

PERANCANGAN SISTEM DATA LOGGING HMI PADA ROBOTIC POUCH CASE PACKER

Yufimar Taufiq¹, Imam Arifin², Djoko Suprajitno Rahardjo², Ciptian Weried Priananda¹, Mohamad Hafid³

¹Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

²Mechatronics and Industrial Automation Research Center, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

³PT Industrial Robotic Automation

e-mail: yufimar.taufiq@gmail.com

Abstrak – Dalam Mesin RPCP (*Robotic Pouch Case Packer*) terdapat beberapa tampilan HMI (*Human Machine Interface*) dengan fungsi yang berbeda-beda. Tampilan HMI diperlukan agar mempermudah proses *monitoring* mesin. Salah satu tampilan HMI adalah halaman statistik, pada halaman statistik terdapat hasil *output* kinerja mesin selama satu shift. Data pada statistik page hanya berlaku untuk satu shift dan data akan hilang ketika shift berikutnya, sehingga diperlukan sistem *data logging* agar data mesin pada shift yang sudah berlalu dapat tersimpan. Hasil perancangan ini dapat menyimpan data mesin bertahun-tahun. Data yang disimpan melalui sistem data logging berbentuk integer, dan nantinya data yang akan disimpan meliputi *Data Running, Stopped, Error, Box Empty, Rejected Pouch, dab Box Counter*. Dari *list* tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan sistem *data logging* pada RPCP selanjutnya.

Kata Kunci: Data Logging, RPCP, HMI

PENDAHULUAN

Pada era ini, berbagai industri didunia terutama pada industri yang sudah maju menggunakan mesin canggih yang bervariasi tergantung dari kegunaannya. Kebanyakan mesin-mesin canggih tersebut 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 A. sudah dilengkapi unit input-output digital yang dapat langsung dihubungkan ke perangkat luar (switch, sensor, relay).

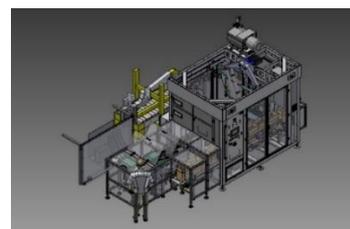
Robotic Pouch Case Packer adalah sebuah mesin yang di produksi oleh PT. Industrial Robotic Automation (IRA) untuk memenuhi salah satu pesanan dari perusahaan multinasional yang menghasilkan produk liquid pouch. Cara kerja mesin

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. 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.

TEORI PENUNJANG

Beberapa teori penunjang yang dipaparkan dalam buku Tugas Akhir ini adalah teori dasar mengenai Robotic Pouch Case Packer, System HMI, komunikasi EtherCAT dan EtherNET, dan komponen-komponen penyusun mesin yang menunjang untuk tampilan statistic page dan improve HMI.

A. Robotic Pouch Case Packer

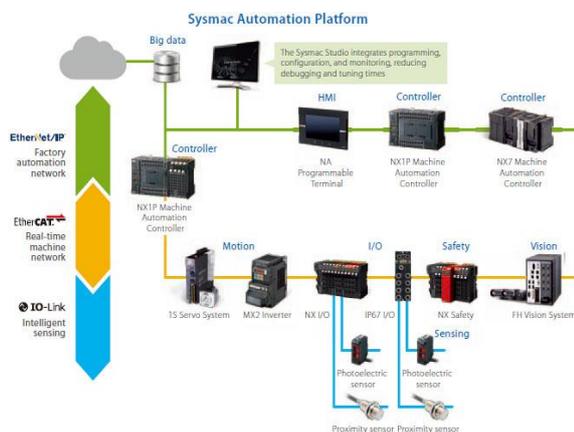


Gambar 1. Robotic Pouch Case Packer

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 beberapa komponen penting seperti PLC, HMI (*Human Machine Interface*), driver, motor, dan sensor. Dalam pengoperasiannya, keseluruhan sistem dari mesin dapat di kontrol maupun 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 C. 1100 *box counter*, dengan jumlah reject yang minimal, kurang dari 1000 *pouch*. Namun pada sistem sebelumnya data tersebut akan hilang jika sudah berganti shift dan tidak bisa dilihat kembali history shift-shift sebelumnya. Maka dari itu diperlukan sistem data logging agar history mesin dapat tersimpan walau dalam jangka waktu yang lama.

