

## **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING AREA PACKAGING DI PT GARAM (PERSERO) BERBASIS OUTSEAL - HAIWELL**

**Daimul Wafa<sup>1</sup>, Denny Irawan<sup>2</sup>**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik

e-mail: daimulwafaa@gmail.com, den2mas@umg.ac.id

---

### **ABSTRAK**

---

#### **Kata kunci:**

PLC Outseal, HMI Haiwell, Monitoring, Pabrik Garam Industri, Packaging

Perkembangan teknologi pada era modern yang semakin pesat ini banyak diaplikasikan di berbagai macam sektor, sejauh ini di sektor industri adalah yang paling banyak. Di era industri 4.0 tentunya pengembangan otomasi industri akan sangat diperlukan di suatu industri. Pengembangan tersebut jelas bertujuan untuk memastikan kualitas hasil produksi, mengurangi downtime produksi serta menekan biaya produksi dan SDM sehingga terlaksana proses produksi yang jauh lebih efisien. Pada proposal skripsi ini dituliskan suatu metode perancangan dan pembuatan prototype sistem monitoring di area packaging produksi garam industri menggunakan PLC Outseal dan HMI Haiwell. Proses kerja pada sistem ini yaitu memonitoring alur kerja di area packaging dan mengolah rekap hasil produksi. Semua sistem ini diolah menggunakan PLC Outseal Nano V 5.2 dan di program di software Outseal Studio serta ditampilkan oleh HMI Haiwell. Hasil implementasi sistem monitoring tersebut diharapkan mampu mempermudah operator maupun staff untuk melakukan kontrol terhadap area packaging serta meningkatkan efisiensi di area pabrik garam industri.

---

### **ABSTRACT**

---

#### **Keywords:**

PLC Outseal, HMI Haiwell, Monitoring, Industrial Salt Factory, Packaging

*Technological developments in this increasingly rapid modern era are widely used in various sectors, one of which is in the industrial sector. In the industrial era 4.0, of course, the development of industrial automation will be very much needed in an industry. This development clearly aims to ensure the quality of production results, reduce production downtime and reduce human labor costs so that the production process is faster and more efficient. In this thesis proposal, a method for designing and making a monitoring system prototype in the packaging area of industrial salt production is written using Outseal PLC and Haiwell HMI. The work process in this system is monitoring work in the packaging area and processing production recaps. All of these systems were processed using the Outseal Nano V 5.2 PLC and programmed in the Outseal Studio software and displayed by HMI Haiwell. The results of the monitoring system implementation are aims to help for operator and staff to exercise control over the packaging area and increase efficiency in the industrial salt factory area.*

---

## **PENDAHULUAN**

Pada zaman modern sekarang ini sebuah industri jelas memerlukan sebuah sistem untuk melakukan monitoring yang berorientasi pada proses produksi dan data hasil produksi (Yuliandra & Jaeba, 2017). Hal ini bertujuan untuk mengetahui suatu proses alur produksi serta data hasil produksi secara real time dan akurat.

Sebagian teknologi yang banyak dikembangkan dan banyak diterapkan di dalam industri adalah PLC (Programmable Logic Controller). Sebuah PLC sendiri adalah perangkat kontrol yang dapat mengatur segala proses intruksi secara sekuensial serta dapat diprogram sesuai kebutuhan melalui software. Untuk sistem monitoring sendiri ada yang namanya SCADA (Sistem Supervisory Control And Data Acquisition) secara garis besar adalah suatu

sistem otomatis yang digunakan untuk melakukan pengontrolan dan monitoring di lapangan secara terpusat (FIRMANSYAH, 2016).

PT GARAM (Persero) adalah salah satu perusahaan BUMN yang bergerak di sektor produksi garam. Dalam Pemantauan area packaging produksi masih dilakukan secara manual oleh operator. Area packaging produksi meliputi silo penampungan produk sementara berkapasitas sekitar 5 ton, mesin bagging, serta conveyor. Pemantauan berkala yang dilakukan oleh operator meliputi cek isi silo produk dan data hasil produksi. Karena keterbatasan man power, operator akan melakukan proses bagging ketika silo penuh saja dan hal ini tentunya akan kurang efektif jika silo overload karena mesin akan trip dan otomatis proses produksi akan berhenti sementara sampai isi silo tidak overload. Proses pemantauan tersebut masih cenderung kurang praktis dan efisien serta resiko tingkat kesalahan manusia yang masih tinggi.

