

Rancang Bangun Sistem *Sorting* Barang Menggunakan 3D Simulator Factory IO Berbasis Outseal PLC

Tugino¹, Fikar Rahmatullah¹, Gewa Romadhon¹, Mohammad Arsyad, Septi Savitri²

¹ Prodi D3 Teknik Elektronika, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

² Prodi S1 Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : tugino@itny.ac.id

ABSTRAK

Sistem *sorting* merupakan salah satu sistem pengelolaan dalam pemilihan barang di industri, baik dari segi warna, bentuk ataupun ukuran. Penggunaan PLC di industri salah satunya adalah sebagai kontrol pada proses pemilahan barang tersebut. Prototipe sistem *sorting* barang berdasarkan warna dan ukuran menggunakan 3D simulator factory IO berbasis outseal PLC menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Advantech USB 4750 sebagai antar muka kontrol di aplikasi factory IO, sensor *vision* sebagai pendeteksi warna pada barang, sensor *diffuse* sebagai pendeteksi pada barang, *conveyor* sebagai pembawa barang, dan *turntable* digunakan untuk menyortir palet. Terdapat 2 warna yaitu biru dan hijau yang dapat terdeteksi sensor *vision* dimana warna hijau dan biru akan disortir oleh *turntable roll*. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, hasil pengujian masing-masing komponen yang terdiri dari sensor *vision*, sensor *diffuse* dan *turntable* didapatkan hasil yang sesuai dengan fungsi masing-masing komponen bekerja dengan baik dan semestinya. Sistem *sorting* dapat mendeteksi barang berdasarkan warna yang dibawa oleh *conveyor* lalu disortir dan kemudian barang berdasarkan warna akan dipindahkan pada tempat yang telah ditentukan.

Kata kunci : Sensor *Vision*, Sensor *Diffuse*, *Turntable*, Arduino Uno, Advantech USB 4750

ABSTRACT

The *sorting* system is one of the management systems in the selection of goods in the industry, both in terms of color, shape or size. One of the uses of PLC in industry is as a control in the process of *sorting* the goods. Prototype of goods *sorting* system based on color and size using 3D simulator factory IO based on outseal PLC using Arduino Uno and Advantech USB 4750 microcontrollers as control interfaces in factory IO applications, *vision* sensors as color detectors on goods, *diffuse* sensors as detectors on goods, *conveyor* as carriers, and *turntables* are used to sort pallets. There are 2 colors, namely blue and green that can be detected by the *vision* sensor where the green and blue colors will be sorted by the *turntable roll*. Based on the results of the tests that have been carried out, the test results of each component consisting of a *vision* sensor, *diffuse* sensor and *turntable* obtained results that are in accordance with the function of each component working properly and properly. The *sorting* system can detect goods based on color carried by the *conveyor* and then sorted and then goods based on color will be moved to a predetermined place.

Keywords: Sensor *Vision*, *Diffuse* Sensor, *Turntable*, Arduino Uno, Advantech USB 4750

1. PENDAHULUAN

Factory I/O adalah simulasi pabrik 3D untuk mempelajari teknologi otomasi. *Software* ini dirancang agar mudah untuk digunakan, memungkinkan untuk membangun pabrik virtual dengan cepat menggunakan pilihan suku cadang industri umum [7]. Percobaan simulasi ini menggunakan *software* yaitu Factory IO sebagai tampilan 3D building seperti tampilan *konveyor*, *sensor*, *part*, *clamped*, *serpent robot*, *electric board* dan Outseal Studio sebagai pembuatan ladder diagram untuk pengontrolan pada simulasi Factory IO. Dalam pembuatan simulasi ini, terdapat beberapa tahapan- tahapan yang harus dilakukan, diantaranya yaitu harus menghubungkan antara Outseal Studio sebagai tempat pembuatan *Ladder Diagram* dan FACTORY IO sebagai tampilan 3D *Building* [5][6].

