

Implementasi HMI NB7W-TW00B Pemilah Barang Logam dan Non Logam

Gozy Hermana^{1*}, Ricky Maulana², Risfendra³, Juli Sardi⁴,

^{1,2,3,4}Teknik Elektro Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author, gozyhermana1999@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan proses pemilahan suatu benda yang terbuat dari bahan logam dan non logam agar dapat dipilah berdasarkan kriteria tersebut menuju tempat yang disediakan dengan berbasis *Programmable Logic Controller* menggunakan *Human Machine Interface* sebagai pusat kontrol dari alat tersebut. Dimana *Human Machine Interface* ini dapat digunakan sebagai pengontrol dan memonitoring pemilah benda yang dilakukan dengan dua metode pilihan otomatis maupun secara manual. Dengan menggunakan jenis penelitian eksperimen, penelitian ini mencakup perancangan dan pembuatan hardware maupun software serta uji coba kinerja alat. Pada perancangan alat menggunakan sistem pneumatik sebagai actuator pemilah barang yaitu selinder double acting yang dipasang untuk pendorong barang logam dan non logam menuju konveyor berdasarkan yang dideteksi sensor proximity capacitive maka selinder yang dipasang pada bagian sensor proximity inductive digunakan untuk memilah benda logam menuju storage. Jika benda tersebut logam maka sensor akan mendeteksi dan konveyor berhenti dan selinder memilah benda logam menuju storage logam. Benda non logam maka akan dilewati oleh sensor menuju storage non logam. Berdasarkan data dari hasil uji coba yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya dan mampu mengirimkan data secara tepat pada HMI.

INFO.

Info. Artikel:

No. 382

Received. April, 12, 2023

Revised. May, 29, 2023

Accepted. June, 07, 2023

Page. 314 - 321

Kata kunci:

- ✓ HMI
- ✓ PLC
- ✓ Conveyor
- ✓ Pemilah

Abstract

This study aims to facilitate the process of sorting objects made of metal and non-metal so that they can be sorted based on these criteria to the place provided based on a Programmable Logic Controller using the Human Machine Interface as the control center of the tool. Where the Human Machine Interface can be used as a controller and monitor the sorting of objects which is done with two automatic and manual selection methods. By using the type of experimental research, this research includes the design and manufacture of hardware and software as well as testing the performance of the tool. In the design of the tool using a pneumatic system as an actuator for sorting goods, namely a double acting cylinder which is installed to push metal and non metal goods towards the conveyor based on what is detected by the capacitive proximity sensor, the cylinder which is installed on the inductive proximity sensor is used to sort metal objects towards storage. If the object is metal, the sensor will detect it and the conveyor will stop and the cylinder will sort the metal object to the metal storage. Non-metal objects will be passed by the sensor to non-metal storage. Based on the data from the results of the trials that have been carried out, it can be concluded that overall it can work well according to its function and is able to send data correctly to the HMI.

PENDAHULUAN

Di dalam proses industri konveyor digunakan untuk memindahkan barang yang telah tersortir. Proses penyortiran barang dapat dilakukan secara manual apabila hanya ada satu atau dua jenis barang yang tersortir, tetapi proses penyortiran barang secara manual akan membutuhkan waktu yang lama apabila barang yang tersortir terdapat berbagai jenis, selain membutuhkan waktu yang lama perhitungan barang yang telah tersortir secara manual akan sulit dilakukan karena banyaknya

jenis barang yang dipindahkan konveyor. Sulitnya menghitung banyak barang yang telah tersortir secara manual akan meningkatkan terjadinya *human error* yang akan menyebabkan proses industri menjadi terhambat, apabila proses industri terhambat tentunya akan menyebabkan kerugian. Dengan adanya sensor maka proses perhitungan barang dapat dilakukan secara otomatis. Sensor dapat menjadi perhitungan barang secara otomatis apabila sensor terhubung dengan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai kontrol sistem [1]. Tetapi suatu proses yang dikerjakan oleh mesin tidak selamanya berjalan dengan baik. Untuk menghindari hal tersebut dibutuhkan pengawasan agar sistem terus berjalan dengan baik. Oleh karena itu didalam proses industri biasanya PLC (*Programmable Logic Controller*) terintegrasi dengan HMI (*Human Machine Interface*). Sesuai dengan latar belakang tersebut adanya penelitian ini dengan maksud untuk memudahkan proses pemilahan suatu benda yang terbuat dari bahan logam dan non logam agar dapat dipilah berdasarkan kriteria tersebut menuju tempat yang disediakan dengan berbasis Programmable Logic Controller menggunakan Human Machine Interface sebagai pusat kontrol.

