

# PERANCANGAN OTOMATIS KONVEYOR PEMISAH PRODUK BERDASARKAN WARNA BERBASIS ARDUINO NANO DI PT. JONAN INDONESIA

<sup>1</sup>**Habib Hafidz**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Konsentrasi Teknik Informatika, STMIK Pamitran  
Email : <sup>1</sup>habibhf37@yahoo.com

## Abstrak

**Abstrak** – Tujuan Penelitian ini adalah mendesain sebuah protoype Conveyor yang dapat memilah barang berdasarkan warna menggunakan sensor warna TCS3200. Sistem mengidentifikasi 3 warna yaitu warna merah, hijau, dan biru. Tiga motor servo digunakan untuk untuk setiap warna. Setiap motor diaktifkan oleh warna tertentu. Satu motor DC juga digunakan untuk menggerakkan conveyor yang digunakan untuk meletakkan benda yang akan diidentifikasi oleh sensor warna. Pada penelitian ini disusun desain mekanik dan elektronik untuk pemilah barang menggunakan sensor warna TCS3200, motor servo dan motor DC. Alat pemilah ini dapat memilah barang dengan warna merah, hijau, dan biru.

**Kata Kunci:** motor, pemilah, sensor warna, TCS3200

## Abstract

**Abstract** – The purpose of this research is to design a prototype conveyor that can sort goods by color using the TCS3200 color sensor. The system identifies 3 colors, namely red, green, and blue. Three servo motors are used for each color. Each motor is activated by a specific color. A DC motor is also used to drive a conveyor that is used to place objects that will be identified by the color sensor. In this study, a mechanical and electronic design for sorting goods using a color sensor TCS3200, servo motors and DC motors is arranged. This sorter can sort items by red, green, and blue.

**Keywords:** motor, sorter, color sensor, TCS3200

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi dalam Industri semakin berkembang dengan pesat, hal ini berkaitan dengan tuntutan masyarakat akan kebutuhan pada produk industri.

PT. JONAN INDONESIA merupakan Industri manufaktur PMA(Penanaman Modal Asing) Jepang yang berpegang erat dengan prinsip *Continues Improvement* dimana sangat mengedepankan efektifitas dan efisiensi dalam proses produksi. Pada saat ini pemindahan dan pemilahan barang dilakukan secara manual dengan tujuan untuk mengelompokkan barang yang akan dilakukan proses selanjutnya maupun memisahkan barang yang bagus dan rusak. Proses yang sangat *simple* tersebut dilakukan dengan cara manual menggunakan tenaga manusia yang membuat kurangnya efisiensi maupun efektifitas proses tersebut dikarenakan adanya pengulangan pengerjaan dan membutuhkan banyak *Man Power* sehingga mempengaruhi jumlah *Cost* yang dikeluarkan oleh perusahaan karena bertambahnya jumlah karyawan hanya untuk melakukan proses pemisahan barang. Oleh karena itu dirancanglah sebuah alat otomatis yang sering digunakan oleh industri yaitu konveyor. Konveyor merupakan alat yang

biasa digunakan di industri untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya, untuk mengelompokkan barang, dan atau memisahkan barang. Sistem pemilahan barang dirancang berdasarkan warna pada barang karena merupakan pembeda dari satu barang dengan yang lainnya sehingga akurasi dari hasil pemisahan barang tersebut tinggi. Pemisahan barang berdasarkan warna dapat dikembangkan dengan berbagai metode. Dengan pemanfaatan pemantulan cahaya, deteksi warna suatu benda dapat dilakukan dengan sebuah alat yang bisa menangkap pantulan cahaya dan mendefinisikan warna yang ditangkap, berdasarkan hal tersebut maka penulis melakukan penelitian untuk pembuatan konveyor pemisah Produk berdasarkan warna yang dapat memberikan perbaikan terhadap efektifitas dan efisiensi di PT. JONAN INDONESIA dengan Judul : “ PERANCANGAN OTOMATIS KONVEYOR PEMISAH BARANG BERDASARKAN WARNA BERBASIS ARDUINO NANO DI PT. JONAN INDONESIA“.

## II. RUMUSAN MASALAH

1. Permasalahan yang dihadapi :  
Adapun masalah yang di hadapi dalam penelitian ini ;

a. Bagaimana merancang dan membangun konveyor otomatis pemisah barang berdasarkan warna di PT. JONAN INDONESIA.

b. Bagaimana merancang konveyor otomatis agar dapat memiliki akurasi tinggi.

