

## Simulasi Alat Pengisi Barang Dan Pengepakan Barang Menggunakan Factory IO

Gilang Ramadhani Hidayat<sup>1</sup>, Itmi Hidayat Kurniawan<sup>2</sup>

Program Studi S1 Teknik Elektro

Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

---

### Informasi Makalah

Dikirim, 25 Januari 2021

Direvisi, 2 Maret 2021

Diterima, 23 Maret 2021

---

### Kata Kunci:

Industri 4.0,  
Factory I/O

---

### Keyword:

Industri 4.0,  
Factory I/O

---

### INTISARI

Pada industri 4.0 membutuhkan biaya dan perancangan sistem yang besar maka membutuhkan adanya sebuah simulasi guna meminimalisir resiko kesalahan dalam perancangan sistem di lapangan. Simulasi ini juga berguna untuk mengurangi biaya dalam desain sistem kontrol kaarena simulasi *Factory I/O* dapat digunakan untuk media simulasi kontrol industri, media pembelajaran e-learning sistem kontrol dengan menggunakan sumber daya perangkat yang minimal. Skala produksi yang besar membutuhkan biaya dan waktu yang besar, maka dari itu untuk merancang sistem terlebih dahulu dapat menggunakan simulasi alat dan menerapkannya dengan menggunakan metodologi yang sesuai dengan kerangka kerja Industri 4.0. Dalam metode penelitian ini, terdapat beberapa input dan output sistem yang di kendalikan oleh *Control I/O* dalam hal pengisian barang dan pengepakan barang. Penggunaan beberapa sensor guna mengontrol kinerja konveyor dan juga mendeteksi barang mampu dilakukan secara otomatis. Hasil dari penelitian ini simulasi dapat dijalankan sesuai program pada *Control I/O* dan dapat di lihat di *software Factory I/O*.

---

### ABSTRACT

Industry 4.0 requires a large amount of money and system design, so it requires a simulation to minimize the risk of errors in system design in the field. This simulation is also useful for reducing costs in control system design because the *Factory I / O* simulation can be used for industrial control simulation media, e-learning learning media for control systems by using minimal device resources. A large scale of production requires large costs and time, therefore to design a system in advance, you can use a simulation tool and apply it using a methodology that is in accordance with the Industry 4.0 framework. In this research method, there are several system inputs and outputs that are controlled by *Control I / O* in terms of stuffing and packing. The use of several sensors to control conveyor performance and also to detect goods can be done automatically. The results of this research simulation can be run according to the program in *Control I / O* and can be seen in the *Factory I / O* software.

---

### Korespondensi Penulis:

Gilang Ramadhani Hidayat

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. K.H. Ahmad Dahlan Dukuhwaluh, Kembaran, Banyumas, 53182

Email: [gilangramadhanihidayat86@gmail.com](mailto:gilangramadhanihidayat86@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

Pengisian dan pengepakan barang saat ini sudah menjadi salah satu cara untuk melakukan ke praktisan dan kemudahan pada industri 4.0. Pada prosesnya pengisian barang dan pengepakan barang di tampung terlebih dahulu kemudian di lakukan pengepakan. Skala produksi yang besar dan membutuhkan biaya dan waktu yang besar. Menjadi salah satu masalah yang di hadapi ketika membangun pabrik. Salah satu cara ialah dengan membuat simulasi dan dapat membuat alternatif yang mampu meningkatkan kinerja sistem. [1].

Simulasi saat ini banyak digunakan sebagai *tool study*. Simulasi merupakan suatu teknik meniru operasi-operasi atau proses-proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa di pelajari secara ilmiah. Menurut Naylor (1966).

penggunaan simulasi yaitu dapat mempelajari efek perubahan-perubahan informasi tertentu, dan dilingkungan **pengoperasian** sistem dengan membuat perubahan sistem serta mengamati efek dari perubahan dan perilaku sistem ada banyak *software* yang dapat digunakan untuk simulasi, salah satunya yaitu Factory I/O.[2].

Factory I/O adalah simulasi pabrik 3D yang mempelajari tentang teknologi otomatisasi. Factory I/O dapat membangun dan mensimulasikan sistem industri dengan menggunakan teknologi otomatisasi yang paling umum. *software* Factory I/O menggunakan teknologi inovatif yang memungkinkan pembuatan sistem industri 3D jadi lebih mudah dan cepat melalui pendekatan *drag and drop*. Sistem yang di bangun oleh Factory I/O dapat di kontrol secara *real time*. [3].