HMI (*Human Machine Interface*) adalah sebuah *interface* atau tampilan penghubung antara manusia dengan mesin. HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status baik dengan manual maupun melalui visualisasi komputer yang bersifat *real time*. Sistem HMI biasanya bekerja secara *online* dan *real time* dengan membaca data yang dikirimkan melalui I/O port yang digunakan oleh sistem controllernya. Dengan HMI operator lebih mudah dalam mengawasi sistem tanpa harus melihat keadaan mesin secara langsung. Sehingga digunakannya HMI (*Human Machine Interface*) dalam proses produksi maka akan memudahkan dalam memonitoring perhitungan berbagai jenis barang yang telah tersortir secara otomatis dan tentunya akan menghindari terjadinya kesalahan perhitungan barang. Salah satu fungsi utama HMI untuk menghubungkan manusia dengan teknologi dan meningkatkan interaksi antara mesin dengan operator melalui tampilan layar. Setidaknya dapat meningkatkan penguasaan dan kemampuan menggunakan PLC sebagai sistem kontrol dan mampu menggunakan HMI sebagai monitoring alat [2]-[8].

METODE PENELITIAN

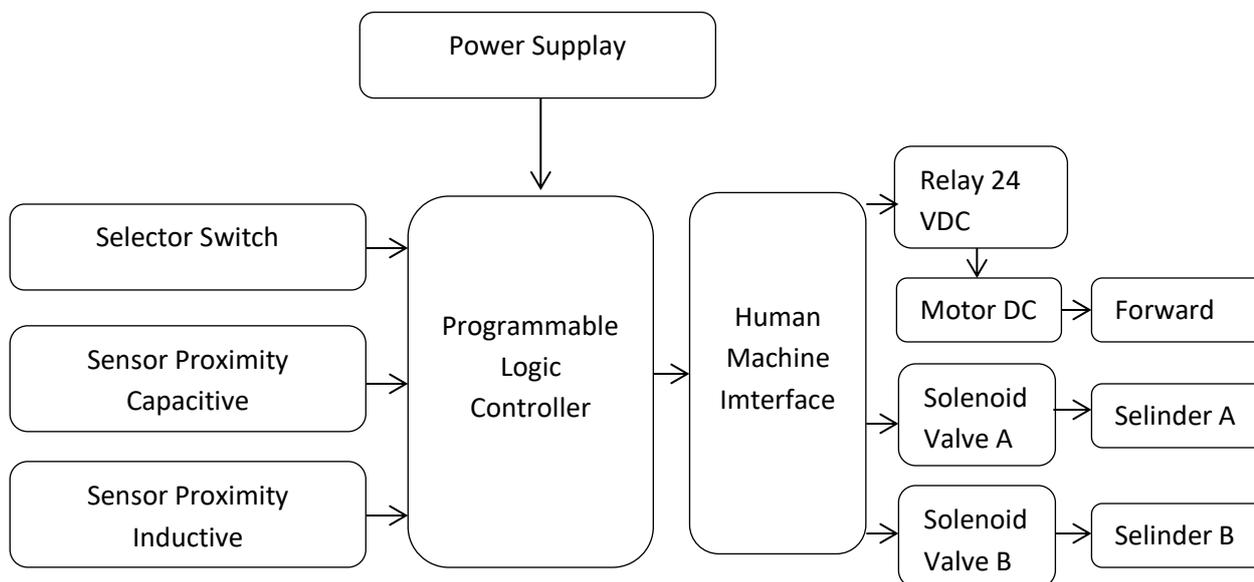
Metode yang dapat dilakukan pada rancangan pemilah benda logam ini terdiri dari perancangan *hardware*, *software* dan sistem pneumatik. Perancangan tersebut menggunakan PLC sebagai pusat kontrol, HMO Omron CP1E sebagai monitoring alat pemilah tersebut. Serial komunikasi antara PLC dan HMI yaitu menggunakan RS232. *Power supply* 24 VDC sebagai sumber tegangan DC untuk komponen alat, *selinder double acting* sebagai pendorong objek, *solenoid valve* untuk mengendalikan tekanan udara selinder, motor DC sebagai penggerak konveyor dan sensor *proximity inductive* serta *capacitive* sebagai mendeteksi benda untuk dapat dipilah menuju *storage* masing-masing [9]-[10].

