

## PROTOTYPE SISTEM *MONITORING* PENYORTIR BARANG BERDASAKAN KETINGGIAN BERBASIS PLC

Akhmad Fauzi <sup>1)</sup>, Dina Nuramalia <sup>2)</sup>, Syufrijal<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Email : [dinanuramalia79@yahoo.com](mailto:dinanuramalia79@yahoo.com), [syufrijal@unj.ac.id](mailto:syufrijal@unj.ac.id)

### ***Abstract***

*In some small and medium companies still use manual labor to separate the results of the production of good and bad goods according to size. And there are still many small companies that calculate the manual to record the amount of production every day. The purpose of this final project is to change the work system to be efficient from conventional to automatic, reducing human labor and work time in the process of sorting goods based on the height and good or bad of the goods. This research method uses research and development methods which include planning, analyzing the needs of design, testing and implementation of tools. The system requirements of the item sorter consist of a series of infrared and photodiode sensors, a DC motor, Programmable Logic Controller and PC monitoring. In the design of infrared sensors and photodiode is used to detect the height of objects. Item sorting system software uses the GX Work 2 and GT Designer 3 software programs as interfaces on a PC*

***Keywords :*** *Prototype, Item Sorter, PLC*

### ***Abstrak***

Dibeberapa perusahaan kecil dan menengah masih menggunakan tenaga manual untuk memisahkan suatu hasil produksi barang baik dan barang tidak baik nya sesuai ukuran. Dan masih banyak perusahaan kecil yang menghitung manual untuk mendata berapa jumlah produksi setiap hari nya. Tujuan dibuatnya tugas akhir ini untuk mengubah sistem kerja menjadi efisien dari konvensional menjadi otomatis, mengurangi tenaga manusia dan waktu pengerjaan dalam proses sortir barang berdasarkan Ketinggian dan baik atau tidaknya barang. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang meliputi perencanaan, analisis kebutuhan perancangan, pengujian dan implementasi alat. Kebutuhan sistem dari penyortir barang terdiri dari rangkaian sensor *infrared* dan *photodiode*, motor DC, *Programmable Logic Controller* dan *monitoring* pada PC. Pada perancangan sensor *infrared* dan *photodiode* digunakan untuk mendeteksi ukuran tinggi benda. *Software* sistem penyortir barang menggunakan program *Software GX Work 2* dan *GT Designer 3* sebagai interface pada PC.

**Kata-Kata Kunci:** Prototipe, Penyortir Barang, PLC.

## PENDAHULUAN

Dibeberapa perusahaan kecil dan menengah masih menggunakan tenaga manual untuk memisahkan suatu hasil produksi barang baik dan barang tidak baik nya sesuai ukuran. Dan masih banyak perusahaan kecil yang menghitung manual untuk mendata berapa jumlah produksi setiap hari nya, jika saat pihak perusahaan ingin mengetahui berapa jumlah produksi pada hari itu maka memerlukan waktu yang lama karena harus menghitung manual berapa jumlah hasil produksi barang baik dan barang tidak baik. Hal tersebut sangat kurang efisien, karena perusahaan tidak bisa mendapatkan informasi secara *real time* dan terus menerus.

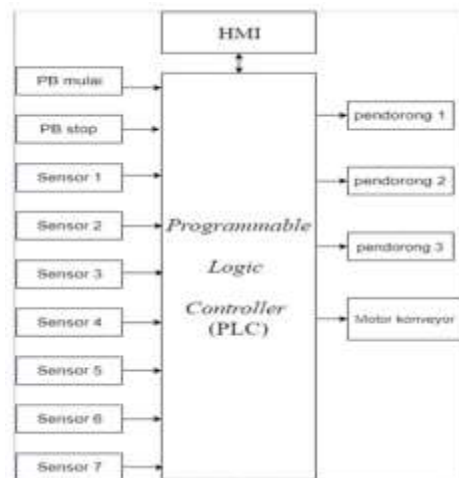
Oleh karena itu, penelitian ini akan membuat sebuah alat yang dapat diimplementasikan ke salah satu bidang industri, yaitu penyortir hasil barang berdasarkan Ketinggian menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). Tujuan dari prototipe ini adalah untuk membantu operator dalam penghitungan jumlah produksi barang yang baik dan barang gagal berdasarkan ketinggian. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mempermudah penyortir dan penghitungan barang secara cepat, tepat dan efisien.

