.1 Robotic Pouch Case Packer

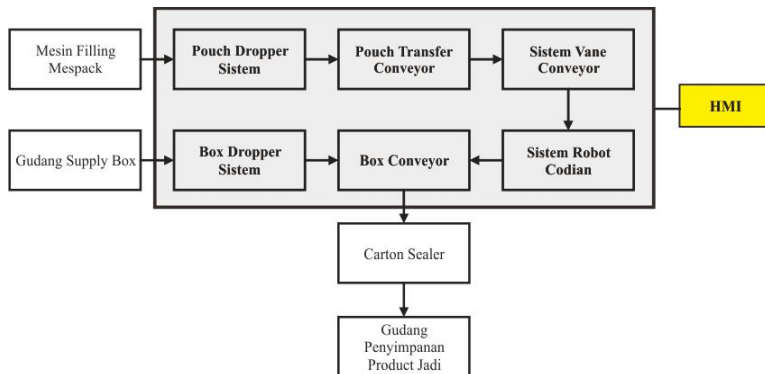


**Gambar 2. 1** Overview Robotic Pouch Case Packer

Sumber : PT. Industrial Robotic Automation

*Robotic Pouch Case Packer* adalah sebuah mesin yang diproduksi oleh PT. Industrial Robotic Automation (IRA) yang merupakan pemesanan mesin dari perusahaan multinasional yang menghasilkan produk berbahan *liquid pouch*. Cara kerja mesin adalah menyusun *pouch* yang dihasilkan oleh mesin *filling*, kemudian dimasukkan ke dalam kotak untuk dikemas. Mesin *Robotic Pouch Case Packer* terdiri dari beberapa komponen penting seperti PLC, HMI (*Human Machine Interface*), driver, motor, dan sensor. Dalam pengoperasiannya, keseluruhan sistem dari mesin dapat di kontrol maupun di monitoring melalui sebuah layar HMI. Pada layar tersebut terdapat halaman meliputi informasi *running stop error* mesin. Indikator tersebut berguna untuk mengetahui efektifitas kinerja mesin, yang memiliki

target setiap *shift* yaitu menghasilkan 1.100 *box counter*, dengan jumlah reject yang minimal, kurang dari 1.000 *pouch*.



**Gambar 2. 2** Block Diagram RPCP

Untuk memahami alur kerja mesin dan pembagian sistem dalam RPCP dapat dilihat Gambar 2.2. Bagian blok diagram yang di background abu-abu adalah mesin RPCP, sementara yang background putih adalah bagian *input* dan *output* mesin, dan untuk yang background kuning, yaitu pada HMI adalah bagian ranah kerja sistem data logging. Untuk penjelasan setiap proses, yaitu :

- Mesin *Filling Mespacak* : mesin yang menghasilkan product berbentuk pouch, yang kemudian *pouch* tersebut masuk ke *Pouch Dropper System* pada mesin RPCP. Dapat dikatakan mesin *filling mespacak* adalah input pouch mesin.
- *Pouch Dropper System* : proses pemilahan *pouch* hasil *output* mesin mespacak, sebelum dilanjutkan menuju *transfer conveyor*.
- *Pouch Transfer Conveyor* : fungsi *conveyor* ini ada memindahkan *pouch* dari *pouch dropper system* ke *vane conveyor*, pada *pouch transfer conveyor* terdapat dua jenis *conveyor*, yaitu *transfer (conveyor yang berputar lambat)* dan *speeder (conveyor yang berputar cepat)*.
- *Sistem Vane Conveyor* : berfungsi untuk menyusun *pouch* berjajar sebanyak 16 buah, *pouch* yang sudah berjajar ini akan

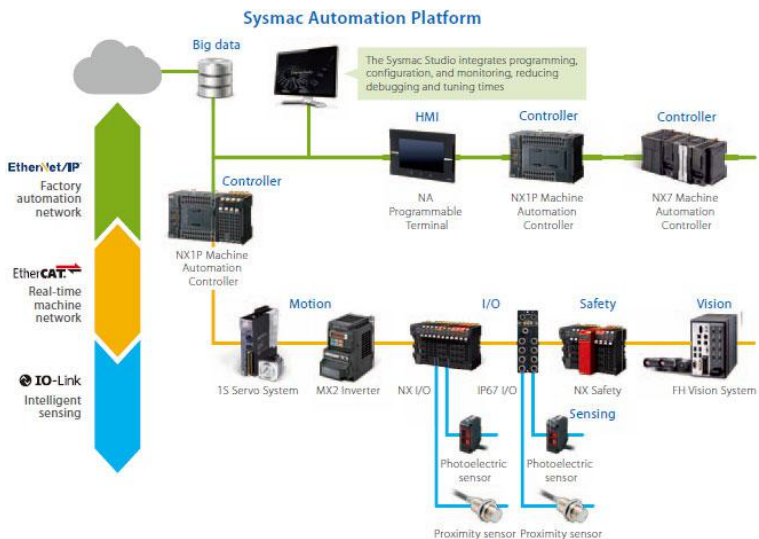
di ambil (*pick*) oleh Robot Codian. Pada RPCP terdapat 2 buah Vane, setiap Vane memiliki 2 *axis*, *axis* 0 dan *axis* 1. Pada setiap *axis* memiliki 1 *group*, artinya dalam mesin RPCP ini terdapat 4 buah *group* dimana setiap *group* berkapasitas 16 *pouch*, berarti pada vane *conveyor* dapat menampung sebanyak 72 *pouch* secara bergantian sebelum menunggu proses *pick* dari Robot Codian.

- Sistem Robot Codian : memiliki fungsi untuk memindahkan *pouch* dari vane *conveyor* ke dalam *box* yang berada pada *box conveyor*. Proses ini disebut proses *pick* dan *place*. Proses *pick* adalah proses mengambil *pouch* yang berada pada vane *conveyor*, dan proses *place* adalah proses penempatan *pouch* pada *box*.
- *Box Conveyor* : *conveyor* untuk *box* pada mesin RPCP, pada *box conveyor* ada tiga bagian, yaitu *placing conveyor*, *buffer infeed conveyor*, dan *outfeed conveyor*. *Buffer conveyor* berfungsi untuk menerima *box* dari *box dropper*, *placing conveyor* berfungsi sebagai tempat *box* yang siap di isi *pouch* dari proses *pick* Robot Codian, dan *conveyor outfeed* adalah *conveyor* yang memindahkan *box* yang sudah terisi 18 layer atau lapisan *pouch* (setiap lapis terdiri dari 4 *pouch*) ke dalam *Carton Sealer*.
- Gudang *Supply Box* : tempat perakitan *box*, hingga *box* dapat masuk ke dalam *Box Dropper System*.
- *Box Dropper System* : proses pemindahan *box* yang berasal dari *conveyor modu* menuju *box conveyor* melalui *infeed buffer conveyor*.
- HMI : *Device* yang berfungsi sebagai *interface* dari keseluruhan sistem RPCP.
- *Carton Sealer* : mesin yang berfungsi untuk proses penyegelen *box* yang dihasilkan oleh *output* mesin RPCP

Berdasarkan judul yang diambil, proses data logging hanya terletak pada device HMI yang berfungsi untuk interface keseluruhan sistem dari mesin RPCP.

## 2.2 Sistem Human Machine Interface

Sistem *Human Machine Interface* adalah sistem yang dapat mengendalikan keseluruhan baik kontrol maupun monitoring dari mesin *Robotic Pouch Case Packer* melalui sebuah layar HMI. Sistem *Human Machine Interface* menggunakan komunikasi EtherNet yang tersambung dengan PLC sebagai kontrolernya. [1]Komponen inti dari sistem *Human Machine Interface* adalah PLC, HMI, dan I/O. Secara detail, diagram keseluruhan dari *System Human Machine Interface* seperti berikut :



**Gambar 2. 3** Sysmac Automation Platform

Sumber : [www.ia.omron.com](http://www.ia.omron.com)

## 2.3 Komunikasi EtherCAT dan EtherNET

EtherCAT (*Ethernet for Control Automation Technology*) adalah sistem *field bus* berbasis Ethernet, diciptakan oleh Beckhoff Automation. Protokol ini distandarisasi dalam IEC 61158 dan cocok untuk persyaratan komputasi secara *real-time* untuk perangkat keras dan lunak dalam teknologi otomasi. Tujuan pengembangan EtherCAT adalah menerapkan Ethernet untuk aplikasi otomasi yang membutuhkan waktu untuk pembaruan data yang singkat. Komunikasi

Ethernet merupakan salah satu jenis komunikasi yang paling sering ditemui saat ini. Penggunaannya juga beragam, bisa digunakan untuk komunikasi antar PC, PC dengan mikrokontroler, PC dengan PLC, PLC dengan PLC dan sebagainya.



**Gambar 2. 4** Logo EtherCAT

Sumber : [esd.eu/en/content/ethercat](http://esd.eu/en/content/ethercat)

Komunikasi Ethernet dapat menggunakan media berupa kabel maupun nirkabel. Media kabel yang digunakan biasanya berupa kabel UTP yang di tiap ujungnya terdapat konektor RJ45, sedangkan yang nirkabel biasanya memanfaatkan *router wireless*. Untuk mengenali tujuan pengiriman data, komunikasi ini menggunakan *IP address* dan *port*. *IP Address* dianalogikan sebagai kompleks perumahan, dan *port* dianalogikan sebagai nomor rumah. Jika *IP Address dan port* yang digunakan asal-asalan, maka paket data yang dikirimkan juga tidak akan pernah sampai ke *device* tujuan.

## 2.4 Sysmac Studio 2011



**Gambar 2. 5** Logo Sysmac Studio

Sumber : [www.industrial.omron.fi](http://www.industrial.omron.fi)

Dalam pembuatan rancangan Sistem HMI pada mesin *Robotic Pouch Packer* menggunakan vendor Omron, menggunakan software *Sysmac Studio 2011*. Untuk Software PLC dan HMI tergabung menjadi satu program. *Sysmac Studio* mengintegrasikan konfigurasi, pemrograman, simulasi, dan pemantauan dalam antarmuka yang sederhana [4]. Perangkat lunak canggih ini adalah perangkat lunak tunggal yang diperlukan untuk pengontrol otomatisasi mesin NJ-Series,

yang menyatukan logika, gerakan, dan visi ke dalam satu platform. Seri produk perangkat keras utama di dalam IDE yaitu *Kontroler Seri NJ / NX, NA Series HMI, Seri NX I/O dan keamanan, Servo Seri G5, Seri MX2 dan inverter frekuensi RX-series, Sistem visi dan sensor FH dan FQM, Komponen jaringan GX, Sensor E3 N-Smart, Sensor pengukuran ZW-series.*

## 2.5 PLC Omron NJ501-4301

*Programmable Logic Controller* (PLC) adalah sebuah rangkaian elektronik yang dapat mengerjakan berbagai fungsi-fungsi kontrol pada level-level yang kompleks. PLC pada dasarnya adalah sebuah komputer yang dirancang khusus untuk mengontrol suatu proses atau mesin. Proses yang dikontrol ini dapat berupa regulasi variabel secara kontinu seperti pada sistem-sistem servo atau hanya melibatkan kontrol dua keadaan (On/Off) saja tapi dilakukan secara berulang-ulang, sering dijumpai pada mesin pengemasan, sistem konveyor, dan lain sebagainya [1].



**Gambar 2. 6** PLC Omron NJ Series

*Sumber :* [5]

Spesifikasi PLC *Omron NJ Series* :

Memori	: 20 MB
Sumber Tegangan	: 24 VDC
Komunikasi	: EtherCAT dan Direct USB Port B
Max Ekstensi	: 40
Max Type data	: 2.000



## 2.6 HMI Omron NA5-9W001B

*Human Machine Interface* (HMI) adalah sistem yang menghubungkan antara manusia dan mesin. HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status, baik dengan manual maupun melalui visualisasi komputer yang bersifat *real time*. Kelebihan HMI Omron NA Series ini adalah sudah bisa menggunakan Sistem Data Logging untuk proses pengumpulan data yang berasal dari kontroler. Untuk HMI yang digunakan pada mesin RPCP seperti Gambar 2.7.



**Gambar 2. 7** Human Machine Interface Omron NA Series

Sumber : [ae.rsdelivers.com](http://ae.rsdelivers.com)

Spesifikasi HMI Omron NA5-9W001

Komunikasi	: EtherCAT
Support	: USB(2), USB Port B, RS232SD Card
Dimensi	: 9 Inch
Resolution	: 800x600
Supply Voltage	: 24VDC
Power Consunsion	: 40 W
Use Data Capacity	: 256 MB

## 2.7 Modul I/O Omron NX-ECC201

Modul I/O Omron NX berfungsi sebagai penyalur IO pada mesin, komunikasi yang digunakan adalah EtherCAT, berikut spesifikasi Modul IO tersebut. Modul Input Output (I/O) Modul I/O Adalah *interface* atau *central switch* untuk mengendalikan satu atau lebih peripheral atau perangkat input output. Konektor mekanis berisi fungsi logik untuk komunikasi antara bus dan peripheral. Contoh Device dari modul I/O dapat dilihat pada Gambar 2.8.



**Gambar 2. 8** Modul I/O Omron NX-ECC201

*Sumber : industrial.omron.eu*

## 2.8 EtherCAT Switch Omron GX-JC03

*EtherCAT Switch* adalah perangkat jaringan antar *device* yang berfungsi sebagai konektor atau penghubung *device* yang mendukung konektivitas EtherCAT seperti *device* omron lainnya *Servo Driver, Inverter, NX I/O, NX Safety, FH Vision*. Keunggulan *EtherCAT Switch* daripada *Ethernet* adalah dari segi kecepatan pengiriman data. Tampilan dari EtherCAT switch seperti Gambar 2.9.



**Gambar 2. 9** EtherCAT Switch Omron

*Sumber : www.digikey.gr*

## 2.9 EtherNet Switch Weidmuller IE-SW-BL08-8TX

*EtherNET Switch* adalah perangkat jaringan komputer yang berfungsi sebagai konektor atau penghubung . Dilihat dari fungsinya, terlihat mirip dengan Hub. Perbedaan kedua alat ini adalah soal besaran luas jaringan yang dapat dikerjakan dan besaran kecepatan dengan kata lain switch diperlukan untuk membangun suatu jaringan komputer LAN (*Local Area Network*) Sedangkan ethernet merupakan standar untuk perkabelan dan *signaling* yang digunakan sebagai

penghubung antara komputer-komputer dengan *switch* tersebut. Device Ethernet *switch* seperti gambar 2.10.