Blok Diagram

Blok diagram adalah salah satu bagian terpenting pada rancangan alat. Dengan menggunakan blok diagram dapat mudah menganalisa kerja rangkaian [11]. Rancangan blok diagram alat dapat dilihat pada gambar. Penjelasan blok diagram pada Gambar 1 yaitu :

1. PLC berfungsi sebagai pusat kontrol dari input dan output pada komponen alat yang digunakan [12].
2. Human Machine Interface(HMI) sebagai untuk memonitoring bekerjanya alat pada tampilan hmi.
3. Power supply berfungsi untuk memberi suplai tegangan DC kepada komponen-komponen alat.
4. Sensor proximity inductive berfungsi sebagai sensor pendeteksi benda berbahan logam pada jalur konveyor.
5. Sensor proximity capacitive berfungsi sebagai sensor pendeteksi keberadaan benda didalam magazine alat.
6. Selector switch berfungsi menentukan mode otomatis atau manual yang akan dijalankan serta

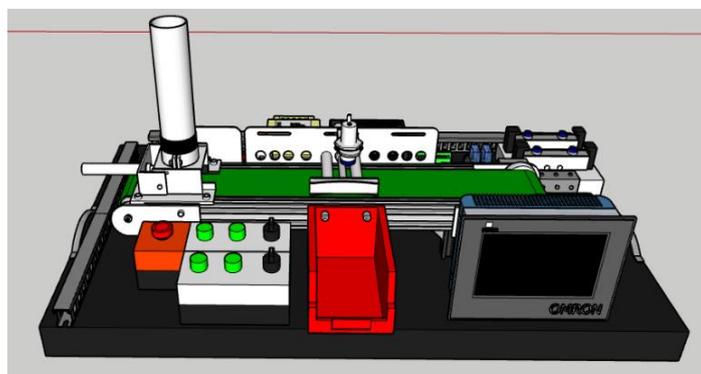
- mode forward pada motor konveyor.
7. Push button berfungsi sebagai pengendali manual silinder double acting untuk mendorong benda keluar dari magazine serta menuju gudang.
 8. Relay 24VDC berfungsi untuk mengubah arah putaran motor DC.
 9. Solenoid Valve jenis 5/2 berfungsi sebagai pengendali aliran udara dari compressor menuju silinder double acting.
 10. Silinder double acting berfungsi sebagai aktuator yang akan mendorong benda keluar dari magazine dan mendorong benda logam masuk ke storage.
Motor DC berfungsi sebagai penggerak belt pada konveyor.



Gambar 1. Blok Diagram Alat

Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* adalah suatu proses atau tahapan dalam pembuatan suatu perangkat keras. Perancangan ini bertujuan agar memudahkan serta mengurangi tingkat kesalahan dalam membuat perangkat keras sehingga mendapatkan hasil yang optimal. Perancangan *hardware* merupakan hal yang sangat penting dalam membuat tugas akhir ini. Dengan adanya *hardware* dan *software* barulah sistem dapat diuji secara nyata apakah alat ini dapat bekerja dengan baik atau tidak [13]-[14].