## 2. Batasan Masalah

Agar pembahasan ini lebih terarah, maka pembahasan dibatasi dengan hal - hal sebagai berikut :

- a. Rancangan konveyor menggunakan *Arduino Nano* sebagai *Micro Computer*
- b. Rancangan Konveyor akan memisahkan barang dengan warna Merah, Hijau dan Biru.
- c. Alat yang digunakan untuk pembuatan konveyor yaitu ; *Motor Gearbox* sebagai sistem penggeraknya, sensor warna untuk mendeteksi warna yaitu warna hijau, merah, dan biru, *expansion shield, micro servo, handmade pulley* sebagai roda, kain sebagai konveyor *belt* dan balok kayu sebagai rangka.
- d. Barang dengan warna merah, hijau dan biru sebagai objek pemisahan.

## 3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- a. Merancang alat otomatis untuk membantu pekerjaan dan meningkatkan efektifitas dengan

akurasi tinggi di PT. JONAN INDONESIA.

b. Meningkatkan produktifitas dan mengurangi biaya yang muncul akibat *man power* berlebih.

c. Barang yang disortir oleh konveyor akan diarahkan ke tempat penyimpanannya berdasarkan warna yang terdeteksi secara konsisten.

## III. Kajian Pustaka

### 1. Teknologi

Menurut Castells (2004) menyebutkan bahwa teknologi merupakan suatu kumpulan alat, aturan dan juga prosedur yang merupakan penerapan dari sebuah pengetahuan ilmiah terhadap sebuah pekerjaan tertentu dalam suatu kondisi yang dapat memungkinkan terjadinya pengulangan. Berdasarkan pendapat Castells tersebut, dapat disimpulkan bahwa teknologi segala sesuatu yang dapat dibuat atau diciptakan oleh seorang maupun sekelompok orang yang dapat memberi manfaat dan perbaikan di lingkungan tersebut.

### 2. Robotika

Robotika adalah satu cabang teknologi yang berhubungan dengan desain, konstruksi, operasi, diposisi struktural, pembuatan, dan aplikasi dari robot. Robotika berhubungan dengan ilmu pengetahuan di bidang elektronika, mekanika, mesin dan perangkat

lunak komputer. Pemikiran tentang pembuatan mesin yang dapat bekerja sendiri telah ada sejak Era Klasik, tetapi riset mengenai penggunaannya tidak berkembang secara berarti sampai abad ke-20. Kini, banyak robot melakukan pekerjaan yang berbahaya bagi manusia seperti menjinakkan bom, menjelajahi kapal karam, dan pertambangan.

### 3. *Micro Controller*

Menurut Chamim (2012) Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang sebagian besar atau bahkan seluruh elemennya dikemas dalam sebuah IC (*Integrated Circuit*), sehingga seringkali disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler ini juga bisa didefinisikan sebagai sebuah sistem komputer yang mempunyai salah satu atau bahkan beberapa tugas yang sangat spesifik.

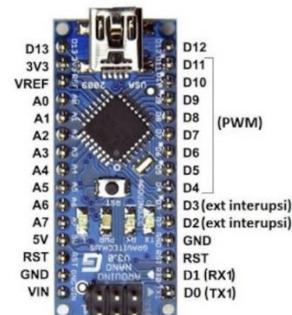
### 4. *Arduino*

*Arduino* adalah mikrokontroler/ pengendalian mikro papan tunggal (*single board*) yang bersifat sumber terbuka dan menjadi salah satu proyek *Open Source Hardware* yang paling populer. Dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan *softwaranya* memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini *arduino* sangat populer di

seluruh dunia. Softwaranya terdiri dari beberapa alat yakni *intergrated Development Environment (IDE)*, *Text-Editor*, *Compiler*, *Serial Monitor*, dan *Serial ISP Programmer*.

### 5. *Arduino Nano*

*Arduino Nano* adalah suatu papan sirkuit pengembang berukuran kecil yang didalamnya sudah tersedia mikrokontroler serta mendukung penggunaan *breadboard*. *Arduino Nano* khusus dirancang dan diproduksi oleh perusahaan *Gravitech* dengan menggunakan basis mikrokontroler *Atmega328* (untuk *Arduino Nano V3*) atau *Atmega168* (untuk *Arduino Nano V2*).



