

RANCANG BANGUN KONVEYOR PEMISAH BARANG BERDASARKAN WARNA MENGGUKAN SMART RELAY ZELIO

Effendi¹, Wahyu Priyanto², Ahmad Faruqi³

^{1,2,3} Teknologi Elektronika Politeknik Aceh

Jl. Politeknik Aceh, Pango Raya, Banda Aceh 23119

¹effendi@politeknikaceh.ac.id

ABSTRACT

The design of this goods separator conveyor aims to replace human labor in separating goods based on color, where the goods separation system is designed using the zelio smart relay (SR3B261BD) as the main controller, the conveyor belts in this system are driven by motor power windows and are using a color sensor module. (TCS3200) as a color detection sensor which is then separated by a separation arm designed using a DC motor to separate each item according to the predetermined color, namely red, green and blue. The limit switch is used to limit the separation arm. When the goods have been separated, the separating arm will return to the starting position, this process will continue until the next cycle.

Keywords: Smart Relay Zelio SR3B261BD, Sensor TCS3200, Motor Power Windows, Motor DC.

ABSTRAK

Rancang bangun konveyor pemisah barang ini bertujuan untuk menggantikan tenaga manusia dalam memisahkan barang berdasarkan warna, dimana sistem pemisahan barang ini dirancang dengan menggunakan smart relay zelio (SR3B261BD) sebagai kontroler utama, Belt konveyor pada sistem ini digerakkan dengan motor power windows dan menggunakan modul sensor warna (TCS3200) sebagai sensor pendeteksi warna yang kemudian dipisahkan oleh lengan pemisah yang dirancang menggunakan motor DC agar dapat memisahkan masing – masing barang sesuai dengan warna yang telah ditentukan, yaitu merah, hijau dan biru. Untuk membatasi lengan pemisah menggunakan limit switch. Pada saat barang telah dipisahkan maka lengan pemisah akan kembali pada posisi awal, proses ini akan berlanjut hingga siklus berikutnya.

Kata Kunci: Smart Relay Zelio SR3B261BD, Sensor TCS3200, Motor Power Windows, Motor DC.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dalam bidang elektronika dan industri yang semakin berkembang dengan pesat, hal ini dikarenakan banyaknya tuntutan masyarakat akan kebutuhan produk yang dihasilkan oleh industri. Dalam suatu proses industri ada bermacam barang dengan jenis yang berbeda - beda, tentunya tidak mudah untuk memisahkannya satu persatu dan memerlukan waktu yang lama.

Banyak industri yang masih memanfaatkan tenaga manusia untuk memindahkan atau memisahkan suatu produk sehingga efisiensi dan efektifitas dalam suatu proses industri sering menjadi permasalahan, dikarenakan manusia tidak mampu bekerja terus menerus. Sehingga tidak memenuhi tuntutan masyarakat akan produk yang di butuhkan dalam kehidupannya sehari-hari.

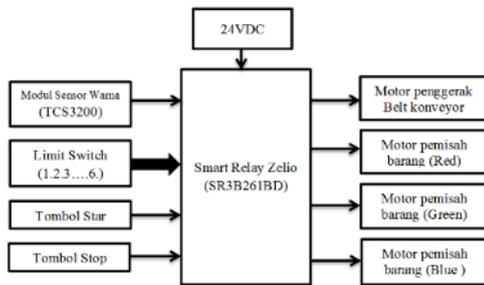
Hal ini telah membuat banyak proses industri beralih ke peralatan yang lebih mudah dikendalikan dengan peran manusia yang semakin lama semakin

berkurang. Salah satu contoh alat yang saat ini sedang dikembangkan dan bisa ditemukan pengaplikasiannya di dunia industri adalah konveyor. Konveyor merupakan alat bantu yang umum dijumpai pada industri-industri pengolahan, alat ini digunakan untuk memindahkan suatu produk ketempat lain secara berurutan [1].

Salah satu cara untuk memisahkan barang - barang tersebut adalah dengan memisahkannya berdasarkan warna [2]. Warna merupakan salah satu unsur yang dapat dideteksi secara otomatis menggunakan sensor warna dengan membedakan pembacaan RGB-nya [3], hal ini disebabkan karena warna merupakan spektrum yang dapat dilihat dalam suatu cahaya, berdasarkan hal tersebut penulis melakukan penelitian berupa pembuatan prototipe konveyor pemisah barang berdasarkan warna yang dimiliki barang tersebut, dimana dapat dikendalikan dengan menggunakan smart relay Zelio [4].