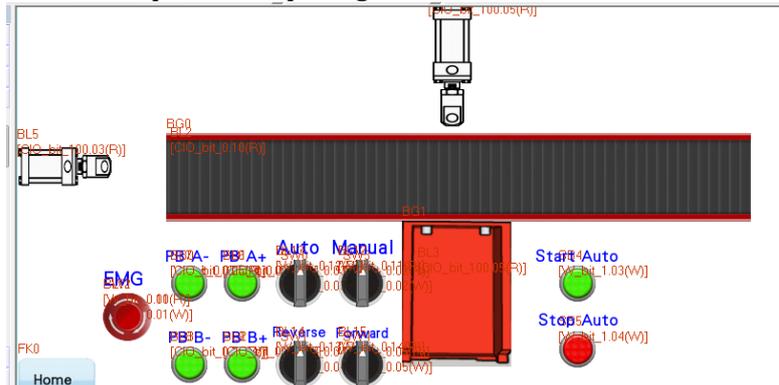


Gambar 2. Desain Mekanik Alat

Perancangan Software

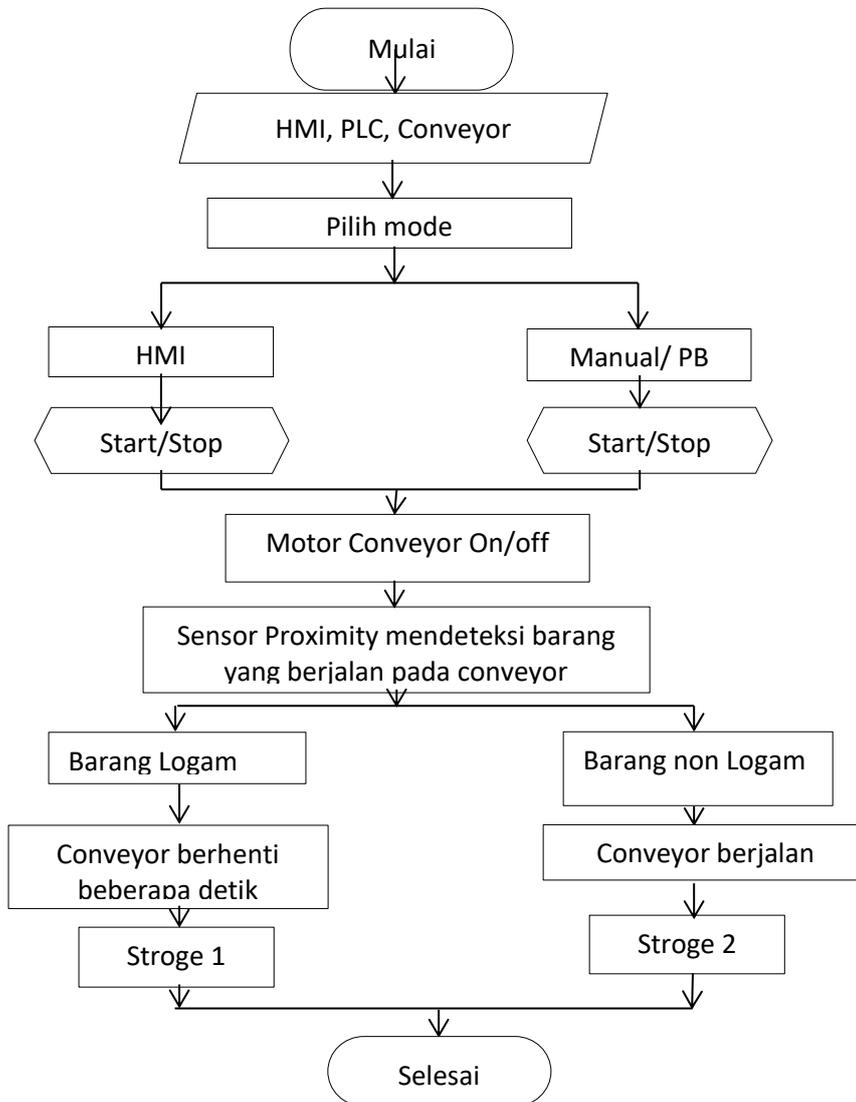
Perancangan ini menggunakan software *CX-Programmer* dengan pemrograman dalam bentuk *ladder diagram*. Dan *NB-designer* dengan pemrograman dalam bentuk desain pada tampilan HMI. Program yg telah dibuat pada *CX-Programmer* dan *NB-designer* dapat di transfer menggunakan

RS232 untuk komunikasi tersebut [15]. Setelah program di transfer maka alat dapat beroperasi sesuai program yang telah dibuat. Untuk menjalankan alat dapat diawali dengan membuat desain *flowchart*. Dan adapun software dari HMI dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Tampilan Software HMI

Adapun flowchart pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Flowchart sistem alat

Flowchart merupakan sebuah diagram alir dalam perancangan program yang berdasarkan pada prinsip kerja alat yang akan dibuat. Maka *folwchart* proses dari kerja alat mulai dari program dijalankan sampai program selesai [16]-[17].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat secara keseluruhan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang bekerja dengan baik atau tidak. Dan pengujian dilakukan untuk mengambil kesimpulan mengenai alat yang dibuat telah berhasil bekerja dengan baik dan mengkontruksi rangkain yang dibuat mempunyai kekurangan dalam pengujian. Berikut rancangan alat yang telah dibuat dan dipasang pada papan triplek sebagai alas dari alat tersebut. Adapun bentuk fisik dari alat dapat dilihat pada gambar 5.