**GAMBAR 3.1** *Arduino Nano*

*Arduino Nano* layaknya komputer, bekerja berdasarkan input proses dan output. Ada total 14 Pin digital dan 8 Pin Analog di papan *Arduino Nano*. Pin digital dapat digunakan untuk menghubungkan sensor dengan menggunakannya sebagai pin input atau menggerakkan beban dengan menggunakannya sebagai pin output. Fungsi programnya cukup sederhana hanya

memanggil `pinMode()` dan `digitalWrite()` untuk mengontrol operasinya. Tegangan operasi pin digital adalah 0V dan 5V atau LOW dan HIGH. Pin analog dapat mengukur tegangan analog dari 0V hingga 5V menggunakan salah satu dari 8 pin Analog menggunakan fungsi pemrograman `analogRead()`. Fungsi pin lainnya juga dapat dipakai untuk keperluan khusus, yaitu:

- a. Pin Serial 0 (Rx) dan 1 (Tx): Pin Rx dan Tx digunakan untuk menerima dan mengirimkan data serial TTL. Mereka terhubung dengan chip serial ATmega328P USB ke TTL yang sesuai.
- b. Pin Interupsi Eksternal 2 dan 3: Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai rendah, merangkak naik atau turun, atau perubahan nilai.
- c. Pin PWM 3, 5, 6, 9 dan 11: Pin ini memberikan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`.
- d. Pin SPI 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK): Pin ini digunakan untuk komunikasi SPI.
- e. Pin 13 LED bawaan: Pin ini terhubung dengan LED bawaan. Ketika pin 13 HIGH – LED menyala dan ketika pin 13 LOW, mati.

- f. I2C A4 (SDA) dan A5 (SCA): Digunakan untuk komunikasi IIC menggunakan Wire library.
- g. AREF: Digunakan untuk memberikan tegangan referensi untuk input analog dengan fungsi `analogReference()`.
- h. Reset Pin: Membuat pin ini LOW, mereset mikrokontroler.

## 6. Sensor Warna (TCS3200)



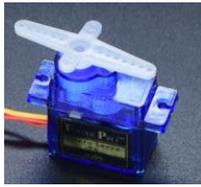
**GAMBAR 3.3** Sensor Warna TCS3200

Sensor warna TCS3200 adalah sensor terprogram yang terdiri dari 64 buah photodiode sebagai pendeteksi intensitas cahaya pada warna obyek serta filter frekuensi sebagai transduser yang berfungsi untuk mengubah arus menjadi frekuensi. Selain itu sensor tersebut memiliki lensa fokus yang berguna untuk mempertajam pendeteksian photodiode terhadap intensitas cahaya dengan jarak pembacaan 2 mm dari lensa IC. Sensor warna TCS3200 dapat membaca 4 mode warna yaitu, merah, hijau, biru dan clear melalui 64 buah photodiode yang terbagi menjadi 4 bagian yaitu 16 photodiode untuk warna merah, 16 photodiode untuk warna hijau, 16 photodiode

untuk warna biru dan 16 photodiode lainnya untuk pembacaan warna clear.

## 7. Servo

Servo adalah salah satu motor listrik yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut,



**GAMBAR 3.4** Servo

akselerasi dan kecepatan. Servo dapat dibedakan berdasarkan arus atau berdasarkan kegunaannya. Apabila pada motor DC biasa hanya dapat dikendalikan kecepatannya serta arah putaran, lain halnya pada motor servo yaitu penambahan besaran parameter yang dapat dikendalikan berdasarkan sudut/derajat.

## 8. Kabel Jumper



**GAMBAR 3.5** Kabel Jumper

Kabel jumper adalah suatu istilah kabel yang ber-diameter kecil yang di dalam dunia elektronika digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan

dapat juga untuk menghubungkan 2 komponen elektronika. Kabel jumper jenis ini digunakan untuk koneksi male to male & male to female pada kedua ujung kabelnya.

## 9. Motor DC dan Gearbox



**GAMBAR 3.6** Motor DC dan Gearbox

Motor DC merupakan aktuator yang banyak digunakan dalam aplikasi robotik. Dalam penerapannya, dibutuhkan gearbox dengan gear ratio tertentu, agar robot dapat bergerak dengan nyaman dan bertenaga.

## 10. Software Arduino IDE

IDE singkatan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari

bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA dan juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

#### IV. Metode Penelitian

Pada penelitian kali ini, berikut merupakan beberapa metode yang digunakan penulis untuk mencari, mengumpulkan dan menganalisis data, antara lain :

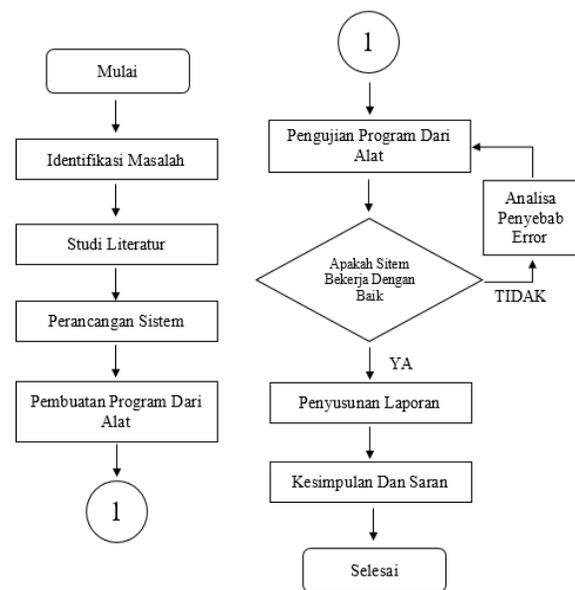
##### 1. Observasi

Observasi merupakan pengamatan yang sebuah studi kasus atau pembelajaran yang dilakukan dengan sengaja, terarah, urut, dan sesuai pada tujuan efektifitas di PT. JONAN INDONESIA. Hasil observasi tersebut dijelaskan dengan rinci, tepat, akurat, teliti, objektif, dan bermanfaat.