**Gambar 2. 10** Wiedmuller EtherNET Switch

*Sumber : catalog.weidmueller.com*

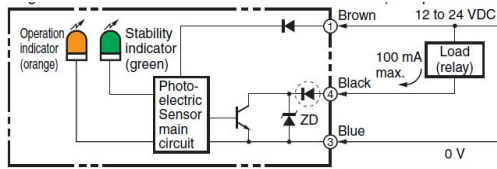
## 2.10 Omron Photoelectric Sensor E3Z-R86



**Gambar 2. 11** Photosensor Omron

*Sumber : www.digikey.gr*

Sensor ini dapat mendeteksi benda dengan jarak yang bervariasi itu tergantung dari tipe dan jenisnya, ada berbagai jenis dan tipe alat ini. Pada prakteknya, sensor ini ada yang menggunakan reflektor dan ada juga yang tanpa reflektor. Apa itu reflektor? Reflektor adalah suatu alat terbuat dari plastik yang permukaan bagian dalamnya berbentuk prisma atau segi enam berfungsi untuk memantulkan cahaya yang dikirim oleh *Emitter*. Kemudian ada juga photosensor yang tanpa menggunakan reflektor, tapi umumnya sensor jenis ini memiliki dua buah atau berpasangan artinya ada pengirim dan ada penerima. Sensor yang digunakan pada mesin sebagai memiliki rangkaian dalam seperti gambar 2.12 yang menunjukkan bagian dalam dari sensor.









**Gambar 2. 12** Gambar Sensor E3Z-R86

Sumber : [www.ia.omron.com](http://www.ia.omron.com)

Berbeda dengan photosensor E3FB yang menggunakan konektor M12, pada sensor E3Z menggunakan konektor M8 dengan spesifikasi seperti tabel 2.1 :

**Tabel 2. 1** Spesifikasi Photosensor E3Z-R86

Size	Cable	Appearance	Cable Type	Model
M8	Standard	Straight *2 	2 m	XS3F-M421-402-A
			2 m	XS3F-M421-405-A
		L-shaped *2*3 	2 m	XS3F-M422-402-A
			2 m	XS3F-M422-405-A
	PUR (Polyurethane) cable *1	Straight *2 	2 m	XS3F-M421-402-L
			2 m	XS3F-M421-405-L
		L-shaped *2*3 	2 m	XS3F-M422-402-L
			2 m	XS3F-M425-405-L
	Vibration-proof robot cable	Straight *2 	2 m	XS3F-M421-402-R
			2 m	XS3F-M421-405-R
		L-shaped *2*3 	2 m	XS3F-M422-402-R
			2 m	XS3F-M422-405-R

## 2.11 Lampu Indikator



**Gambar 2. 13** Lampu Indikator

*Sumber : indonesian.electric-valveactuator.com*

Komponen panel listrik lainnya adalah lampu indikator. Lampu indikator dalam panel listrik memiliki fungsi untuk mengetahui apakah rangkaian bekerja dengan benar atau tidak. Tak hanya itu, lampu indikator juga berfungsi untuk tanda peringatan jika terjadi error.

## 2.12 Buzzer



**Gambar 2. 14** Buzzer

*Sumber : leeselectronic.com*

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator

bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

### 2.13 Data Logging

*Data Logging* adalah sebuah proses otomatis pengumpulan dan perekaman data dari sensor yang digunakan untuk tujuan pengarsipan atau tujuan analisis. Sensor yang digunakan untuk mengkonversi besaran fisik menjadi sinyal listrik yang dapat diukur secara otomatis akhirnya dikirimkan ke komputer atau PLC untuk pengolahan (misal counter). *Data logging* termasuk fitur bawaan dari HMI Omron NA Series yang terpasang pada mesin RPCP. Output file data logging ber ekstensi .csv (comma separated values).

### 2.14 Storage for Data Logging



**Gambar 2. 15** Memori USB dan Card

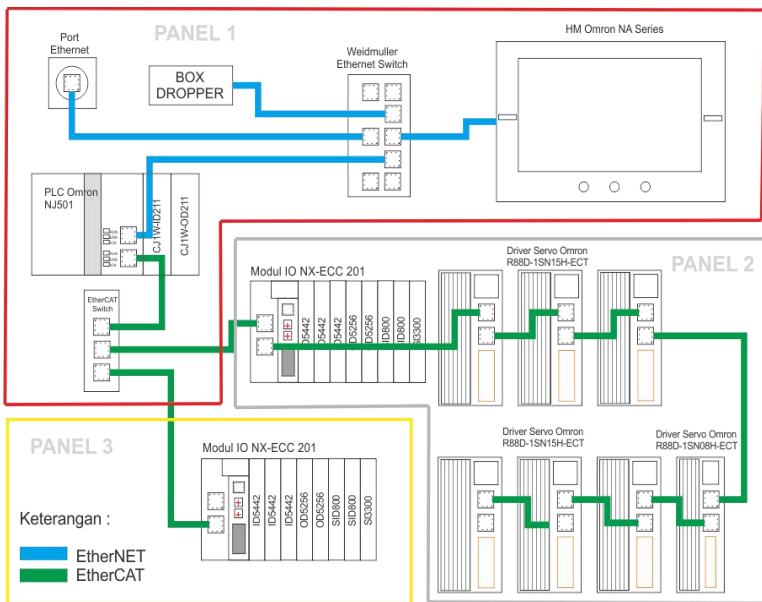
*Sumber : lazada.co.id*

*Storage* adalah penyimpanan, tempat penyimpanan, atau media yang digunakan untuk menyimpan data yang diolah oleh device HMI. *Data logging* tidak akan bekerja jika pada device HMI tidak terpasang sebuah device storage. *Device storage* berfungsi untuk menyimpan file output .csv dari sistem data logging. *Data logging* pada HMI Omron NA Series kompatibel dengan dua jenis memori penyimpanan, yaitu Memori Card dan USB Memori.

## BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi tahapan yang dilakukan dalam perencanaan dan pembuatan alat *Robotic Pouch Case Packer* yang berfokus pada perancangan sistem HMI (*Human Machine Interface*) pada halaman Statistik Page agar dapat menampilkan hasil dari kinerja mesin dan dapat disimpan di dalam sebuah memori. Hasil dari kinerja mesin *Robotic Pouch Case Packer* berupa data statistik kinerja mesin yang disimpan dengan menggunakan data logging. Pada bab ini, juga akan dibahas lebih lanjut tentang perancangan sistem komunikasi HMI, pemrograman *data logging* pada PLC dan HMI, dan *improve* program saat *Box Empty*.

### 3.1 Perancangan Komunikasi HMI Full System



**Gambar 3. 1** Diagram Blok Komunikasi HMI

Perancangan sistem HMI pada mesin *Robotic Pouch Case Packer* dapat dilihat pada Gambar 3.1. Penempatan komponen pada Sistem HMI dibagi menjadi 3 Panel (Panel Utama, Servo Panel, Machine Section Panel) :

- P1 (Panel Utama) :  
PLC, HMI, Weidmuller Ethernet Switch, Omron EtherCAT Switch GX JC03
- P2 (Servo Panel) :  
Modul I/O NX Series, ServoDrive
- P3 (Machine Section Panel):  
Modul I/O NX Series

Terdapat dua jenis komunikasi yang digunakan pada sistem HMI *Robotic Pouch Case Packer*, yaitu komunikasi Ethernet dan EtherCAT. Komunikasi Ethernet untuk koneksi antar *device* yang masing – masing *device* memiliki IP (*Internet Protocol*), pada mesin *Robotic Pouch Case Packer*, memiliki tiga alamat IP, antara lain :

- PLC (192.168.1.10)
- HMI (192.168.1.11)
- Box Dropper System (192.168.1.12)

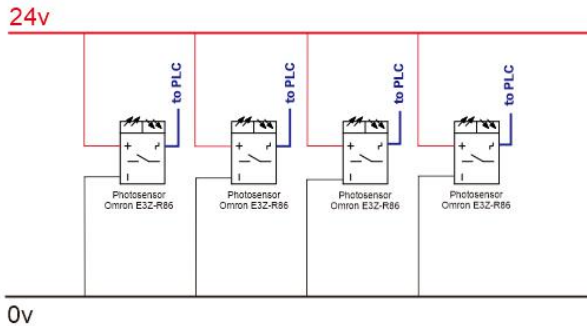
Komunikasi EtherCAT pada mesin *Robotic Pouch Case Packer* sebagai penghubung *device* antar panel. Berikut daftar *device* yang menggunakan komunikasi EtherCAT

- P1 (Panel Utama) :  
PLC, EtherCAT Switch
- P2 (Servo Panel) :  
Modul I/O NX Series, ServoDrive
- P3 (Machine Section Panel):  
Modul I/O NX Series

### **3.2 Pengkabelan Sensor E3Z-R86**

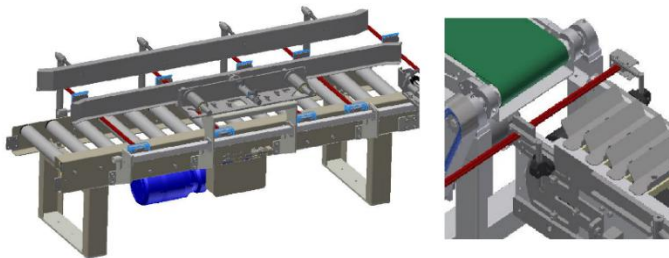
Photosensor E3Z-R86 Omron digunakan sebagai *trigger counter box* pada saat selesai satu proses pengemasan, selain sebagai *counter box*, sensor ini juga digunakan sebagai *deteksi box*, yang terletak di bagian *placing*. Output dari deteksi sensor pada box conveyor, digunakan sebagai trigger untuk memulai waktu penghitungan box empty.





**Gambar 3. 2** Wiring photosensor

Gambar 3.3 menunjukkan tata letak photosensor yang digunakan pada Mesin *Robotic Pouch Case Packer*, deteksi produk untuk *counter pouch* dan *box*.



**Gambar 3. 3** Tata Letak Photosensor

Sumber : PT. Industrial Robotic Automation

### 3.3 Pemograman Data Logging PLC

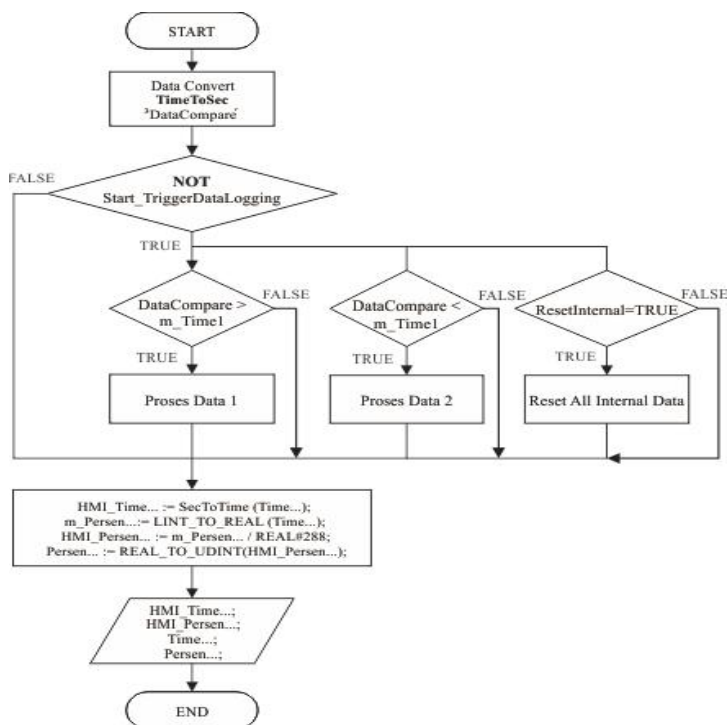
Bahasa program yang digunakan sudah dikonversi menjadi bahasa yang dimengerti manusia. Khususnya memakai istilah, simbol dan gambar teknik standar yang sudah dikenal. Bahasa program disajikan dalam dua bentuk yaitu diagram tangga (*Ladder Diagram*). Dan untuk sub program juga menggunakan Bahasa *Structure Text*, baik *ladder* maupun *structure text* untuk penggunaannya tergantung dari

keperluan dan kebutuhan dari pelaku pemrograman PLC. Namun pada program yang dibuat untuk Tugas Akhir ini, memiliki *default Ladder Diagram* dan juga ada beberapa yang disisipkan pemrograman ST (*Structure Text*)

Pada proses *Data Logging*, terdapat beberapa data yang akan dimasukkan ke sistem *Data Logging*, antara lain *Data Running*, *Stop*, *Error*, *Box Empty*, *Rejected Pouch*, *Box Counter*, dan *Trigger Data Logging*, berikut perancangan program *data logging*:

### 3.3.1 Program Data Waktu Kondisi Mesin

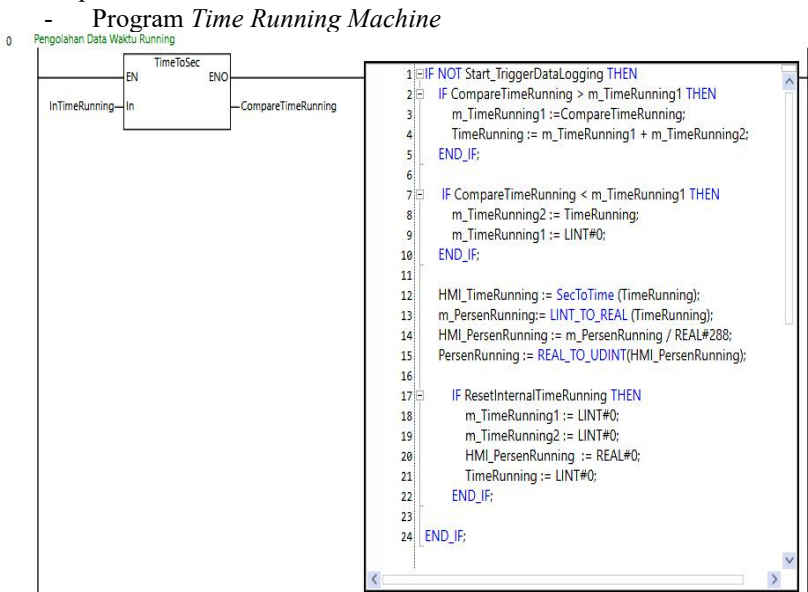
Perancangan program PLC untuk *Data Running*, *Stop*, *Error*, untuk memindahkan nilai dari data internal ke variable baru agar tidak terjadi reset data saat kondisi mesin mati. *Flowchart* diagram perancangan program PLC sebagai berikut :



**Gambar 3. 4** Flowchart Data Running, Data Stop, Data Error

Alur kerja dari flowchar data waktu adalah convert data TimeToSec dan juga membandingkan nilai data input dengan data compare.