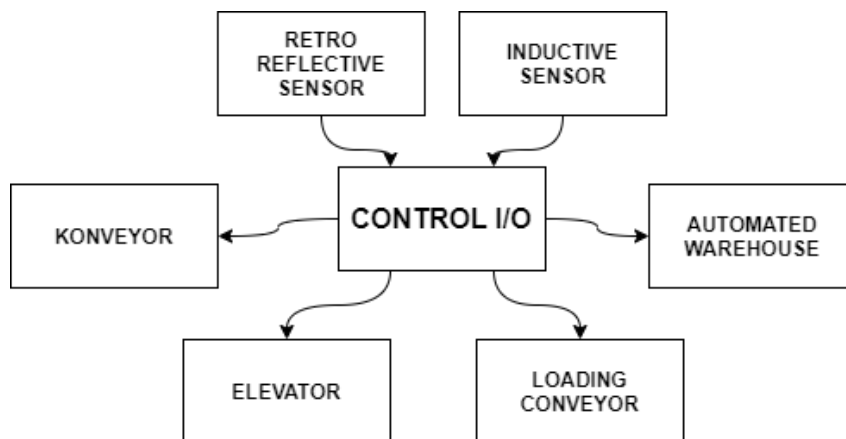
Factory I/O adalah cara untuk mengurangi biaya dalam desain sistem kontrol, Factory I/O bisa digunakan untuk media simulasi kontrol industri, dapat digunakan sebagai media elearning/pembelajaran sistem kontrol dengan menggunakan sumber daya perangkat yang minimal dan meminimalisir resiko terjadinya kegagalan.[4].

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka dilakukan penelitian terhadap Simulasi Alat pengisian barang dan pengepakan barang Pada Factory I/O dengan bertujuan untuk mengurangi resiko dalam perancangan industri yang membutuhkan biaya besar, waktu yang lama dan memudahkan pekerjaan dalam melakukan simulasi pengisian barang dan pengepakan barang.[5].

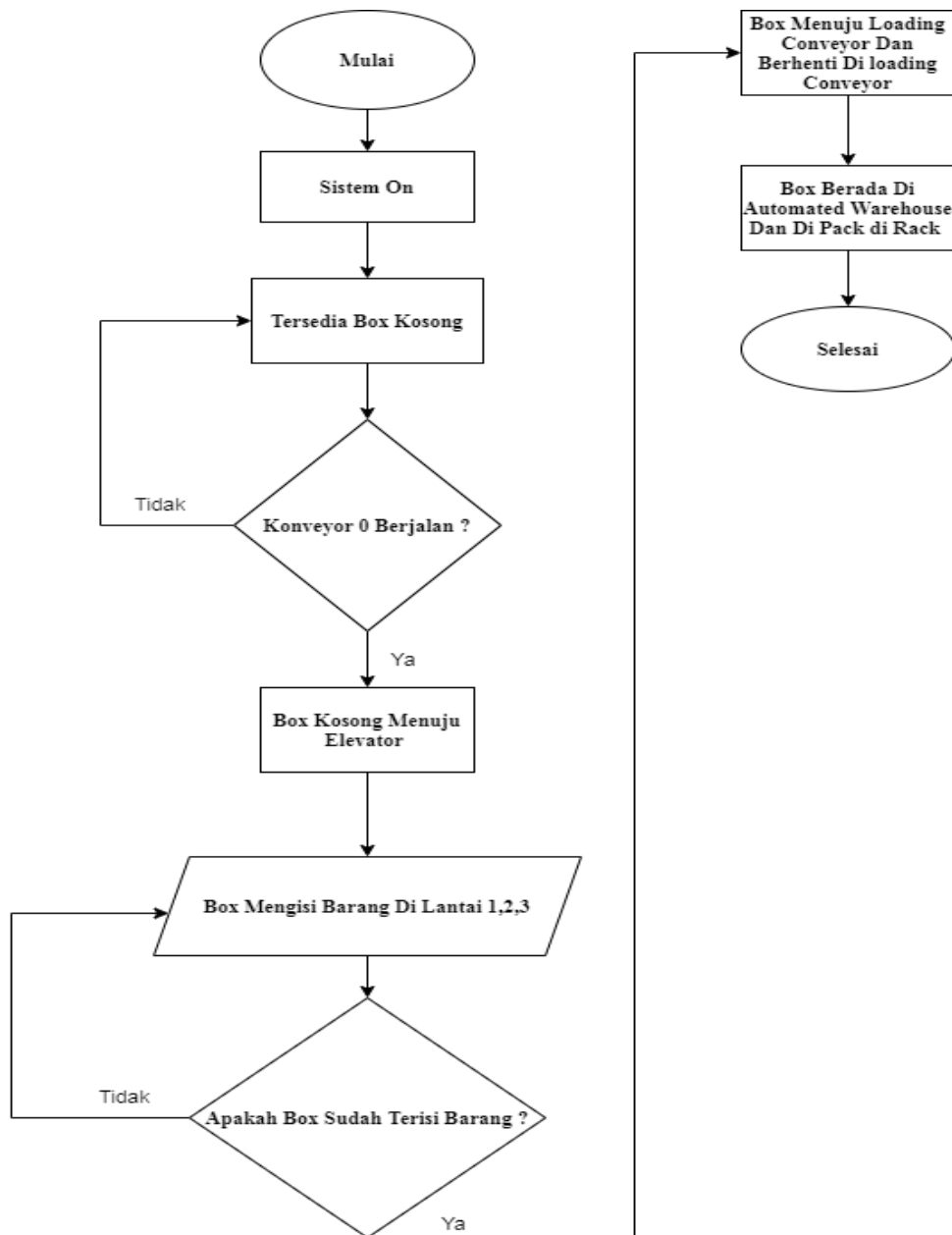
## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini langkah pertama adalah ketika *conveyer on* lalu setelah *coveyer on* maka secara bersamaan *lift* juga on lalu *box* akan berjalan menuju *lift* setelah itu *box* akan terisi oleh barang lalu *box* akan mengambil barang dari lantai 1 sampai lantai 3 lalu setelah semua di ambil dari ketiga lantai tersebut maka *box* akan berjalan menuju *loading conveyer* lalu menuju tempat *automated warehouse*.