##### 2. Kajian Pustaka

Untuk meninjau topik yang akan diteliti melalui literatur. Mengetahui konsep dari teori yang telah diimplementasikan untuk dijadikan literatur pada penelitian yang akan dituliskan. Memahami permasalahan dan kontroversi yang terkait dengan topik penelitian.

##### 3. Flowchart



**GAMBAR 4.3** Flowchart Pengerjaan

##### 4. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yaitu mengamati permasalahan yang terjadi dilingkungan sekitar serta mencari solusi untuk mengatasinya, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan Tugas Akhir. Selain itu langkah ini juga dijadikan sebagai acuan

untuk mencari data awal yang diperlukan untuk menambah referensi Tugas Akhir. Identifikasi yang dilakukan dengan melakukan pengamatan pada objek yang akan diamati dalam studi kasus ini.

## **5. Studi Literatur**

Mencari dan melakukan pengumpulan data dari buku, internet dan literature yang berhubungan dengan komponen perancangan dan pembuatan alat. Dalam studi literatur yang digunakan sebagai pedoman dalam pengerjaan Tugas Akhir ini mempelajari tentang teori-teori penting mengenai objek yang akan dibahas. Sehingga dapat menjadi penunjang untuk dijadikan sebagai pembanding dengan kondisi yang sebenarnya pada objek yang diamati.

## **6. Pembuatan Program dan Alat**

Langkah selanjutnya pembuatan rancangan program dan alat. Komponen-komponen yang digunakan adalah Conveyor Belt lengkap dengan motor DC sebagai penggerak, Arduino, Sensor Warna (TCS3200), Dan 3 buah motor servo.

## **7. Pengujian Program Dan Alat**

Pengujian alat dan program bertujuan untuk mengetahui hasil kerja dari rancang bangun yang telah dibuat apakah bisa sesuai

dengan perancangan. Sebelum dilakukan pengujian secara keseluruhan maka dilakukan pengujian setiap komponen sesuai dengan datasheet. Pengujian berfungsi untuk memastikan sistem berkerja dengan baik saat dilakukan uji keseluruhan komponen.

## **8. Analisa Program Dan Alat**

Pada tahap ini menilai sistem kerja dari alat, baik dari mekanisme dan kinerja alat. Apabila sesuai harapan penelitian maka dilanjutkan ke bentuk laporan penelitian dan apabila belum sesuai dengan harapkan maka akan dilakukan analisa dan evaluasi pada tahap perancangan sistem, pembuatan alat dan akan dilakukan pengujian alat lagi.

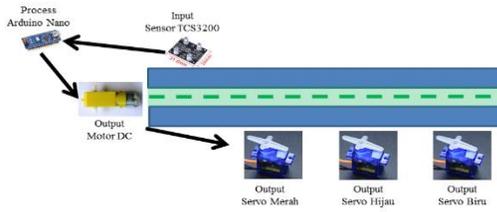
## **9. Penyusunan Laporan**

Setelah dilakukan pengujian alat dan program maka dapat diperoleh hasil berupa data. Data hasil pengujian kemudian dimasukan kedalam laporan Tugas Akhir sehingga dapat dilakukan analisa. Setelah itu maka dapat diperoleh kesimpulan serta evaluasi dari hasil Rancang Bangun Conveyor Penyortir Warna Berbasis Arduino.