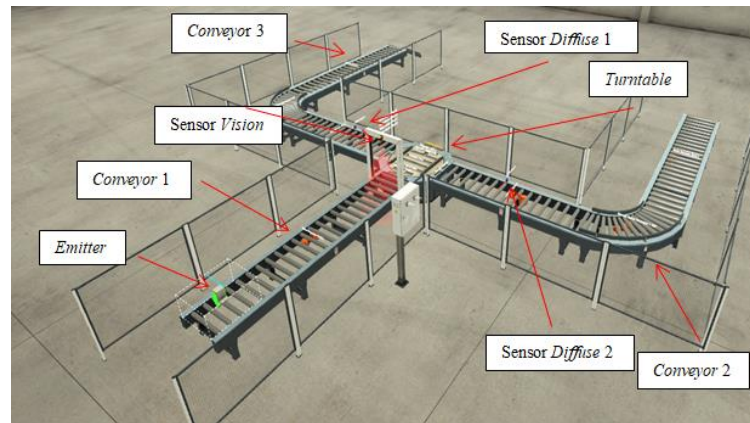
Sebagai kontrolnya yaitu menggunakan PLC outseal dengan basis Arduino Uno board mikrokontroler ATmega328 yang memiliki 14 pin input dari output digital di mana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog [3] [4]. Untuk mendukung PLC outseal agar

dapat digunakan, dengan menghubungkan Board PLC outseal Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan antarmuka USB-4750 kabel USB [2]. USB-4750 adalah modul I/O digital terisolasi 32 saluran. Dengan perlindungan isolasi 2.500 VDC dan dukungan kontak kering. USB-4750 sangat ideal untuk aplikasi industri di mana perlindungan tegangan tinggi diperlukan. Setiap saluran I/O dari USB-4750 sesuai dengan sedikit di port I/O. Ini membuat USB-4750 sangat mudah diprogram.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan 3D Simulasi

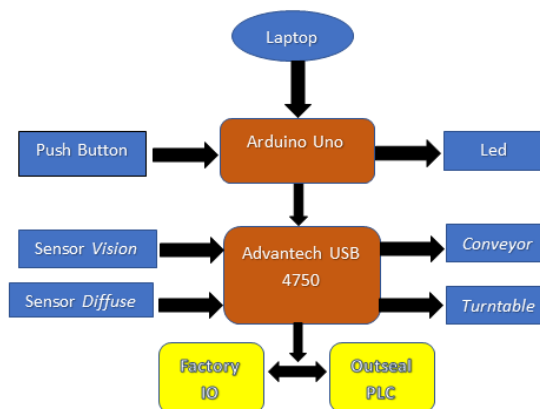
Pada tahap perancangan, dilakukan rancangan tata letak dari alat – alat yang akan digunakan sesuai dengan konsep yang telah ditentukan. dan dilakukan juga penyesuaian terhadap rancangan yang akan dilakukan. Terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Perancangan 3D simulasi sistem sorting barang

Seperti pada Gambar 1 terdapat *emitter* yang di mana *emitter* tersebut mengeluarkan plat/barang berwarna hijau dan biru maka conveyor 1 bergerak dan sensor *vision* mendeteksi berupa All Digital jika plat berwarna biru sensor mendeteksi BOOL 0 dan plat biru menyentuh *turntable* maka berputar sebelah kiri, lalu *turntable roll +* bergerak ke kanan plat biru berjalan ke *conveyor 2* dan plat biru terdeteksi sensor *diffuse 1* maka *turntable* balik kesemula dan plat biru berjalan ke *conveyor* selanjutnya. Jika sensor *vision* mendeteksi berupa All Digital jika plat berwarna hijau sensor mendeteksi BOOL 2 dan plat hijau menyentuh *turntable* maka berputar sebelah kiri, lalu *turntable roll –* bergerak ke kiri plat hijau berjalan ke *conveyor 3* dan plat hijau terdeteksi sensor *diffuse 2* maka *turntable* balik kesemula dan plat hijau berjalan ke *conveyor* selanjutnya.

1.2 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 2. Diagram blok Advantech USB 4750 dan PLC outseal Arduino Uno

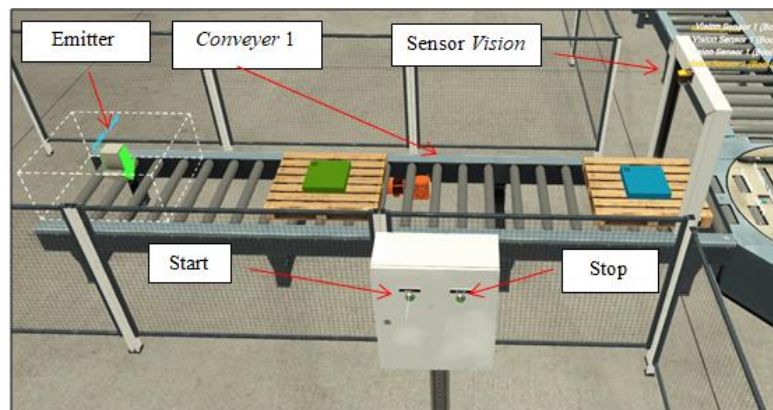
Gambar 2 merupakan blok diagram perangkat keras sistem sorting barang menggunakan advantech usb 4750 dan PLC outseal berbasis arduino uno. Pada blok diagram tersebut dapat dilihat Advantech dan