Pada perancangan alat simulasi ini terdapat satu buah *elevator* yang mana *elevator* berfungsi untuk menaikan dan menurunkan *elavator* mempunyai 3 lantai. Dan terdapat satu buah *Automated Warehouse* yang berfungsi sebagai penyimpan *box*. Untuk perancangan diagram blok dapat dilihat pada Gambar 1 dan diagram alir simulasi dapat dilihat pada Gambar 2.



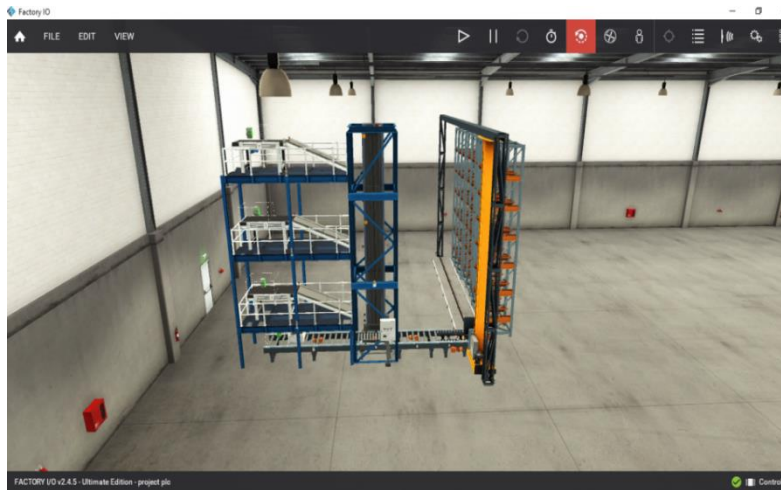
Gambar 1 Diagram Blok Sistem



Gambar 2 Diagram Alir Sistem Box Menuju Automated Warehouse

Pada perancangan simulasi alat pengisi barang dan pengepakan barang terbilang terdapat banyak komponen didalamnya. Input utama dalam sistem ini yaitu Sensor *retro reflektive* yang terletak pada *conveyor* dan *elevator lift* dan *sensor induktive* yang terdapat pada *elevator lift*. Untuk pembuatan skema sistem dilakukan dengan menggunakan *software Factory I/O*, dimana didalamnya terdapat *library* yang tersedia macam-macam alat yang akan dibuat simulasi dan setelah di rangkai maka skema perancangan sistem dapat dibuat.

Skema perancangan sitem yang pertama dimulai dari merancang perangkat keras di dalam simulasi *Factory I/O* Terdapat beberapa langkah yang dibutuhkan yaitu langkah pertama adalah merakit *elevator lift*, *loading conveyor* dan *Automated Warehouse* seluruh perangkat keras pada rangkaian tersebut di hubungkan menjadi satu dalam rangkaian perangkat keras. Selanjutnya menambahkan komponen *lamp warning device*, panel operator pada simulasi guna membantu kinerja dari simmulasi ini. Selanjutnya, mengkoneksikan program *Control I/O* dengan *Factory I/O* guna menjalankan simulasi yang dapat dilihat pada Gambar 3.

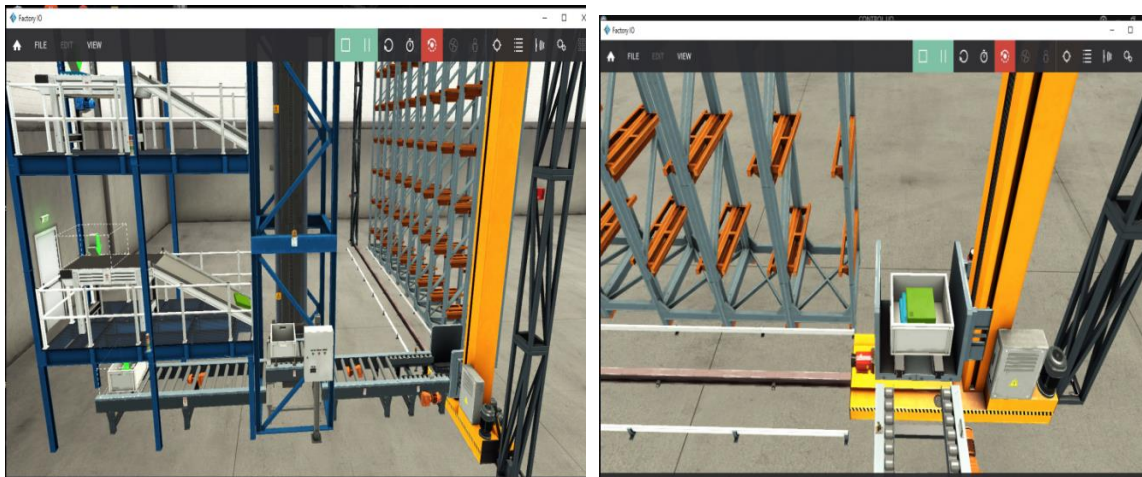


Gambar 3 Rangkaian Simulai Alat Pengisian Barang Dan Pengepakan Barang

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem alat pengisian barang dan pengepakan barang berupa *elevator lift*, *conveyor* dan *Automated Warehouse* dapat diakses melalui *software* Factory I/O. Pengujian pada *simulator* Factoty I/O Berdasarkan pengisian barang dan pengepakan barang Menggunakan Control I/O Hasil yang didapatkan tentunya memiliki rerata kesalahan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti *bug* pada program.

Terdapat *box* yang melakukan pengisian barang pada *elevator lift* kemudian setelah melakukan pengisian maka *box* menuju *Automated Warehouse* untuk melakukan pengepakan guna menata *box*. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Proses Pengisian serta Pengepakan Barang

Pada simulasi Control I/O guna menjalankan simulasi secara otomatis dimana terdapat beberapa input dan output yang digunakan untuk mengontrol proses pengepakan barang dalam simulasi maka diperlukan adanya perintah yang dimasukkan kedalam pemrograman. Selengkapnya program tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Pemrograman pada Control I/O

Pada program Control I/O terdapat input,output dan gerbang logika yang akan di jadikan satu sistem untuk menjadi program Control I/O guna mengendalikan simulasi Factory I/O dalam program ini mengatur *elevator lift, conveyor* dan *Automated warehouse*. Blok yang terdapat pada program Control I/O mewakili nilai (*Boolean, Integer, Float* ) atau fungsi antara input dan output (*Counter, Timer*). Blok terdapat soket yang digunakan untuk menghubungkan berbagai blok bersama. Dengan menghubungkan blok bersama-sama, untuk membuat data mengalir dari blok paling hulu ke paling hilir (kiri ke kanan). Soket keluaran hanya dapat dihubungkan ke soket masukan tidak dapat membuat umpan balik dengan menghubungkan soket keluaran ke soket masukan secara langsung. Untuk membuat *loop* dalam diagram, harus menggunakan memori. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1

Pada tabel di bawah merupakan tabel mapping I/O yang didalamnya terdapat alamat input dan output pada simulasi Factory I/O yang nantinya akan di masukan pada Program Control I/O guna memprogram sistem simulasi menjadi otomatis.

Tabel 1 Mapping Input dan Output pada Pemrograman Control I/O

INPUT BOOL HIJAU	NO BOOL	OUTPUT BOOL MERAH	NO BOOL
Elavator 1 s1	BOOL 0	Elavator 1 +	BOOL 0
Start	BOOL 2	Stacker Crane Target Position	BOOL 1
Stop	BOOL 3	Elavator turun	BOOL 2
Stacker Crane 1 Left Limit	BOOL 4	Naik	BOOL 4
Lantai 0	BOOL 5	Conveyor 1	BOOL 8
Lantai 1	BOOL 6	Conveyor 2	BOOL 10
Barang Aktif	BOOL 7	Conveyor 0	BOOL 11
Lantai 2	BOOL 8	Emitter 0	BOOL 13
Lantai 3	BOOL 10	Exit conveyor	BOOL 14
Stacker Crane 1 Midle Limit	BOOL 11	Loading Conveyor	BOOL 16
Reset	BOOL 12	Conveyor 3	BOOL 24
Angkat Barang	BOOL 16	Stacker Crane 1 Left	BOOL 30
Stacker Crane 1 Right Limit	BOOL 18	Stacker Crane 1 Right	BOOL 34
Stacker Crane 1 Moving Z	BOOL 19	Stacker Crane 1 Lift	BOOL 35
At 1	BOOL 20		
At 3	BOOL 21		
At 2	BOOL 23		
Stacker Crane 1 Moving X	BOOL 24		
Elavator s2	B00L 1		

### 3.1. Sistem kerja

Sistem kerja pada penelitian ini adalah ketika *conveyor* 0 menyala maka secara otomatis *Emitter* akan terisi *box* kosong lalu *box* kosong tersebut bejalan menuju *lift*. Ketika sampe di *lift* *box* akan meju ke lantai satu setelah itu *box* akan berhenti di lantai 1 kemudian *Emitter* 1 secara otomatis akan mendistribusikan barang berwarna biru sebanyak 1 kali. Setelah selesai di lantai 1 maka *box* akan menuju lantai 2 dan *Emitter* 2 akan mendistribusikan barang berwarna hijau lalu setelah terisi *box* akan naik ke lantai 3 dan ketika *box* berhenti di lantai 3 maka secara otomatis *box* akan terisi barang berwarna hitam oleh *Emitter* 3 setelah terisi di setiap lantai maka *lift* akan turun. Setelah sampe di bawah maka *box* akan bergerak menuju *loading conveyor*. Ketika *box* berada di *loading conveyor* maka *box* akan bergerak menuju *Automated warehouse* setelah tiba di *automated warehouse* maka *loading conveyor* akan berhenti lalu *stacker left* akan bergerak menjemput *box* lalu *stacker left* akan on dan *box* pun terangkat setelah itu *stacker left* akan off. Dan *box* berada di *stacker lift* kemudian *stacker target* posisi akan on dan di isi nomer *rack* yang akan dituju setelah sampe di nomer *rack* maka *stacker right* akan on lalu *stacker left* akan off begitu juga *stacker right* akan off. Setelah itu *stacker target* posisi akan off dan kembali ke tempat awal.

### 3.2. Langkah Pemrograman Pada Control I/O

Cara pemrograman hampir sama dengan block diagram pada PLC, menggunakan gerbang logika untuk menghubungkan input satu dengan input lainnya, input Control I/O langsung terhubung dengan Factory I/O sehingga alamat input/output langsung sama. Cara pemrograman pada Control I/O ialah menggunakan logika *function block* diagram, dimana input akan di sambungkan ke output melalui perintah *function blocks* sesuai perintah yang di inginkan. Fungsi yang tersedia mencakup fungsi paling umum yang tersedia di PLC secara umum. *Function block* diagram terbuat dari balok-balok yang dihubungkan oleh tautan. *Block* terbuat dari input dan output yang dihubungkan melalui *function blocks*. Pemrograman Control I/O ini bisa dibuat dengan menyeret *block input*, *output*, dan *function block* ke kanvas sebelah kanan lalu socket yang tersedia di block input di sambungkan dengan panah ke socket yang tersedia di block masukan *function block*. Selanjutnya socket keluaran *function block* disambungkan ke bagian socket masukan *block output*, begitu selanjutnya sampai *function block* diagram menjadi sesuai logika yang diinginkan.

### 3.3. Langkah Koneksi Dan Konfigurasi Control I/O Dengan Factory I/O

Control I/O adalah fitur dari Factory I/O yang digunakan untuk "konfigurasi" dengan pengontrol eksternal. Dan Control I/O mencakup banyak I/O Drivers, untuk memilih driver di Factory I/O berdasarkan pengontrol yang akan digunakan maka. Selanjutnya, mengkonfigurasi driver ini, sehingga dapat "dikoneksikan" dengan controller.

- Jendela Drivers dibuka lalu file dipilih dan atau Drivers (F4). Sebagai alternatif, jendela Drivers dibuka dengan cara klik kiri driver saat ini yang ditampilkan di status.
- Control I/O driver dipilih dari daftar dengan cara klik kiri di atasnya.
- Tombol Connect ditekan untuk menghubungkan ke Control I/O. Sambungan yang berhasil akan ditunjukkan dengan tanda hijau yang ditampilkan di sebelah daftar driver.
- Tag dipetakan dengan melepaskan tag ke port yang dipilih. Untuk menghapus tag dari port dapat dilakukan dengan cara menyeret kembali ke daftar. Setelah semua tag dipetakan, setel simulasi ke *Run Mode*.

## 4. KESIMPULAN

Sistem yang dibuat pada penelitian ini sudah dapat bekerja sesuai dengan perencanaan yaitu pada system alat pengisian barang dan pengepakan barang, *sensor Retro reflektive* yang terletak pada konveyor dapat mendeteksi objek berupa *box* lalu apabila sensor tersebut sedang digunakan datanya diproses pada program Control I/O serta disimpan pada *Realtime* guna datanya di simulasikan pada *software* Factory I/O. *Elevator lift* bekerja dengan baik dalam menaikan dan menurunkan *box* guna mengambil barang pada lantai 1,2 dan 3 kemudian *Automated Warehouse* bekerja dengan baik dapat melakukan pengepekan barang.

Untuk sistem Control I/O dapat mengontrol jalanya simulasi mulai dari mengontrol *elevator lift*, *coveyor* dan *Automated warehouse* yang di kendalikan secara otomatis. Dengan ini maka program Control I/O bekerja dengan baik dalam melakukan perintah sesuai panel operator sehingga sistem dapat bekerja dengan baik

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Eriyadi, M., & Fauzian, I. F. (2019). Desain Prototipe Mesin Sortir Barang Otomatis. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 4(2), 147. <https://doi.org/10.31544/jtera.v4.i2.2019.147-156>
- [2] Hikmarika, H., Husin, Z., & Maulidda, R. (2014). Pemrograman Sistem Otomatis Sortir Barang Berdasarkan Warna Menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) Berbasis Mikrokontroler PIC16F877. *Mikrotiga*, 1(3), 17–22.
- [3] Suhanto. (2017). *Rancang Bangun Simulasi Supervisory Control And Data Acquisition ( SCADA ) Main Distribution Panel ( MDP ) Berbasis Programmable Logic Controller ( PLC )*. 47–57.
- [4] REAL GAMES. 2006 - 2018. Factory I/O – Manual. <https://factoryio.com/docs/manual/>.
- [5] Romero. ( 2018). Automatización de una planta de almacenaje y distribución de mercancías usando Factory I/O y Codesys.
- [6] R. K. Sadar, A. M. Someshwar, and R. P. Chaudhari, “Load Cell Based Cross Verification of Packaging Material,” *Int. Conf. I-SMAC (IoT Soc. Mobile, Anal. Cloud) Load*, pp. 460–463, 2017.
- [7] A. C. I. Rukmana and A. Ro’uf, “Aplikasi Sensor Load Cell pada Purwarupa Sistem Sortir Barang 1,” *IJEIS*, Vol.4, No.1, April 2014, ISSN 2088-3714, vol. 4, no. 1, p. 35~44, 2014
- [8] G. A. Smeu, “Automatic conveyor belt driving and sorting using SIEMENS step 7-200 programmable logic controller,” 2013 - 8th Int. Symp. Adv. Top. Electr. Eng. ATEE 2013, pp. 1–4, 2013.
- [9] A. G. Abdullah, D. L. Hakim, M. A. Auliya, and A. B. Dani, “Low-cost and Portable Process Control Laboratory Kit,” *TELKOMNIKA*, vol. 16, no. 1, pp. 232–240, 2018.
- [10] O. C. N. F, S. Valentin, and N. F. Adrian, “The industrial process control simulator with Programmable Logic Control,” 11th IEEE Int. Symp. Appl. Comput. Intell. Informatics, pp. 277–282, 2016.