## **10. Kesimpulan dan Saran**

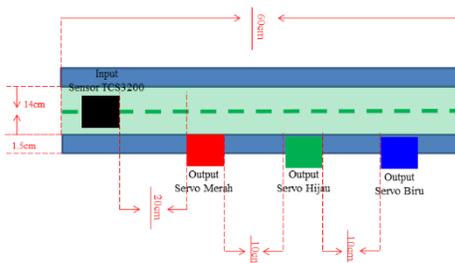
Tahap terakhir pada penelitian dimana peneliti dapat menyimpulkan dari hasil penelitiannya yaitu apakah hasil itu kurang atau sesuai yang diharapkan

## 11. Prinsip Kerja Alat



**Gambar 4.1** Diagram Sistem

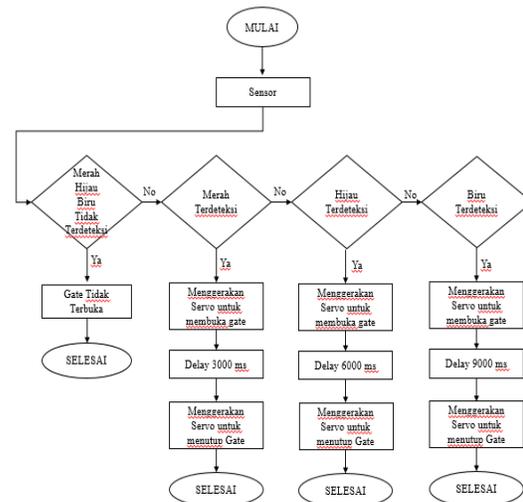
Seperti yang ditunjukkan Gambar 1, sistem ini menggunakan Sensor TCS3200 sebagai inputan identifikasi warna untuk selanjutnya dikirimkan ke *Microprocessor Arduino Nano* sebagai pemroses untuk diolah dan diidentifikasi warnanya. Setelah diidentifikasi, Output terdiri dari 3 motor Servo yang masing-masing dapat diaktifkan berdasarkan identifikasi warna. Jika identifikasi warna menunjukkan warna merah, maka servo merah akan mengarahkan barang ke penampungan barang merah, dsb. Desain Mekanik / *Blue Print* konveyor dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 4.2** Desain Mekanik / *Blue Print*

Alat ini dibangun menggunakan Rangka Kayu setebal 1.5cm lalu alat ini dilengkapi dengan 1 motor *gearbox* kuning 5V dan *step down* yang berfungsi sebagai pengatur kecepatan dibantu dengan *handmade pulley* / roda yang berfungsi memutar *belt* konveyor. Untuk fungsi pemisahan barang, alat ini menggunakan 1 unit sensor warna sebagai inputan dan 3

buah motor servo yang dilengkapi tangan yang berfungsi mengarahkan barang ke tempat penampungan. Adapun *flowchart system* sebagai berikut :



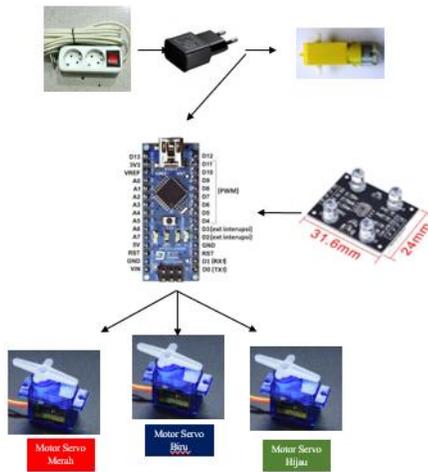
**Gambar 4.3** *Flowchart* Sistem

Cara kerja alat ini adalah *Conveyor* akan memindahkan material apa saja yang ada di atas *belt*. *Belt Conveyor* sendiri bisa bergerak karena digerakkan oleh head pulley atau drive yang memakai motor penggerak.

Lalu, objek akan melewati sensor warna TCS3200 yang kemudian memberi sinyal input pada Arduino Uno, setelah Arduino Uno menerima sinyal input, maka Arduino akan memproses dan menggerakkan motor servo sesuai data yang sudah diprogram. Baling – baling motor servo digunakan sebagai pengarah objek yang berada diatas belt, objek pun berbelok arah sesuai dengan pengelompokan warna.

### 12. Perancangan Hardware

Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini ;



Gambar 4.4 Perancangan Hardware

### 13. Data Pin dan Wiring

Perancangan wiring diagram digunakan untuk mempermudah pembuatan program pada Arduino IDE. Komponen yang

dibutuhkan disiapkan lalu dirangkai sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah sistem yang memiliki fungsi kerja tertentu. Tabel dibawah ini adalah tabel pin Arduino yang digunakan :

No	Nama Komponen	Pin Komponen	Pin Arduino
1	Sensor Warna TCS3200	S0	D2
		S1	D3
		S2	D4
		S3	D5
		Out	D6
		VCC	5V
	GND	GND	
2	Motor Servo (Merah)	DATA	D7
3	Motor Servo (Biru)	DATA	D8
4	Motor Servo (Hijau)	DATA	D9

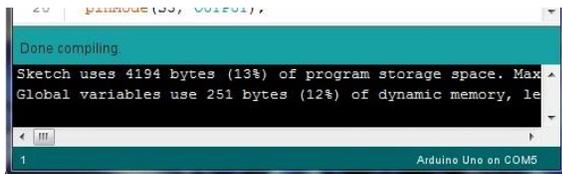
## V. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengujian Program

