

# Model Sistem Automasi Sortir Barang Berdasarkan Warna Menggunakan *Programmable Logic Control* Berbasis Mikrokontroler

Herynata Sagita<sup>1</sup>, Boy Abidin Rozany<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru  
Jl. A. Yani Km. 33,3 Banjarbaru, Telp (0511) 4782881  
<sup>1</sup>herynatasagita@gmail.com, <sup>2</sup>boy.abidin@gmail.com

## Abstrak

Semakin pesatnya perkembangan dunia elektronik membuat hampir semua peralatan rumah tangga maupun peralatan industri menggunakan sistem kendali elektronik. Penggunaan sistem kendali elektronik ini dinilai memberikan banyak keuntungan. Terdapat banyak jenis sistem kendali elektronik, misalnya sistem kendali berbasis mikrokontroler, sistem kendali dengan komputer, dan sistem kendali dengan PLC (*Programmable Logic Control*). Salah satu contoh pada proses produksi suatu industri banyak sekali digunakan sistem kendali PLC. Sistem kendali ini banyak digunakan karena dinilai memiliki kemudahan dalam hal pengoperasian. Selain itu, sistem kendali ini juga memiliki harga yang relatif lebih murah bila dibandingkan dengan sistem kendali yang lain.

Pada penelitian ini sistem penyortiran barang yang digunakan menggunakan sensor warna yang berfungsi sebagai alat untuk memilih meletakkan barang sesuai dengan warna yang telah ditentukan di posisi warna tempat masing-masing.

Berdasarkan perancangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal yaitu dari hasil pengujian terhadap PLC (*Programmable Logic Control*) menggunakan sensor warna, didapatkan bahwa sensor warna dengan jarak sensor pada objek dapat mempengaruhi nilainya yang didapat akan berbeda-beda, oleh karena itu tentukan jarak sensor terhadap objek.

**Kata Kunci:** Sistem Automasi, Sistem Sortir, *Programmable Logic Control*

## Abstract

*The rapid development of the electronics world makes almost all household appliances and industrial equipment uses an electronic control system. The use of an electronic control system is considered to provide a lot of advantages. There are many types of electronic control systems, for example a microcontroller-based control system, with computer control system, and a control system with a PLC (Programmable Logic Control). One example of the production process is widely used industrial control systems PLC. This control system is widely used because it is considered to have the ease of operation. In addition, the control system also has a price relatively cheaper when compared with other control systems.*

*In this study the sorting systems used items using color sensor that serves as a tool to select colors put the goods in accordance with a predetermined position of each spot color.*

*Based on the design, testing, and analysis has been done, it can be concluded that the things of the test results of PLC (Programmable Logic Control), uses a color sensor, found that the color sensor with the sensor distance to the object can affect the value obtained will vary, therefore specify the distance sensor to the object.*

**Keywords:** Automated System, sorting systems, *Programmable Logic Control*

## 1. Pendahuluan

Semakin pesatnya perkembangan dunia elektronik membuat hampir semua peralatan rumah tangga maupun peralatan industri menggunakan sistem kendali elektronik. Penggunaan sistem kendali elektronik ini dinilai memberikan banyak keuntungan. Terdapat banyak jenis sistem kendali elektronik, misalnya sistem kendali berbasis mikrokontroler, sistem kendali dengan komputer, dan sistem kendali dengan PLC (*Programmable Logic Control*). Salah satu contoh pada proses produksi suatu industri banyak sekali digunakan sistem kendali PLC. Sistem kendali ini banyak digunakan karena dinilai memiliki kemudahan dalam hal pengoperasian. Selain itu, sistem kendali ini juga memiliki harga yang relatif lebih murah bila dibandingkan dengan sistem kendali yang lain.

PLC (*Programmable Logic Control*) adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara *internal* instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O *digital* maupun *analog*. Dengan banyaknya pemakaian PLC pada dunia industri, maka kebutuhan teknisi yang mampu mengoperasikan PLC akan semakin banyak. Namun infrastruktur yang menunjang dalam hal pembelajaran PLC tersebut masih sangat minim. Oleh karena itu dibutuhkan infrastruktur yang dapat menunjang dalam hal pembelajaran kendali yang berbasis PLC berupa modul praktikum. Dengan adanya modul praktikum tersebut diharapkan bagi siapa saja yang menggunakan modul tersebut dapat berkompotensi dalam hal menggunakan, merakit serta merancang *Ladder Diagram* PLC untuk kebutuhan industri.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad Andang Novianta, tahun 2009 dengan judul "Alat Pendeteksi Warna Berdasarkan Warna Dasar Penyusun RGB Dengan Sensor TCS230" menerangkan bahwa penelitian ini telah merancang bangun serta menguji efektifitas sensor warna sebagai pembuktian pengukuran dan pendeteksian warna berdasarkan gelombang yang dihasilkan dari warna dasar penyusun dengan aplikasi yang nyata. Bahwa warna dapat dideteksi dengan pancaran gelombang yang dihasilkan oleh warna dasar penyusun.[1].