Permasalahan tersebut dapat di minimalisir dengan monitoring melalui SCADA, hal inilah yang akan mendasari pokok pembahasan dalam tugas akhir ini. Tujuan dari dibuatnya sistem monitoring ini adalah untuk mengetahui level isi silo dan akan memberi peringatan jika silo penuh sehingga operator dapat mengatur kapan harus melakukan bagging produk serta data hasil produksi per shift dan total dapat termonitoring secara langsung melalui layar monitor. Alat monitoring ini berbasis PLC Outseal yang connect dengan sensor Infrared yang kemudian output dari sensor tersebut akan diolah dan ditampilkan di HMI Haiwell sebagai display monitoring proses area packaging. Dengan dibuatnya sistem alat ini diharapkan dapat membantu mengontrol dan menekan efisiensi serta mempermudah kerja operator.

### **Programmable Logic Controller (PLC)**

PLC (Programmable Logic Controller) merupakan sebuah piranti yang dipakai untuk menggantikan fungsi rangkaian relay sekuensial untuk melakukan kendali pada sebuah sistem kontrol yang terdapat didalam panel listrik yang diringkas dalam satu perangkat hardware. Salah satu kelebihan yang terdapat didalam PLC cukup lengkap, dalam PLC sudah terdapat sejumlah relay, timer, counter dan intruksi kontrol khusus lainnya. (Ahmad & Fitriani, 2020).

### **Human Machine Interface (HMI)**

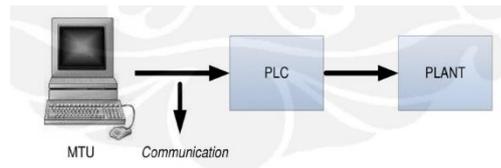
HMI merupakan tampilan antarmuka data pada operator dan menyediakan input kendali bagi pengguna dalam beragam bentuk data (skematik, menu, grafik, dll). Sistem kerja HMI yaitu dengan dapat melakukan sistem monitoring, kendali dan akuisisi data. Secara garis besar teknologi sistem kendali otomatis terdiri dari plant, sensor, dan Kontroler (Priswanto et al., 2018).



Gambar.1 Proses Kerja HMI

### **Sistem Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)**

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) merupakan suatu sistem kontrol terpusat yang dapat melakukan monitoring, kontrol dan akuisisi data sebuah sistem kontrol plant. (Winarno, 2010).



Gambar.1 Komponen sistem SCADA sederhana

### **Silo Produk**

Silo merupakan suatu bangunan atau rancangan tanki yang digunakan untuk menyimpan material bahan baku maupun hasil produksi. Silo pada umumnya banyak dipakai sebagai penyimpanan hasil produksi sementara sebelum dilakukan pengemasan.



Gambar.2 Contoh silo tank

### **Konveyor**

Konveyor merupakan sebuah rancangan alat pengangkut yang berfungsi untuk menyalurkan benda atau material dari satu tempat yang saling berjauhan secara kontinyu agar lebih efisien, dengan kecepatan dan volume yang tetap dan stabil (Hanafi & et al, 2020).



Gambar. 4 Contoh penerapan konveyor

### **Motor DC**

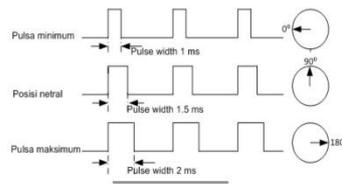
Motor DC adalah suatu perangkat elektromagnet yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanis yang sumber tegangannya menggunakan tegangan DC atau tegangan searah. Motor DC sering kita jumpai untuk memutar pompa, kipas atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat beban dan lain lain



Gambar.3 Motor DC 12V

### **Motor Servo**

Motor servo dikontrol dengan menggunakan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation) PWM yang diberikan melalui kabel arah. Lebar pulsa sinyal arah yang diberikan akan menentukan sudut dari putaran poros motor servo. (Sujarwata, 2013). Pulse Wide Modulation (PWM) servo ditunjukkan dalam Gambar berikut.



Gambar.4 Pulse With Modulation Servo

### Sensor Infrared

Sensor infrared merupakan sebuah perangkat elektronik yang dapat memancarkan cahaya dari led yang langsung ditangkap oleh photodiode. Sensor ini dapat mendeteksi perubahan suhu tinggi serta pergerakan yang terjadi pada objek benda (Rahmatullah, 2019).



Gambar.5 Sensor Infrared

### Relay

Relay adalah suatu alat elektronik yang dapat menyambungkan atau melepaskan suatu aliran listrik yang tinggi dengan menggunakan aliran listrik yang kecil, selain itu relay adalah saklar yang bekerja dengan menggunakan pedoman elektromagnetisme, (Hidayati et al., 2020).



Gambar.6 Relay module

### PLC Outseal

Outseal adalah sebuah teknologi otomasi karya anak bangsa. PLC outseal dibuat berbasis arduino bootloader mulai dari nano dan mega serta desain hardware nya terbuka untuk umum, yang artinya siapapun bisa download dan mempelajari rangkaian elektroniknya secara bebas serta dapat merakit sendiri di rumah menggunakan papan mikrokontroler arduino dengan harga yang relatif terjangkau. (Bakhtiar, 2022).