## METODE

Prototipe Sistem *Monitoring* penyortir barang berdasarkan ketinggian berbasis *Programmable Logic Controllers* adalah sebuah alat untuk memilah barang berdasarkan ketinggian menggunakan sensor *infrared* dan sensor *Photodiode* terdapat tiga pasang dengan ketinggian berbeda sebagai pendeteksi ketinggian yang sudah

ditentukan, Sebelum barang tersortir dan masuk ke penampungan sesuai dengan ukuran yang ditentukan, terdapat 3 ukuran ketinggian barang yang pertama barang ukuran rendah dalam kondisi baik. Kedua, barang ukuran tinggi dalam kondisi baik. Ketiga, barang ketinggian nya yang sudah ditentukan dalam kondisi tidak baik. sensor *infrared* dan *photodiode* yang berfungsi untuk menghitung berapa banyak barang yang masuk ke kotak. Data hasil penghitungan barang yang sudah di *sortir* pada setiap box akan dikirim ke *human machine interface* sehingga dapat di-*monitoring* dari jauh.

## Blok Diagram Sistem



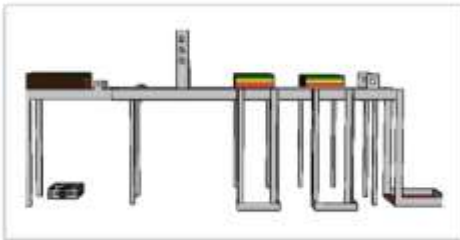
Gambar 1. Blok Diagram

Berdasarkan diagram blok diatas sistem ini memiliki input 2 buah *push button*, 7 buah sensor *infrared*, 3 sensor *infrared* digunakan sebagai pengukur ketinggian benda, 3 sensor *infrared* lainnya dipasang diatas box benda digunakan sebagai penghitung benda yang masuk ke setiap box, dan 1 sensor *infrared* digunakan sebagai

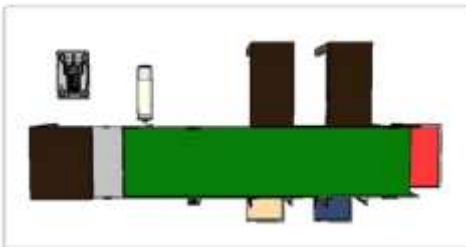
pendeteksi benda diawal yang dipasang dekat slot disk 1. Sistem ini memiliki output yaitu 3 pendorong yang digunakan untuk menyortir benda, *Human Machine Interface* (HMI) dan *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai pengontrol dan pengendali.

**Perancangan Mekanik**

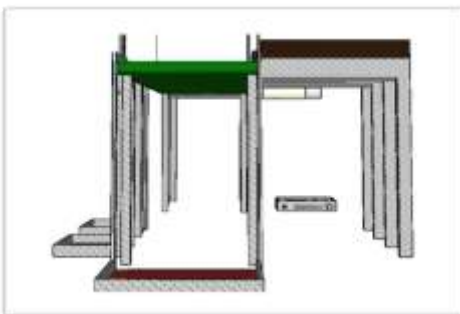
Desain alat dibutuhkan sebelum membuat prototipe sistem penyortir barang berdasarkan ketinggian. Desain ilustrasi maket dapat dilihat pada gambar 2, 3, 4



**Gambar 2.** Desain tampak samping



**Gambar 3.** Desain tampak atas



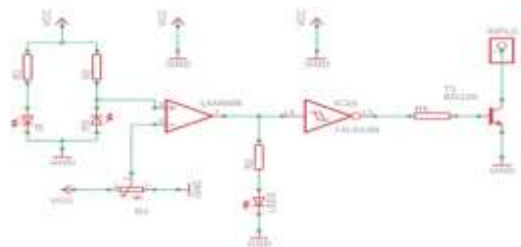
**Gambar 4.** Desain tampak depan

**Perancangan Perangkat Sistem Elektronik**

Perangkat elektronik terdiri dari rangkaian sensor pendeteksi benda berdasarkan ketinggian, dan rangkaian pengendali motor DC,

**Rangkaian Sensor**

Komponen sensor *infrared* yang digunakan pada Prototipe Sistem Penyortir Barang Berdasarkan Ketinggian Berbasis *Programmable Logic Controller* ini terdiri dari *infrared*, *Photodiode*, IC LM358, Resistor, Trimpot, Transistor (lihat gambar 5). Sensor ini bekerja melalui perubahan tegangan yang berasal dari input untuk kemudian tegangan tersebut dibandingkan menggunakan komparator dengan sebuah nilai tegangan referensi pada trimpot. Transistor sebagai pengganti saklar dan terhubung ke input PLC, akan bekerja bila kaki basis dieri logika 1 atau high akan menerima tegangan dari keluaran sensor sehingga tegangan *collector* yang dari input PLC akan mengalir ke emitor sehingga inputan akan aktif.