Artikel ini menyajikan Model Sistem Automasi Sortir Barang Berdasarkan Warna Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) Berbasis Mikrokontroler.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad Andang Novianta, tahun 2009 dengan judul "Alat Pendeteksi Warna Berdasarkan Warna Dasar Penyusun RGB Dengan Sensor TCS230" menerangkan bahwa penelitian ini telah merancang bangun serta menguji efektifitas sensor warna sebagai pembuktian pengukuran dan pendeteksian warna berdasarkan gelombang yang dihasilkan dari warna dasar penyusun dengan aplikasi yang nyata. Bahwa warna dapat dideteksi dengan pancaran gelombang yang dihasilkan oleh warna dasar penyusun [1].

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Edhy Sutanta, tahun 2013 dengan judul "Identifikasi daging segar menggunakan sensor warna RGB TCS3200-DB" menerangkan bahwa penelitian ini agar dapat membedakan warna daging yang sudah rusak dan daging yang masih segar serta dilengkapi kemampuan untuk identifikasi apakah daging tersebut daging sapi, daging babi, daging anjing atau daging tikus [2].

Pada penelitian yang lain dilakukan oleh Romi Wiryadinata, tahun 2014 dengan judul "Aplikasi sensor LDR (*Light Defendant Resistant*) sebagai pendeteksi warna berbasis Mikrokontroler" menerangkan bahwa penelitian ini agar dapat mengetahui perbedaan warna secara akurat dan mampu mendeteksi lima jenis warna yaitu merah, hijau, kuning, hitam dan putih [3].

### 2.2 PLC (*Programmable Logic Control*)

PLC (*Programmable Logic Control*) adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didisain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara *internal* instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog. Semakin pesatnya perkembangan dunia elektronik membuat hampir semua peralatan rumah tangga maupun peralatan industri menggunakan sistem kendali elektronik. Penggunaan sistem kendali elektronik ini dinilai memberikan banyak keuntungan. Terdapat banyak jenis sistem kendali elektronik, misalnya sistem kendali berbasis mikrokontroler, sistem kendali dengan komputer, dan sistem kendali dengan PLC (*Programmable Logic Control*). Salah satu contoh pada proses produksi suatu industri banyak sekali digunakan sistem kendali PLC. Sistem kendali ini banyak digunakan karena dinilai memiliki kemudahan dalam hal pengoperasian. Selain itu, sistem kendali ini juga memiliki harga yang relatif lebih murah bila dibandingkan dengan sistem kendali yang lain [4].

### 2.3 Sensor Warna TCS 230

Sensor Warna TCS230 adalah sensor warna yang sering digunakan pada mikrokontroler untuk pendeteksian suatu object benda atau warna dari objek yang dimonitor. Sensor Warna TCS230 juga dapat digunakan sebagai sensor gerak, dimana sensor mendeteksi gerakan suatu object berdasarkan perubahan warna yang dideteksi oleh sensor. Pada dasarnya Sensor Warna TCS230 adalah rangkaian photo dioda yang disusun secara matrik *array* 8x8 dengan 16 buah konfigurasi *photodiode* yang berfungsi sebagai filter warna merah, 16 *photodiode* sebagai filter warna biru dan 16 *photodiode* lagi tanpa filter warna. Sensor Warna TCS230 merupakan sensor yang dikemas dalam chip DIP 8 pin bagian muka transparan sebagai tempat menerima intensitas cahaya yang berwarna. Konstruksi Sensor Warna TCS230 dapat dilihat pada gambar berikut [5].