II. METODE PENELITIAN

Gambar 1 berikut adalah bentuk diagram blok perancangan sistem konveyor pemisah barang berdasarkan warna berbasis *smart relay* Zelio.



Gambar 1 Blok Diagram Perancangan Sistem.

Berdasarkan diagram blok sistem di atas, fungsi dari masing-masing blok adalah sebagai berikut, *Smart Relay* (SR3B261BD) sebagai komponen utama untuk mengirim data dan mengambil data untuk menjalankan sistem konveyor pemisah barang berdasarkan warna.

Modul sensor warna yang digunakan berupa sensor TCS2300, sensor ini digunakan untuk mendeteksi warna barang yang akan dipisahkan [3]. Sumber daya pada sistem berasal dari trafo yang diubah menjadi arus searah yang digunakan untuk pengoperasian sistem.

Tombol *Start* berfungsi untuk menjalankan sistem, tombol *Stop* berfungsi untuk menghentikan sistem. *Limit Switch* berguna sebagai pembatas lengan pemisah barang, Motor penggerak konveyor menggunakan motor *Power Window*, sementara motor pemisah barang menggunakan motor 5 Volt DC dimana motor ini akan bekerja secara *forward* maupun *reverse*.

2.1 Disain Mekanik Pemisah Barang.

Alat ini dibangun dengan menggunakan besi holo yang dirakit menjadi sebuah konveyor seperti di tunjukkan pada Gambar 2. Alat ini memiliki 1 motor *power windows* yang berfungsi untuk menggerakkan *belt* konveyor dan 1 buah sensor warna sebagai pembacaan warna barang. Adapun warna barang yang dipisahkan antara lain merah, hijau dan biru. Dalam pemisahannya menggunakan 3 unit lengan pemisah barang.

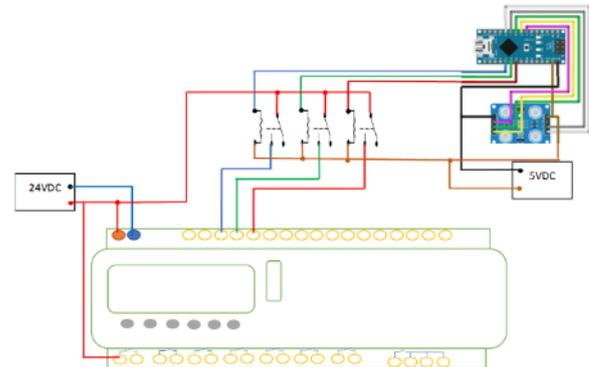


Gambar 2. Desain Mekanik

2.2 Sensor Warna TCS3200

Sensor warna TCS230 digunakan sebagai pendeteksi warna benda yang akan dipisahkan (warna merah, warna biru, dan warna hijau), pengolahan data TCS230 dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan mikrokontroler, adapun mikrokontroler yang

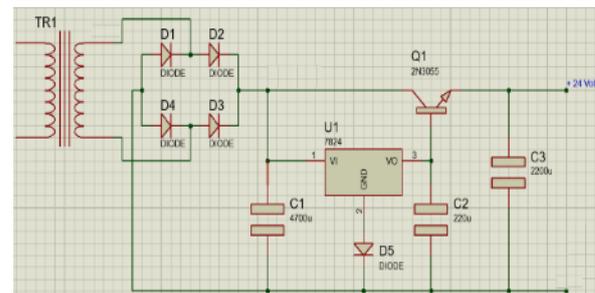
digunakan pada penelian ini berupa Arduino nano. Pengkalibrasian dilakukan dengan arduino nano yang kemudian dihubungkan ke *input smart relay* adapun *wiring* diagram rangkaiannya seperti di tunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Rangkaian Koneksi Sensor Warna TCS3200