Setelah *flowchart* pengolahan data *running*, *stop*, dan *error*, langkah selanjutnya yaitu proses pemrograman PLC. Pemrograman PLC menggunakan default bahasa pemrograman *Ladder Diagram*, selain itu juga disisipkan Inline ST (untuk menyisipkan bahasa pemrograman *PLC Structure Text*) agar mempermudah dan mempersingkat program, sehingga menjadi program seperti gambar 3.5 sampai 3.7



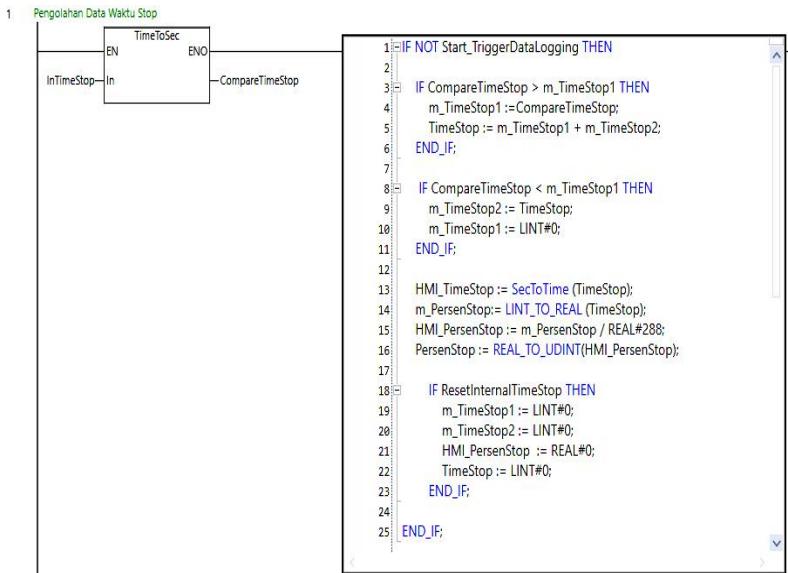
**Gambar 3. 5** Program PLC Data Running

Program PLC pada Gambar 3.5 adalah perancangan untuk memproses data running. Input data running yang berbentuk TIME di ubah menjadi bentuk Second dengan menggunakan fungsi *TimeToSec*. Setelah data input di konversi selanjutnya data diproses pada Inline ST, yang sudah berisikan program *structure text*. Data variable pada program pengolahan time running dapat dilihat pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1** *Variable Internal Time Running*

No.	Using	Name	Type
1	Input	InTimeRunning	TIME
2	Ouput	HMI_TimeRunning	TIME
3		HMI_PersenRunning	REAL
4		PersenRunning	UDINT
5		TimeRunning	LINT
6	Internal Variable	CompareTimeRunning	LINT
7		m_PersenRunning	REAL
8		m_TimeRunning1	LINT
9		m_TimeRunning2	LINT
10		ResetInternalTimeRunning	BOOL

- Program *Time Stop Machine*



**Gambar 3.6** Program PLC Data Stopped

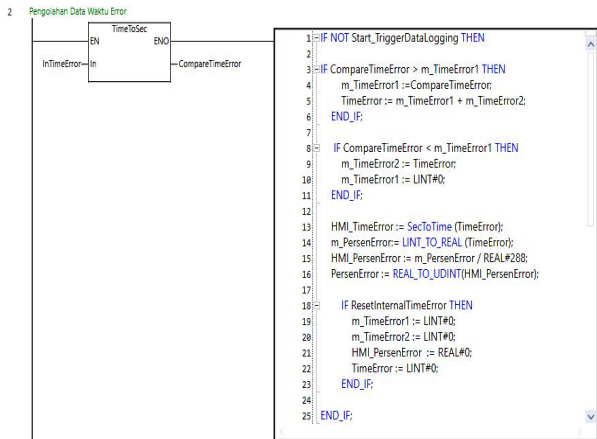
Program PLC pada Gambar 3.6 adalah perancangan untuk memproses data stop. Input data stop yang berbentuk TIME di ubah menjadi bentuk Second dengan menggunakan fungsi *TimeToSec*. Setelah data input di konversi selanjutnya data diproses pada Inline ST, yang sudah berisikan program *structure text*. Data variable pada program pengolahan time running dapat dilihat pada Tabel 3.2

**Tabel 3. 2** Variable Internal Time Stop

No.	Using	Name	Type
1	Input	InTimeStop	TIME
2	Ouput	HMI_TimeStop	TIME
3		HMI_PersenStop	REAL
4		PersenStop	UDINT
5		TimeStop	LINT
6	Internal Variable	CompareTimeStop	LINT
7		m_PersenStop	REAL
8		m_TimeStop1	LINT
9		m_TimeStop2	LINT
10		ResetInternalTimeStop	BOOL

- Program *Time Stop Error*

Program PLC pada Gambar 3.7 adalah perancangan untuk memproses data error.



**Gambar 3. 7** Program PLC Data Error

Input data error yang berbentuk TIME di ubah menjadi bentuk Second dengan menggunakan fungsi *TimeToSec*. Setelah data input di konversi selanjutnya data diproses pada Inline ST, yang sudah berisikan program *structure text*. Data variable pada program pengolahan time running dapat dilihat pada Tabel 3.3

**Tabel 3. 3** *Variable Internal Time Error*

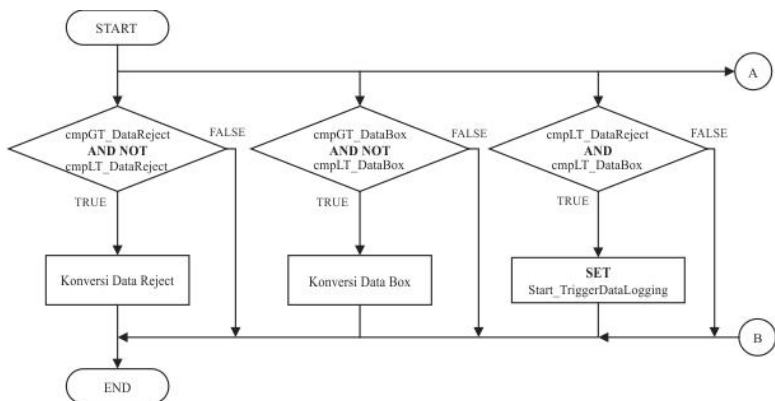
No.	Using	Name	Type
1	Input	InTimeError	TIME
2	Ouput	HMI_TimeError	TIME
3		HMI_PersenError	REAL
4		PersenError	UDINT
5		TimeError	LINT
6	Internal Variable	CompareTimeError	LINT
7		m_PersenError	REAL
8		m_TimeError1	LINT
9		m_TimeError2	LINT
10		ResetInternalTimeError	BOOL

### 3.3.2 Program Data Counter Mesin

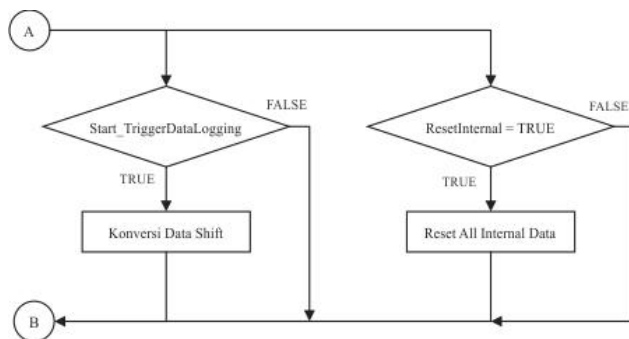
Pada pemograman counter mesin Robotic Pouch Case Packer dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

- Program *Data Reject* : untuk menghitung jumlah *pouch reject* pada saat mesin berjalan, dan untuk *data logging* masuk ke Flashdisk
- Program *Box Counter* : untuk menghitung *counter box* pada saat box sudah terisi 18 *layer pouch*, dan setiap *counter box* akan menghasilkan keluaran 4 box
- Program *Current Shift* : dirancang agar pada saat proses data *logging* data *current shift* yang di ambil sesuai.

Perancangan program PLC untuk *Data Reject Pouch* dan *Box Counter* untuk memindahkan nilai dari data internal ke variable baru agar tidak reset saat pergantian shift, agar dapat dipindahkan ke dalam memory sebelum di reset. *Flowchart diagram* untuk program data reject, box counter, seperti :



**Gambar 3. 8** Flowchart Data Counter Machine (1)



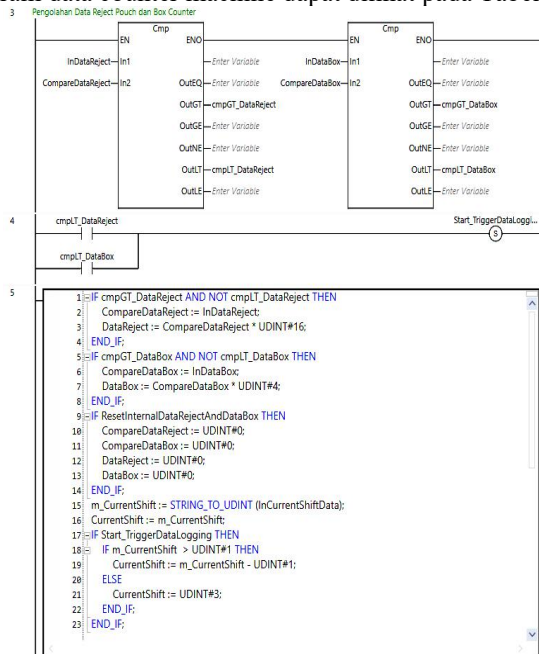
**Gambar 3. 9** Flowchart Data Counter Machine (2)

**Tabel 3. 4** Variable Internal Data Counter Machine

No.	Using	Name	Type
1	Input	InCurrentShiftData	STRING[3]
2		InDataBox	UDINT
3		InDataReject	UDINT
4	Ouput	CurrentShift	UDINT
5		DataBox	UDINT
6		DataReject	UDINT
7		TriggerDataLogging	BOOL

No.	Using	Name	Type
8	Internal Variable	cmpGT_DataBox	BOOL
9		cmpGT_DataReject	BOOL
10		cmpLT_DataBox	BOOL
11		cmpLT_DataReject	BOOL
12		CompareDataBox	UDINT
13		CompareDataReject	UDINT
14		m_CurrentShift	UDINT
15		ResetInternalDataRejectAndDataBox	BOOL

Berdasarkan *flowchart gambar 3.3 dan 3.4*, dibuatlah program data counter machine seperti gambar 3.10. Alur kerja program data counter machine membandingkan nilai input reject dan box, dengan fungsi compare. Dan hasil dari perbandingan tersebut akan menjadi indikator untuk trigger data logging. Variable yang digunakan pada program data counter machine dapat dilihat pada Tabel 3.4.

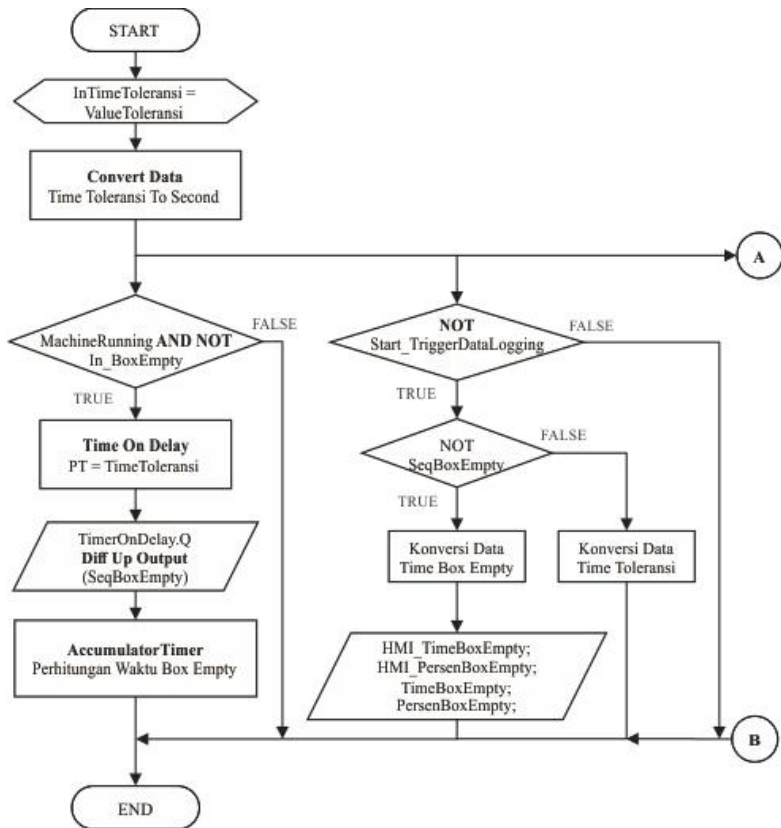


**Gambar 3. 10** Program Data Counter Machine

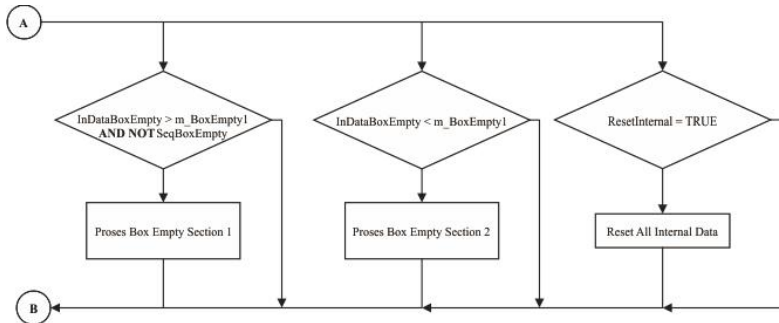


### 3.3.3 Program Box Empty

Perancangan program PLC untuk *Box Empty* yaitu menghitung waktu keadaan box kosong pada saat mesin berjalan, untuk mengetahui kondisi box kosong dapat mengambil deteksi dari kinerja sensor *Photosensor*, dan mengambil input dari *Placing busy* yang sudah tersedia pada program bawaan mesin *Robotic Pouch Case Packer*. *Flowchart* dari program yang akan dibuat seperti berikut :