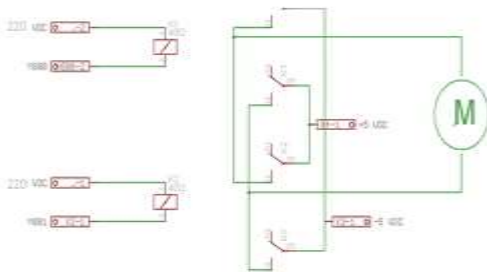


**Gambar 5.** Rangkaian sensor

**Rangkaian Pengendali Motor DC**

Rangkaian motor DC digunakan untuk menggerakkan Slotdisk untuk maju dan mundur mendorong barang ke kotak penampungan. Rangkaian *driver* menggunakan 2 relay dengan 2

*pole*. Salah satu kaki koil pada relay diberikan 220 volt AC untuk pengaktif *relay*. Jika *relay* 1 aktif maka motor akan berputar CW (mendorong) karena motor mendapat tegangan +5VDC dan -5VDC. Jika *relay* 2 aktif maka motor akan berputar CCW (membuka) karena motor mendapat yang semulanya +5VDC menjadi -5VDC dan semulanya -5VDC menjadi +5VDC. Rangkaian pengendali motor DC dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Rangkaian Motor DC

**Perancangan Alamat I/O PLC**

Alamat input PLC yang digunakan pada sistem ini sebanyak 9 input (lihat tabel 1). Sedangkan output PLC yang dikendalikan sebanyak 7 output (lihat tabel 2).

**Tabel 1.** Alamat Input PLC

<i>Device Name</i>	<i>Comment</i>
X000	<i>Start</i>
X001	<i>Stop</i>
X002	sensor 1
X003	Sensor 2 barang ukuran rendah
X004	Sensor 3 barang ukuran Tinggi
X006	Sensor 4 barang ukuran NG
X007	<i>Counter Box Rendah</i>
X010	<i>Counter Box Tinggi</i>
X011	<i>Counter Box NG</i>

**Tabel 2.** Alamat Output PLC

<i>Device Name</i>	<i>Comment</i>
Y000	<i>SlotDisk 1 Mendorong benda</i>
Y001	Slot Disk 1 mundur
Y002	Slot Disk 2 maju
Y003	Slot Disk 2 mundur
Y004	Slot Disk 3 maju
Y005	Slot Disk mundur
Y010	konveyor on

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengambilan data pada prototipe penyortir barang ini dilakukan melalui pengukuran pada tiap-tiap bagian pada peralatan. Hasil implementasi alat penyortir barang berdasarkan ketinggian dapat dilihat pada gambar 7. Pengukuran dilakukan pada setiap blok diagram agar dapat dijadikan perbandingan antara teori dan praktik.



**Gambar 7.** Implementasi Alat

**Pengukuran Sensor Photodiode**

Rangkaian *input* yang akan diuji dan dilakukan pengukuran adalah pada sensor Penyortir Barang. Hasil pengukuran masing-masing *input* tegangan pada sensor dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Sensor Photodiode dan Sensor Infrared