Arduino Uno saling terhubung yang di mana arduino uno untuk membuat program ladder pada aplikasi outseal PLC dan advantech untuk *input* dan *output* PLC pada aplikasi 3D simulator factory IO. Factory IO adalah sebuah aplikasi 3D simulator industri yang terdapat suku-suku cadang industri secara umum. sedangkan outseal sebagai pembuat pemrograman yang berupa ladder. 3 buah *input* pada prototipe advantech usb 4750 dan arduino uno, yaitu untuk mengkonekkan antara advantech dan arduino menggunakan usb, push button, sensor *vision*, sensor *diffuse*. Pada bagian *output* terdapat 3 jenis rangkaian *output*, yaitu led, *conveyor* dan *turntable*.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Pengujian Program *Conveyor 1* dan Sensor *Vision*

Pada saat ditekan tombol start maka *emitter* mengeluarkan random warna yang di mana warna tersebut ada warna hijau dan biru lalu *conveyor 1* bekerja saat melewati sensor *vision* lalu yang terdeteksi adalah warna biru maka konfigurasi yang terdapat pada sensor *vision* yaitu all digital. Proses pengujian program dapat dilihat pada Gambar 3.

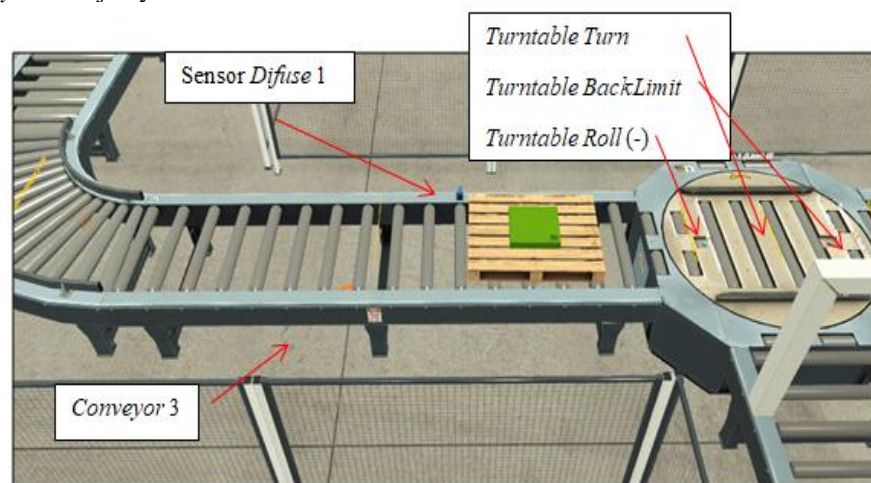


Gambar 3. Proses pengujian Program *Conveyor 1* dan Sensor *Vision*

Seperti terlihat pada gambar 3 Sensor *Vision* akan mendeteksi objek berupa All Digital yang di mana berwarna biru yaitu BOOL 0, dan berwarna hijau yaitu BOOL 2.