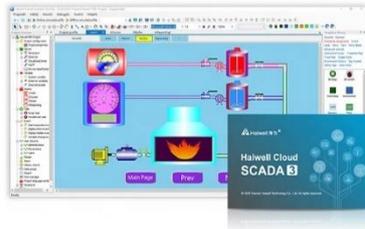
Gambar.7 PLC Outseal Nano v5.2

### Haiwell Cloud Scada Software

Haiwell Cloud Scada merupakan software monitoring, kontrol dan desain scada yang terintegrasi ke PLC kontrol. Platform software ini dikembangkan oleh perusahaan asal

## Rancang Bangun Sistem Monitoring Area Packaging Di Pt Garam (Persero) Berbasis Outseal - Haiwell

tiongkok, Xiamen Haiwell Technology Co., Ltd. Melalui software ini pengguna dapat melakukan programming jarak jauh, upload & download, desain scada, upgrade firmware, diagnostik, analisa, pemantauan dan debugging PLC program serta mendeteksi kondisi project di tempat secara real time dimana saja dan kapanpun secara gratis.

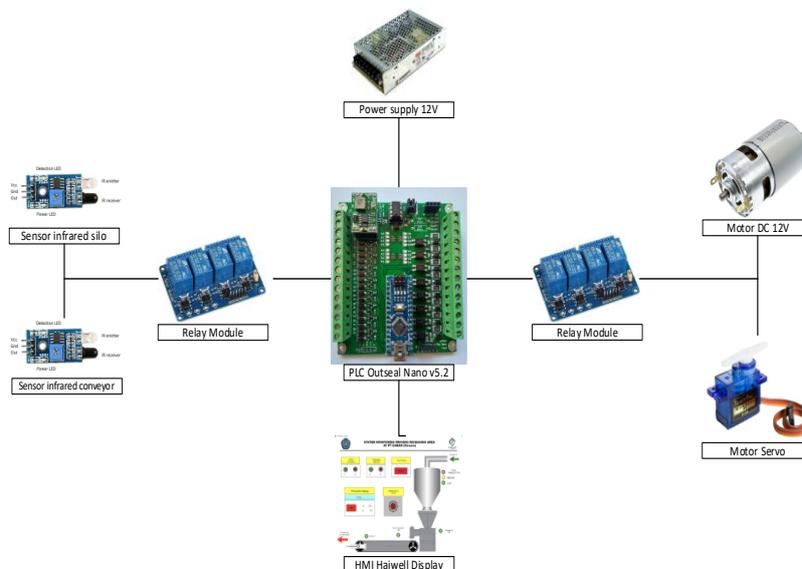


Gambar. 10 Tampilan software Haiwell SCADA

### METODOLOGI PENELITIAN

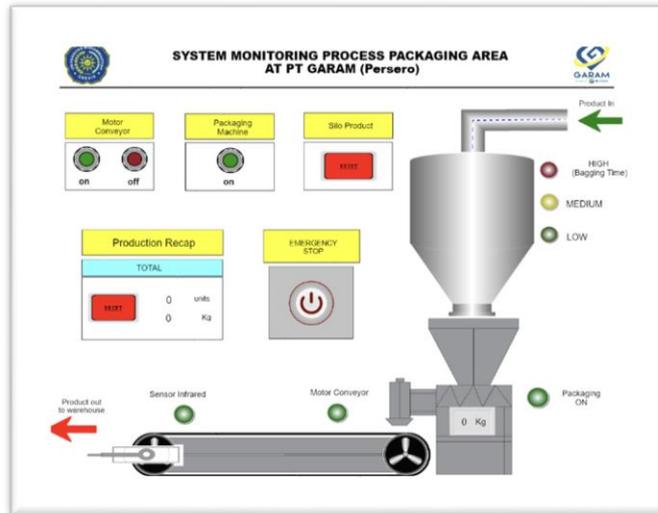
Metode penelitian merupakan tahap rencana penelitian untuk mengimplementasikan sistem yang dibuat. Tahapan perencanaan penelitian yang pertama perancangan sistem, desain system, implementasi kemudian yang terakhir uji coba sistem.

### Desain Perancangan Sistem



Gambar.11 Desain perancangan system

Gambar 3.1 menunjukkan Proses perancangan sistem monitoring packaging ini menggunakan PLC Outseal sebagai sistem kontrol utama serta diprogram menggunakan software Outseal Studio. Untuk sistem monitoring sebagai HMI memakai software Haiwell Cloud Scada. Perancangan sistem ini yaitu merakit instalasi komponen komponen elektronika serta pemrograman sistem yang membuat sistem dapat bekerja sesuai dengan rencana kerja yang diinginkan.