Pengujian program merupakan tahap untuk mengetahui apakah program yang sudah dibuat sudah benar. Sehingga, kita dapat mengupload program tersebut ke

mikrokontroler Arduino NANO. Berikut langkah – langkah untuk melakukan pengujian program :

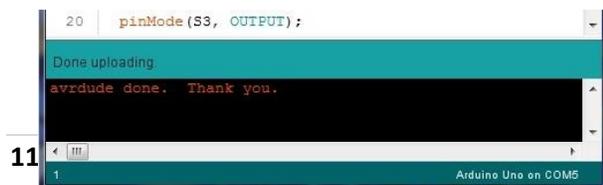
1. Pembuatan program – selesai – klik ikon *Verify* (  ) pada pojok atas sebelah kiri.
2. Program Arduino melakukan *Compiling*, yaitu mengecek program sudah benar atau salah.
3. Jika sudah benar, tampilan Arduino akan seperti gambar berikut



**Gambar5. 1** *Program Arduino Done Compiling*

Pada gambar 5.1 menunjukkan hasil *Verify* sudah benar dan siap untuk diupload ke mikrokontroler. Berikut langkah – langkah untuk melakukan upload data ke mikrokontroler Arduino UNO :

1. Hubungkan Arduino pada PC melalui kabel USB.
2. Lakukan upload data dengan cara klik ikon *Upload* (  ) pada pojok atas sebelah kiri.
3. Setelah program selesai diupload, akan ada bukti seperti gambar berikut :



**Gambar 5. 2** *Upload Program Pada Arduino berhasil*

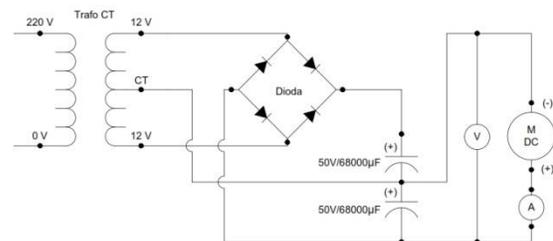
Pada gambar 5.2 menunjukkan hasil *Upload* telah berhasil dan siap untuk diaplikasikan pada komponen.

## 2. Pengujian Komponen

Pengujian tiap komponen dilakukan bertujuan untuk mengetahui hasil kinerja dari setiap komponen. Apakah komponen bekerja dengan baik atau tidak.

## 3. Pengujian Sistem Penggerak

Pada pengujian Sistem Penggerak bertujuan untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan oleh *Power Supply* dan mengukur Putaran Motor, Arus Start, dan Arus Nominal pada Motor DC. Berikut adalah rangkaian untuk pengujian pada Sistem Penggerak :



**Gambar 5. 3** *Wiring Diagram Sistem Penggerak*

Gambar 5.3 merupakan rangkaian dari Sistem Penggerak *Belt Conveyor*. Dimulai dari sumber tegangan 220 VAC menuju Trafo CT *Step Down* Sehingga tegangan yang dihasilkan berkurang. Kemudian, diberi Dioda Bridge sebagai penyearah dengan Filter kapasitor sehingga menghasilkan tegangan DC yang dapat memutar beban Motor DC. Dari hasil pengukuran Sistem Penggerak tercatat data sebagai berikut :

**Tabel 5. 1** Pengujian Pada Sistem

NO	Variabel	Hasil
1	Tegangan Input Power Supply (Us)	220 V <sub>AC</sub>
2	Tegangan Output Power Supply (UDC)	16,20 V <sub>DC</sub>
3	Arus Start Motor DC (I Start)	1,2 ADC
4	Arus Nominal Motor DC (I Nominal)	0,8 ADC
5	Putaran Motor (n)	21 rpm

Penggerak

mendapatkan nilai sesuai range warna RGB. Percobaan akan dilakukan pada Box berwarna Merah, Biru, dan Hijau sebagai sampel. Program Arduino dijalankan dan ujung Sensor Warna didekatkan pada Box tersebut dengan jarak 40cm. Hasil pembacaan warna dalam bentuk RGB akan muncul.

**Gambar 5. 4** *Keluaran Frekuensi TCS3200 50% Duty Cycle*

#### 4. Pengujian Sensor Warna TCS3200

Pada pengujian Sensor Warna TCS3200 bertujuan untuk menguji dan mendata akurasi pembacaan Sensor Warna tersebut. Output dari sensor TCS3200 adalah gelombang kotak (50% duty cycle) dengan frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya. Penyesuaian skala dibutuhkan untuk

Warna	Range Nilai Warna (R, G, B)		
<b>Merah</b> (#FF0000)	R=215	G=441	B=346
<b>Hijau</b> (#00FF00)	R=331	G=298	B=279
<b>Biru</b> (#0000FF)	R=424	G=317	B=250
<b>Jingga</b> (#FF7F00)	R=172	G=211	B=294
<b>Kuning</b> (#FFFF00)	R=155	G=190	B=243
<b>Nila</b> (#4B0082)	R=402	G=479	B=309
<b>Ungu</b> (#9400D3)	R=323	G=422	B=271
<b>Coklat</b> (#663333)	R=413	G=514	B=389
<b>Abu – abu</b> (#999999)	R=320	G=365	B=284
<b>Hitam</b> (#000000)	R=522	G=578	B=437

**Tabel 5. 2** Pembacaan TCS3200 pada Serial Monitor Arduino

**Gambar 5. 5** Potongan Program Pembacaan Warna

Pada Gambar 5.5 dijelaskan **if(R>200 & R<230 & G>400 & G<480 & B>300 & B<370){ color = 1; //MERAH }** digunakan untuk logika bahwa Warna Merah untuk nilai R diberi range minimal-maksimal sebesar 200-230, untuk nilai G diberi range minimal-maksimal sebesar 400-480, untuk nilai B diberi range minimal-maksimal sebesar 300-370. Nilai nilai tersebut didapat melalui Tabel 5.2 dimana hasil pembacaan warna

```

132 delay(50);
133
134 if(R>200 & R<230 & G>400 & G<480 & B>300 & B<370){
135     color = 1; //MERAH
136 }
137
138 if(R>390 & R<430 & G>390 & G<430 & B>200 & B<280){
139     color = 2; //BIJU
140 }

```

oleh sensor TCS3200 di tampilkan pada Serial Monitor Arduino.

## 5. Pengujian Motor Servo

Pada pengujian Motor Servo bertujuan untuk menguji akurasi sudut yang dihasilkan Motor Servo. Dari hasil pengujian ini, akan didapat persentase *error* dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Error} = \frac{\text{Sudut pada Busur Derajat} - \text{Sudut Pada Program}}{\text{Sudut Pada Busur Derajat}} \times 100\%$$

Pengujian dilakukan dengan bantuan busur derajat guna mengetahui besar pergeseran dari motor servo. Pada program arduino motor servo disetting melakukan perputaran derajat sebesar 45°, 90°, 135°, 180 dengan delay waktu selama sekian detik. Penggunaan waktu delay bertujuan untuk mengamati besar perubahan motor servo.

```

servo | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
SERVO
1 #include <Servo.h>
2
3 int pin_servo1 = 9;
4
5 Servo servo1;
6 void setup() {
7
8   servo1.attach(pin_servo1);
9 }
10
11 void loop() {
12   servo1.write(0);
13   delay(15000);
14   servo1.write(45);
15   delay(15000);
16   servo1.write(90);
17   delay(15000);
18   servo1.write(135);
19   delay(15000);
20   servo1.write(180);
21   delay(15000);
22
23   Serial.begin(9600);
24 }

```

Gambar 5. 6 Potongan Program Sudut Pada Motor Servo

Motor Servo Merah			
NO	Sudut Pada Program	Sudut Pada Busur	Error(%)
1	0°	0°	0 %
2	45 °	50 °	10 %
3	90 °	90 °	0 %
4	135 °	140 °	3.6 %
5	180 °	185 °	2.7 %

Tabel 5. 3 Pengujian untuk Motor Servo Merah

Motor Servo Biru			
NO	Sudut Pada Program	Sudut Pada Busur	Error(%)
1	0°	0°	0 %
2	45°	50°	10 %
3	90°	85°	5.9 %
4	135°	130°	3.9 %
5	180°	185°	2.7 %

**Tabel 5. 4** Pengujian Untuk Motor Servo Biru

Motor Servo Hijau			
NO	Sudut Pada Program	Sudut Pada Busur	Error(%)
1	0°	0°	0 %
2	45°	50°	10 %
3	90°	93°	3.2 %
4	135°	137°	1.5 %
5	180°	180°	0 %

**Tabel 5. 5** Pengujian Untuk Motor Servo Hijau

## 6. Pengujian Prototipe

Pengujian sensor pada objek yang berwarna memperoleh tingkat keberhasilan yang berbeda – beda. Tingkat keberhasilan

ini didapatkan dengan membandingkan jumlah box yang terbaca sesuai warna dengan jumlah percobaan yang dilakukan dan disajikan dalam bentuk persentase. Untuk memperoleh nilai persentase keberhasilan digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah Percobaan yang terbaca benar}}{\text{Jumlah percobaan yang dilakukan}} \times 100\%$$

## 7. Pengujian Sensor Pada Box Berwarna

Pengujian sensor warna dilakukan pada box berwarna. Lalu akan dilakukan 10 gelombang percobaan. Dalam 1 gelombang, box yang di ujikan berwarna merah, biru, dan hijau. Apabila sensor mendeteksi warna – warna tersebut dengan benar, maka 1 gelombang dikatakan berhasil.

No	Urutan Gelombang	Tingkat Keberhasilan		
		Merah	Terbaca	Berhasil
1	Gelombang 1	Merah	Terbaca	
		Hijau	Terbaca	
		Biru	Terbaca	
2	Gelombang 2	Merah	Terbaca	Berhasil
		Hijau	Terbaca	
		Biru	Terbaca	
3	Gelombang 3	Merah	Terbaca	Berhasil
		Hijau	Terbaca	
		Biru	Terbaca	
4	Gelombang 4	Merah	Terbaca	Tidak Berhasil
		Hijau	Tidak Terbaca	
		Biru	Terbaca	
5	Gelombang 5	Merah	Terbaca	Berhasil
		Hijau	Terbaca	
		Biru	Terbaca	
6	Gelombang 6	Merah	Terbaca	Berhasil
		Hijau	Terbaca	
		Biru	Terbaca	
7	Gelombang 7	Merah	Terbaca	Berhasil
		Hijau	Terbaca	

**Tabel 5.6** Tabel Hasil Pengujian Sensor Pada Box Memanjang

Pegujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sensor warna pada box berwarna yang akan dilakukan sebanyak 10 gelombang. Pada tabel 4.6 tercatat data pada pembacaan terhadap box berwarna yang mencapai 80%.

## VI. PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pengujian rancang bangun *conveyor* penyortir warna berbasis Arduino, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Setiap warna yang dideteksi oleh sensor warna memiliki nilai R,G,B yang berbeda-beda seperti pada Tabel 4.2. Penempatan objek yang dibaca oleh sensor warna harus tepat, hal ini bertujuan agar nilai R,G,B yang terbaca tidak salah. Cahaya disekitar sensor warna juga sangat berpengaruh pada pembacaan warna, sehingga sangat memungkinkan nilai R,G,B yang terbaca kadang dapat berubah.

9	Gelombang 9	Merah	Tidak Terbaca	Tidak Berhasil
		Hijau	Terbaca	
		Biru	Terbaca	
10	Gelombang 10	Merah	Terbaca	Berhasil
		Hijau	Terbaca	
		Biru	Terbaca	
Persentase Keberhasilan				80%

2. Keberhasilan pembacaan Sensor Warna TCS3200 terhadap warna Merah sebesar 90%, warna Hijau sebesar 90%, dan warna Biru sebesar 100%.
3. Keberhasilan Sistem dalam menyortir barang berdasarkan warna sebesar 80%.
4. Untuk putaran Motor penggerak pada *Conveyor Belt* sebesar 21 rpm, hal ini bertujuan agar pembacaan sensor warna pada objek dapat lebih optimal.

### 2. Saran

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini tentu terdapat kesalahan dan kekurangan pada pembuatan prototipe maupun penyusunan laporan. Oleh karena itu penulis memberi beberapa saran agar dapat dijadikan referensi untuk perbaikan ataupun pengembangan kedepan :

1. Pada penempatan sensor warna memerlukan bilik sensor yang tertutup agar cahaya dari luar tidak mempengaruhi pembacaan warna.

2. Untuk peletakan objek terhadap sensor, diharapkan tidak menjauhi sensor warna tersebut agar pembacaan dapat lebih optimal.
3. Untuk kecepatan motor penggerak sebaiknya putaran dapat diatur, agar kecepatan rpm dapat kita tentukan.

## DAFTAR PUSTAKA

DNM.co.id (2019). *Belt Conveyor*.

<https://www.dnm.co.id/belt-conveyor/>

Belajarduino.com (2016). *Tutorial penggunaan sensor warna TCS230*.

<http://www.belajarduino.com/2016/12/tutorial-penggunaan-sensor-warna-tcs230.html>

Y. Jia, G. Yang, and J. Saniie, "Real-time color-based sorting robotic arm system," *IEEE Int. Conf. Electro Inf. Technol.*, pp. 354–358, 2017.

T. Henry, Laurence, Ishak, and F. Jie, "Design and construction of color sensor based optical sorting machine," *Proc. 2017 5th Int. Conf. Instrumentation, Control. Autom. ICA 2017*, pp. 36–40, 2017.

Dyachkov, V; Spivakovsky, A. "**Conveyor And Related Equipment**". Peace publisher, Moscow, 1975.

Dunlop. 2010. *Conveyor Belt Technique*. Moscow; Dunlop.