### 2.4 Motor Servo

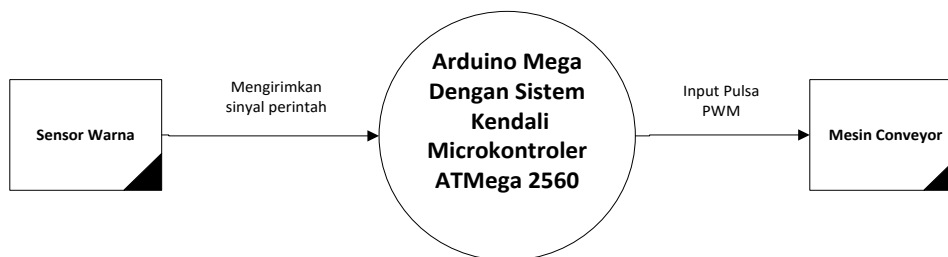
Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuatur putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian *gear* yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan *potensiometer* dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo [6].

### 2.5 Belt Conveyor

Sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengangkut material baik yang berupa *unit load* atau *bulk material* secara mendatar ataupun miring. Yang dimaksud dengan *unit load* adalah benda yang biasanya dapat dihitung jumlahnya satu per satu, misalnya kotak, kantong, dan balok. Sedangkan *Bulk Material* adalah material yang berupa butir-butir, bubuk atau serbuk, misalnya pasir, semen dan lain-lainnya [7].

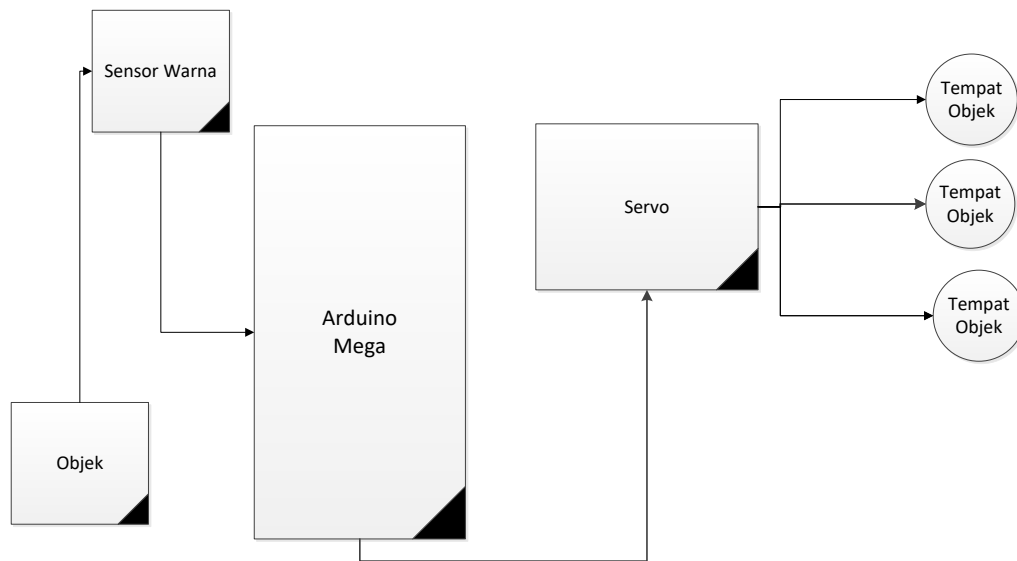
## 3. Metodologi

Hubungan antara sistem kendali mikrokontroler, kontrol dari pengguna dan Motor Servo ditunjukkan dalam gambar 1..



Gambar 1. Hubungan Antara Sistem Kendali Mikrokontroler, Kontrol Pengguna dan Motor Servo

Model sistem pengendalian kecepatan alat disajikan pada gambar 2. Pada gambar 2, sistem kontrol yang digunakan adalah *loop* tertutup (*close loop*), maksudnya sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan, sistem *loop* tertutup juga merupakan sistem kontrol umpan balik.