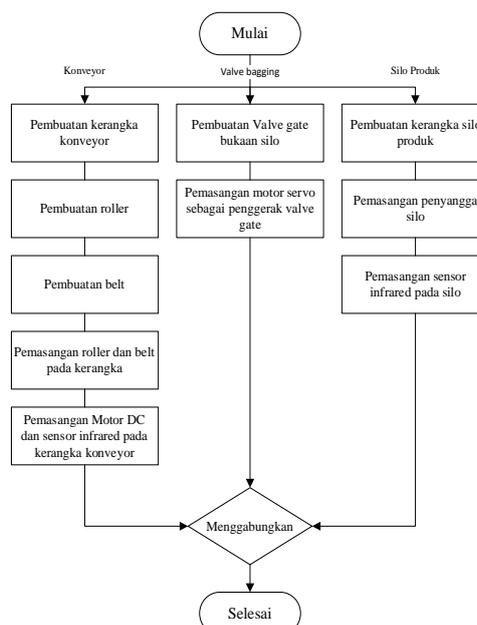


Gambar.12 Desain HMI

Gambar.12 menunjukkan Desain tampilan antarmuka dan fitur-fitur yang akan digunakan di HMI antara lain: tampilan rekap hasil produksi per shift serta total hasil produksi, display indikator level silo produk, tampilan sensor infrared, tampilan conveyor, push button on, push button off untuk kontrol valve bagging, push button reset hasil produksi dan tombol emergency.

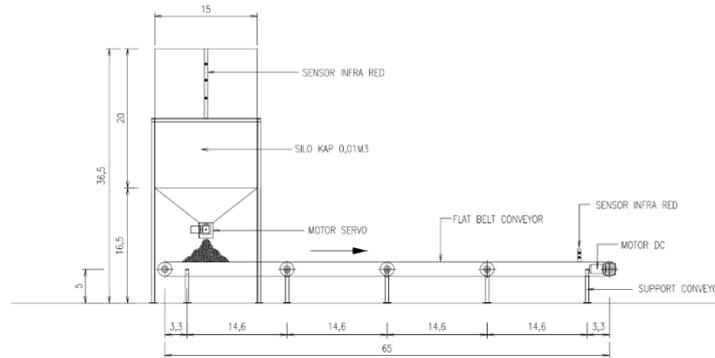
### Desain Perancangan Prototype

Pada proses pembuatan perancangan prototype konveyor, valve bagging dan silo produk dalam sistem packaging berbasis PLC dan monitoring HMI diperlukan beberapa alat pendukung seperti plat semi alumunium untuk membuat kerangka konveyor serta tempat dari komponen utama dan motor DC digunakan sebagai penggerak konveyor, sensor infrared digunakan di konveyor sebagai pendeteksi barang dan di kerangka silo indikator level isi, motor servo sebagai valve bagging silo produk, untuk kontrol nya menggunakan PLC Outseal, sedangkan HMI digunakan sebagai sistem monitoring. Adapun langkah-langkah pembuatan prototype dijelaskan melalui diagram berikut.

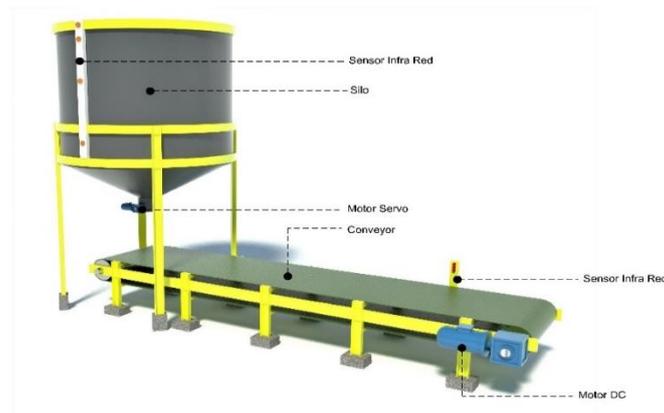


Gambar.13 Desain perancangan prototype

Berikut desain rancangan yang telah dibuat menggunakan Google SketchUp.