Gambar 3. 11 Flowchart Box Empty (1)



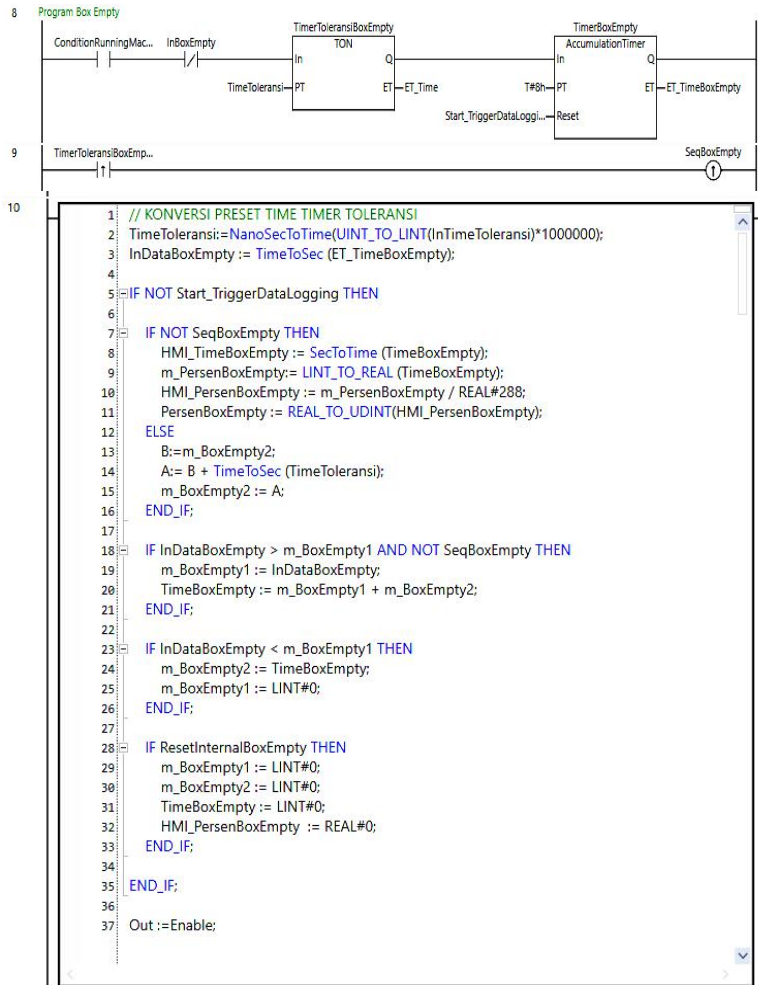
**Gambar 3. 12** Flowchart Box Empty (2)

Setelah merancang flowchat pada Gambar 3.11 dan Gambar 3.12, selanjutnya adalah list variable internal yang digunakan pada program box empty :

**Tabel 3. 5** Variable Internal Box Empty

No.	Using	Name	Type
1	Input	InBoxEmpty	BOOL
2		InDataBoxEmpty	LINT
3		InTimeToleransi	UINT
4	Ouput	HMI_PersenBoxEmpty	REAL
5		HMI_TimeBoxEmpty	TIME
6		PersenBoxEmpty	UDINT
7		ResetInternalBoxEmpty	BOOL
8		TimeBoxEmpty	LINT
9	Internal Variable	A	LINT
10		B	LINT
11		ET Time	TIME
12		ET TimeBoxEmpty	TIME
13		m_BoxEmpty1	LINT
14		m_BoxEmpty2	LINT
15		m_PersenBoxEmpty	REAL
16		SeqBoxEmpty	BOOL
17		TimeToleransi	TIME
18		TriggeAddToleransi	BOOL

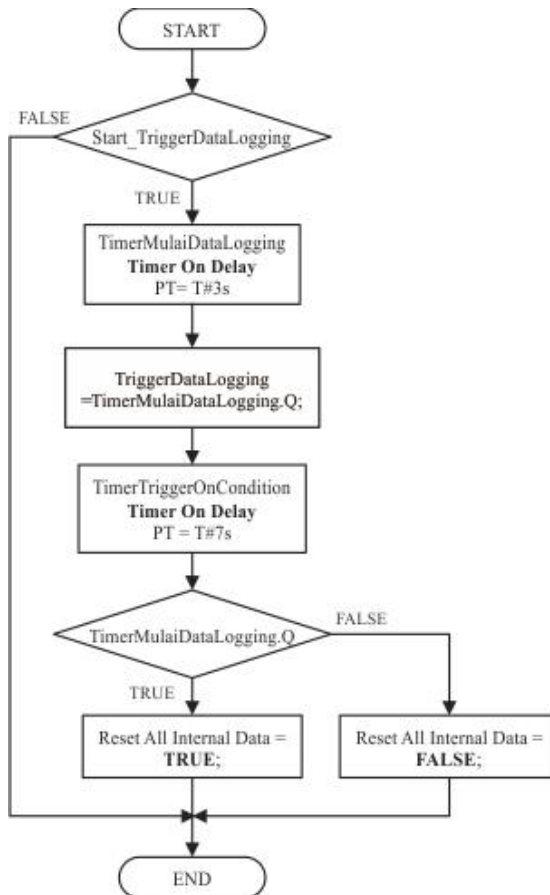
Perancangan program Box Empty berdasarkan flowchart dan variable internal yang sudah di susun akan menjadi seperti Gambar 3.13



Gambar 3.13 Program Box Empty

### 3.3.4 Program Trigger Data Logging

Tujuan dari dibuatnya program *Trigger Data Logging* adalah untuk membuat kondisi yang menandakan pergantian shift kerja. Kondisi tersebut nantinya akan berguna sebagai *Trigger On Condition* pada sistem *Data Logging* (kondisi dimulainya proses pemindahan data kedalam Memory USB). *Flowchart* pemograman yang akan dilakukan sebagai berikut :

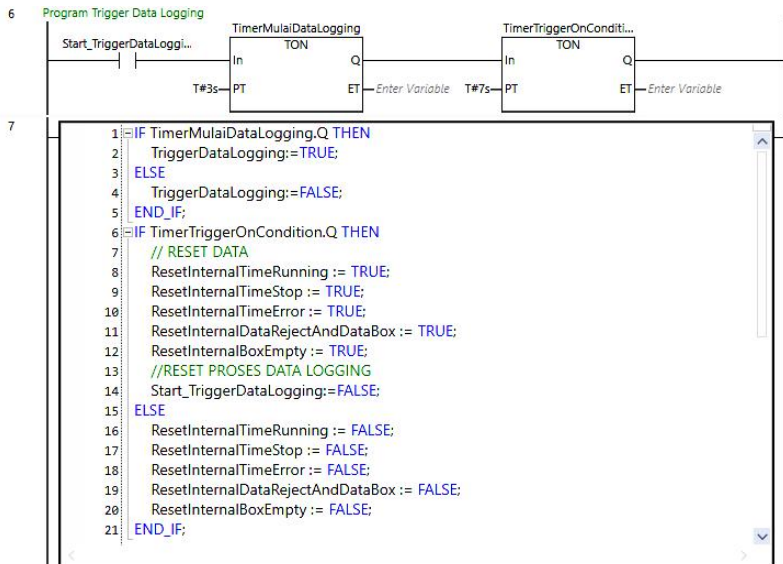


Gambar 3. 14 Flowchart Trigger Data Logging

Dari *flowchart program box empty* pada gambar 3.11 jika diimplementasikan dalam program PLC maka akan seperti gambar berikut :

**Tabel 3. 6** Variable Internal Trigger Data Logging

No.	Using	Name	Type
1	Internal Variable	Start_TriggerDataLogging	BOOL
2		TimerMulaiDataLogging	TON
3		TimerTriggerOnCondition	TON
4		ConditionRunningMachine	BOOL
5		ResetInternalBoxEmpty	BOOL
6		ResetInternalTimeError	BOOL
7		ResetInternalTimeRunning	BOOL
8		ResetInternalTimeStop	BOOL
9		ResetInternalDataRejectAndDataBox	BOOL



**Gambar 3. 15** Program Trigger Data Logging

### 3.4 Perancangan HMI

Perancangan dilakukan dengan menggunakan *software Sysmac Studio*. Dalam membuat sebuah tampilan HMI yang kompleks perlu adanya beberapa perancangan tentang tampilan HMI yang harus disusun agar mempermudah dalam pembuatan tampilan HMI, langkah-langkahnya antara lain :

- Membuat template yang dapat digunakan pada halaman keseluruhan layar HMI
- List Variable HMI dan PLC yang berkaitan dengan tampilan HMI
- Mendesain tampilan HMI

Pada Mesin RPCP terdapat tujuh halaman inti, dan pada setiap halaman inti terdapat menu untuk menuju sub halaman, berikut pembagian halaman pada sistem HMI mesin RPCP :

1. Main Page  
Terdapat sub menu :
  - Status interlock
  - Vane Position
  - Product Counter
2. Parameter Page  
Terdapat sub menu :
  - Vane
  - Time Pouch Dropper
  - Robot
  - Machine
  - Product
3. Test Page  
Terdapat sub menu :
  - Test Motor
  - Test Pneumatic
  - Test Vane
  - Test Robot
  - Test Box Dropper
4. Machine Status Page  
Terdapat sub menu :
  - Pneumatic Reject (line 1 dan 2)
  - Vane Line 1 dan 2
  - Robot
  - Box Placing
  - Box Stopper Station
  - **Statistik**

(Pada bagian ini penulis akan membahas sekilas karena menjadi halaman referensi Data Logging)

#### - Data Logging

(Pada bagian ini penulis akan membahas lengkap di bab 4)

5. PLC Status Page

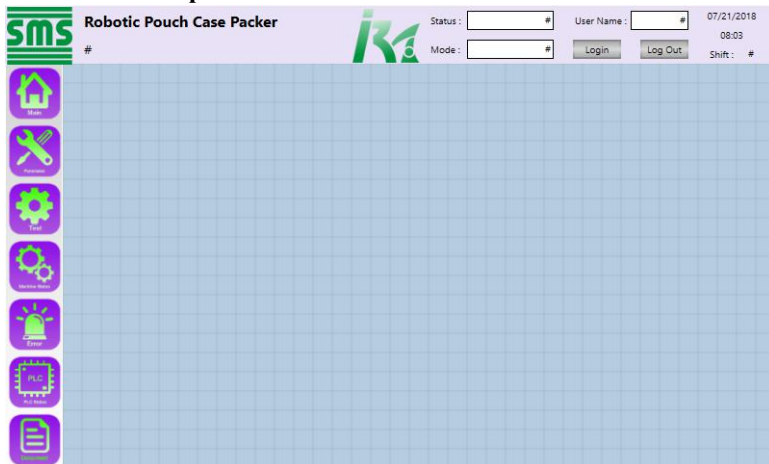
6. Document Page

### 3.4.1. Template Page

Pada rancangan mesin *Robotic Pouch Case Packer* memiliki banyak tampilan HMI yang akan dibuat, untuk mempermudah pembuatan perlu adanya pembuatan desain template. Dalam bidang ilmu komputer, arti kata template adalah sebuah dokumen atau file yang memiliki format preset (bawaan), digunakan sebagai titik awal untuk aplikasi tertentu sehingga format tidak harus diciptakan kembali setiap kali digunakan. Template dalam mesin RPCP terdapat dua macam, yaitu:

- Template Main  
Template utama pada tampilan HMI mesin RPCP
- Template Inside  
Template tampilan HMI yang terdapat pada sub page, yang membutuhkan space tampilan lebih besar.

#### 3.4.1.1. Template Main



Gambar 3. 16 Main Template

*Template Main* adalah template yang digunakan untuk halaman inti pada sistem HMI mesin RPCP yaitu pada halaman *Main Page*, *Parameter Page*, *Test Page*, *Machine Status Page*, *Error Page*, *PLC Status Page*, *Document Page*. Pada *template page* terdapat beberapa item yang dimasukkan :

- a. Menampilkan Identitas perusahaan pembuat mesin, dalam hal ini PT. IRA anak perusahaan dari PT.SMSS. Untuk gambar detail pada HMI lihat gambar 3.17



**Gambar 3. 17** Identitas Perusahaan

- b. Menampilkan nama mesin, nama halaman yang sedang dibuka, status mesin (*ready*, *test mode*, dan *error*), Mode Machine (*Auto* dan *Manual*), *Current Shift*, Tanggal dan Waktu. Untuk gambar detail pada HMI lihat gambar 3.18



**Gambar 3. 18** Tampilan judul page

- c. Sistem User Account



**Gambar 3. 19** Gambar User Account

- d. *Button Shortcut* menuju halaman Inti (*main*, *parameter*, *test*, *machine status*, *error page*, *plc status page*, *document page*)

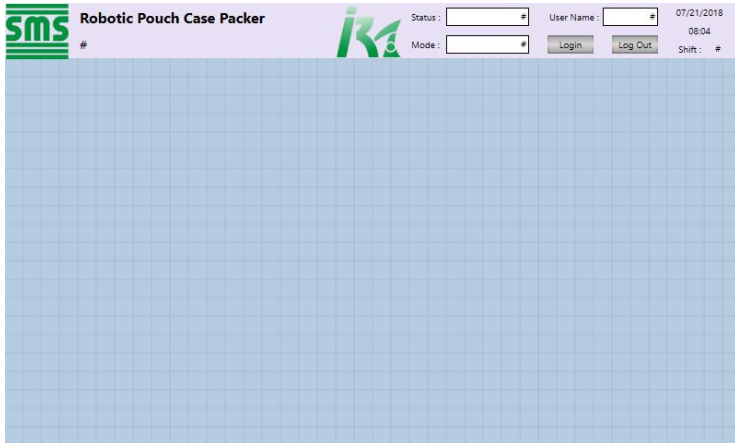


**Gambar 3. 20** Gambar shorcut button HMI



### 3.4.1.2. Template Inside

*Template Inside* digunakan untuk template dari tampilan sub page HMI, template inside digunakan untuk halaman yang membutuhkan tampilan lebih luas, dan juga lebih terperinci, karena pada *template inside* tidak terdapat tombol *shortcut* ke halaman inti. *Template inside* digunakan pada sub page yang terdapat pada setiap halaman inti.