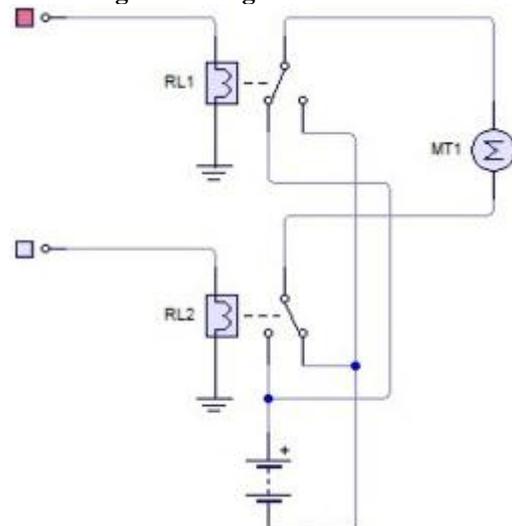
2.3 Rangkaian Catu Daya 24 Volt

Sumber catu daya pada perancangan konveyor pemisah barang berdasarkan warna ini menggunakan trafo 5A, IC regulator 7824 yang difungsikan sebagai penstabil tegangan dengan output 24 Volt serta transistor 2N3055 digunakan sebagai penstabil arus. Adapun rangkaiannya seperti ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Rangkaian Penurun dan Penstabil Tegangan

2.4 Rangkaian Pengubah Arah Motor DC

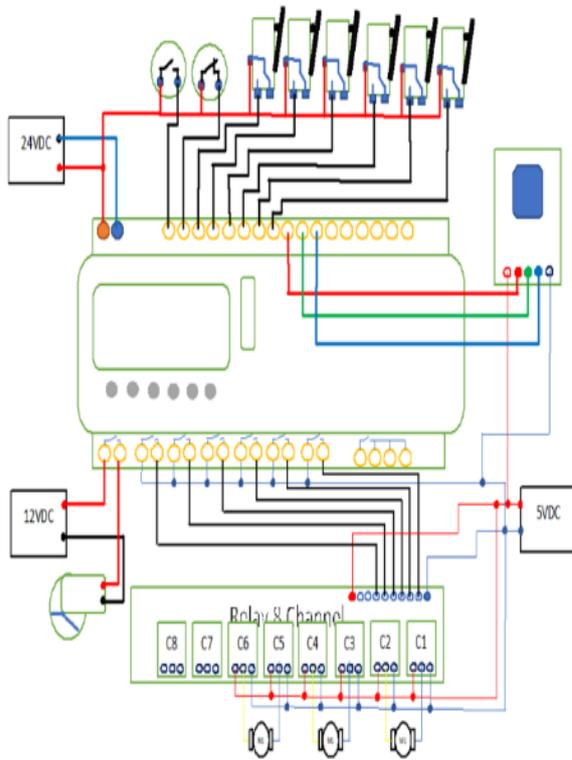


Gambar 5. Rangkaian Putar Balik Motor DC

Perancangan rangkaian pengubah arah motor DC ini difungsikan agar lengan pemisah barang dapat membuka dan menutup di atas *belt* konveyor sehingga benda dapat dihentikan atau dirubah arah pergerakannya (disortir) sesuai dengan posisi yang diprogramkan berdasarkan warna benda. Dengan membalikkan polaritas pada motor DC maka motor akan berbalik putarannya[5][6], rangkain putar balik motor DC yang digunakan pada prototipe konveyor pemisah barang seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

2.5 Rangkaian Keseluruhan

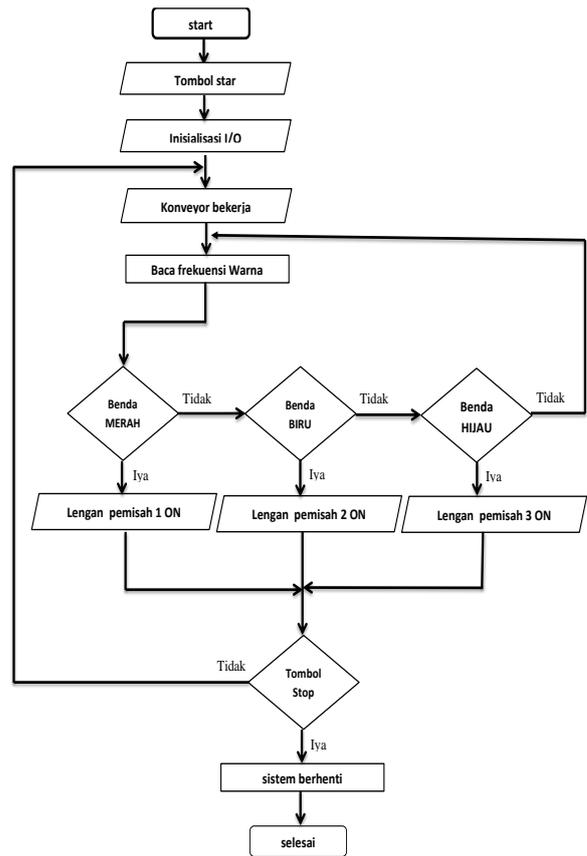
Perancangan alat dimulai dengan membuat simulasi dari penggabungan keseluruhan rangkaian. Adapun penggabungan rangkaian dapat kita lihat pada Gambar 6 dibawah ini :