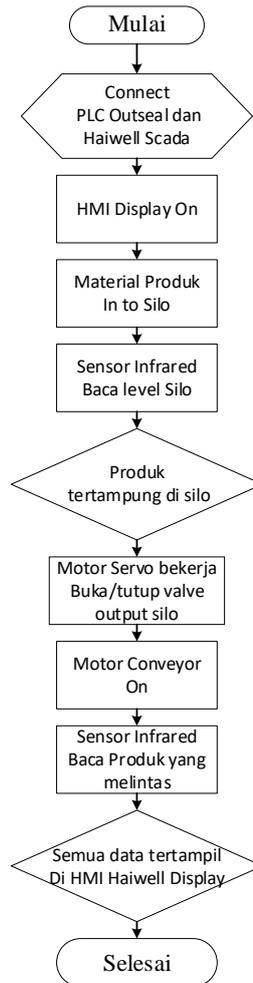
Gambar.14 Desain perancangan prototype 2D



Gambar.15 Desain perancangan prototype 3D

### Diagram Alur Sistem Kerja Alat

Diagram alur ini merupakan urutan instruksi berjalanya sistem program alat dalam suatu diagram. Diagram alur dapat memberikan gambaran secara jelas alur kerja dari sitem alat yang telah dibuat. Adapun tujuan dari pembuatan diagram alur adalah untuk menunjukkan suatu tahapan langkah-langkah penyelesaian masalah secara sederhana, terstruktur dan jelas. Penjelasan alur sistem alat dapat dilihat dari gambar.16.



Gambar.18 Diagram alur sistem

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menyelesaikan alat yang dibuat pada penelitian ini, selanjutnya dilakukan pengujian kepada alat yang bertujuan untuk mengetahui kinerja dari alat tersebut. Dalam pengujian alat, produk yang digunakan berupa garam halus beryodium. Ada beberapa hal yang diuji dan di analisa, pertama pengujian sensor infrared pada silo, kedua pengujian motor servo, ketiga pengujian sensor infrared penghitung hasil produk di konveyor, selanjutnya pengujian pada motor dc 12v untuk konveyor dan yang terakhir pengujian sistem SCADA. Berikut alur pengujian dan pengambilan data dari hasil pengukuran terhadap beberapa komponen ataupun sistem tersebut.



Gambar.97 Hasil Perancangan Prototype

### Pengujian dan Analisa PLC Outseal Nano V5.2

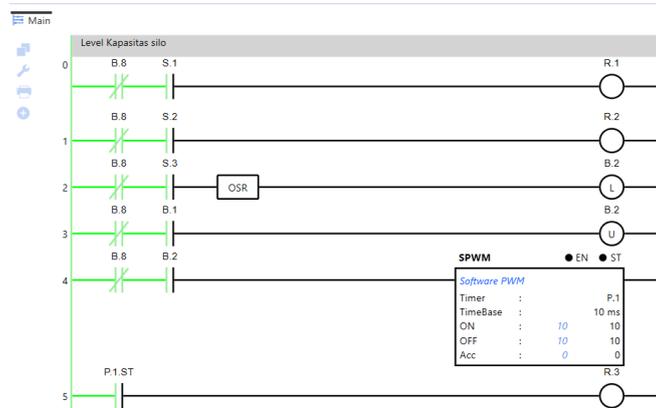
Setelah dilakukan perancangan dengan menggunakan outseal PLC, perlu dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa outseal berjalan dengan baik sesuai dengan data sheetnya

Tabel.1 Pengukuran PLC Outseal

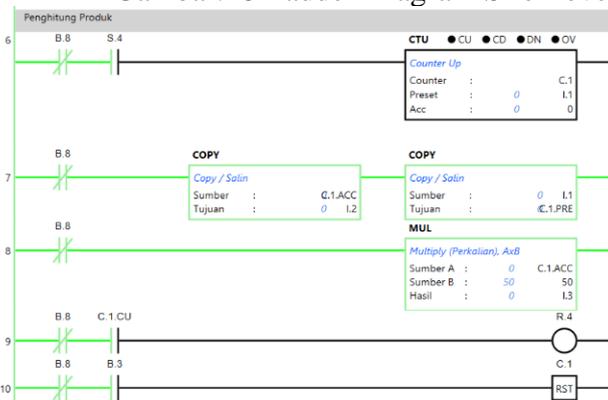
Komponen	V Input PLC	V output PLC
PLC Outseal Nano V5. 2	12 V DC	5 V DC

### Pengujian dan Analisa Sensor IR FC-51 Silo Produk dan Penghitung Hasil Produk

Pada pengujian sensor IR FC-51 silo produk ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor IR FC-51 sebagai pendeteksi level isi silo dan penghitung hasil produk.



Gambar.18 Ladder Diagram Silo Level



Gambar.19 Ladder Diagram Penghitung Hasil Produk

Pengujian kemampuan deteksi objek pada sensor IR FC-51 dilakukan dalam 10 kali percobaan didapat hasil keakuratan baca objek sebesar 100%. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel.2 Pengujian Deteksi Objek

Komponen	Pengujian Deteksi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sensor IR (1)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
Sensor IR (2)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
Sensor IR (3)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

Berdasarkan data hasil pengujian dapat diketahui bahwa nilai tegangan keluaran rata-rata ketika kondisi “high” sebesar 4.33 V, sedangkan dianggap kondisi “low” pada tegangan sekitar 0.18 V. Sensor ini pada datasheet nya memiliki tegangan kerja 5 vdc. Pengujian lengkapnya terdapat pada tabel dibawah.