Gambar 3. 21 Gambar Template Inside

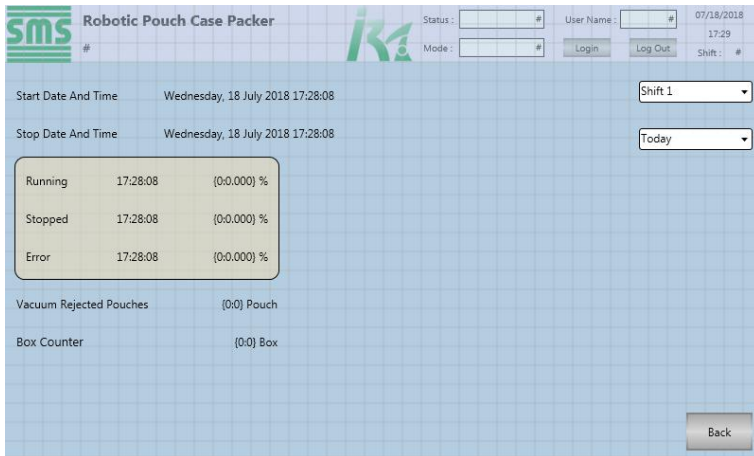
### 3.4.2. Machine Status Page

Pada halaman *machine status page*, adalah halaman HMI yang berisikan tentang informasi dari statistik mesin, Halaman ini berisikan sub menu:

- ***Pneumatic Reject (line 1 dan 2)***  
Sub menu untuk memunculkan *pop up* tentang status *pneumatic reject*
- ***Vane Line 1 dan 2***  
Sub menu untuk memunculkan *pop up* tentang status *vane pada line 1 dan line 2*
- ***Robot***  
Sub menu untuk memunculkan *pop up* tentang status *kinerja robot*
- ***Box Placing***  
Sub menu untuk memunculkan *pop up* tentang *status box placing*

- **Box Stopper Station**  
Sub menu untuk memunculkan *pop up* tentang *status box dropper station*
- **Statistik**  
Sub Page HMI yang berisikan tentang statistik kinerja start dan stop mesin, jumlah *output* (*Pada bagian ini penulis akan membahas lengkap*)

### 3.4.3 Statistik Page



**Gambar 3. 22** Tampilan Statistic Page

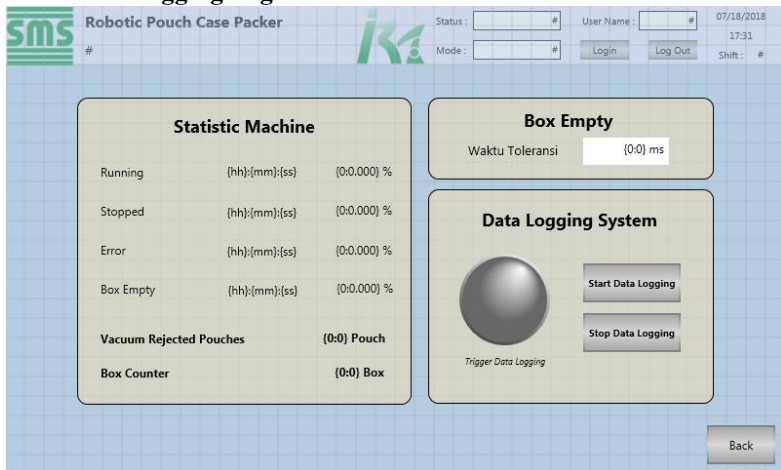
*Statistic Page* termasuk sub page HMI pada mesin RPCP. Halaman ini menampilkan keseluruhan statistic kinerja mesin. Item-item yang terdapat pada halaman ini meliputi :

- a. **Start Stop Date and Time**  
Tampilan HMI yang berisikan Hari dan Tanggal Start dan Stop (MM/DD/,YY). Pada item ini variable digunakan OEEOutput yang berformat sOEEData.
- b. **Waktu dan Persentase Data Running, Stop, dan Error**  
Perancangan item tampilan lama waktu *running*, *stop*, *error* dalam bentuk waktu (HH:MM:SS) dan persentase (%). Pada item ini variable digunakan OEEOutput yang berformat sOEEData

c. **Vacuum Rejected Pouches dan Box Counter**

Menampilkan jumlah *counter reject pouch* dan *box counter*, dalam bentuk bilangan decimal dengan format *costum*, untuk *Rejected Pouch* {0:0} *pouch*, dan untuk *box counter* {0:0} *box*. Pada item ini variable digunakan OEEOutput yang berformat sOEEData

**3.4.4 Data Logging Page**



*Gambar 3. 23 Data Logging Page*

Halaman *Data Logging Page* adalah sub page halaman HMI improve yang penulis buat. Pada halaman data yang ditampilkan hampir sama menyerupai halaman *Statistic Page*, namun terdapat beberapa fitur tambahan yang membuat halaman *Data Logging Page* berbeda dengan halaman *Statistic Page*. Halaman ini dibuat untuk mempermudah proses data logging dari statistik kinerja mesin karena menampilkan beberapa fitur yang sudah dirancang. Berikut list perbedaan dari halaman statistik dan data logging.

**Tabel 3. 5** Perbandingan List Item HMI

No	List Item	Statistik Page	Data Logging Page
1	Select Shift and Day	√	
2	Start Stop Date and Time	√	

No	List Item	Statistik Page	Data Logging Page
3	Running Stop Error Time	√	√
4	Persentase Running Stop Error Time	√	√
5	Counter Reject Pouch dan Box	√	√
6	Persentase dan Time Box Empty		√
7	Konfigurasi Box Empty Toleransi		√
8	Data Logging System		√

### List Variable HMI Data Logging

Sebelum membuat sebuah halaman HMI, terlebih dahulu list Variable yang akan digunakan, antara lain Nama variable, tipe variable, dan AT variable. AT (*Assigned To*) untuk mensinkronkan variabel HMI dan PLC

**Tabel 3. 6** List Variable HMI

Name	Data Type	AT (Assigned To)
TriggerDataLogging	Boolean	Datlog TriggerSaveToUSB
DataReject	UInteger	Datlog Move DataReject
DataBox	UInteger	Datlog Move DataBox
HMIPercentRunning	Single	Datlog HMIPersentaseRunning
HMIPercentStop	Single	Datlog HMIPersentaseStop
HMIPercentError	Single	Datlog HMIPersentaseError
HMIPercentBoxEmpty	Single	Datlog HMIPersentaseBoxEmpty
ToleransiValue	UShort	Datlog In ToleransiValue
HMIWaktuRunning	TimeSpan	Datlog HMIWaktuRunning
HMIWaktuBoxEmpty	TimeSpan	Datlog HMIWaktuBoxEmpty
HMIWaktuStop	TimeSpan	Datlog HMIWaktuStop
HMIWaktuError	TimeSpan	Datlog HMIWaktuError
WaktuBoxEmpty	Long	Datlog Move DetikBoxEmpty
WaktuRunning	Long	Datlog Move DetikRunning
WaktuStop	Long	Datlog Move DetikStop
WaktuError	Long	Datlog Move DetikError
Shift	UInteger	Datlog Move CurrentShift
PercentRunning	UInteger	Datlog Move PersenRunning
PercentStop	UInteger	Datlog Move PersenStop
PercentError	UInteger	Datlog Move PersenError

- **Running Time dan Persentase**

Menghitung waktu keadaan mesin running berupa data *time* dan *persentase*. Untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.24

Running	{hh}:{mm}:{ss}	{0:0.000} %
---------	----------------	-------------

**Gambar 3. 24** Tampilan HMI Running pada Data Logging Page

Perancangan waktu *running time* dan *persentase* pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.7 dan tabel 3.8

**Tabel 3. 7** Konfigurasi Properties HMI Time Running

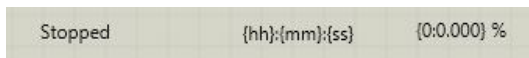
1	<b>Name/ Type</b>	TimeRunning / DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/HMIWaktuRunning
3	<b>Custom Display Format</b>	{hh}:{mm}:{ss}
4	<b>Variable HMI</b>	HMIWaktuRunning
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	TimeSpan
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_HMIWaktuRunning
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_HMIWaktuRunning
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	TIME

**Tabel 3. 8** Konfigurasi Properties HMI Persentase Running

1	<b>Name/ Type</b>	PercentageRunning/DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/HMIPercentRunning
3	<b>Custom Display Format</b>	{0:0.000} %
4	<b>Variable HMI</b>	HMIPercentRunning
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	Single
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_HMIPersentaseRunning
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_HMIPersentaseRunning
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	REAL

- **Stopped Time dan Persentase**

Menghitung waktu keadaan mesin stop berupa data time dan persentase. Untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.25



**Gambar 3. 25** Tampilan HMI Stopped pada Data Logging Page

Perancangan waktu *stoped time* dan *persentase* pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.9 dan tabel 3.10

**Tabel 3. 9** Konfigurasi Properties HMI Time Stopped

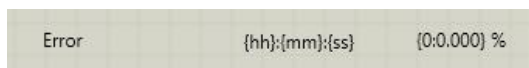
1	<b>Name/ Type</b>	TimeStopped / DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/HMIWaktuStopped
3	<b>Custom Display Format</b>	{hh}:{mm}:{ss}
4	<b>Variable HMI</b>	HMIWaktuStopped
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	TimeSpan
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_HMIWaktuStopped
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_HMIWaktuStopped
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	TIME

**Tabel 3. 10** Konfigurasi Properties HMI Persentase Stopped

1	<b>Name/ Type</b>	PercentageStopped/DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/HMIPercentStopped
3	<b>Custom Display Format</b>	{0:0.000} %
4	<b>Variable HMI</b>	HMIPercentStopped
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	Single
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_HMIPersentaseStopped
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_HMIPersentaseStopped
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	REAL

- **Error Time dan Persentase**

Menghitung waktu keadaan mesin Error berupa data *time* dan *persentase*, Untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.26



**Gambar 3. 26** Tampilan HMI Error pada Data Logging Page

Perancangan waktu *error time* dan *persentase* pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.11 dan tabel 3.12

**Tabel 3. 11** Konfigurasi Properties HMI Time Error

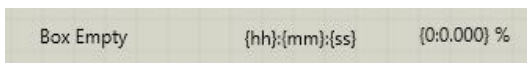
1	<b>Name/ Type</b>	TimeError / DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/HMIWaktuError
3	<b>Custom Display Format</b>	{hh}:{mm}:{ss}
4	<b>Variable HMI</b>	HMIWaktuError
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	TimeSpan
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_HMIWaktuError
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_HMIWaktuError
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	TIME

**Tabel 3. 12** Konfigurasi Properties HMI Persentase Error

1	<b>Name/ Type</b>	PercentageError/DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/HMIPercentError
3	<b>Custom Display Format</b>	{0:0.000} %
4	<b>Variable HMI</b>	HMIPercentError
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	Single
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_HMIPersentaseError
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_HMIPersentaseError
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	REAL

- **Box Empty Time dan Persentase**

Menghitung waktu keadaan mesin pada saat box kosong berupa data *time* dan *persentase*. Untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.27



**Gambar 3. 27** Tampilan HMI Box Empty pada Data Logging Page

Perancangan waktu *box empty time* dan *persentase* pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.12 dan tabel 3.13

**Tabel 3. 13** Konfigurasi Properties HMI Time Error

1	<b>Name/ Type</b>	TimeError / DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/HMIWaktuError
3	<b>Custom Display Format</b>	{hh}:{mm}:{ss}
4	<b>Variable HMI</b>	HMIWaktuError
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	TimeSpan
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_HMIWaktuError
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_HMIWaktuError
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	TIME

**Tabel 3. 14** Konfigurasi Properties HMI Persentase Error

1	<b>Name/ Type</b>	PercentageError/DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/HMIPercentError
3	<b>Custom Display Format</b>	{0:0.000} %
4	<b>Variable HMI</b>	HMIPercentError
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	Single
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_HMIPersentaseError
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_HMIPersentaseError
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	REAL



- **Vacuum Rejected Pouches**

Menghitung jumlah *pouch* yang ter reject oleh mesin. Untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.28



**Gambar 3. 28** Tampilan HMI Vacuum Reject dan Box

Perancangan data reject pouch pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.15

**Tabel 3. 15** Konfigurasi Properties HMI Vacuum

1	<b>Name/ Type</b>	VacuumRejectPouch/DataDisplay
2	<b>Behavior Data Type/Expresion</b>	NUmeric/DataReject
3	<b>Custom Display Format</b>	{0:0} Pouch
4	<b>Variable HMI</b>	DataReject
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	UInteger
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_Move_DataReject
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_Move_DataReject
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	UDINT

- **Box Counter**

Untuk menghitung jumlah box yang telah terisi satu siklus *counter* satu *cycle*. Untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.29



**Gambar 3. 29** Tampilan HMI Box Couter pada Data Logging Page

Perancangan tampilan *box counter* pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.16

**Tabel 3. 16** Konfigurasi Properties HMI Box Counter

1	<b>Name/ Type</b>	BoxCounter/DataDisplay
2	<b>Behavior Data Type/Expresion</b>	Numeric/DataBox
3	<b>Custom Display Format</b>	{0:0} Box
4	<b>Variable HMI</b>	DataBox
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	UInteger
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_Move_DataBox
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_Move_DataBox
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	UDINT

- **Waktu Toleransi Box Empty**

Dirancang untuk mengatur Time Toleransi pada saat bot empty, untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.30



**Gambar 3. 30** Tampilan HMI Waktu Toleransi Box Empty

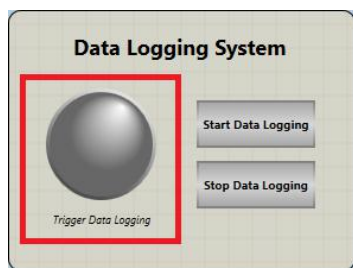
Perancangan waktu error pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.17

**Tabel 3. 17** Konfigurasi Properties HMI Waktu Toleransi

1	<b>Name/ Type</b>	BoxCounter/DataDisplay
2	<b>Behavior DataType/Expresion</b>	Numeric/ToleransiValue
3	<b>Custom Display Format</b>	{0:0} ms
4	<b>Variable HMI</b>	ToleransiValue
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	Ushort
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_In_ToleransiValue
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_In_ToleransiValue
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	UINT

- **Trigger Data Logging**

Dirancang sebagai lampu indikator ketika proses pemindahan data ke dalam flashdisk berjalan. Untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.31



**Gambar 3. 31** Tampilan HMI Trigger Data Logging

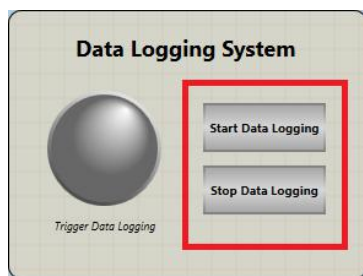
Perancangan *trigger data logging* pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.18