Gambar 6 Rangkaian Keseluruhan sistem

2.6 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak dibutuhkan untuk mengendalikan perangkat keras. Perangkat lunak untuk mengendalikan system ini dimulai dengan proses pengambilan data dari sensor warna dan mengeluarkan hasil dari pengolahan data. Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan pembuatan flowchart seperti pada Gambar 7, untuk mengetahui proses aliran data dalam Smart Relay. Deskripsi dari *flowchart* dapat kita lihat sebagai mana ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 7 Flowchart System Kerja Keseluruhan Alat

Table 1 Alokasi I/O Smart Relay Zelio

| No | Komponen | Alamat | Input / Output |
|-----|-----------------------------------|--------|----------------|
| 1. | Tombol Start | I1 | Input |
| 2. | Tombol Stop | I2 | Input |
| 3. | Warna Merah | I3 | Input |
| 4. | Warna Hijau | I4 | Input |
| 5. | Warna Biru | I5 | Input |
| 6. | Limit Swit Kanan (Merah) | I6 | Input |
| 7. | Limit Switch Kiri (Merah) | I7 | Input |
| 8. | Limit Switch Kanan (Hijau) | I8 | Input |
| 9. | Limit Switch Kiri (Hijau) | I9 | Input |
| 10. | Limit Switch Kanan (Biru) | IA | Input |
| 11. | Limit Switch Kiri (Biru) | IB | Input |
| 12. | Penggerak Belt Konveyor | Q1 | Output |
| 13. | Motor pemisah putar Kanan (Merah) | Q2 | Output |
| 14. | Motor pemisah putar Kiri (Merah) | Q3 | Output |
| 15. | Motor pemisah putar Kanan (Hijau) | Q4 | Output |
| 16. | Motor pemisah putar kiri (Hijau) | Q5 | Output |
| 17. | Motor pemisah putar kanan (Biru) | Q6 | Output |
| 18. | Motor pemisah putar kiri (Biru) | Q7 | Output |

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Smart Relay

Pengujian input/output *smart relay* dilakukan untuk memastikan input dari *smart relay* berfungsi dengan normal seperti di tunjukkan pada Tabel 2. Gambar 8 berikut merupakan rangkaian pengujian Input dan Output *smart relay*.



Gambar 8. Pengujian Input/Output *Smart Relay*

Table 2. Pengujian I/O *Smart Relay*

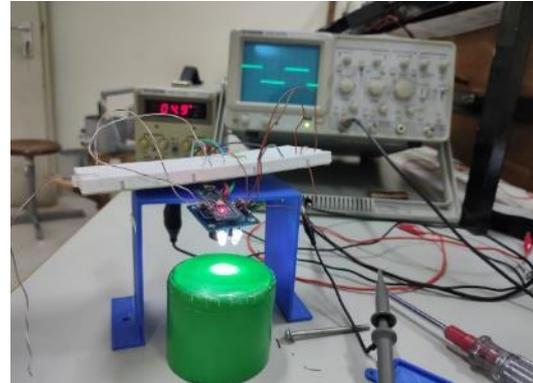
| No | PIN PLC | Input Komponen Digital | | | | Tegangan Output | Kondisi Pin Input |
|----|---------|------------------------|--------|------------|---------------|-----------------|-------------------|
| | | Pin Input (VDC) | Status | pin Output | Status Output | | |
| 1 | I1 | 24 | On | Q1 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 2 | I2 | 24 | On | Q2 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 3 | I3 | 24 | On | Q3 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 4 | I4 | 24 | On | Q4 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 5 | I5 | 24 | On | Q5 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 6 | I6 | 24 | On | Q6 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 7 | I7 | 24 | On | Q7 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 8 | I8 | 24 | On | Q8 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 9 | I9 | 24 | On | Q9 | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |
| 10 | IA | 24 | On | QA | Terhubung | 24 | Bagus |
| | | | Off | | | 0 | |

3.2 Pengujian Sensor Warna TCS3200

Pengujian pada sensor warna ini bertujuan untuk memastikan sensor warna bekerja dengan baik. Dengan menghubungkan Vcc pada sensor warna ke sumber tegangan 5 Volt maka sensor warna akan bekerja seperti terlihat pada Gambar 9. Sensor warna TCS2300 ini bekerja pada saat kita memberikan *input High* pada S0 dan *Low* pada S1 maka frekuensi *scaling* nya adalah 20%.