Tabel.3 Pengukuran Tegangan Sensor IR FC-51 Silo

Komponen	Pengukuran	
	Terdapat Objek	Tidak Terdapat Objek
Sensor IR (1)	0.19 V	4.27 V
Sensor IR (2)	0.21 V	4.42 V
Sensor IR (3)	0.14 V	4.3 V

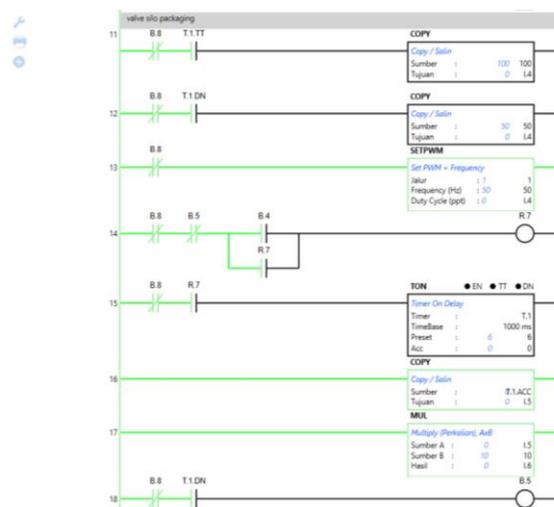
Pada pengujian selanjutnya dilakukan dengan cara mengukur seberapa jauh sensor dapat mendeteksi objek. Dalam datasheet sensor IR FC-51 diklaim mampu mendeteksi objek sampai 30 cm. Dalam pengujian ini ketiga sensor disetting kepekaan maksimal hasilnya rata-rata hanya mampu mendeteksi sampai 8 cm.

Tabel.4 Pengujian Tingkat kepekaan Sensor di Silo

Komponen	Pengujian Deteksi									
	2 cm	4 cm	6 cm	8 cm	10 cm	12 cm	14 cm	16 cm	18cm	20 cm
Sensor IR (1)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
Sensor IR (2)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
Sensor IR (3)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

### Pengujian dan Analisa Motor Servo SG90 Valve Bagging

Pengujian pada motor servo ini bertujuan untuk mengetahui apakah sudah sesuai atau belum gerak sudut yang telah di program atau di intruksikan. Berikut rangkaian ladder diagram untuk kontrol motor servo.



Gambar.10 Ladder Diagram Kontrol Motor Servo

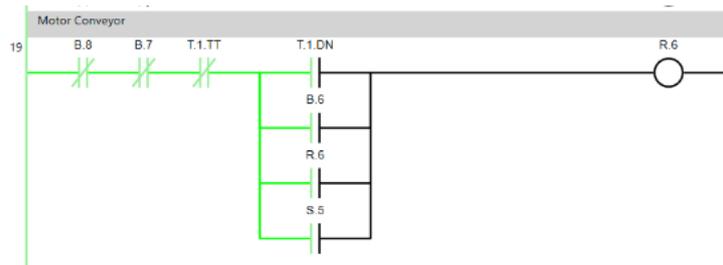
Dalam Pengukuran menggunakan multimeter motor servo saat bergerak 90 derajat tegangan terukur sebesar kurang lebih 3.2 VDC sedangkan pada tegangan 0 VDC motor servo tidak bergerak atau posisi 0 derajat.

Tabel.5 Pengukuran Tegangan Motor Servo

Komponen	Pengukuran	
	Terdapat Objek	Tidak Terdapat Objek
Motor Servo SG90	0	3.2 V

### Pengujian dan Analisa Motor DC 12V Motor Konveyor

Pengujian motor bertujuan untuk mengetahui kinerja motor apakah layak digunakan atau tidak, dan mengetahui kecepatan motor untuk menggerakkan konveyor. Berikut untuk rangkaian ladder diagram untuk kontrol motor dc 12 v melalui plc outseal.