**Tabel 3. 18** Konfigurasi Properties HMI Waktu Toleransi

1	<b>Name/ Type</b>	TriggerDataLogging / BitLamp
2	<b>Behavior Data Type/Expresion</b>	TriggerDataLogging
3	<b>Custom Display Format</b>	-
4	<b>Variable HMI</b>	TriggerDataLogging
5	<i>Data Type Variable HMI</i>	Boolean
6	<i>AT</i>	MainControl.Datlog_TriggerSaveToUSB
7	<b>Variable PLC</b>	Datlog_TriggerSaveToUSB
8	<i>Data Type Variable PLC</i>	BOOL

- **Start and Stop Data Logging**

Dirancang untuk memulai dan menghentikan data logging. Untuk tampilan pada layar HMI dapat dilihat gambar 3.32



**Gambar 3. 32** Tampilan HMI Start dan Stop data logging

Perancangan *start* dan *stop data logging* pada HMI dengan konfigurasi seperti tabel 3.19

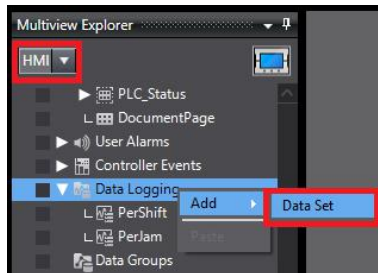
**Tabel 3. 19** Konfigurasi Properties HMI Waktu Toleransi

1	<b>Name/ Type</b>	Start / Button	Stop / Button
2	<b>Variable HMI</b>	StartDataLogging ("datlog")	StopDataLogging ("datlog")

### 3.5 Konfigurasi Data Logging

Pada proses pengelompokan data, untuk dimasukkan ke dalam USB perlu dilakukan konfigurasi *Data Logging*, konfigurasi *Data Logging* tergantung dari keperluan dan kebutuhan. Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, Data Logging dikonfigurasi seperti berikut :

- Pilih Device **HMI** pada Sysmac Studio, kemudian Klik kanan pada sub menu **Data Logging**, pilih **Add**, kemudian pilih **Data Set**



Gambar 3. 33 Konfigurasi Data Logging

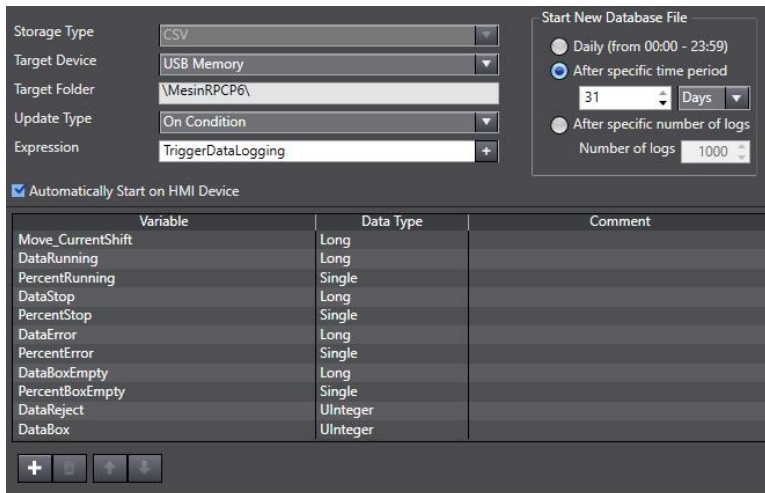
- Lakukan konfigurasi item seperti berikut :
  - Storage Type** : CSV
  - Target Device** : USB Memory  
(Device storage yang support dengan HMI NA Series ada 2, yaitu USB Memory dan SD Memory Card)
  - Target Folder** : \MesinRCP6\  
(Target Folder adalah tempat direktori penyimpanan file .csv)
  - Update Type** : On Condition  
(Karena keperluan untuk menyimpan data adalah setiap akhir pergantian shift, maka data logging akan di update pada kondisi tertentu)
  - Expression** : TriggerDataLogging  
(Expression di isi dengan variable yang sudah di program aktif setiap 8 jam, atau ketika pergantian shift)
  - Start New Database File** : After Specific Time Period (31 Days)  
(pengaturan untuk membuat file database baru, dalam hal ini di isi 31 days atau satu bulan)

Untuk list variable yang didaftarkan pada *Data Logging System* dapat dilihat tabel 3.6

**Tabel 3. 20** List Variable data logging

Variable	Data Type
Shift	UInteger
WaktuRunning	Long
WaktuStop	Long
WaktuError	Long
WaktuBoxEmpty	Long
PercentRunning	UInteger
PercentStop	UInteger
PercentError	UInteger
PercentBoxEmpty	UInteger
DataReject	UInteger
DataBox	UInteger

Setelah konfigurasi Data Logging selesai maka tampilan pada halaman konfigurasi Data Logging akan seperti Gambar 3.34.



**Gambar 3. 34** konfigurasi data logging

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

### 4.1. Analisa Sequence Program PLC

Pada tahap analisa sequence program PLC yaitu untuk mengetahui alur kerja program Data Logging yang dibuat, terdapat beberapa program yang dijadikan satu menjadi Function Block, antara lain :

#### 4.1.1. Program Data Waktu Kondisi Mesin

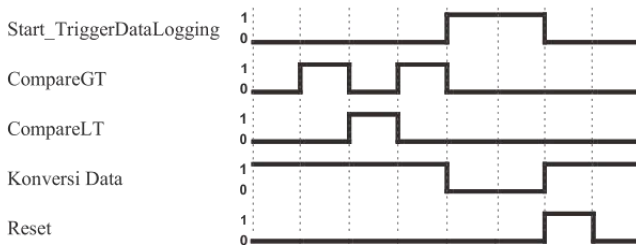
Pada mesin RPCP sebenarnya sudah terdapat output display mengenai Data Running, Data Stop, dan Data Error dalam bentuk TIME dan Numeric (Persentase) yang terdapat pada halaman Statistic. Namun variable tersebut tidak bisa menyimpan nilai terakhir yang berubah, maka dari itu dibuatlah pemograman pengolahan data yang ketika mesin kondisi awal sebelum pergantian shift menyala, maka antara data output dari statistik mesin akan di pindahkan ke variable baru, untuk proses data logging. Dan jika pada saat di tengah shift terjadi problem dan mesin perlu dimatikan, maka pada halaman statistik Data kinerja mesin akan ter reset atau mulai dari awal lagi, dengan program data logging berikut maka nilai tersebut akan tetap tersimpan meskipun keadaan mesin dalam keadaan OFF. Dilihat dari flowchat dan pemograman PLC pada gambar 3.4. Urutan sequence program seperti berikut :

- Proses awal adalah convert data TimeToSec, yaitu dari data input (TIME) ke variable *CompareTime...* (LINT)
- Sistem Pengolahan data running, stop dan error hanya akan berkeja ketika kondisi Start\_TriggerDataLogging = FALSE
- Ketika kondisi *CompareTime...* > *m\_Time...1*, maka akan menjalankan fungsi berikut:  
*m\_Time...1 := CompareTime...;*  
*Time... := m\_Time...1 + m\_Time...2;*
- Ketika kondisi *CompareTime...* < *m\_Time...1*, maka akan menjalankan fungsi berikut :  
*m\_Time...2 := Time...;*  
*m\_Time...1 := LINT#0;*
- Ketika kondisi *ResetInternal = TRUE*, maka akan mereset semua variable yang terdapat pada internal program

- Setelah pengolahan data pada kondisi tersebut, dari data detik hasil convert dan penambahan nilai. Output data antara lain Waktu... (TIME), Persentase... (REAL), Persentase... (UINT), dan Detik...(LINT)

Dari alur sequence Program PLC, pada saat kondisi mesin berjalan, dapat digambarkan dengan timing diagram seperti berikut :

Timing Diagram Program Running, Stop, dan Error



**Gambar 4.1**Timing Diagram 1

Pada saat proses mesin berjalan dapat digambarkan dengan timing diagram seperti gambar 4.1 dan kondisi real mesin menurut timing diagram seperti berikut :

- Selama mesin belum mendekati pergantian shift maka start\_triggerDataLogging akan dalam keadaan FALSE
- Setiap ada perubahan data yang lebih tinggi maka CompareGT (GreaterThan) akan TRUE
- Setiap ada perubahan data yang lebih rendah maka CompareLT (LessThan) akan TRUE
- Konversi Data akan terus = TRUE pada saat mesin dinyalakan, namun ketika keadaan Start\_Trigger DataLogging TRUE, maka Konversi Data = FALSE
- Reset akan bekerja jika dalam kondisi TRUE, yaitu mengambil kondisi diff down pada Start\_TriggerDataLogging.

#### 4.1.2. Program Data Counter Mesin

Pada Data Reject dan Data Box sudah include pada pemrograman Robotic Pouch Case Packer, dan pada pemrograman kali ini hanya akan memindah nilai aktual Reject Pouch, Box Counter, dan

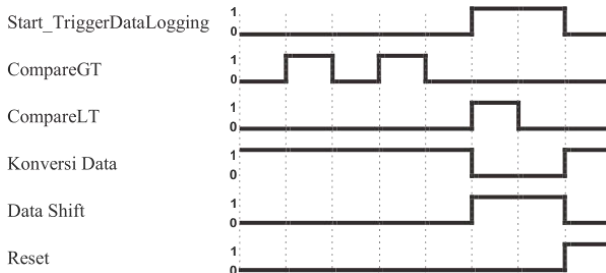


Current Shift, program Data Rejected Pouch dan Box Counter ini juga sebagai indikator untuk Start\_TriggerDataLogging. Berdasarkan flowchart pada gambar 3.8 dan 3.9, sequence program seperti berikut :

- Proses compare langsung aktif ketika PLC aktif, membandingkan data input (reject pouch dan box counter) dari page statistik dengan memori internal program rejected pouch, box counter, dan current shift
- Data input Reject pouch masuk ke InDataReject, dan untuk box ke InDataBox
- Data Compare untuk Rejected Pouch adalah CompareDataReject dan untuk Box Counter adalah CompareDataBox
- Jika nilai InDataReject > CompareDataReject atau dalam keadaan GreaterThan aktif maka untuk kondisi cmpGT\_DataReject AND NOT cmpLT\_DataReject sudah terpenuhi, dan akan menjalankan  
*CompareDataReject := InDataReject;*  
*DataReject := CompareDataReject \* UDINT#16;*
- Jika nilai InDataBox > CompareDataBox atau dalam keadaan GreaterThan aktif maka untuk kondisi cmpGT\_DataReject AND NOT cmpLT\_DataReject sudah terpenuhi, dan akan menjalankan  
*CompareDataBox := InDataBox;*  
*DataBox := CompareDataBox \* UDINT#4;*
- Ketika kondisi InData < CompareData maka LessThan dari kedua compare akan aktif sehingga akan mengubah kondisi Start\_TriggerDataLogging menjadi TRUE (Kondisi LessThan akan terjadi jika pergantian shift mesin sudah berlangsung, karena ketika setiap 8 jam maka mesin akan berganti ke shift selanjutnya, dan akan mereset keseluruhan data statistik ke nol)
- CurrentShift pada mesin type data berbentuk STRING, maka dari itu perlu dirubah kedalam bentuk INTEGER agar mudah dalam fungsi matematika
- Cara kerja Current Shift adalah menampilkan keadaan shift sekarang dan ketika pergantian shift atau trigger data logging aktif shift yang di tampilkan adalah shift sebelumnya

Dari alur sequence Program PLC, pada saat kondisi mesin berjalan, dapat digambarkan dengan timing diagram seperti berikut :

Timing Diagram Program Reject Pouch, Box Counter, dan Shift



**Gambar 4. 2** Timing Diagram 2

Pada saat proses mesin berjalan dapat digambarkan dengan timing diagram seperti gambar 4.2, dan kondisi real mesin menurut timing diagram seperti berikut :

- Selama mesin belum mendekati pergantian shift maka Start\_TriggerDataLogging akan dalam keadaan FALSE
- Setiap ada perubahan data yang lebih tinggi maka CompareGT (GreaterThan) akan TRUE
- Setiap ada perubahan data yang lebih rendah maka CompareLT (LessThan) akan TRUE
- Konversi Data akan terus = TRUE pada saat mesin dinyalakan, namun ketika keadaan Start\_Trigger DataLogging TRUE, maka Konversi Data = FALSE
- Reset akan bekerja jika dalam kondisi TRUE, yaitu mengambil kondisi diff down pada Start\_TriggerDataLogging.

#### 4.1.3. Program Box Empty

Program Box Empty adalah sebuah improve program yang merupakan usulan dari PT. Industrial Robotic Automation, yaitu untuk menambahkan proses penghitungan waktu ketika mesin dalam keadaan tidak ada box (box empty). Sequence program yang berdasarkan flowchart Gambar 3.11 dan 3.12 dan pemrograman PLC gambar 3.13 adalah sebagai berikut :

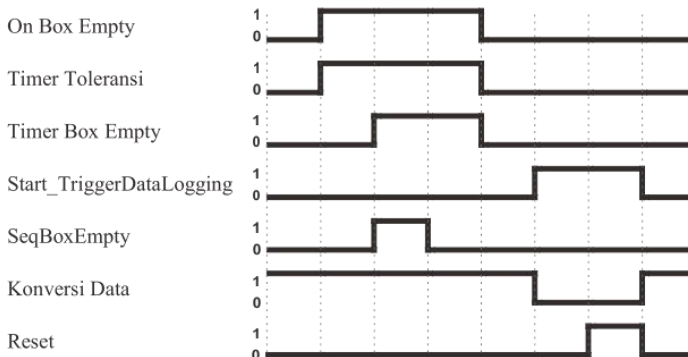
- Input batas waktu toleransi “ValueToleransi” yaitu dimana ketika keadaan placing kosong tidak ada box, jika melewati

batas waktu yang telah ditentukan, maka perhitungan box empty akan dimulai

- Konversi data waktu toleransi dari NanoSecond ke Time, dan juga dari Time ke Second
- Ketika MachineRunning = TRUE dan In\_BoxEmpty = FALSE, maka akan menjalankan Time On Delay dengan nilai  $PT = ValueToleransi$
- Ketika output Time On Delay, maka akan mentrigger Diff Up Output pada SeqBoxEmpty
- Saat SeqBoxEmpty On maka akan menjalankan fungsi match  
 $B := m\_BoxEmpty2;$   
 $A := B + TimeToSec (TimeToleransi);$   
 $m\_BoxEmpty2 := A;$
- Setelah SeqBoxEmpty = FALSE, maka konversi data akan berlangsung lagi  
 $HMI\_TimeBoxEmpty := SecToTime (TimeBoxEmpty);$   
 $m\_PersenBoxEmpty := LINT\_TO\_REAL (TimeBoxEmpty);$   
 $HMI\_PersenBoxEmpty := m\_PersenBoxEmpty / REAL\#288;$   
 $PersenBoxEmpty := REAL\_TO\_UDINT(HMI\_PersenBoxEmpty);$
- Ketika kondisi Output Time On Delay masih dalam keadaan TRUE maka akan menghitung Accumulator Timer dimana nilai  $ET = ET\_TimeBoxEmpty$ , dan  $Reset = Start\_TriggerDataLogging$
- Pada saat kondisi InDataBoxEmpty > m\_BoxEmpty1 dan SeqBoxEmpty = FALSE, maka akan menjalankan fungsi  
 $m\_BoxEmpty1 := InDataBoxEmpty;$   
 $TimeBoxEmpty := m\_BoxEmpty1 + m\_BoxEmpty2;$
- Ketika kondisi InDataBoxEmpty < m\_BoxEmpty1 maka akan menjalankan  
 $m\_BoxEmpty2 := TimeBoxEmpty;$   
 $m\_BoxEmpty1 := LINT\#0;$
- Dan ketika ResetInternalBoxEmpty = TRUE, maka akan mereset seluruh data internal Program Box Empty.

Dari alur sequence Program PLC, pada saat kondisi mesin berjalan, dapat digambarkan dengan timing diagram seperti berikut :

Timing Diagram Program Box Empty



Gambar 4.3 Timing Diagram 3

Pada saat proses mesin berjalan dapat digambarkan dengan timing diagram seperti gambar XX, dan kondisi real mesin menurut timing diagram seperti berikut :

- Keseluruhan sequence akan berjalan jika kondisi Start\_TriggerDataLogging dalam keadaan FALSE
- Ketika On Box Empty TRUE, maka Timer Toleransi akan Aktif,
- Saat TimerToleransi.Q TRUE, maka akan mengaktifkan Timer Box Empty, dan SeqBoxEmpty akan TRUE ketika DiffUp pada TimerToleransi.Q
- Selama proses timer ON maka konversi data akan terus berlangsung
- Saat On Box Empty = FALSE, maka perhitungan waktu box empty akan berhenti, dan data terakhir akan di simpan untuk di jumlah dengan data box empty selanjutnya
- Jika pergantian berlangsung, maka Start\_TriggerDataLogging akan aktif
- Setelah beberapa detik maka Reset akan aktif dan kemudian akan memulai Time Box Empty dari awal

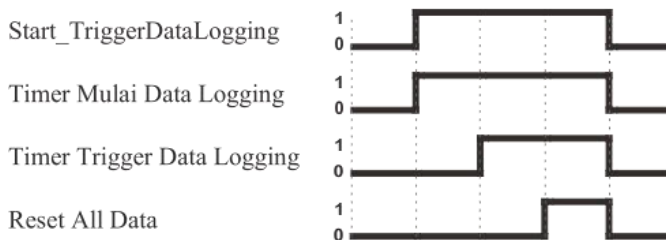
#### 4.1.4. Program Trigger Data Logging

Program trigger data logging dibuat sebagai indikator pergantian shift, program data logging akan membuat trigger untuk sequence program Trigger Data Logging seperti berikut :

- Ketika `Start_TriggerDataLogging = TRUE`, maka akan menghitung waktu `Time On Delay TimerMulaiData`, selama 3 second
- Saat `TimerMulaiDataLogging.Q = TRUE` maka `TriggerDataLogging = TRUE`
- Ketika `TriggerDataLogging = TRUE`, maka proses on condition data logging akan berjalan
- `TriggerDataLogging` akan berjalan selama `TimerOnDelay "TimerTriggerOnCondition"`, ketika `tOutput Q timer = TRUE` maka proses `Reset All Data` akan berlangsung, ketika `FALSE` proses `Reset All Data` berhenti.

Dari alur sequence Program PLC, pada saat kondisi mesin berjalan, dapat digambarkan dengan timing diagram seperti berikut :

#### Timing Diagram Program Trigger Data Logging



**Gambar 4. 4** Timing Diagram 4

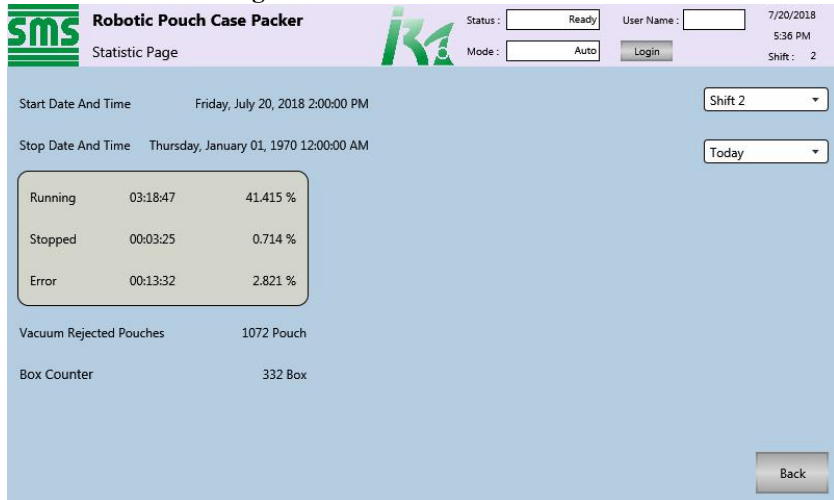
Pada saat proses mesin berjalan dapat digambarkan dengan timing diagram dseperi gambar 3.14, dan kondisi real mesin menuu timing diagram seperti berikut :

- Program `TriggerDataLogging` akan berjalan bila kondisi `Start_TriggerDataLogging = TRUE`
- Ketika `Start_TriggerDataLogging = TRUE`, maka `TimerTriggerOnCondition = TRUE`
- Saat `TimerTriggerOnCondition = FALSE`, maka juga akan keseluruhan internal memori pada Program `Trigger Data Logging`, untuk dimulainya shift selanjutnya

## 4.2. Pengujian Tampilan HMI

Pengujian HMI dilakukan untuk melihat hasil dari program PLC yang telah di buat, variable baru yang buat akan di tampilkan ke layar HMI. Pengujian HMI yang diharapkan data yang telah diprogram dapat ditampilkan dengan benar, dan ketika mesin terjadi error atau trouble yang membutuhkan untuk restart mesin, maka data ketika mesin sebelum dimatikan akan tetap ada.

### 4.2.1. Statistik Page



Gambar 4. 5 Statistik Page

Pada saat kondisi mesin sedang bekerja maka data statistik akan menghitung kinerja mesin

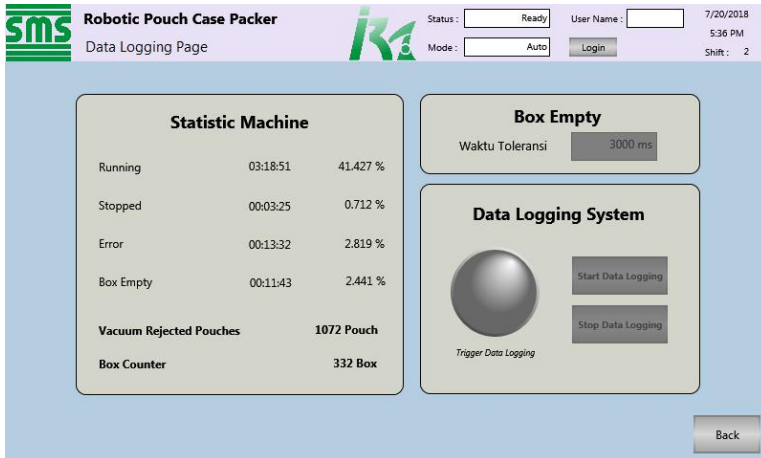
- Start Date And Time adalah waktu yang menunjukkan dimulainya shift
- Stop Date And Time adalah waktu yang menunjukkan akhir shift, namun pada HMI waktu tersebut belum muncul jika current shift belum berganti ke shift selanjutnya
- Running Time dan Percentage bekerja ketika mesin keadaan running dan sudah siap untuk memindahkan pouch ke box, pada kondisi tersbut maka running time dan persentase akan berkerja, data output berupa TIME dan REAL (Percentage)

- Stopped Time dan Percentage bekerja ketika mesin dalam keadaan stop, keadaan stop pada mesin akan dihitung waktunya dan diconvert ke percentage
- Error Time dan Percentage bekerja ketika mesin dalam keadaan error dan belum di reset. Ketika terjadi error (misal safety door terbuka atau motor servo berhenti) maka mesin otomatis akan mengirimkan data indikator error ke mesin, kemudian buzzer dan tower lamp akan menyala, pada saat kondisi tersebut maka akan dihitung seberapa lama waktu error mesin dalam bentuk waktu dan persentase
- Vacuum Rejected Pouch bekerja saat kondisi mesin running, yaitu menghitung counter reject pouch pada vane. Reject pouch pada vane terjadi karena pada saat robot kondisi picking, jumlah pouch tidak lengkap jumlahnya, maka ketika counter reject bertambah, nilai counter dikalikan 16, karena jumlah pouch dalam 1 group vane berkapasitas 16 pouch.
- Vacuum Rejected Pouch bekerja saat kondisi mesin running, yaitu menghitung counter reject pouch pada vane. Reject pouch pada vane terjadi karena pada saat robot kondisi picking, jumlah pouch tidak lengkap jumlahnya, maka ketika counter reject bertambah, nilai counter dikalikan 16, karena jumlah pouch dalam 1 group vane berkapasitas 16 pouch.
- Box Counter bekerja saat kondisi running, karena box counter akan menghitung ketika box yang terletak pada placing conveyor, setiap siklus box counter, terdapat 4 box, maka nilai counter box akan di kalikan 4

#### **4.2.2. Data Logging Page**

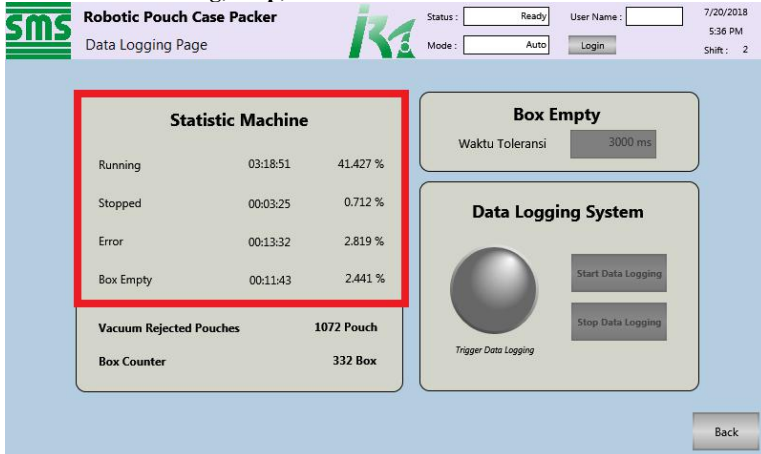
Halaman Data Logging dibuat untuk tampilan keseluruhan yang berkaitan dengan sistem data logging, yaitu tampilan data – data yang disimpan didalam flashdisk. Tampilan System Data Logging dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Data Logging Page dirancang dengan menggunakan template Inside, secara umum tampilan Data Logging Page sama dengan statistik pagae, yaitu tampilan data running, stop, error, rejected pouch dan box counter, namun ada tambahan yang membedakan halaman data logging dengan statistik page, yaitu fitur pengaturan waktu toleransi dan tombol start stop untuk data logging.



Gambar 4. 6 Tampilan HMI Data Logging Page

#### 4.2.2.1 Data Running, Stop, Error



Gambar 4. 7 Tampilan HMI Data Logging Page (1)

Pengujian data running, Stop dan Error, dimulai ketika tombol power dinyalakan, ketiga kondisi (running, stop, error) tidak akan mungkin bersamaan. Ketika power mesin dinyalakan timer pertama yang akan berjalan adalah stop, namun jika pertama dinyalakan sudah



terdapat error pada mesin, sehingga tombol RESET dan ACK menyala, maka timer error yang akan berjalan. Saat error sudah tidak ada, dan mesin dalam keadaan stop, tombol run di tekan, maka mesin akan melakukan homing, dan ketika mesin sudah selesai homing maka timer running akan berjalan. Ketika mesin stop maka akan berjalan seperti siklus awal.

#### 4.2.2.2 Data Pouch dan Box

The screenshot displays the HMI interface for a Robotic Pouch Case Packer. The top header includes the SMS logo, the machine name 'Robotic Pouch Case Packer', and the page title 'Data Logging Page'. It also shows system status (Ready), user information (User Name, Shift: 2), and date/time (7/20/2018, 5:36 PM). The main content area is divided into three sections: 'Statistic Machine', 'Box Empty', and 'Data Logging System'. The 'Statistic Machine' section contains a table with the following data:

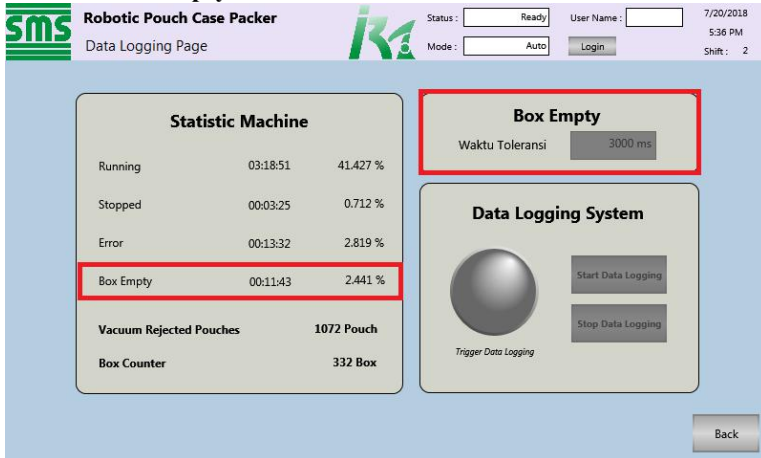
Machine State	Time	Percentage
Running	03:18:51	41.427 %
Stopped	00:03:25	0.712 %
Error	00:13:32	2.819 %
Box Empty	00:11:43	2.441 %
<b>Vacuum Rejected Pouches</b>	<b>1072 Pouch</b>	
<b>Box Counter</b>	<b>332 Box</b>	

The 'Box Empty' section shows a 'Waktu Toleransi' of 3000 ms. The 'Data Logging System' section features a 'Trigger Data Logging' button and two buttons: 'Start Data Logging' and 'Stop Data Logging'. A 'Back' button is located at the bottom right of the interface.