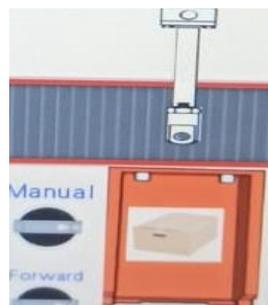
Gambar 5. Bentuk Fisik Alat

pada gambar 5 merupakan tampilan alat pemilah benda berbasis PLC menggunakan HMI yang dimonitoring oleh HMI. Tujuan pengujian yaitu untuk mendapatkan evaluasi dari alat yang telah diuji agar menghasilkan kinerja yang baik dengan memperbaiki setiap masalah yang didapat dari pengujian alat tersebut serta untuk melihat sejauh mana alat yang dibuat penulis dapat bekerja.

Pengujian Sensor Proximity Inductive

Pengujian sensor *proximity inductive* terhadap keberadaan benda yang akan dipilah sebanyak 4 kali. Pengujian dilakukan dengan berbagai cara untuk menghidupkan konveyor yang akan membawa benda menuju sensor *proximity inductive*. Jika sensor mendeteksi benda logam dan non logam akan diukur untuk perbandingan. Maka pada tampilan HMI akan menunjukkan apakah sensor tersebut berkomunikasi sesuai yang diinginkan. Dan hasil pengujian dapat terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pengujian Sensor Proximity Inductive

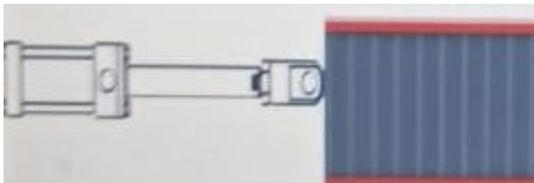
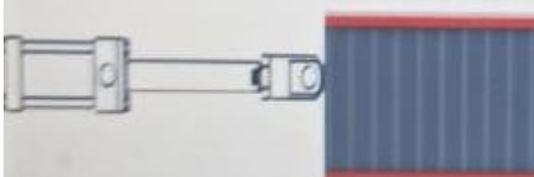
No	Jenis Benda	Kondisi	Tampilan Pada HMI
1	Logam	Aktif	

No	Jenis Benda	Kondisi	Tampilan Pada HMI
2	Non Logam	Tidak Aktif	

Pengujian Sensor Proximity Capacitive

Pengujian sensor *proximity capacitive* terhadap keberadaan benda yang akan dipilih sebanyak 4 kali. Pengujian yang akan dilakukan dengan cara memasukan benda melalui tabung *magazine* yang nantinya benda dengan posisi yang paling bawah akan terdeteksi oleh jangkauan sensor. Maka pada tampilan HMI akan menunjukkan apakah sensor tersebut berkomunikasi sesuai yang diinginkan. Dan hasil pengujian dapat terlihat pada tabel 2 seperti berikut.

Tabel 2. Pengujian Sensor Proximity Capacitive

No	Jenis Benda	Kondisi	Tampilan Pada HMI
1	Logam	Aktif	
2	Non Logam	Aktif	

Pengujian Komunikasi HMI

Berdasarkan pengujian dari sistem komunikasi alat pemilah benda logam non logam berbasis PLC menggunakan HMI dapat disimpulkan sistem bekerja cukup baik. Komponen yang diuji pada rancangan *hardware* telah komunika dengan komponen pada tampilan HMI tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pada tampilan HMI komunikasi atau tidaknya dan dapat di monitoring pada HMI tersebut. Maka hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3 seperti berikut.