B. 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. 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. Sysmac Automation Platform

B. C. Komponen Sistem Human Machine Interface

Pada mesin *Robotic Pouch Case Packer* disusun oleh komponen inti dan input output, komponen tersebut diantaranya :

- PLC Omron NS Series
- HMI Omron NA Series
- EtherCAT Switch
- EtherNET Switch
- DriverServo
- NX-Modul I/O Omron
- Input Sistem (sensor, push button, dan emergency)
- Output Sistem (motor, lampu, pneumatik, dan servo)

D. Data Logging

Data Logging adalah sebuah proses otomatis pengumpulan dan perekaman data dari sensor yang digunakan untuk tujuan pengarsipan atau tujuan analisis. Sensor digunakan untuk mengkonversi besaran fisik menjadi sinyal listrik yang dapat diukur secara otomatis akhirnya dikirimkan ke komputer atau mikroprosesor 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).

PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi tahapan yang dilakukan dalam perencanaan dan pembuatan alat *Robotic Pouch Case Packer* yang berfokus 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* ini disimpan dengan menggunakan Data Logging untuk menyimpan hasil statistik mesin. Pada bab ini lebih lanjut akan dibahas tentang perancangan sistem komunikasi HMI, pemrograman Data Logging pada PLC dan HMI, dan improve program saat Box Empty.

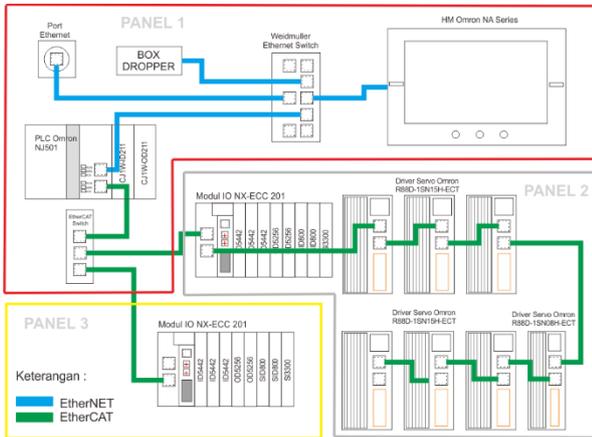
A. A. Perancangan Komunikasi HMI Full System

Perancangan sistem HMI pada mesin *Robotic Pouch Case Packer* dapat dilihat pada Gambar 3.1 . Penempatan komponen pada System 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

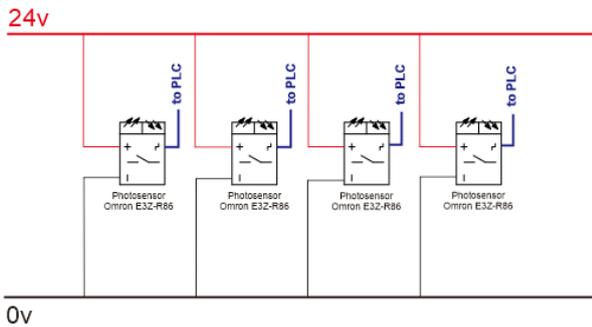
- P2 (Servo Panel) : Modul I/O NX Series, ServoDrive
- P3 (Machine Section Panel): Modul I/O NX Series



Gambar 3. Komunikasi Full HMI

B. Pengkabelan Sensor E3Z-R86

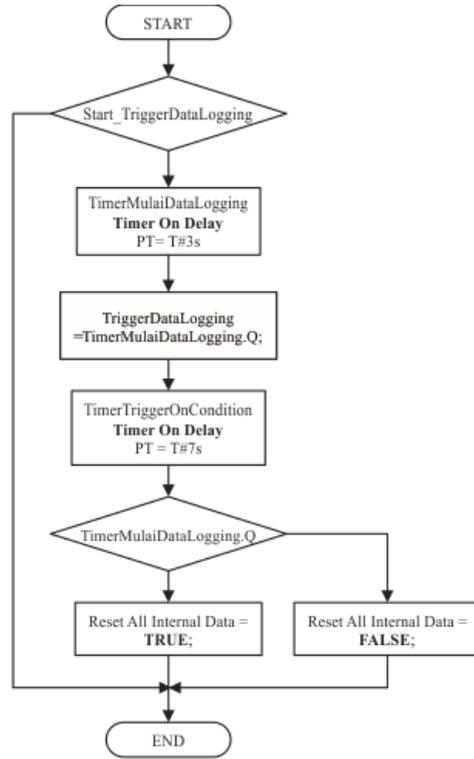
Photosensor E3Z-R86 Omron digunakan sebagai trigger counter box pada saat selesai satu proses pengemasan, selain sebagai counter box, sensor ini juga digunakan sebagai deteksi box, yang terletak di bagian placing. Hasil dari deteksi sensor pada box, sebagai trigger untuk memulai waktu penghitungan box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



C. Pemograman Data Logging PLC

Proses data logging adalah proses pemindahan data dari HMI ke memori. Data yang dipindahkan berasal dari variable PLC, dan proses pemindahan data ke memori dengan metode On Condition. On Condition juga berasal dari variable PLC, ketika kondisi variable yang di jadikan On Condition data logging "TRUE", maka proses pemindahan data ke flasdisk atau memori card akan berlangsung, namun jika keadaan Variable yang di jadikan On Condition data logging bernilai FALSE

maka prose pemindahan data ke dalam penyimpanan akan terhenti. Dalam memuat program on condition data logging, diperlukan perancangan flowchart terlebih dahulu sebelum memprogram PLC baik menggunakan bahasa pemogramana Ladder maupun Structure Text.