Sensor warna TCS2300 untuk dapat mengetahui / mendeteksi warna maka kita harus memberikan input S2 dan S3 dengan Tegangan *High* dan *Low* secara bergantian terus menerus. Hingga kaki output mengeluarkan frekuensi. Frekuensi tersebut dicatat satu

persatu pada jarak objek yang sama dan sesuai dengan tipe photodiode pada pengaturan penfilteran warna, adapun bentuk gelombang output dari hasil pemfilteran untuk masing-masing warna dapat dilihat pada Gambar 10 hingga Gambar 12.



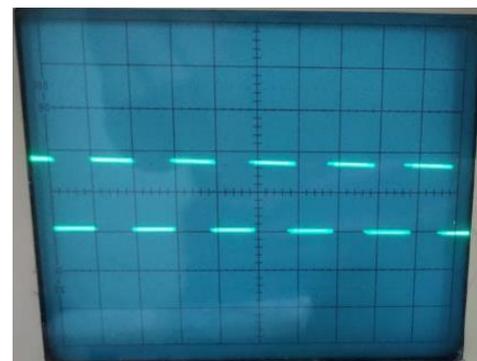
Gambar 9. Pengujian Sensor Warna TCS3200



Gambar 10. Bentuk gelombang Output Benda Merah

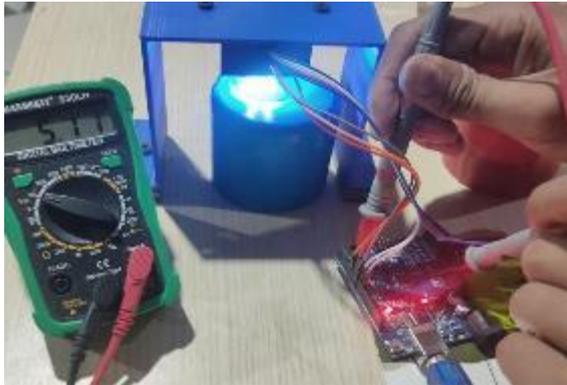


Gambar 11. Bentuk gelombang Output Benda Hijau



Gambar 12. Bentuk gelombang Output Benda Biru

Sensor warna selanjutnya akan mengirimkan sinyal frekuensi ke arduino, selanjutnya arduino diprogram untuk mengaktifkan masing-masing pin yang telah ditentukan baik untuk warna merah, hijau atau biru. Pin output arduino tersebut selanjutnya dihubungkan dengan pin input dari rangkaian *smart relay* Zelio, Gambar 13 berikut merupakan pengujian sensor warna dengan arduino :



Gambar 13. Pengujian Pin Output Arduino untuk Warna Biru

3.3 Pengujian motor *power windows* dan *Belt Konveyor*.



Gambar 14 Pengujian Motor *Power Windows* dan *Belt Konveyor*

Pengujian motor *power windows* dan *Belt konveyor* dilakukan untuk memastikan motor *power windows* dan *belt konveyor* bekerja dengan baik. Dengan memberikan tegangan 12Vdc pada input motor *power window*, maka motor *power window* dan *belt konveyor* akan bekerja. Gambar 14 berikut merupakan pengujian motor *power window* dan *belt konveyor*.

3.4 Pengujian Lengan Pemisah Barang

Pengujian lengan pemisah barang dilakukan untuk membuka dan menutup agar barang bisa dipisahkan. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan sumber tegangan 5 Vdc sehingga lengan pemisah dapat

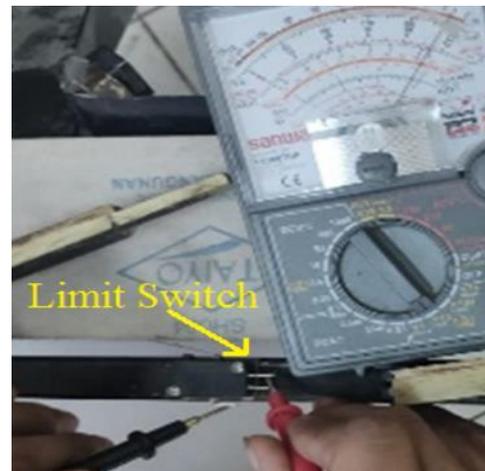
bergerang dengan baik. Gambar 15 berikut pengujian lengan pemisah barang.