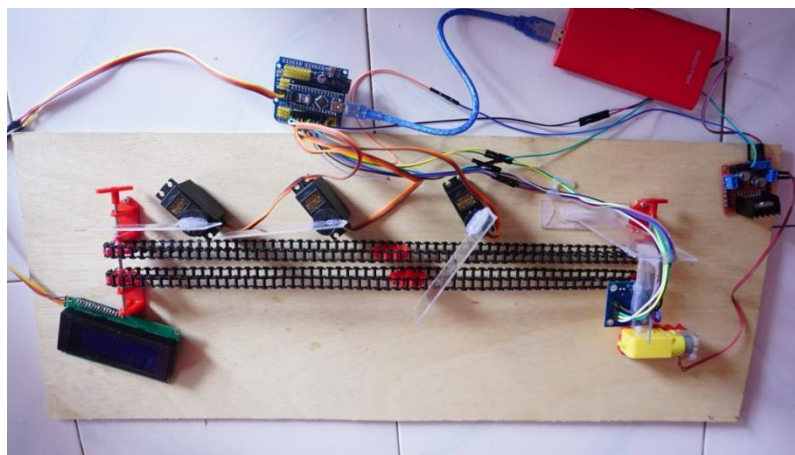


Gambar 2. Model Sistem Pengendali Kecepatan

#### 4. Hasil dan Pembahasan

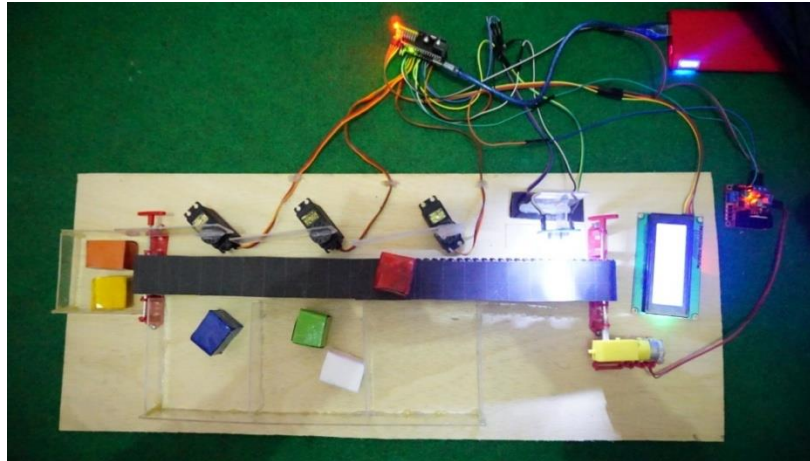
##### 4.1 Hasil

Pembuatan alat penyortir barang ini diawali dengan pembuatan mekanika alat, rangka alat ini menggunakan terbuat dari plastik dan sebagian alumunium sedangkan untuk dudukan sensor, minimum sistem, dan rangkaian elektronika mengguna mika acrylic dengan dimensi tebal 3 mm. Setelah rangka alat selesai dibuat, maka selanjutnya pemasangan perangkat elektronika alat dilakukan dengan memasang driver papan *conveyor*, motor, sensor, dan catu daya, seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Komponen Elektronik Sistem

Tahap akhir yaitu pemrograman pada mikrokontroler dan pengujian sistem agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Proses pengujian dan hasil pengujian disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Programing Dan Uji Coba Sistem

**4.2 Pembahasan**

Pengujian dilakukan dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) pada Alat dimana hasil pembacaan Sensor yang mendeteksi warna objek ditampilkan pada serial monitor. Dalam pengujian ini objek berwarna akan di tempatkan pada papan *conveyor* yang berjalan sehingga sensor akan membaca warna apa saja objek yang masuk. Hasil pengujian pertama disajikan pada table 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Pertama

Uji Ke-	Jarak Sensor Pada Objek (cm)	Objek	Respon Sensor pada Objek
1	0,75	Merah	Respon
2	0,75	Merah	Respon
3	0,75	Merah	Tidak
4	0,75	Hijau	Respon
5	0,75	Hijau	Respon
6	0,75	Hijau	Respon
7	0,75	Biru	Respon
8	0,75	Biru	Respon
9	0,75	Biru	Respon

Hasil pengujian pertama pada table 1 memperlihatkan hasil pembacaan Sensor yang mendeteksi warna objek dengan jarak 0,75 cm pada objek dengan warna yang berbeda-beda.

Hasil pengujian kedua disajikan pada table 2. Hasil pengujian kedua pada table 2 memperlihatkan hasil pembacaan Sensor yang mendeteksi warna objek dengan jarak 1 cm pada objek dengan warna yang berbeda-beda.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Kedua

Uji Ke-	Jarak Sensor Pada Objek (cm)	Objek	Respon Sensor pada Objek
1	1	Merah	Respon
2	1	Merah	Respon
3	1	Merah	Tidak
4	1	Hijau	Respon
5	1	Hijau	Respon
6	1	Hijau	Respon
7	1	Biru	Respon
8	1	Biru	Tidak
9	1	Biru	Respon

Hasil pengujian ketiga disajikan pada table 3. Hasil pengujian ketiga pada table 3 memperlihatkan hasil pembacaan Sensor yang mendeteksi warna objek dengan jarak 1,5 cm pada objek dengan warna yang berbeda-beda.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Ketiga