Gambar 4. Flowchar Trigger Data Logging

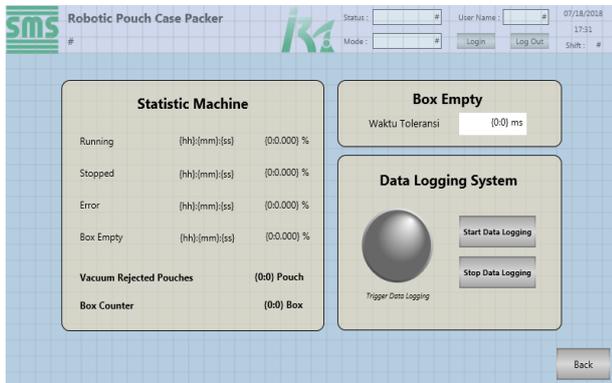
Inti dari program data logging PLC adalah membuat sebuah variable ketika pergantian data shift, makan akan berubah kondisinya, FALSE menjadi TRUE, ataupun TRUE menjadi FALSE, yang nantinya variable tersebut akan dimasukkan ke sistem data logging sebagai update type On Condition

B. D. Perancangan Tampilan HMI

Interface dari sistem data logging ditampilkan melalui sebuah layat HMI pada layar tersebut terdapat beberapa item list, antara lain :

- Running (waktu dan persentase)
- Stopped (waktu dan persentase)
- Error (waktu dan persentase)
- Box empty (waktu dan persentase)
- Vacuum rejected pouch (unsigned integer)
- Box counter (unsigned integer)
- Konfigurasi waktu toleransi box empty (unsigned integer)

- Start/ Stop Data Logging
- Indikator Trigger Data Logging

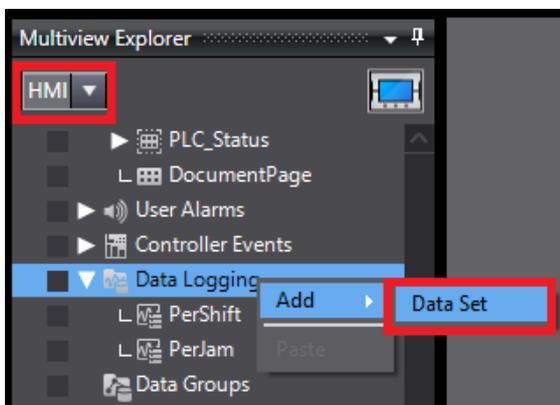


Gambar 5. Data Logging Page HMI

E. 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 pengerjakan Tugas Akhir ini, Data Logging di konfigurasi seperti berikut :

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



Gambar 6. Konfigurasi Data Logging

- Setelah itu akan muncul tampilan untuk mengisi pengaturan data logging :

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 : \MesinRPCP6\

(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 1.

Tabel 1. 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

PENGUJIAN DAN ANALISA

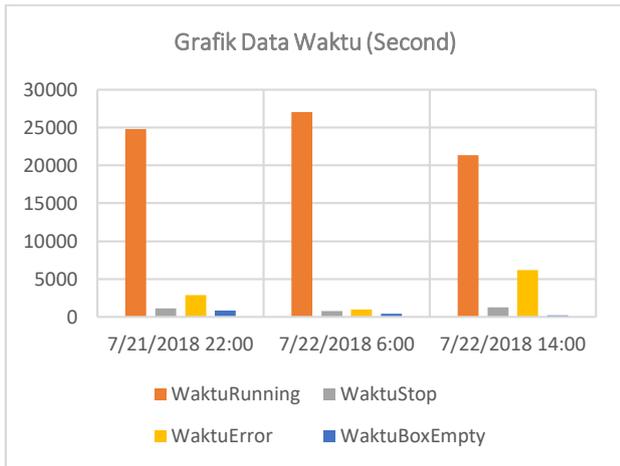
Pengujian sistem data logging, dilakukan ketika akhir shift, hal ini dikarenakan proses pegantian shift akan membuat variable statistik mesin kana direset kembali ke 0. Maka dari itu sebelum variable tersebut di reset maka akan dipindahkan ke dalam memori external.