No	Input (LM358)		Output (LM358)	IC 7414	VCE	Posisi
	Sensor	Vref				
Sensor 1	4,6 V	4,8 V	3,4 V	0,2 V	23,7 V	Saat benda
Sensor 2	4,2 V	4,1 V	3,5 V	0,1 V	23,5 V	
Sensor 3	4,5 V	3,8 V	3,6 V	0,1 V	23,3 V	
Sensor 4	4,1 V	4,2 V	3,5 V	0,2 V	23,9 V	
Sensor 5	4,2 V	4,0 V	3,5 V	0,1 V	23,7 V	
Sensor 6	4,6 V	4,1 V	3,6 V	0,2 V	23,9 V	
Sensor 7	4,5 V	3,8 V	3,6 V	0,1 V	23,5 V	
Sensor 1	0,5 V	4,8 V	0,8 V	3,4 V	0,2 V	Saat Tidak ada benda
Sensor 2	0,3 V	4,1 V	0,5 V	3,2 V	0,1 V	
Sensor 3	0,1 V	3,8 V	0,6 V	3,1 V	0,1 V	
Sensor 4	0,1 V	4,2 V	0,4 V	3 V	0,1 V	
Sensor 5	0,9 V	4,0 V	0,6 V	3,1 V	0,1 V	
Sensor 6	0,1 V	3,8 V	0,6 V	3,3 V	0,1 V	
Sensor 7	0,1 V	4 V	0,4 V	3,2 V	0,1 V	

Keterangan :

- Sensor 1 = pendeteksi benda
- Sensor 2 = pendeteksi benda rendah
- Sensor 3 = pendeteksi benda tinggi
- Sensor 4 = pendeteksi benda NG
- Sensor 5 = penghitung benda rendah
- Sensor 6 = penghitung benda tinggi
- Sensor 7 = penghitung benda NG

### Pengujian Relay

Relay bertujuan untuk merubah tegangan input negatif ke positif dan sebaliknya, Tujuannya untuk membuat Slot Disk maju dan mundur. Berikut adalah tabel hasil pengujiannya.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Relay

Relay	Aktif	Tidak aktif
Relay 1	23.20 v	00.75 v
Relay 2	23.18 v	00.74 v
Relay 3	23.23 v	00.76 v
Relay 4	23.29 v	00.78 v
Relay 5	23.20 v	00.75 v
Relay 6	23.22 v	00.76 v

### Pengujian Power Supply

Pengujian Tegangan Power

Supply bertujuan untuk mengatur input yang masuk ke PLC agar tidak terjadi kelebihan tegangan atau kurangnya tegangan sehingga dapat merusak sistem. Hasil pengujian tegangan power supply dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Power Supply

Kondisi PSU	Tegangan
Aktif	223.9 VAC
Tidak Aktif	0

### Pengujian Waktu Benda

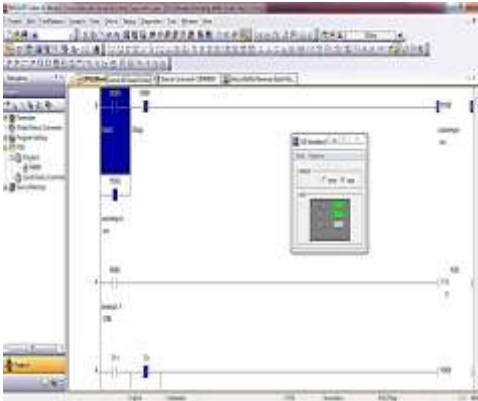
Pengujian benda dilakukan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan suatu benda dari terkedeteksinya sensor sampai ke aktuator. Tabel 6 berikut merupakan hasil pengujian waktu benda.

**Tabel 6.** Pengujian Waktu Benda

Jumlah Benda	Ukuran Benda	waktu
2	Rendah	17,18 s
2	Tinggi	28,68 s
2	NG Tinggi	31,92 s

### Pengujian Program GX Work2

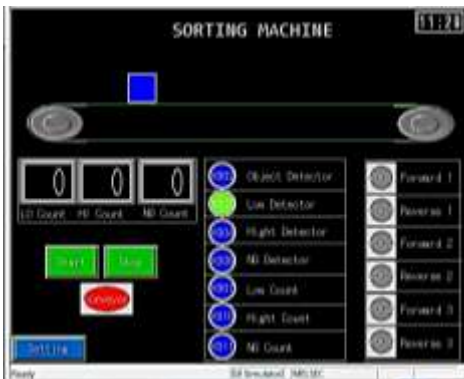
Pengujian software gx work 2 bertujuan untuk mengetahui apakah program yang diterapkan berjalan sesuai yang di inginkan, dan mengetahui jika ada kesalahan pada I/O PLC. Hasil tampilan awal program yang sudah di-run pada software gx work 2 dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hasil Program GX Work2

### Pengujian Program GT Designer 3

Pengujian *software GT Designer 3* bertujuan untuk mempermudah *monitoring* program PLC dan alat. Tampilan awal *GT Designer 3* yang sudah di-*run* dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan GT Designer 3

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pada akhir perancangan dan pembuatan prototipe sistem penyortir barang berdasarkan ketinggian berbasis *Programmable Logic Controller* berikut kesimpulan yang diambil:

1. Prototipe sistem penyortir barang berdasarkan ketinggian berbasis

*Programmable Logic Controller* telah berhasil dibuat dan bekerja sesuai deskripsi yang diinginkan, menggunakan sensor *photodiode* untuk memisahkan barang sesuai ukuran.

2. PLC yang dipakai pada prototipe adalah PLC Mitsubishi FX3G menggunakan *Software GX WORK 2* dan *GT Designer 3* untuk HMI nya.
3. Sinyal yang digunakan sebagai masukan PLC sebanyak 9 *input* berupa tombol, sensor *infrared* dan sensor *photodiode*, Sedangkan *output* yang digunakan sebanyak 4 *output* yaitu motor dc dan slotdisk.
4. Sensor *photodiode* dan *infrared* dapat digunakan untuk mendeteksi benda berdasarkan ukuran ketinggian yang telah ditentukan yaitu 4,5 cm, 7,5 cm dan 10,7 cm.
5. Pada prototipe sistem penyortir barang, menggunakan slotdisk sebagai pendorong benda agar masuk ke kotak sesuai ukuran setelah melewati sensor pendeteksi ketinggian barang.

### Saran

Dari hasil penelitian dan uji coba yang telah dilakukan, masih terdapat kekurangan. Agar penelitian lebih sempurna sebaiknya ada hal yang harus diperhatikan yaitu dalam penggunaan motor pada conveyor agar disesuaikan kecepatannya, serta dalam pembuatan conveyor ukurannya disesuaikan dengan beltnya agar benda yang ditempatkan pada belt sesuai dengan yang diinginkan. *interface* pada laptop/PC memori RAM harus sesuai spesifikasi minimum yang diperlukan agar tidak terjadi *delay* dalam pembacaan input output.

## DAFTAR RUJUKAN

- Andi dinata. 2018. fun coding with micro python hal. 35-37
- Anonim Pengertian Motor Dc 24 v. <https://www.ebay.com/itm/Reduction-Motor-DC-24V-High-Torque-Turbine-Electric-Encoder-Gear-Box-15RPM-/322908615682> diakses 26 Maret 2019 pukul 13.09
- Anonim. Pengertian Programable logic Controller .dari <http://www.kitomaindonesia.com/detail/1/17/mitsubishi-compact-plc-melsec-fx3uc> . Diakses 25 maret 2019
- Agus Purnama. Pengertian sensor photodiode. <https://elektronika-dasar.web.id/sensor-photodioda/> . Diakses pada 13 Juli 2019 pukul 00.56
- Azandia. Pengertian Human Machine Interface <https://industrialsmartmachine.wordpress.com> diakses pada 5 Juli 2019 pukul 15.35
- IEBHE. Keuntungan & kelemahan plc. <https://ndoware.com/apaitu-plc.htm> diakses pada 12 Juli 2019 pukul 22.57
- Marian, P. (2017). HC-SR04 Datasheet, dari <http://www.electroschematics.com/8902/hc-sr04-datasheet>. Diakses 04 Januari 2019 pukul 12.05
- Partaonan Harahap, Benny Oktrialdi, Cholish. Pengertian Conveyor <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/teknoka/article/view/2818/823> diakses pada 19 Juli 2019 pada pukul 10.28 wib
- Selly. pengertian Sensor Infra red. <http://www.automationindo.com> diakses pada 13 Juli 2019 pukul 00.33
- SIMCom. (2013). SIM800L Hardware Design V1.00. [https://drive.google.com/file/d/0B7t\\_g4hdtuILTzhlaldTNHhXR Dg /view](https://drive.google.com/file/d/0B7t_g4hdtuILTzhlaldTNHhXR Dg /view) diakses 09 Januari 2019 pukul 15.05
- Syufrijal, ST, MT. 2008. Konsep, Aplikasi dan Komunikasi Jaringan PLC. Universitas Negeri Jakarta, hlm.2
- vedi sumatri . Pengertian Sketcup. <https://www.scribd.com/doc/47625831/BAB-I-Mengenal-SketchUp> diakses pada 7 juli 2019 pukul 22.20 Indonesia.