Gambar 15. Pengujian Lengan Pemisah Barang

3.5 Pengujian *Limit Switch*

Pengujian *limit switch* dilakukan dengan menghubungkan tegangan 24 Volt DC pada kontak NO *limit switch*. Berikut pengujian *limit switch* ditunjukkan pada Gambar 16 dan Tabel 3.



Gambar 16. Pengujian *Limit Switch*

Table 3. Pengujian *Limit Switch*

| Sumber (Volt) | Kondisi | Out Put (Volt) |
|---------------|---------|----------------|
| 24 | NO | 0 |
| 24 | NC | 24 |

3.6 Pengujian Relay

Pengujian relay dilakukan dengan menghubungkan Vcc pada relay dengan tegangan 5 Volt dan 0 Volt. Pada saat diberikan tegangan 5 Volt dc pada coil relay maka anak kontak *relay* akan bekerja. Hal ini disebabkan karena pada coil *relay* terdapat lilitan yang menghasilkan magnet yang menarik anak kontak *relay*.

Untuk mengetahui anak kontak *relay* bekerja kita dapat mengukur dengan ohm meter pada anak kontak *relay* seperti ditunjukkan pada Gambar 17, jika terhubung maka *relay* dapat dipastikan dalam kondisi bagus.



Gambar 17. Pengujian Relay

3.7 Pengujian Sistem Kerja Keseluruhan Alat

Sistem ini bekerja dengan menekan tombol *Start* maka konveyor akan bekerja. Pada saat sensor warna TCS2300 mendeteksi adanya benda, maka sensor warna membaca warna benda dan mengirimkan *output* frekuensi ke Arduino yang kemudian dikeluarkan ke *coil relay* selanjutnya digunakan sebagai input pada *smart relay*.

Maka lengan pemisah akan bekerja sesuai warna yang dibaca oleh sensor. Setelah benda dipisah, maka lengan kembali pada posisi awal. Sistem akan terus berulang hingga tombol *stop* ditekan. Dengan menekan tombol *stop* maka system akan berhenti, adapun gambar system secara keseluruhan seperti ditunjukkan pada Gambar 18 berikut.



Gambar 18. Pengujian Keseluruhan Sistem

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Alat ini dapat memberi kemudahan kepada pengguna dikarenakan sistem ini mampu bekerja dengan sendirinya untuk memisahkan barang sesuai dengan warna yang telah diprogramkan pada Arduino nano dengan menggunakan sensor TCS3200, dan kendali *smart relay Zelio*.

Untuk pengembangan selanjutnya penulis menyarankan untuk menggunakan sensor yang mampu mendeteksi warna, bentuk barang sehingga sistem mampu memisahkan barang sesuai dengan warna, dan bentuk barang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dnm.. *Mengenal Conveyor Automation Beserta Bagian Bagian Pentingnya*. <https://www.dnm.co.id/conveyor/>, 2018. Diakses pada 09 Juni 2020.
- [2]. Hermawati, Euis W, H. Witarsa, M. Verdian, D. Yuniarti, Caroline 2014. Prototipe Penyortiran barang berdasarkan
- [3]. Donny. *RGB Scanning menggunakan TCS 3200 dan Arduino Uno*. <https://ksatriaunisi.wordpress.com/2013/08/4/rgb-scanning-menggunakan-tcs-3200-dan-arduino-uno/>, 2013. Diakses pada 11 Juni 2020.
- [4]. M Shobirin. "Rancang Bangun Modul Praktik Smart Relay Zelio Logic Sr3b261bd Sebagai Penunjang Mata Kuliah Otomatisasi Industri di Laboratorium Elektronika Umg". Universitas Muhammadiyah Gresik. 2017
- [5]. Binus University. *Motor Dc Dan Jenis Jenisnya*. <https://student-activity.binus.ac.id/himtek/2017/05/08/motor-dc-dan-jenis-jenisnya/>, 2017. Diakses pada 11 Juni 2020.
- [6]. Teknik Elektronika, *Pengertian Relay dan Fungsinya*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>.2020. Diakses pada 12 Juni 2020.