**Gambar 4. 8** Tampilan HMI Data Logging Page (2)

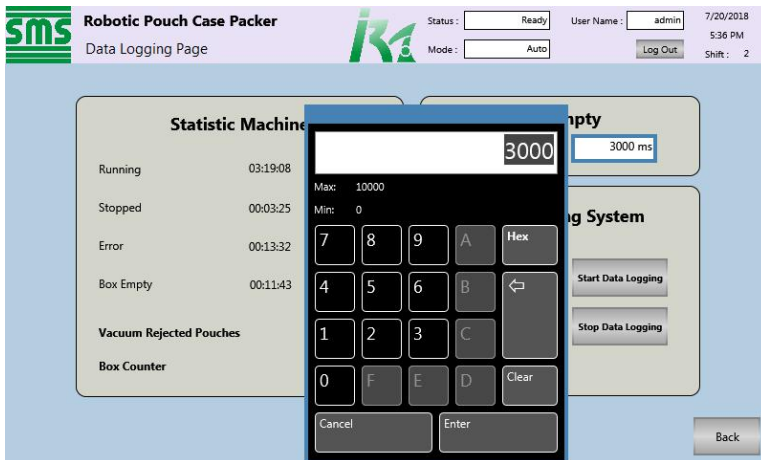
HMI Data Reject dan Box Counter menampilkan hasil counter reject dan box. Untuk counter reject nilainya selalu kelipatan 16, dan untuk counter box pertambahannya selalu kelipatan 4. Tampilan Vacuum Rejected Pouch pada Data Logging Page mengambil nilai dari Vacuum Rejected Pouch pada Statistik Page, hal ini dikarenakan nilai dari Vacuum Rejected pada halaman statistik sudah sesuai dan tidak ada improve untuk tampilan ini, begitu juga dengan tampilan HMI Box Counter.

#### 4.2.2.1. Box Empty



Gambar 4.9 Tampilan HMI Data Logging Page (3)

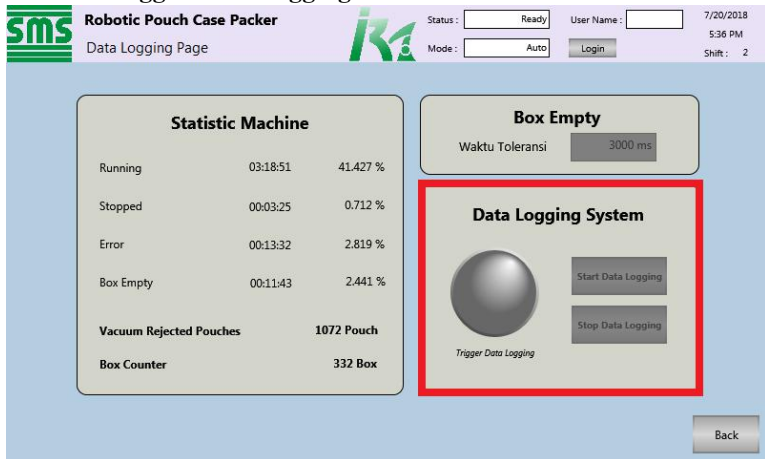
Pengujian tampilan Box Empty, yaitu menampilkan perhitungan waktu saat keadaan box kosong pada placing box. Proses perhitungan akan dimulai jika waktu toleransi yang di inputkan sudah terpenuhi



Gambar 4.10 Tampilan HMI Setting Waktu Toleransi

Jika box kosong melebihi dari waktu toleransi yang ditentukan maka nilai waktu toleransi dalam bentuk data UINT dan dalam satuan milisecond, setelah itu proses perhitungan waktu box empty akan berlangsung

#### 4.2.2.2. Trigger Data Logging



**Gambar 4. 11** Tampilan HMI Data Logging Page (3)

Trigger Data logging dapat dilihat pada data logging page, indikator ketika proses pemindahan data ke dalam flashdisk di

#### 4.3. Analisa Output File Data Logging

Output dari file Data Logging yang disimpan pada USB Memori memiliki format csv (*comma separated values*). Data output file data logging di bagi menjadi 3 bagian untuk data waktu, data counter, dan data persentase.

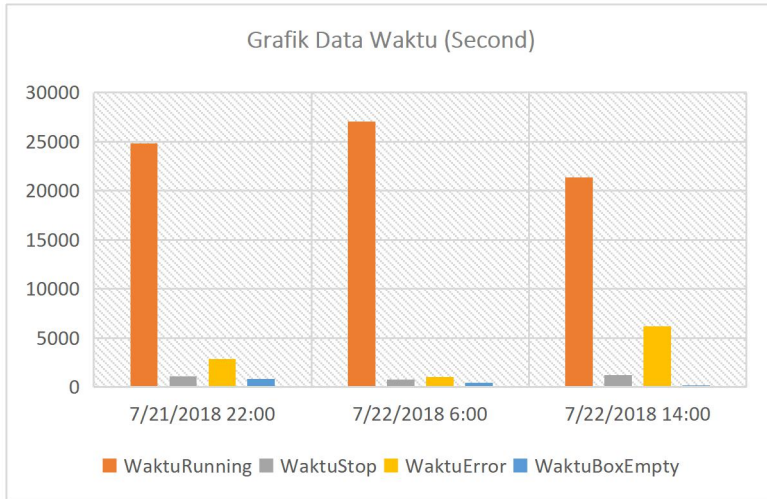
##### - Data Waktu

Data Waktu pada mesin RPCP terbagi menjadi empat bagian, yaitu waktu running, stop, error, dan box empty. Data waktu yang dihasilkan dalam bentuk second.

*Tabel 4. 1 Data Waktu*

Timestamp	Shift	Running	Stop	Error	BoxEmpty
21/07/2018 22:00	1	24795	1119	2885	870

Timestamp	Shift	Running	Stop	Error	BoxEmpty
22/07/2018 06:00	2	27021	767	1011	450
22/07/2018 14:00	3	21371	1249	6178	196



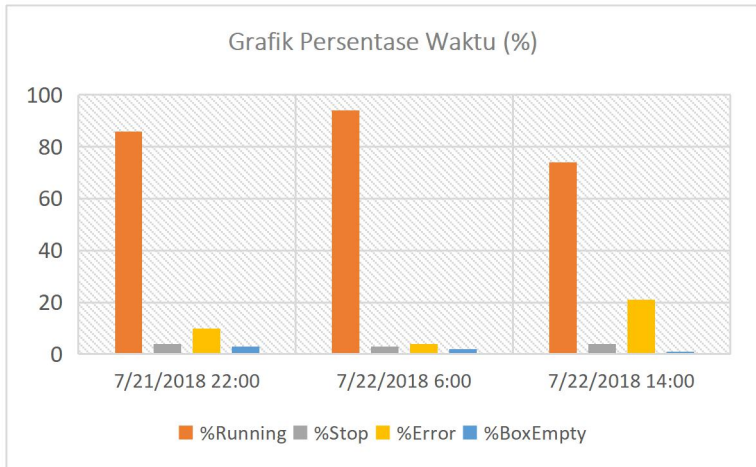
**Gambar 4. 12** Grafik data waktu kondisi mesin

- Data Persentase

Data Persentase pada mesin RPCP terbagi menjadi empat bagian, yaitu waktu running, stop, error, dan box empty. Data waktu yang dihasilkan dalam bentuk persen.

Tabel 4. 2 Data Persentase

Timestamp	Shift	% Running	% Stop	% Error	% BoxEmpty
21/07/2018 22:00	1	86	4	10	3
22/07/2018 06:00	2	94	3	4	2
22/07/2018 14:00	3	74	4	21	1



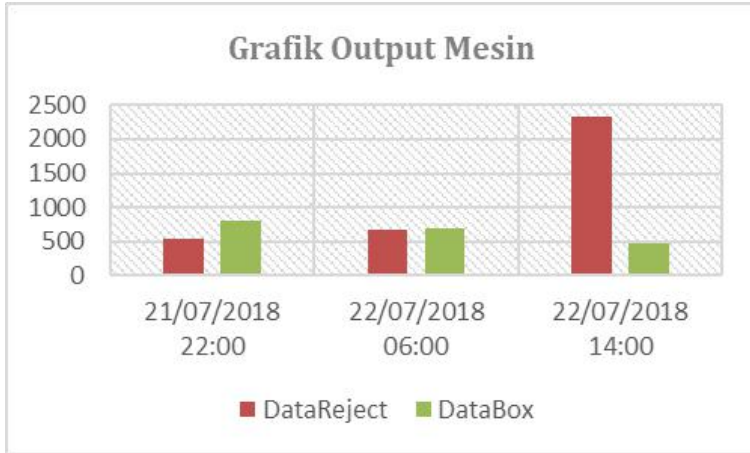
**Gambar 4.13** Grafik data counter mesin

- Data Counter

Data Counter pada mesin RPCP terbagi menjadi empat bagian, yaitu waktu running, stop, error, dan box empty. Data waktu yang dihasilkan dalam bentuk pouch dan box.

Tabel 4.3 Data Counter

Timestamp	Shift	DataReject	DataBox
21/07/2018 22:00	1	544	796
22/07/2018 06:00	2	672	704
22/07/2018 14:00	3	2336	472



**Gambar 4. 14** Grafik Counter

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Dari perancangan sistem data logging pada HMI Robotic Pouch Case Packer dapat diambil kesimpulan, Improve Box Empty dapat berjalan ketika keadaan box kosong, dan data yang dihasilkan berupa waktu dan persentase. Sementara untuk output file data logging dapat menyimpan file statistik mesin *Robotic Pouch Case Packer* disetiap akhir shift, sehingga dapat mempermudah kinerja operator dalam pekerjaannya. Hal ini sudah sesuai dengan tujuan penulis dalam mengerjakan tugas akhir, namun masih ada kekurangan dalam perancangan sistem data logging yang dirancang, yaitu output hasil data masih perlu diproses lagi dengan menggunakan software excel. Diharapkan untuk kedepannya hasil file data logging dapat dibuka langsung pada HMI.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hidayat, “Perancangan Human Machine Interface (HMI) pada Hitcut Machine dengan PLC OMRON CP1L,” *Makal. Kerja Prakt.*, pp. 1–7, 2013.
- [2] D. S. E. A. Haris Rachmat, Rusdi Rahman, “PERANCANGAN MONITORING, CONTROLING, EVENTAND DATA LOGGING SYSTEM SECARA REALTIMEUNTUK OTOMATISASI PENGENDALIAN PROSES BOTTLING PLANT AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK)DI PT XYZ,” pp. 474–483, 2014.
- [3] P. Bach-y-Rita and S. W. Kercel, “Sensory substitution and the human-machine interface,” *Trends in Cognitive Sciences*. 2003.
- [4] Omron, “Sysmac Studio Version 1,” 2009.
- [5] Omron, *Machine Automation Controller User Manual NJ Series*. .
- [6] E. Adriono, “Perancangan Sistem Antarmuka Berbasis HMI ( Human Machine Interface ) Pada Mesin Auto Ballpress Plant di PT . Apac Inti Corpora,” *Skripsi Tek. Elektro, Univ. Diponegoro*, 2015.
- [7] H. Mandala *et al.*, “Perancangan Sistem Otomatisasi Penggilingan Teh Hitam Orthodox Menggunakan Pengendali PLC Siemens S7 1200 dan Supervisory Control and Data Acquisition ( SCADA ) di PT . Perkebunan Nusantara VIII Rancabali,” vol. 2, no. 1, 2015.
- [8] H. Haryanto and S. Hidayat, “Perancangan HMI (Human Machine Interface) Untuk Pengendalian Kecepatan Motor DC,” *Setrum*, vol. 1, no. 2, pp. 9–16, 2012.
- [9] I. S. Hidayatullah, “Rancang Bangun Sistem Human Machine Interface (Hmi) Pada Miniplant Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Skala Laboratorium,” no. 1, pp. 124–129.
- [10] I. A. H. and Z. K. A. J. K. Mohd Sahri Minhat. Mohd Idris Taib, “Human Machine Interface for Research Reactor Instrumentation and Control System Mohd.”
- [11] U. Release, M. J. Mcdonald, I. Systems, and S. N. Laboratories, “Active Research Topics in Human Machine Interfaces,” *Sandia Natl. Labolatories*, pp. 1–32, 2000.
- [12] W. Park, “A hybrid human-machine interface for hands-free control of an intelligent wheelchair Lai Wei and Huosheng Hu

- \*,” vol. 1, no. 2, pp. 1–15, 2011.
- [13] D. Perzanowski, A. C. Schultz, W. Adams, E. Marsh, and M. Bugajska, “Building a multimodal human-robot interface,” *IEEE Intell. Syst. Their Appl.*, 2001.

## GLOSARIUM

<b>RPCP</b>	(Robotic Pouch Case Packer) Robot yang berfungsi untuk menyusun pouch ke dalam sebuah box
<b>Pouch Dropper</b>	Sistem yang terdapat pada mesin RPCP setelah mesin Filling mespack dan sebelum sistem transfer conveyor
<b>Box Dropper</b>	Sistem pada mesin RPCP yang berfungsi untuk supply box
<b>Carton Sealer</b>	Mesin yang berfungsi untuk proses penyegelan box
<b>Robot Codian</b>	Sistem yang terdapat pada RPCP yang berfungsi memindahkan pouch ke box

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## RIWAYAT PENULIS



Yufimar Taufiq, lahir di Kota Tuban pada tanggal 24 Februari 1997. Anak kedua dari tiga bersaudara, bertempat tinggal di Desa Cunggu, RT01/ RW17 Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Pernah menempuh pendidikan di SD Negeri Cunggu 1, SMP Negeri 2 Pare, dan SMA Negeri 2 Pare. Dan saat ini sedang menempuh jenjang pendidikan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, dengan Program Studi Komputer Kontrol, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi. Mempunyai hobi bermain bola. Kegiatan yang disukai adalah jalan-jalan dialam bebas. Memiliki cita-cita yang semoga bermanfaat bagi orang lain, terutama untuk kedua orang tua.

*E-mail* : yufimar.taufiq@gmail.com

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----