A. A. Data Running, Stop, dan Error

Data kondisi terbagi dalam 3 kondisi, running, stop dan error. Running adalah keadaan saat mesin siap dalam proses pengemasan. Stop adalah keadaan mesin saat berhenti. Error adalah keadaan mesin saat terjadi problem atau masalah. Dari pengambilan data yang dilakukan,

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

mendapatkan hasil seperti tabel 2.



Tabel 2. Data Running, Stop, Error, dan Box Empty

Dari hasil tabel 2, dijadikan sebuah grafik yang membandingkan dari keempat data tersebut

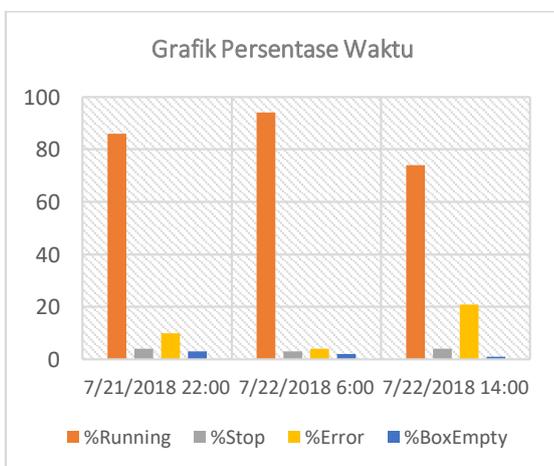
B. Data Persentase Running, Stop, Error

Selain data waktu, dari keempat data yang dimasukkan sistem data logging, mendapatkan data sebagai berikut dalam bentuk persentase :

Tabel 3. Data Persentase Running, Stop, Error, dan Box Empty.

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

Dari hasil tabel 3, dijadikan sebuah grafik yang membandingkan dari keempat data tersebut

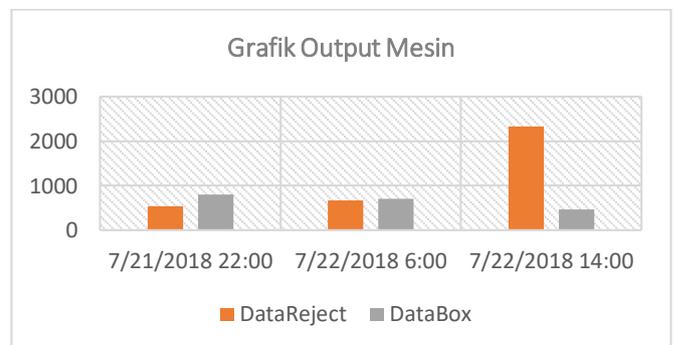


C. Data Rejected Pouch dan Box Counter

Pengujian data reject dan box counter dilakukan saat mesin running, dikarenakan pada saat mesin running adalah proses dimana pouch dan box akan melakukan counter jika keadaannya sudah terpenuhi

Timestamp	Shift	Running	Stop	Error	BoxEmpty
21/07/2018 22:00	1	24795	1119	2885	870
22/07/2018 06:00	2	27021	767	1011	450
22/07/2018 14:00	3	21371	1249	6178	196

Dari hasil tabel 3, dijadikan sebuah grafik seperti berikut berikut



KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil pengujian dan analisa, bahwa menggunakan data logging di mesin Robotic Pouch Case Packer dapat menyimpan data kinerja mesin berupa data waktu running, stopped, error box empty, dalam bentuk detik, waktu, dan persentase, dan untuk data reject pouch dan box counter masih tetap sama dengan sistem sebelumnya karena sudah sesuai dan tidak terdapat masalah, ketika kondisi mesin dimatikan, data yang tersimpan pada data logging tidak akan ikut ter reset.

DAFTAR PUSTAKA

- D. Perzanowski, A. C. Schultz, W. Adams, E. Marsh, and M. Bugajska, "Building a multimodal human-robot interface," IEEE Intell. Syst. Their Appl., 2001.
- 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.
- H. Haryanto and S. Hidayat, "Perancangan HMI (HumanMachine Interface) Untuk Pengendalian Kecepatan Motor DC," Setrum, vol. 1, no. 2, pp. 9–16, 2012.
- 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.

- 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,” pp. 1–13. I. S. Hidayatullah, “Rancang Bangun Sistem Human Machine Interface (Hmi) Pada Miniplant Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Skala Laboratorium,” no. 1, pp. 124–129.
- P. Air, M. Dalam, K. Amdk, and D. I. Pt, “Perancangan Monitoring, Controlling, Eventand Data Logging System Secara Realtimeuntuk Otomatisasi Pengendalian Proses Bottling Plant Air Minum Dalam Kemasan (Amdk)Di Pt Xyz,” pp. 171–178, 2014.