Tabel 3. Pengujian Komunikasi HMI

No	Komponen	Hasil Uji Coba
1	Emergency (EMG)	Aktif
2	Push Button Silinder A- (PB A-)	Aktif
3	Push Button Silinder A+ (PB A+)	Aktif
4	Push Button Silinder B- (PB B-)	Aktif
5	Push Button Silinder B+ (PB B+)	Aktif
6	Selector Switch Manual	Aktif
7	Selector Switch Otomatis	Aktif
8	Selector Switch Reverse	Aktif
9	Selector Switch Forward	Aktif

Pengujian Keseluruhan Benda Logam Non Logam

Pengujian logam non logam dilakukan sebanyak 10 kali percobaan logam, non logam dan logam non logam dimana untuk mengetahui waktu yang lebih efisien diberbagai jenis benda tersebut. Dimana pengujian dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis benda yang akan dipilah, sebagai menentukan apakah sensor dapat bekerja dengan baik atau tidak dan juga melihat eror atau tidaknya sensor tersebut. Maka pengujian ini dapat berfungsi dengan baik dan sensor tidak eror dan alat dapat bekerja cukup baik.

Jenis benda Logam menggunakan waktu yang lebih lama dari pada yang lain, karena benda logam dideteksi oleh sensor *Proximity Inductive* setelah itu selinder mendorong benda ke storage yang telah di tempatkan. Dari hasil pengujian dapat lihat pada tabel 4,5,6 berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Benda Logam

No	Percobaan Ke	Jenis Benda	Waktu	Keterangan
1	1	Logam	00.07.70 Detik	Terdeteksi
2	2	Logam	00.07.71 Detik	Terdeteksi
3	3	Logam	00.07.72 Detik	Terdeteksi
4	4	Logam	00.07.73 Detik	Terdeteksi
5	5	Logam	00.07.73 Detik	Terdeteksi
6	6	Logam	00.07.74 Detik	Terdeteksi
7	7	Logam	00.07.75 Detik	Terdeteksi
8	8	Logam	00.07.76 Detik	Terdeteksi
9	9	Logam	00.07.78 Detik	Terdeteksi
10	10	Logam	00.07.80 Detik	Terdeteksi
11	Jumlah Keseluruhan		01.17.42 Menit	Terdeteksi

Tabel 5. Hasil Pengujian Benda Non Logam

No	Percobaan Ke	Jenis Benda	Waktu	Keterangan
1	1	Non Logam	00.05.50 Detik	Terdeteksi
2	2	Non Logam	00.05.50 Detik	Terdeteksi
3	3	Non Logam	00.05.51 Detik	Terdeteksi
4	4	Non Logam	00.05.52 Detik	Terdeteksi
5	5	Non Logam	00.05.53 Detik	Terdeteksi
6	6	Non Logam	00.05.54 Detik	Terdeteksi
7	7	Non Logam	00.05.56 Detik	Terdeteksi
8	8	Non Logam	00.05.57 Detik	Terdeteksi
9	9	Non Logam	00.05.58 Detik	Terdeteksi
10	10	Non Logam	00.05.60 Detik	Terdeteksi
11	Jumlah Keseluruhan		00.55.41 Detik	Terdeteksi

Tabel 6. Hasil Pengujian Benda Logam Non Logam

No	Percobaan Ke	Jenis Benda	Waktu	Keterangan
1	1	Logam non Logam	00.05.70 Detik	Terdeteksi
2	2	Logam non Logam	00.05.70 Detik	Terdeteksi
3	3	Logam non Logam	00.05.71 Detik	Terdeteksi
4	4	Logam non Logam	00.05.72 Detik	Terdeteksi
5	5	Logam non Logam	00.05.73 Detik	Terdeteksi
6	6	Logam non Logam	00.05.74 Detik	Terdeteksi
7	7	Logam non Logam	00.05.75 Detik	Terdeteksi
8	8	Logam non Logam	00.05.76 Detik	Terdeteksi
9	9	Logam non Logam	00.05.78 Detik	Terdeteksi
10	10	Logam non Logam	00.05.79 Detik	Terdeteksi
11	Jumlah Keseluruhan		00.57.38 Detik	Terdeteksi