Uji Ke-	Jarak Sensor Pada Objek (cm)	Objek	Respon Sensor pada Objek
1	1,5	Merah	Respon
2	1,5	Merah	Respon
3	1,5	Merah	Tidak
4	1,5	Hijau	Respon
5	1,5	Hijau	Tidak
6	1,5	Hijau	Respon
7	1,5	Biru	Respon
8	1,5	Biru	Tidak
9	1,5	Biru	Respon

Hasil pengujian keempat disajikan pada table 4. Hasil pengujian keempat pada table 4 memperlihatkan hasil pembacaan Sensor yang mendeteksi warna objek dengan jarak 2,0 cm pada objek dengan warna yang berbeda-beda.

Tabel 4. Data Hasil Pengujian Keempat

Uji Ke-	Jarak Sensor Pada Objek (cm)	Objek	Respon Sensor pada Objek
1	2	Merah	Respon
2	2	Merah	Respon
3	2	Merah	Tidak
4	2	Hijau	Respon
5	2	Hijau	Respon
6	2	Hijau	Tidak
7	2	Biru	Respon
8	2	Biru	Respon
9	2	Biru	Tidak

Hasil pengujian kelima disajikan pada table 5. Hasil pengujian kelima pada table 5 memperlihatkan hasil pembacaan Sensor yang mendeteksi warna objek dengan jarak 2,5 cm pada objek dengan warna yang berbeda-beda.

Tabel 5. Data Hasil Pengujian Kelima

Uji Ke-	Jarak Sensor Pada Objek (cm)	Objek	Respon Sensor pada Objek
1	2,5	Merah	Respon
2	2,5	Merah	Respon
3	2,5	Merah	Tidak
4	2,5	Hijau	Respon
5	2,5	Hijau	Respon
6	2,5	Hijau	Respon
7	2,5	Biru	Respon
8	2,5	Biru	Respon
9	2,5	Biru	Tidak

Hasil pengujian keenam disajikan pada table 6. Hasil pengujian keenam pada table 6 memperlihatkan hasil pembacaan Sensor yang mendeteksi warna objek dengan jarak 2,75 cm pada objek dengan warna yang berbeda-beda.

Tabel 6. Data Hasil Pengujian keenam

Tabel 4. 1 Tabel data pada pengujian keenam

Uji Ke-	Jarak Sensor Pada Objek (cm)	Objek	Respon Sensor pada Objek
1	2,75	Merah	Tidak
2	2,75	Merah	Respon
3	2,75	Merah	Tidak
4	2,75	Hijau	Respon
5	2,75	Hijau	Respon
6	2,75	Hijau	Tidak
7	2,75	Biru	Respon
8	2,75	Biru	Respon
9	2,75	Biru	Tidak

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Jarak sensor terhadap objek optimal adalah 0,75 cm.
2. Dari eksperimen alat untuk menyortir barang dengan sensor warna menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) yang dilakukan, sensor warna menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) sudah bisa menyortir benda berdasarkan warna tertentu yang diinginkan.

**Daftar Pustaka**

- [1] Muhammad Andang Novianta. (2009). *Alat Pendeteksi Warna Berdasarkan Warna Dasar Penyusun RGB Dengan Sensor TCS230*. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND. 2(2), pp47-50
- [2] Edhy Sutanta. (2013). *Identifikasi daging segar menggunakan sensor warna RGB TCS3200-DB*. Yogyakarta : Institut Sains & Teknologi AKPRIND. 6(2). pp177-184
- [3] Romi Wiryadinata. (2014). *Aplikasi sensor LDR (Light Defendant Resistant) sebagai pendeteksi warna berbasis Microcontroller*. Banten : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon & SINKEN Research Group.4(1).pp 12-16
- [4] Ahmad Hanif. (2006). *Penerapan PLC (Programmable Logic Controller Sebagai Sistem Kendali Pada mesin Conveyor*. Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- [5] Ledi Dianto. (2010). *Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor TCS3200 Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535*. Universitas Gunadarma.
- [6] Sujarwata. (2013). *Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2SX Untuk Mengembangkan Sistem Robotika*. Semarang : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang.
- [7] Kukuh Tri Atmanto. (2016). *Evaluasi Kinerja Belt Konveyer Untuk Optimalisasi Kinerja Batubara di PT. Kaltim Prima Coal*. Palembang : Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya