

PEMILAH KOTAK SUSU OTOMATIS BERDASARKAN WARNA

Automatic Milk Box Sorting by Color

Ananda Budi Agusti^{(1)*}, Nur Khamdi⁽¹⁾, Jajang Jaenudin⁽²⁾, Made Rahmawaty⁽²⁾

⁽¹⁾ Program Studi Teknik Rekayasa Mekatronika, Politeknik Caltex Riau

⁽²⁾ Program Studi Teknik Mekatronika, Politeknik Caltex Riau

* ananda22trm@mahasiswa.pcr.ac.id

ABSTRACT

A product color will describe the taste of a milky taste. In product packaging it will be adjusted to one color or one taste, therefore it requires a product sorting process based on product color or product taste. Recently, many industries have emerged that create quality products, these products mostly use packaging such as cardboard, but the color sorting process is done manually. A very large number of product orders will certainly be very inconvenient if the sorting process is still done manually. Then the Development of Automatic Milk Box Sorting Based on Microcontroller-Based Milk Box Color, with a height of 40 cm, 60 cm width, 75 cm length, controlled with an Arduino microcontroller and a color sensor for the color sorting section and accommodated in a container that matches the color of the product detected by the sensor. color. For box sorting, it is done by placing the box (product) on a conveyor which passes the TCS230 color sensor, thus separating the milk based on the color of the milk box (product). The process takes place when infrared on the detector detects a box or product that will pass through the TCS230 color sensor according to (pink, brown, and blue). If it does not match, the box (product) will be passed to the milk carton that matches the color of the box (product) detected by the color sensor. After testing 10 times for the color of the milk box, sorting the three color squares indicates a 100% success rate.

Keywords: Microcontroller, conveyor, infrared sensor, TCS230 color sensor

ABSTRAK

Sebuah warna produk akan menggambarkan rasa dari sebuah rasa susu. Dalam pengemasan produk akan disesuaikan dengan satu warna atau satu rasa, maka dari itu dibutuhkan proses pemilahan produk berdasarkan warna produk atau rasa produk. Belakangan ini banyak bermunculan industri yang menciptakan produk-produk berkualitas, produk-produk ini kebanyakan menggunakan kemasan seperti kardus, namun proses pemilahan warna dilakukan secara manual. Pesanan produk yang sangat banyak tentunya akan sangat merepotkan apabila proses pemilahan masih dilakukan

secara manual. Maka dibuat Pemilah Kotak Susu Otomatis Berdasarkan Warna, dengan tinggi 40 cm, lebar 60 cm, panjang 75 cm, dikontrol dengan mikrokontroler Arduino dan sensor warna untuk bagian pemilahan warnanya dan ditampung di wadah yang sesuai dengan warna produk yang dideteksi sensor warna. Untuk pemilahan kotak dilakukan dengan meletakkan kotak(produk) pada konveyor yang melewati sensor warna TCS230, sehingga memisahkan susu berdasarkan warna kotak(produk) susunya. Proses berlangsung bila infrared pada tempat pendeteksi, mendeteksi adanya kotak atau produk yang akan melewati sensor warna TCS230 sesuai warna kotak susu (pink, coklat, dan biru). Jika tidak sesuai, maka kotak(produk) akan dilewatkan menuju ke kardus susu yang sesuai dengan warna kotak(produk) yang dideteksi sensor warna. Setelah dilakukan pengujian sebanyak 10 kali pengujian, pemilahan ketiga warna kotak menunjukkan tingkat keberhasilan 100%.

Kata Kunci: Mikrokontroler, konveyor, sensor infrared, sensor warna TCS230

*Submit: 6 Juli 2023 * Revisi: 18 Juli 2023 * Accepted: 20 Juli 2023 * Publish: 20 Juli 2023*

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi pada era ini menjadi faktor penting dan tidak dapat terpisahkan dalam usaha untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat. Seperti halnya pada tingkat kebutuhan masyarakat yang beralih menggunakan mesin, seperti electro-mechanic (semi otomatis) dan *robotic (full automatic)*. Penggunaan dari sistem otomasi bertujuan untuk menjamin kualitas produk yang dihasilkan, mengurangi waktu produksi dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja manusia.

Penggunaan mikrokontroler sebagai kontrol sistem otomasi dibidang industri telah menggantikan sistem kontrol konvensional yang memiliki banyak kelemahan. Mikrokontroler banyak digunakan pada aplikasi-aplikasi industri, misalnya pada proses penanganan bahan, perakitan otomatis dan lain-lain.

Sistem otomasi dengan kontrol mikrokontroler telah banyak dijumpai

pada bidang industri. Permintaan produksi yang tinggi menginginkan proses produksi lebih cepat dan efisien. Keikutsertaan tenaga kerja manusia dalam proses produksipun dikurangi agar produk lebih higienis. Ketika permintaan produksi dengan kapasitas besar, dibutuhkan kecepatan proses yang lebih efisien.

Belakangan ini banyak bermunculan industri yang menciptakan produk-produk berkualitas, produk-produk ini kebanyakan menggunakan kemasan seperti kardus, namun proses pemilahan warna dilakukan secara manual. Pesanan produk yang sangat banyak tentunya akan sangat merepotkan apabila proses pemilahan masih dilakukan secara manual.

Oleh karena itu, dibuat 'pemilah kotak susu otomatis berdasarkan warna' yang akan membantu para pengusaha industri rumahan untuk melakukan penyortiran secara otomatis. 'Pemilah kotak susu otomatis berdasarkan warna' tentunya akan mempermudah proses pengemasan, karena 'pemilah kotak susu

otomatis berdasarkan warna' akan memilah produk secara otomatis berdasarkan warna kotak susunya dan dalam kapasitas yang banyak. Selain itu, sensor yang digunakan pada mesin ini adalah sensor warna (TCS230).

METODOLOGI PENELITIAN

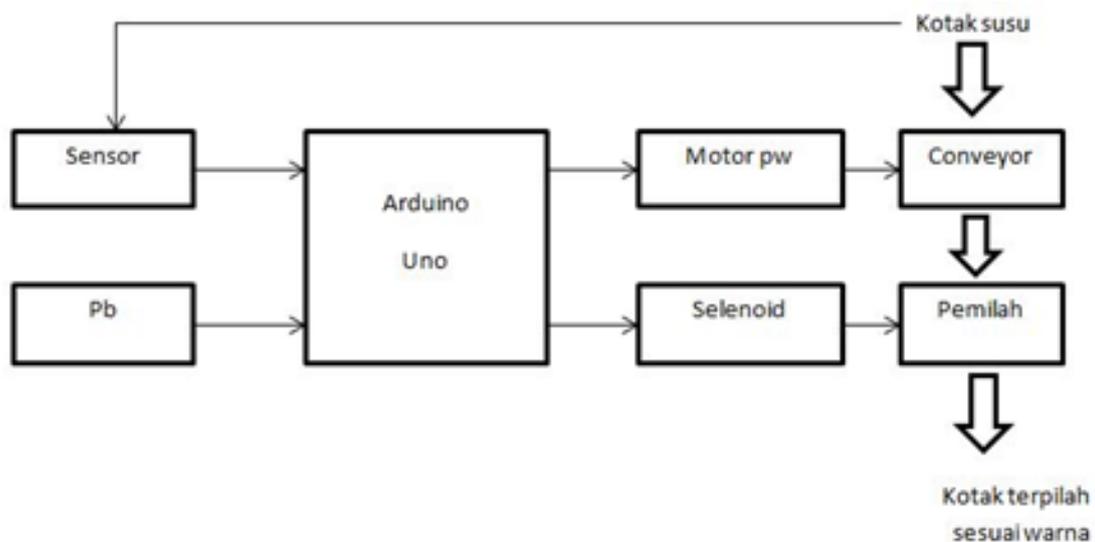
Untuk mengetahui hasil perancangan 'pemilah kotak susu otomatis berdasarkan warna' ini sesuai dengan yang diharapkan

atau tidak, maka diambil data-data untuk membuktikannya.

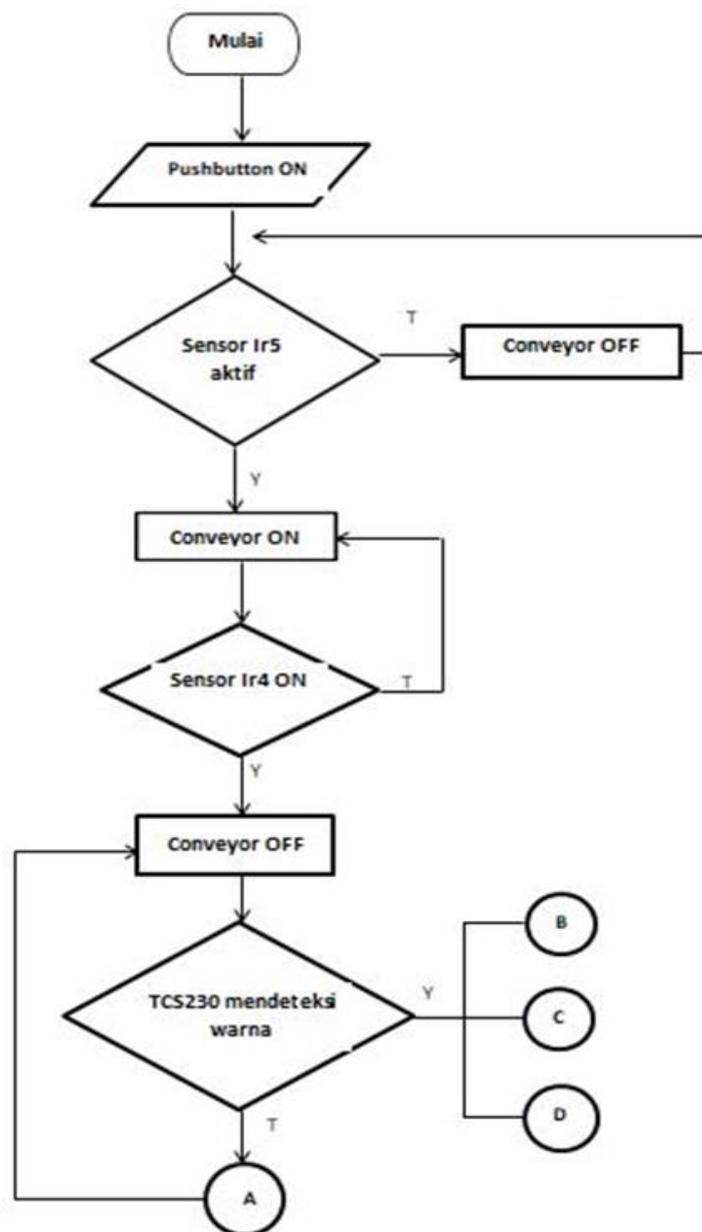
Dari 'pemilah kotak susu otomatis berdasarkan warna' yang telah dibuat dilakukan pengujian-pengujian untuk mengetahui kinerja dari alat tersebut. Alat 'pemilah kotak susu otomatis berdasarkan warna' dapat dilihat pada Gambar 1. Diagram blok dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk *flowchart* pemilah warna dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan *flowchart* pemilah warna pink, biru, dan coklat berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4, 5, dan 6.



Gambar 1. Alat Pemilah Kotak Susu berdasarkan Warna



Gambar 2. Diagram Blok



Gambar 3. Flowchart Pemilah Warna

1. Pengujian Pembacaan Warna Kotak Susu Warna Pink

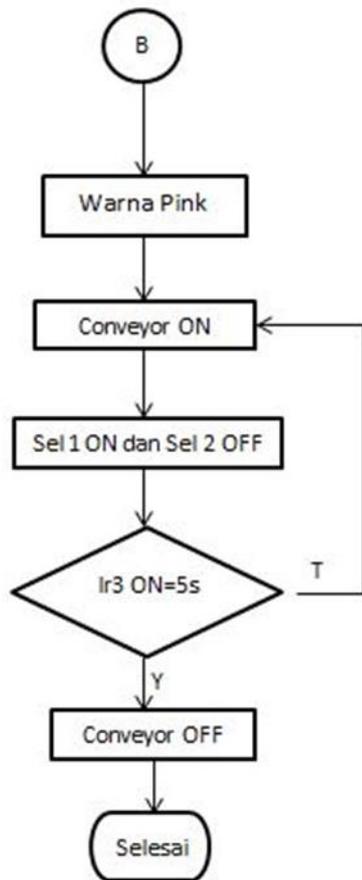
Agar proses pembacaan atau pendeteksian kotak susu dapat berjalan dengan baik, maka berikut ini ada beberapa prosedur dalam proses pendeteksian yaitu:

1. Kotak susu harus diletakkan diawal konveyor agar dapat terdeteksi oleh sensor awal kotak.

2. Kotak harus terdeteksi oleh sensor *TCS230* untuk proses pendeteksian warna.
3. Kotak susu tidak boleh diletakkan secara berdempetan.

Kalau warna yang dideteksi oleh sensor warna adalah warna pink, maka konveyor akan jalan dan solenoid 1 dalam keadaan on, setelah kotak susunya jatuh dan mengenai sensor infrared 3, maka

konveyor dan solenoid 1 akan berhenti atau dalam keadaan off.



Gambar 4. Flowchart Warna Pink



```

//WARNA MERAH-----
inputwarnamerahState = digitalRead(inputwarnabiru);

if (inputwarnamerahState != lastinputwarnamerahState) {
  if (inputwarnamerahState == LOW)
  {
    inputwarnamerahCounter++;
    Serial.println("on");
    Serial.print("number of button pushes: ");
    Serial.println(inputwarnamerahCounter);
  }
  else
  {
    Serial.println("off");
  }
  delay(50);
}

lastinputwarnamerahState = inputwarnamerahState;
if (inputwarnamerahCounter % 2 == 0)
{
  digitalWrite(motor, LOW);
  digitalWrite(solenoid1, LOW);
}
else
{
  digitalWrite(motor, HIGH);
  digitalWrite(solenoid1, HIGH);
}
}
  
```

2. Pengujian Pembacaan Warna Kotak Susu Warna Biru

Agar proses pembacaan atau pendeteksian kotak susu dapat berjalan dengan baik, maka berikut ini ada beberapa prosedur dalam proses pendeteksian yaitu:

1. Kotak susu harus diletakkan diawal konveyor agar dapat terdeteksi oleh sensor awal kotak.
2. Kotak harus terdeteksi oleh sensor *TCS230* untuk proses pendeteksian warna.
3. Kotak susu tidak boleh diletakkan secara berdempetan.

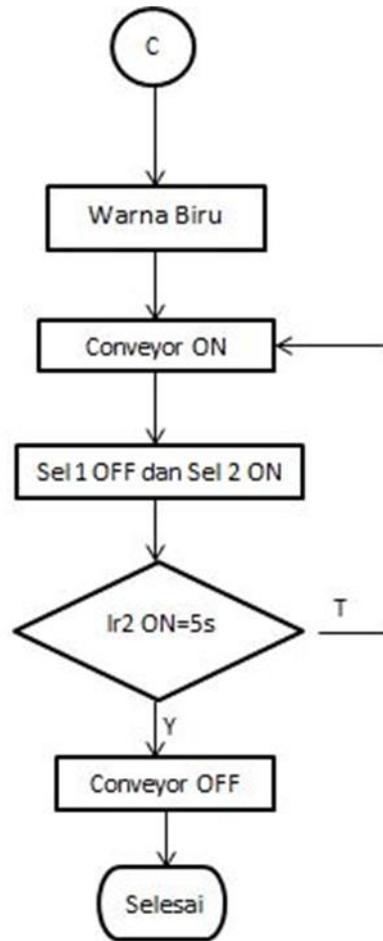
Jika warna yang dideteksi warna biru, maka konveyor akan jalan dan solenoid 2 dalam keadaan on, dan jika kotak susunya udah jatuh dan mengenai sensor infrared 2, maka konveyor dan solenoid 2 akan berhenti atau dalam keadaan off.

```
//WARNA BIRU-----
inputwarnabiruState = digitalRead(inputwarnabiru);

if (inputwarnabiruState != lastinputwarnabiruState) {

  if (inputwarnabiruState == LOW)
  {
    inputwarnabiruCounter++;
    Serial.println("on");
    Serial.print("number of button pushes: ");
    Serial.println(inputwarnabiruCounter);
  }
  else
  {
    Serial.println("off");
  }
  delay(50);
}

lastinputwarnabiruState = inputwarnabiruStat
if (inputwarnabiruCounter % 2 == 0)
{
  digitalWrite(motor, LOW);
  digitalWrite(solenoid2, LOW);
}
else
{
  digitalWrite(motor, HIGH);
  digitalWrite(solenoid2, HIGH);
}
```



Gambar 5. Flowchart Warna Biru



3. Pengujian Pembacaan Warna Kotak Susu Warna Coklat

Agar proses pembacaan atau pendeteksian kotak susu dapat berjalan dengan baik, maka berikut ini ada beberapa prosedur dalam proses pendeteksian yaitu:

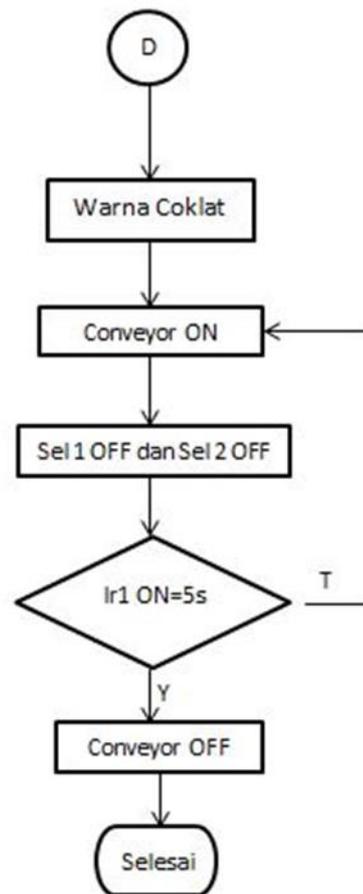
1. Kotak susu harus diletakkan diawal konveyor agar dapat terdeteksi oleh sensor awal kotak
2. Kotak harus terdeteksi oleh sensor TCS230 untuk proses pendeteksian warna.
3. Kotak susu tidak boleh diletakkan secara berdempetan.

Jika yang dideteksi sensor warna adalah warna coklat, maka konveyor akan jalan dan solenoid 1 sama solenoid 2

dalam keadaan off, jika kotak susunya udah jatuh dan mengenai sensor infrared 1, maka konveyor akan berhenti atau dalam keadaan off.

```
//WARNA COKLAT-----
inputwarnacoklatState = digitalRead(inputwarnacoklat);

if (inputwarnacoklatState != lastinputwarnacoklatState)
{
  if (inputwarnacoklatState == LOW)
  {
    inputwarnacoklatCounter++;
    Serial.println("on");
    Serial.print("number of button pushes: ");
    Serial.println(inputwarnacoklatCounter);
  }
  else
  {
    Serial.println("off");
  }
  delay(50);
}
lastinputwarnacoklatState = inputwarnacoklatState;
if (inputwarnacoklatCounter % 2 == 0)
{
  digitalWrite(motor, LOW);
}
else
{
  digitalWrite(motor, HIGH);
}
}
```



Gambar 6. Flowchart Warna Coklat

4. Pengujian Pembacaan Warna Kotak Susu Tiga Warna

Agar proses pembacaan atau pendeteksian kotak susu dapat berjalan dengan baik, maka berikut ini ada beberapa prosedur dalam proses pendeteksian yaitu:

1. Kotak susu harus diletakkan diawal konveyor agar dapat terdeteksi oleh sensor awal kotak.
2. Kotak harus terdeteksi oleh sensor *TCS230* untuk proses pendeteksian warna.
3. Kotak susu tidak boleh diletakkan secara berdempetan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengujian yang telah dilakukan pada Pemilah Kotak Susu Otomatis Berdasarkan Warna. Opsi V (berhasil), opsi X (gagal)

Table 1. Data Percobaan Warna Satu Persatu

| Percobaan | Warna | | |
|------------------|-------|------|--------|
| | Pink | Biru | Coklat |
| 1 | V | V | V |
| 2 | V | V | V |
| 3 | V | V | V |
| 4 | V | V | V |
| 5 | V | V | V |
| 6 | V | V | V |
| 7 | V | V | V |
| 8 | V | V | V |
| 9 | V | V | V |
| 10 | V | V | V |
| Rata-rata error% | 0% | 0% | 0% |

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa, pada percobaan ketiga warna secara satu persatu mendapatkan persentase berhasil sebesar 100%. Dalam percobaan semua warna didapati keberhasilan 100%. Dikarenakan pada saat sebelum menguji alat tersebut, sensor sensor yang ada di alat tersebut dites terlebih dahulu.

Dan yang paling sering untuk mengetes sensor warnanya, setiap warna yang direspon akan menghasilkan sinyal dan sinyal tersebut dirubah menjadi angka, dan kemudian angka tersebut dikalkulasikan untuk menentukan warna apakah yang dibaca oleh sensor warna tersebut.

Setiap warna mempunyai kalkulasi angka yang berbeda beda, maka dari itu setiap warna dites oleh sensor warna tersebut agar mendapatkan kalkulasi angka yang akurat.

Sebelum dites di alat, dipastikan dulu pencahayaannya, karna cahaya sangat berpengaruh terhadap sensor warna tersebut. Dan setelah mendapatkan cahaya yang sesuai, sensor tersebut arus disesuaikan dengan angka kalkulasi yang didapatkan saat pengetesan sensor pada warna masing masing.