Berdasarkan dari hasil percobaan diatas, maka alat ini dapat berfungsi dengan baik sebagaimana yang telah diharapkan seperti sensor *Proximity* dapat mendeteksi benda dengan cukup baik dan tidak memiliki nilai eror pada sensor tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dari pemilah benda logam dan non logam berbasis PLC menggunakan HMI didapatkan kesimpulan yaitu sistem yang bekerja cukup baik. Pada bagian pendeteksian benda menggunakan sensor *proximity inductive* dan *capasitive* mendapatkan hasil yang cukup baik. Selinder A dan B juga merespon sinyal yang masuk dengan baik pada saat pemilahan benda menuju *storage* nya masing-masing. Sistem kontrol juga dapat bekerja sesuai program yang telah di buat pada *CX-Programmer* dan begitu juga pada HMI dapat bekerja sesuai program yang telah dibuat pada *NB-Designer* untuk tampilan HMI dapat berkomunikasi dan dapat dimonitoring dengan cukup baik. Hal ini telah sesuai dengan hasil akhir yang diinginkan terhadap sistem yang membutuhkan kinerja yang lebih efektif. Berdasarkan sistem kontrol pemilah benda logam dan non logam berbasis PLC menggunakan HMI ini masih banyak terdapat kekurangan pada alat. Oleh karena itu penulis memberikan saran agar alat ini lebih baik untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Ardiansyah, N. Taryana, and D. Nataliana, "Perancangan simulator sistem pengepakan dan penyortiran barang berbasis plc twido twdlmda20dtk," *REKA ELKOMIKA*, vol. 1, no. 4, 2013.
- [2] T. A. Ardiansyah and R. Risfendra, "Rancangan Sistem Mounting Device Berbasis PLC Menggunakan HMI," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 49–54, 2020.
- [3] R. M. F. Juarsah, H. Rachmat, and D. S. E. Atmaja, "Perancangan Human Machine Interface Pada Stasiun Kerja Pick And Place Simulator Bottling Plant Menggunakan Metode V-model," *eProceedings Eng.*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [4] O. Kurdi, "Perancangan Sistem Monitoring Tekanan pada Fly Ash System Berbasis Internet Of Things," *ROTASI*, vol. 23, no. 4, pp. 35–43.
- [5] T. A. Nugroho, "Remote Monitoring Berbasis GPRS (Studi Kasus: Monitoring Shelter BTS)," 2010.
- [6] I. Prastowo, M. A. Murti, and U. Sunarya, "Human Machine Interface (Hmi) Berbasis Android Untuk Monitoring Dan Kendali Sistem Catu Daya," *eProceedings Eng.*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [7] G. F. Yuviyanto, "Simulasi Penggunaan Sensor Limit Switch Dan Motor Dc Pada Operasional Miniatur Lift 3 Lantai Dengan Tampilan Human Machine Interface (Hmi) Berbasis Plc Schneider Modicon Tm221ce16r." undip, 2018.
- [8] A. N. Achadiyah, N. Dany'el Irawan, and Y. D. Y. Bramasta, "Remote Terminal Unit (RTU) SCADA pada Kubikel Tegangan Menengah 20kV," *Metrotech (Journal Mech. Electr. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [9] M. A. Al Marzuqi, "Analisis Gerakan Cylinderdouble Acting Pada Alat Peraga Elektro Pneumatik." DIII Teknik mesin Politeknik Harapan Bersama, 2021.
- [10] K. Khairunnas and R. Risfendra, "Sistem Kontrol Otomatis Sorting Machine Benda Logam Berbasis Programmable Logic Controller," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 476–486, 2022.
- [11] F. Kurniawan and A. Surahman, "Sistem Keamanan Pada Perlintasan Kereta Api Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Teknol. Dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, pp. 7–12, 2021.
- [12] R. Risfendra, R. E. Putra, A. B. Pulungan, T. Taali, and H. Setyawan, "Sistem Timbangan Digital Menggunakan HMI Weintek Berbasis Outseal PLC," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 31–39, 2023.
- [13] Y. Triawan and J. Sardi, "Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–83, 2020.
- [14] S. Pratisca and J. Sardi, "Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Suhu Air pada Kolam Ikan," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 193–200, 2020.
- [15] M. R. Athoillah, "Prototype Penyimpanan Benda Bertingkat Otomatis dengan Pengaman Password dan RFID Berbasis PLC Menggunakan Human Machine Interface (Suatu Studi Eksperimen di Laboratorium PLC)." Universitas Negeri Jakarta, 2016.
- [16] A. Setiawan, A. T. Prastowo, and D. Darwis, "Sistem Monitoring Keberadaan Posisi Mobil Berbasis Gps Dan Penyadap Suara Menggunakan Smartphone," *J. Tek. Dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–44, 2022.
- [17] S. Sintaro, L. Andraini, and I. Ismail, "Implementasi Motor Driver Vnh2Sp30 Pada Mobil Remote Control Dengan Kendali Telepon Genggam Pintar," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 3, no. 1, 2022.