

# **RANCANG BANGUN PEMILAH WARNA MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TCS3200 BERASIS MIKROKONTROLER ATmega328**

## **DESIGN A COLOR SORTER USING THE TCS3200 COLOR SENSOR BASED ON THE ATmega328 MICROCONTROLLER**

**ABD. MANNAN HS**

Email: [abdulmannan.hs@gmail.com](mailto:abdulmannan.hs@gmail.com)

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Parepare

Kota Parepare, Sulawesi Selatan, Republik Indonesia

### **ABSTRAK**

Dalam dunia industri saat ini, banyak produk yang dihasilkan secara massal yang dituntut untuk memiliki ketelitian yang tinggi. Berdasarkan pertimbangan kualitas produk yang dihasilkan, maka diperlukanlah suatu alat yang dapat mendukung kinerja di bidang industri, khususnya dalam proses pemisahan barang secara otomatis sehingga waktu yang digunakan lebih efisien. Barang produksi disortir berdasarkan warnanya. Pada perancangan ini menggunakan konveyor, sensor warna TCS3200 sebagai pengenalan warna barang dan mikrokontroler ATmega328 sebagai pemroses data dan pemberi perintah eksekusi untuk barang yang telah disortir.

Hasil pengujian alat memperlihatkan penyortiran barang berdasarkan warnanya dimana pada pengujian tersebut mengelompokkan barang menjadi tiga warna dasar yaitu merah, hijau dan biru. Masing-masing warna akan ditempatkan pada tempat yang telah ditentukan berdasarkan warnanya. Pada pengujian alat juga memperlihatkan beberapa kali tidak sesuai dengan tempat yang telah ditentukan dikarenakan terjadinya kesalahan pembacaan pada alat deteksi.

Kata kunci: Pemilah warna, sensor warna, TCS3200, arduino uno R3

### **ABSTRACT**

*In today's industry, many mass-produced products are required to have high accuracy. Based on the consideration of the quality of the products produced, a tool that can support performance in the industrial sector is needed, especially in the process of separating goods automatically so that the time used is more efficient. Production items are sorted by color. In this design using a conveyor, TCS3200 color sensor as an item color identifier and the ATmega328 microcontroller as a data processor and executor for the items that have been sorted.*

*The test results of the tool show sorting of goods based on their color wherein the test classifies items into three basic colors namely red, green and blue. Each color will be placed in a predetermined place based on the color. In testing the tool also shows several times not in accordance with the place that has been determined due to an error reading on the detection device.*

*Keywords: Color sorting, color sensor, TCS3200, Arduino Uno R3*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam dunia industri saat ini, banyak produk yang dihasilkan secara massal yang dituntut untuk

memiliki ketelitian yang tinggi. Berdasarkan pertimbangan kualitas produk yang dihasilkan, maka diperlukanlah suatu alat yang dapat mendukung kinerja di bidang industri,

khususnya dalam proses produksi, penghitungan jumlah produksi dan pemisahan barang masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan kurang akurat saat proses pemilihan barang tersebut. Akan tetapi jika proses produksi tersebut dilakukan secara otomatis akan dapat lebih menguntungkan bagi perusahaan yang bersangkutan maupun bagi pekerja itu sendiri.

Selain dengan sistem *barcode*, penyortiran benda juga dapat dilakukan dengan cara membedakan warna benda. Warna merupakan salah satu cara untuk membedakan sesuatu benda terutama dengan adanya sensor warna seperti sensor TCS3200. Warna merupakan salah satu unsur yang dapat dideteksi secara otomatis menggunakan sensor warna dengan membedakan pembacaan RGBnya. Hal ini disebabkan karena warna merupakan spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Identitas suatu warna ditentukan oleh panjang gelombang cahaya tersebut. Warna tersebut dibedakan menjadi tiga yaitu warna primer, warna sekunder dan warna tersier. Dengan menerapkan karakteristik dari sensor warna dalam membaca nilai RGB warna benda, maka penulis mencoba menerapkan sensor warna ke dalam suatu sistem penyortir barang. Penelitian yang menggunakan sensor warna telah banyak dipergunakan diantaranya adalah untuk mengidentifikasi warna sampel kandungan formalin pada ikan asin, untuk menentukan komposisi warna cat yang akan digunakan untuk mengecat mobil, cara mengukur regenerasi warna pada sensor warna dengan metode kecerdasan buatan.

Berdasarkan dari pertimbangan diatas maka penulis membuat proposal ini dengan judul : **Rancang bangun pemilah warna**

**menggunakan sensor warna TCS3200 berbasis mikrokontroler ATmega 328.**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang penyortir benda menggunakan sensor warna.
- b. Bagaimana merancang dan membuat konveyor yang digunakan untuk memindahkan benda.
- c. Bagaimana merancang dan membuat wadah untuk benda yang digerakkan dengan *servo*.

## **1.3 Batasan Masalah**

- a. Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah beberapa benda dengan warna yang berbeda diantaranya warna merah, hijau dan biru.
- b. Menggunakan sensor warna tcs3200.
- c. Untuk pembuatan konveyor digunakan motor DC sebagai penggerak belt konveyor.
- d. Menggunakan arduino uno R3 sebagai pengolah data dari sensor warna dan pengendali motor *servo*.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang system yang dapat mensortir benda yang telah diidentifikasi warnanya oleh sensor warna dan dipindahkan menggunakan kombinasi 3 *servo*.

Manfaat yang diharapkan yaitu waktu produksi dapat dipercepat dengan adanya sistem otomatis ini serta memperkecil human error dalam pengelompokan warna produk sehingga produk yang dikemas tidak tercampur.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

1. BAB I, membahas mengenai pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang permasalahan, tujuan dan manfaat pembuatan alat, pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.
2. BAB II, membahas mengenai teori dasar yang memuat pengertian-

pengertian maupun penjelasan dari hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini.

- 3 BAB III, membahas mengenai bahan dan alat yang digunakan dalam pembuatan alat.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian**

#### **1. Waktu**

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $\pm$  2 bulan.

#### **2. Lokasi penelitian**

Lokasi penelitian dilaksanakan di laboratorium teknik elektro universitas muhammadiyah parepare dengan menggunakan peralatan penelitian yang ada.

### **2.2 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian dengan metode eksperimen. Tujuan dari metode ini untuk mendapatkan rangkaian alat yang akan dibuat. Metode yang akan dilakukan dengan cara mencari, memodifikasi rangkaian rangkaian elektronika untuk tugas akhir serta melakukan pengujian terhadap rangkaian yang telah dibuat.

### **2.3 Metode Pengumpulan Data**

Adapun metode-metode pengumpulan data sebagai berikut:

#### **1. Metode literatur**

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan.

Referensi tersebut berisikan tentang :

- sensor warna
- Arduino
- dasar elektronika
- elektronika digital
- catu daya

Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet. Output dari studi literatur ini adalah terkoleksinya referensi yang relevan dengan perumusan masalah. Tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar

teori dalam melakukan studi dan juga menjadi dasar untuk melakukan desain kendali dan alur simulasi.

#### **2. Metode Perancangan**

Pada metode ini tahap perancangan yang akan dibuat meliputi perencanaan pembuatan rangkaian, lay out PCB, lay out komponen, tata letak komponen.

#### **3. Metode Pengujian**

Pada metode ini dilakukan pengujian laboratorium yaitu :

- Pengujian komponen.

Pengujian komponen yang dilakukan bermaksud untuk menemukan kesalahan pada komponen tersebut. Sedangkan pengujian yg berhasil mengungkapkan bahwa kesalahan pada komponen tersebut tidak ditemukan. Dengan artian bahwa komponen yang telah diuji tanpa menemukan kesalahan layak untuk digunakan.

- Pengujian alat.

Sebuah alat yang telah dibuat dari beberapa komponen wajib untuk diuji. Uji coba yang baik adalah yang memiliki probabilitas yang tinggi dalam menemukan kesalahan-kesalahan yang belum terungkap.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Hasil Penelitian**

Pada perancangan pemilah warna menggunakan sensor warna, ada beberapa komponen yang digunakan untuk menyusun sistem tersebut sebagaimana yang diinginkan.

Hasil dari beberapa kali pengambilan data ditunjukkan pada table berikut.

Tabel 3.1 nilai RGB warna merah ketika konveyor aktif

NO	R	G	B
1	28	202	33
2	87	255	105
3	53	213	53
4	17	192	33
5	55	224	72
6	33	208	46
7	60	202	53
8	87	250	99
9	38	202	40
10	125	250	105

Tabel 3.2 nilai RGB warna hijau ketika konveyor aktif

NO	R	G	B
1	180	96	66
2	185	107	66
3	180	96	72
4	185	112	79
5	131	38	0
6	190	117	79
7	136	43	7
8	190	107	72
9	120	59	72
10	212	155	118

Tabel 3.3 nilai RGB warna biru ketika konveyor aktif

NO	R	G	B
1	44	229	249
2	44	224	242
3	11	197	229
4	11	197	229
5	44	224	242
6	28	213	242
7	33	218	242
8	49	229	249
9	38	218	236
10	44	224	249

Dari ketiga tabel di atas terlihat bahwa warna yang dideteksi sensor memiliki nilai yang lebih besar dari nilai lainnya contohnya ketika objek warna merah dideteksi sensor maka nilai R-nya lebih besar dari nilai G dan B begitupun untuk objek warna hijau dan biru. Data pada tabel di atas menjadi acuan arduino untuk membei perintah kepada *servo* dalam melaksanakan tugasnya sebagai aktuator untuk meletakkan wadah sesuai dengan warna objek yang datang.

Pada tabel di bawah terdapat 3 kali *actuator* tidak merespon objek biru namun untuk warna merah dan hijau keduanya direspon oleh *actuator* pada saat pengujian.

Persentase keberhasilan dari alat ini dapat dihitung menggunakan data dari tabel di atas .

$$\begin{aligned}
 \% \text{keberhasilan} &= \frac{\sum \text{data} - \sum \text{data error}}{\sum \text{data}} \times 100 \\
 &= \frac{40-3}{40} \times 100 \\
 &= 0,925 \times 100 \\
 &= 92,5\%
 \end{aligned}$$

Jadi tingkat keberhasilan dari alat pemilah warna ini dalam memilah warna merah ,hijau dan biru sebesar 92,5%.

Tabel 4.5 Respon servo terhadap objek berwarna

No	Objek Merah	Objek hijau	Objek biru
1	ya	ya	ya
2	ya	ya	ya
3	ya	ya	ya
4	ya	ya	ya
5	ya	ya	ya
6	ya	ya	tidak
7	ya	ya	ya
8	ya	ya	ya
9	ya	ya	ya
10	ya	ya	ya
11	ya	ya	ya
12	ya	ya	tidak
13	ya	ya	ya
14	ya	ya	ya
15	ya	ya	ya
16	ya	ya	ya
17	ya	ya	ya
18	ya	ya	ya
19	ya	ya	ya
20	ya	ya	ya
21	ya	ya	ya
22	ya	ya	ya
23	ya	ya	ya
24	ya	ya	ya
25	ya	ya	ya
26	ya	ya	ya
27	ya	ya	ya
28	ya	ya	ya
29	ya	ya	ya
30	ya	ya	tidak
31	ya	ya	ya
32	ya	ya	ya
33	ya	ya	ya
34	ya	ya	ya
35	ya	ya	ya
36	ya	ya	ya
37	ya	ya	ya
38	ya	ya	ya
39	ya	ya	ya
40	ya	ya	ya

### 3.2 Pembahasan Alat

#### a. Motor Servo

*Motor servo* adalah sebuah *motor* dengan sistem closed feedback di mana posisi dari *motor* akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam *motor servo*. *Motor* ini terdiri dari sebuah *motor*, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *servo*. Sedangkan sudut dari sumbu *motor servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel *motor*. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS maka sudut dari sumbu *motor* akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam. (Iswanto, 2011)

#### b. Sensor Warna TCS3200

Sensor adalah bagian dari transduser yang digunakan untuk melakukan sensing (merasakan dan menangkap) terhadap perubahan di lingkungan. Sistem kerja dari sensor ini adalah mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisis dalam rangkaian elektronika. Biasanya sensor dirancang dalam ukuran yang relatif kecil. Adapun sensor yang dipakai dalam sistem ini adalah sensor warna. (Klemens Vady, 2009)

Sensor warna TCS3200 adalah sensor pendeteksi warna yang memiliki chip sensor Taos TCS3200 untuk mengontrol 4 LED RGB dan LED putih. TCS3200 dapat mendeteksi dan mengukur hampir tak terbatas warna. Aplikasinya membaca tes strip, menyortir warna, cahaya *ambient sensing* dan kalibrasi, dan pencocokan warna.

#### c. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 *input/output digital* (6 *output* untuk PWM), 6 *analog input*, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin *header* ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontrol secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel *power supply adaptor* AC ke DC atau juga *battery*. (Fery djuandy, 2011)

d. Motor DC

*Motor* DC adalah jenis *motor* listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. *Motor* DC atau *motor* arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/*direct-unidirectional*. *Motor* DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan *torque* yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

e. Konsep Warna RGB

Konsep warna RGB adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya *primer* yaitu *Red*, *Green* dan *Blue*. Dalam suatu ruang yang sama sekali tidak ada cahaya, maka ruangan tersebut adalah gelap total. Tidak ada signal gelombang cahaya yang diserap oleh mata kita atau RGB (0,0,0). Apabila ditambahkan cahaya merah pada ruangan tersebut, maka ruangan akan berubah warna menjadi merah misalnya RGB (255,0,0), semua benda dalam ruangan tersebut hanya dapat terlihat berwarna merah. Demikian apabila cahaya kita ganti dengan hijau atau biru. (Hermanto Pratomo, 2008)

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan alat pemilah warna ini menggunakan sensor warna TCS3200 sebagai pendeteksi warna merah, hijau dan biru. Data yang dikirim Tcs3200 akan dikelolah oleh arduino uno yang akan memberi perintah ke *actuator* untuk menentukan kemana objek di tempatkan.
2. *Actuator* yang digunakan adalah konveyor yang menggunakan motor DC sebagai penggerak beltnya. Konveyor membawah objek melewati sensor TCS3200 dan berakhir ke wadah yang digerakkan oleh servo.
3. Wadah yang digunakan berbentuk kotak dan berjumlah 3 buah sesuai dengan jumlah warna yang digunakan pada percobaan ini yaitu merah, hijau dan biru. Wadah akan bergeser sesuai dengan warna yang dideteksi sensor. Motor servo menjadi penggerak dari wadah tersebut.

#### 42 Saran

Dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan yang perlu adanya sebuah perbaikan, karena pengetahuan penulis tentang perancangan alat ini masih kurang, dan tentu tak dapat dipungkiri bahwa alat ini masih dapat dikembangkan seperti mengganti atau menambah jumlah warna yang digunakan ataupun mengganti aktuatornya sebagai contoh menggunakan lengan robot dan sebagainya sehingga bisa menghasilkan sesuatu yang lebih baik dari yang sekarang.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus Purnama, 2012. *Sensor Warna TCS3200*, (online) <http://elektronika-dasar.web.id/sensor-warna-tcs3200/>, diakses tanggal 25 februari 2017 pukul 01.59 WITA.
- [2] Anton Soejarwo, 2014. *Komponen actuator*. (online) <http://elektronika-dasar.com/teori-motor-dc-dan-jenis-jenis-motor->

- dc/ diakses tanggal 25 februari 2017 pukul 01.48 WITA.
- [3]Fery Djuandi, 2011. *Pengenalan Arduino*, (online)  
<http://tobuku.com/> , diakses tanggal 25 februari 2017, pukul 02.59 WITA.
- [4]Herman Pratomo, 2008. *Konsep warna RGB*, (online)  
<http://idseducation.com/2008/konsep-warna-rgb/> , diakses tanggal 31 mei 2018 pukul 22.32 WITA
- [5]Iswanto, 2011. *Aplikasi Motor Servo dengan Mikrokontroller*, (online)  
<Http://iswanto.staff.umy.ac.id/file/2011/03/aplikasi-motor-servo-dengan-mikrokontroler.doc>,  
diakses tanggal 25 februari 2017 pukul 01.48 WITA.
- [6]Jazi eko Istiyanto, 2013. *Pengantar Elektronika dan Sistem Instrumentasi*. Yogyakarta. Penerbit: Andi.
- [7]Klemens vadi, 2009, *Sensor Warna RGB TCS3200*, (online)  
<https://www.academia.edu/>,  
diakses tanggal 25 februari 2017 01.57 WITA.