Karna ini merupakan alat yang baru, jadi semua komponen dan sensor sensor yang terdapat pada alat ini semua baru, jadi arus dites satu per satu agar mendapatkan hasil yang bagus dan akurat.

Table 2. Data Percobaan Ketiga Warna Secara Acak

| Percobaan | Warna Campuran | |
|---------------------|----------------|-------|
| | Berhasil | Gagal |
| 1 | ✓ | |
| 2 | ✓ | |
| 3 | ✓ | |
| 4 | ✓ | |
| 5 | ✓ | |
| 6 | ✓ | |
| 7 | ✓ | |
| 8 | ✓ | |
| 9 | ✓ | |
| 10 | ✓ | |
| Rata rata error (%) | 0% | |

Dapat dilihat pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa, pada percobaan ketiga warna secara acak mendapatkan persentase keberhasilan sebesar 100%. Pada saat pengetesan warna secara acak, objek yang dibaca sensor akan berbeda beda, namun karna sebelum dites, semua sensor sudah dites dan dicatat kalkulasi angkanya sesuai warna yang dibaca oleh sensor warna tersebut.

Semua kalkulasi angka dari warna masing masing suda tercatat oleh sensor diprogram sensor warnanya. Pada saat pengetesan, objek yang dibaca oleh sensor warna tersebut sesuai dan akurat,

karna kalkulasi angka yang sudah sesuai dan juga pencahayaan yang sudah sesuai.

KESIMPULAN

Setelah semua proses pada perancangan, pembuatan, dan pengambilan data pada mesin pemilah dan pengepakan kotak susu, maka dapat disimpulkan:

1. Pada percobaan pemilahan kotak susu warna pink, biru, dan coklat terdapat keberhasilan sebesar 100% dan terdapat kegagalan sebesar 0%.
2. Pada percobaan pemilahan kotak susu ketiga warna terdapat keberhasilan sebesar 100% dan terdapat kegagalan sebesar 0%.
3. Pergeseran pada palang akrilik kotak susu sejauh 35 mm tidak mengalami perubahan dikarenakan motor yang dipakai untuk menggerakkan palang akrilik adalah *central lock*, sehingga posisi dan pergerakannya dapat ditentukan secara presisi

DAFTAR PUSTAKA

- Menggunakan Sensor Warna TCS3200.” *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol* 4(2): 85–90.
- [4] Sonjaya, Ujang. 2013. “Rancang Bangun Sistem Kontrol Konveyor Penghitung Barang Menggunakan Plc (Programmable Logic Controller) Omron Tipe Cpm1a 20 Cdr.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9): 1689–99.
- [5] Syamsuar, Sayuti, Rizki Wibawaningrum, and Hariyanti Makarim. 2019. “Cara Kerja Dan Penggunaan Motor Direct Current (DC).” *Warta Penelitian Perhubungan* 23(5): 509.
- [6] Priyadi, B. (2012) Aplikasi Sensor Warna Jenis TCS230 Sebagai Alat Penentu Komposisi Warna Pada Cat Mobil: *Jurnal ELTEK*, 10(2), 47-61.
- [7] Naga, K.S.A., Rakesh, V., and Kasi, P.V. (2013) Design And Selecting The Proper Conveyor-Belt: *International Journal of Advanced Engineering Technology*, 4(2), 43-49.
- [8] Priyadi, B. (2012) Aplikasi Sensor Warna Jenis TCS230 Sebagai Alat Penentu Komposisi Warna Pada Cat Mobil: *Jurnal ELTEK*, 10(2), 47-61.
- [9] Sahru, A.R., dan Ramadhana, J.B. (2015) Prototype Alat Pemilah Jeruk Nipis Menggunakan Sensor Warna TCS230: *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, 1(4), 184-190.
- [10] Andrian, Y. (2015) Robot Penyortir Benda Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Warna TCS3200: *Jurnal SISFOTENIKA*, 3(2), 144-150.
- [1] Cendana, Universitas Nusa. 2018. “MOTOR-MOTOR LISTRIK.” (March).
- [2] Nasrullah, Emir, Agus Trisanto, and Kurnia Ramdhani. 2012. “Model Sistem Kontrol Pemilahan Produk Berbentuk Kotak.” *Jurnal Ilmiah Elite Elektro* 3(1): 49–58.
- [3] Sari, Marlindia Ike, Rini Handayani, Simon Siregar, and Bagus Isnu. 2018. “Pemilah Benda Berdasarkan Warna