Gambar.11 Ladder Diagram Motor Konveyor

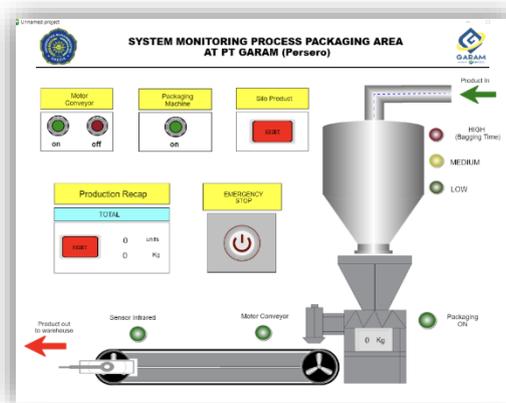
Pengujian karakteristik motor DC bertujuan untuk mengetahui perbandingan penggunaan arus, tegangan dan daya ketika motor bekerja dalam kondisi tanpa beban dan pada saat kondisi terdapat beban. Data hasil pengujian motor dc 12 untuk konveyor dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Tabel. 6 Pengukuran Motor Konveyor DC 12V

Komponen	Kondisi	Pengukuran		
		Tegangan	Arus	Daya
Motor DC 12V	Dengan Beban	12.95	0.47 A	6.08 W
	Tanpa Beban	11.4 V	0.41 A	4.67 W

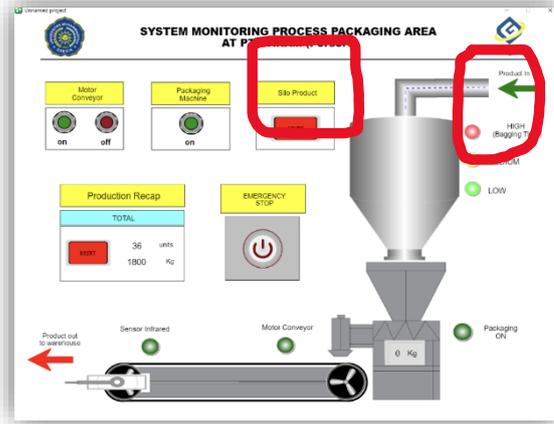
### Pengujian dan Analisa Sistem SCADA

Setelah melakukan berbagai pengujian sensor serta pengukuran terhadap hardware alat, selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap display HMI apakah sudah sesuai dengan kerja alat atau belum. Dalam hal ini akan dilakukan pengujian secara urut dan merata dari semua unit display.



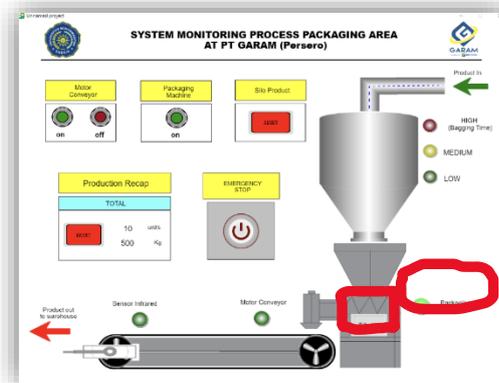
Gambar.12 Tampilan HMI Saat StandBy

Rancang Bangun Sistem Monitoring Area Packaging Di Pt Garam (Persero) Berbasis Outseal - Haiwell



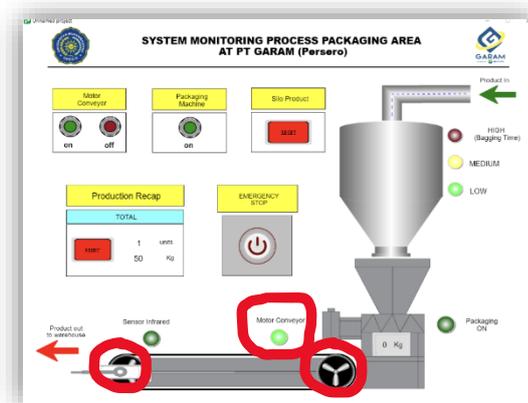
Gambar.13 Tampilan HMI Saat Membaca Level isi Silo

Gambar.7 menunjukkan level isi dari silo yang bilamana indikator akan menyala jika silo terisi sesuai seberapa banyak volume isi di dalam silo.



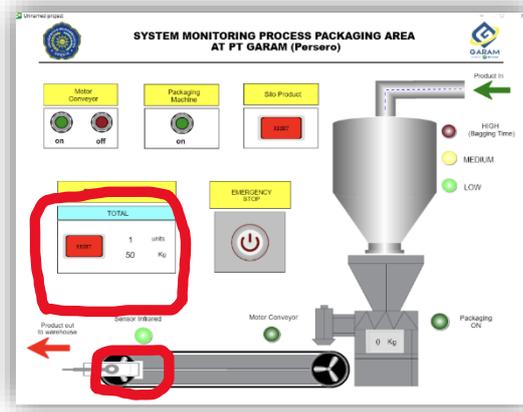
Gambar.14 Tampilan HMI Saat Valve Packaging On

Gambar.8 menunjukkan posisi display saat valve packaging terbuka atau on serta ketika packaging on, otomatis timer akan menghitung sampai 5 detik yang jika aktualnya di tampilan itu akan menunjukkan parameter kilogram. Setelah itu timbangan timer jika sudah mencapai 50 kg valve akan otomatis tertutup serta conveyor akan jalan.