3.2. Pengujian Program Sorting Kekiri dan Sensor *Diffuse 1*

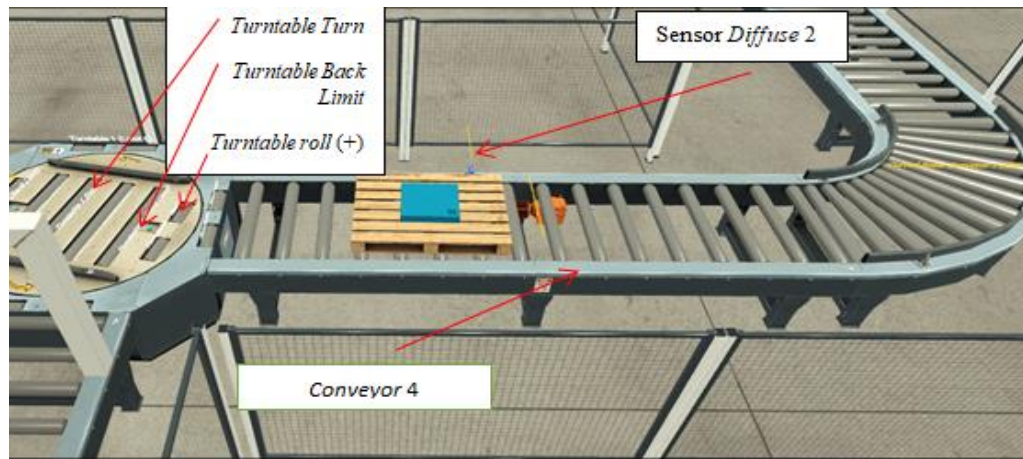
Program yang dibuat ini bertujuan untuk sorting berdasarkan warna yang di mana ketika terdeteksi sensor *vision* berwarna hijau maka *turntable back limit* mendeteksi lalu *turntable roll (-)* bergerak kearah kiri. Proses pengujian program dapat dilihat pada gambar 4. Seperti terlihat pada gambar 4 ketika *turntable roll (-)* kekiri maka *conveyor 3* bergerak lalu mengenai sensor *diffuse 1* maka *turntable turn* balik lagi seperti semua lalu lanjut ke *conveyor* selanjutnya.



Gambar 4. Proses pengujian *Sorting Kekiri* dan Sensor *Diffuse 1*

3.3. Pengujian Program *Sorting Kekanan dan Sensor Diffuse 2*

Program yang dibuat ini bertujuan untuk *sorting* berdasarkan warna yang di mana ketika terdeteksi sensor *vision* berwarna biru maka *turntable back limit* mendeteksi lalu *turntable roll (+)* bergerak kearah kanan. Proses pengujian program dapat dilihat pada gambar 5. Seperti terlihat pada gambar 5 ketika *turntable roll (+)* kekanan maka *conveyor 4* bergerak lalu mengenai sensor *diffuse 2* maka *turntable turn* balik lagi seperti semua lalu. lanjut ke *conveyor* selanjutnya.



Gambar 5. Proses pengujian Program *Sorting Kekanan dan Sensor Diffuse 2*

3.4. Hasil Pengujian Sensor *Vision*

Proses pengujian *Sensor Vision* dilakukan sebanyak 1 kali pengujian untuk melihat hasil pembacaan sensor *vision* terhadap 2 jenis warna yang diberikan. Pada tabel 1 hasil pengujian sensor *vision* pada *sorting* berdasarkan warna. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sensor bekerja dengan baik. sensor dapat mendeteksi perbedaan warna beda yang diberikan. Yaitu warna hijau dan biru. Pengujian program pada sensor *vision* diujikan langsung dengan *turntable*. Apabila sensor *vision* ke kanan atau kiri mendeteksi benda berwarna hijau, maka *turntable roll (-)* bergerak ke kiri dengan kecepatan 0,45 m/s. Kemudian apabila sensor *vision* ke kanan atau kiri mendeteksi benda berwarna biru, maka *turntable roll (+)* bergerak ke kanan dengan kecepatan 0,45 m/s. Hasil pengujian sensor *vision* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor *Vision*

| No | Jenis Warna | Hasil Pembacaan | | | <i>Turntable roll</i> | |
|----|-------------|-----------------|--------|------------|-----------------------|----------|
| | | Hijau | Biru | Terdeteksi | Kanan | Kiri |
| 1 | Hijau | BOOL 0 | 0 | Hijau | 0 | 0,45 m/s |
| 2 | Biru | 0 | BOOL 2 | Biru | 0,45 m/s | 0 |

3.5. Hasil Pengujian *Turntable*

Proses pengujian *turntable* dilakukan sebanyak 1 kali. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah *turntable* dapat digunakan untuk menyortir palet dengan baik atau tidak. merupakan hasil pengujian *turntable* pada *sorting* barang berdasarkan warna. *Turntable* dapat menyortir palet yang dilengkapi sensor pra-instal. yang di mana apabila warna hijau berjalan *turntable roll (-)* dan terdeteksi *turntable back limit* maka *turntable roll (-)* berhenti, lalu *turntable turn* akan berputar kearah kiri dan *turntable roll (-)* jalan kekiri. Jika warna biru berjalan *diturtable roll (-)* dan terdeteksi *turntable back limit* maka *turntable roll (-)* berhenti lalu *turntable turn* akan berputar kearah kiri dan *turntable roll (+)* berjalan kekanan. Hasil pengujian *turntable* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Turntable*

| No | warna | | <i>Turntable roll</i> | | <i>Turntable back limit</i> | <i>Turntable roll</i> | | <i>Turntable Turn</i> | <i>Turntable roll</i> | |
|----|-------|------|-----------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| | Hijau | Biru | (-) | (+) | | (-) | (+) | | (-) | (+) |
| 1 | 1 | 0 | jalan | Tidak jalan | terdeteksi | Tidak jalan | Tidak jalan | Berputar kiri | Jalan ke kiri | Tidak jalan |
| 2 | 0 | 1 | jalan | Tidak jalan | terdeteksi | Tidak jalan | Tidak jalan | Berputar kiri | tidak jalan | Jalan ke kanan |

3.6. Hasil Pengujian Sensor *Diffuse*

Proses pengujian sensor *diffuse* dilakukan sebanyak 1 kali. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah sensor *diffuse* mendeteksi barang dengan baik atau tidak. merupakan hasil pengujian sensor *diffuse* pada *sorting* barang berdasarkan warna. Sensor *diffuse* dapat mendeteksi ada tidaknya suatu objek dengan menggunakan *infrared*. Yang di mana apabila warna biru berjalan *turntable roll* (+) maka roll akan berjalan kekanan lalu terdeteksi oleh sensor *diffuse* 2 maka *turntable turn* akan berputar lagi seperti semula. Jika apabila warna hijau berjalan *turntable roll* (-) maka roll akan berjalan ke kiri lalu terdeteksi oleh sensor *diffuse* 1 maka *turntable turn* akan berputar lagi seperti semula. Terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Sensor *Diffuse*

| No | Warna | <i>Turntable Roll</i> | | Sensor <i>Diffuse</i> | | <i>Turntable Turn</i> |
|----|-------|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| | | (-) | (+) | 1 | 2 | |
| 1 | Hijau | Berjalan Kiri | Tidak Berjalan | Terdeteksi | Tidak terdeteksi | Berputar kesemula |
| 2 | Biru | Tidak Berjalan | Berjalan Kanan | Tidak terdeteksi | Terdeteksi | Berputar kesemula |

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian sensor *vision* yang dapat mendeteksi barang berdasarkan warna hijau dan biru dengan baik. pada pengujian *turntable* yang dapat menyortir palet dengan kecepatan maksimumnya 0,45 m/s dengan baik dan pengujian kombinasi antara sensor *vision* dengan *turntable* yang dapat mendeteksi barang berdasarkan warna yang di mana *turntable* mensorting barang berdasarkan warna dengan baik dan benar sesuai yang diinginkan. rancang bangun sistem *sorting* barang ini menggunakan aplikasi yaitu Outseal PLC dan Factory IO. diharapkan pengembangan pembelajaran sistem *sorting* menggunakan modul PLC di kampus Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada LPPM ITNY yang telah mendanai penelitian ini. Juga kepada tim peneliti pak M Arsyad, mas Fikar, mas Gewa, mas Agung dan Mas Ryan yang telah membantu penelitian ini, dan kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini dari awal hingga akhir sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi, T., Risma, P. and Oktarina, Y. (2020) 'Fruit sorting robot based on color and size for an agricultural product packaging system', *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(4), pp. 1438–1445. doi: 10.11591/eei.v9i4.2353. (Dewi, Risma and Oktarina, 2020)
- [2] Hala, dkk. 2019. Pneumatic Control System of Automatic Product I/O on Line Using Two Method of SCADA/HMI Implement PLC: *jurnal Engineering AL- Khwarizmi*, 15(3), 16-28.
- [3] Nurahman, MG 2020, 'Perancangan Modul Latih PLC Berbasis Arduino Dalam Pengendalian Motor Induksi 3 Fase'
- [4] Risferda & dkk. 2020. Uji Kelayakan Penerapan Trainer *Programmable Logic Controller* Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik: *jurnal unip*, 6(2), 2302-3309.
- [5] <http://m.id.xlricemills.com/info/color-sorter-31159895.html>, 2018. Color-sorter. [dilihat 2021 Mar 03]. Tersedia pada :
- [6] Teknik elektronika, 2021. Pengertian sensor, jenis – jenis sensor. [dilihat 2021 Mar 12]. Tersedia pada : <https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-jenis-jenis-sensor/>
- [7] *Sorting by Height with S7-200*, 2021, <https://docs.factoryio.com/tutorials/siemens/sample-s7-200/>