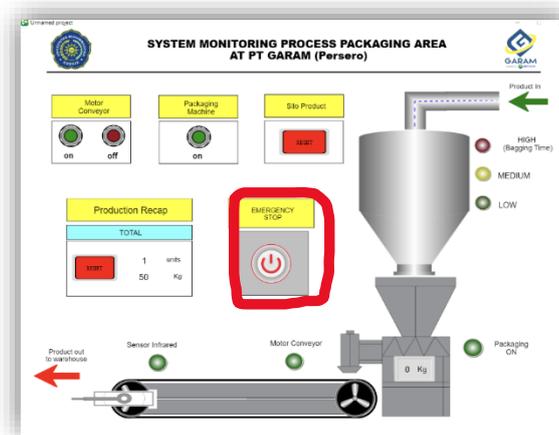
Gambar.15 Tampilan HMI Saat Conveyor On

Gambar 4.9 menunjukkan tampilan Conveyor on setelah valve packaging tertutup dan indikator ketika konveyor on ada lampu indikator yang menyala serta roda animasi konveyor akan berputar



Gambar.16 Tampilan HMI Saat Sensor Infrared Membaca Objek

Gambar.10 menunjukkan tampilan HMI ketika sensor membaca objek yang melewati konveyor indikator lampu akan menyala serta objek yang melewati akan langsung terhitung dan hasil perhitungan akan ditampilkan di HMI dalam bentuk unit per pcs dan satuan kilogram, karena aktualnya 1 unit karung berisi 50 kg.



Gambar.17 Tampilan HMI Saat Tombol Emergency Stop Ditekan

Gambar.11 menunjukkan tampilan HMI ketika tombol emergency stop ditekan yang fungsinya bilamana terjadi error atau keadaan darurat lainnya alat akan berhenti bekerja secara keseluruhan. Secara keseluruhan Sistem SCADA dapat berjalan sesuai intruksi dengan tingkat error yang kecil.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan serta pengujian dan pembahasan prototype alat sistem monitoring area packaging PT Garam berbasis Outseal- Haiwell dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut. Pertama, Menggunakan PLC Outseal Nano V5.2 sebagai pengendali utama serta Sebagai tampilan monitoring PLC Outseal dihubungkan dengan Haiwell SCADA untuk menampilkan proses bekerjanya suatu sistem alat. Kedua, Pembacaan Sensor infrared di silo maupun sensor infrared sebagai counter hasil produksi berjalan baik dengan akurasi 100% selama 10 kali percobaan. Ketiga, Motor Servo dan motor DC dapat berjalan dengan baik dengan kontrol SCADA. Keempat, Komunikasi antara PLC Outseal dan SCADA Haiwell menggunakan protokol komunikasi RS-485 dapat berjalan dengan baik. Kelima, Secara keseluruhan sistem SCADA untuk monitoring packaging area dan hasil produksi dapat berjalan dengan baik.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, F. E., & Fitriani, E. (2020). Penggunaan Sistem Outseal PLC pada Pemilah Otomatis dan Penghitung Otomatis. *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)*, 2(2), 27–39.
- Bakhtiar, A. (2022). *Panduan Dasar Outseal PLC (Teknologi Otomasi Karya Anak Bangsa (ed.))*.
- FIRMANSYAH, H. (2016). *Aplikasi Sensor Ptc Sebagai Pengatur Kecepatan Motor Dc Dengan Programmable Logic Controller Berbasis Supervisory Control And Data Acquisition*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Hanafi, A., & Et Al. (2020). Rencana Bangun Sistem Konveyor Penghitung Telur Otomatis. *Jurnal Teknologi*, 15.
- Hidayati, N., Dewi, L., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (2020). *Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot)*.
- Priswanto, P., Herdantyo, T., Nugroho, D. T., Ramadhani, Y., & Mubyarto, A. (2018). Desain Dan Simulasi Sistem HMI (Human Machine Interface) Berbasis Citect SCADA Pada Konveyor Proses Di Industri. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, 1(1).
- Rahmatullah, A. (2019). *Aplikasi Sensor Infra Red sebagai Pendeteksi Benda pada Alat Pemilah Sampah Logam dan Non Logam Otomatis*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Sujarwata. (2013). Pengendali Motor Servo berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2SX untuk mengembangkan Sistem Robotika. *Angkasa*, 5.
- Winarno, B. (2010). *Rancangan Sistem SCADA (Supervisory Control dan Data Acquisition) pada Miniatur Warehouse Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)*. UI.
- Yuliandra, B., & Jaeba, K. A. (2017). Perancangan Sistem Informasi Perawatan Mesin Pada PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(1), 9–20.