

RANCANG BANGUN ALAT SORTIR BAHAN KAIN BERDASARKAN DEGRADASI WARNA DENGAN KONTROL OUTSEAL PLC

Zefri Arisandy¹, Teuku Muhammad Haykal², Angelia Maharani Purba, S.T., M.T.³
Teknik Elektronika^{1,2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
zefriarisandy@students.polmed.ac.id¹, teukuhaykal@students.polmed.ac.id²,
angeliapurba@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Industri tekstil saat ini masih menggunakan tenaga manual untuk penyortiran bahan tekstil yang tentunya akan memerlukan waktu dan biaya lebih dalam penyortiran ini. Masalah seperti ini dapat merugikan pihak perusahaan sehingga perlu adanya pembuatan alat Sortir Bahan Kain Berdasarkan Degradasi Warna Dengan Kontrol Outseal PLC. Alat ini dilengkapi dengan konveyor dimana tempat bahan kain tersebut akan di sortir. Perancangan alat ini menggunakan komponen utama yaitu Outseal PLC Nano V5 sebagai mikrokontroler untuk mengontrol ON/OFF konveyor dan sensor proximity E18D80NK sebagai pendeteksi bahan kain agar menghentikan konveyor tepat pada sensor. dari hasil pengujian yang telah dilakukan pendeteksian sensor proximity E18D80NK pada kain dengan jarak 5 cm dengan ukuran sampel 6 x 5 x 3,5 Cm, kecepatan konveyor menggunakan tegangan 8 V dari *output* DC Kontrolled. jeda waktu sensor proximity E18D80NK mendeteksi kain 1 dan kain berikutnya Dalam percobaan sebanyak 21 kali di dapat rata rata jeda waktu 0.58 detik dengan percobaan kain ungu, coklat dan pink secara berulang.

Kata Kunci : Outseal PLC Nano V5, Konveyor, Proximity E18D80NK

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Proses produksi otomasi dan teknologi yang canggih sehingga pihak perusahaan maupun bagi pekerja akan lebih diuntungkan. mempercepat proses produksi dan proses produksi menjadi lebih efisien. Proses produksi dimana proses ini menghasilkan penyortiran bahan tekstil/bahan kain yang secara manual akan membutuhkan waktu yang lama, memerlukan biaya upah tenaga kerja dan rentan terjadi kesalahan yang dilakukan oleh manusia karena sifat yang mudah bosan mengingat warna - warna bahan tekstil yang akan di sortir memiliki warna yang hampir sama secara keseluruhan. Penyortiran ini menggunakan konveyor yang akan berjalan secara otomatis yang dapat di kontrol dengan Outseal PLC Nano V5. Sensor Proximity E18D80NK berfungsi sebagai *Timer Off Delay* pada konveyor agar memposisikan bahan kain tepat pada sensor warna. Identitas suatu warna ditentukan oleh panjang gelombang cahaya tersebut. Sehingga Proses penyortiran bahan kain yang tersortir pun sesuai dan terhindar dari *human eror*.

Permasalahan diatas penulis membuat sebuah alat yang digunakan untuk mempermudah proses penyortiran bahan tekstil berupa bahan kain dengan judul yaitu “Rancang Bangun Alat Sortir Bahan Kain Berdasarkan Degradasi Warna Dengan Kontrol Outseal PLC”. Dengan perancangan ini diharapkan dapat mempermudah proses penyortiran bahan kain berdasarkan degradasi warna sehingga terciptanya alat yang praktis, cepat, dan tepat dalam pemisahan bahan kain tersebut.

Ida Ayu Putri Darmawati, dkk menulis penelitian mengenai warna alam dengan judul penelitian, Identifikasi dan Karakterisasi Tanaman Pewarna Alam Tenun Pegringsingan Desa Tenganan dalam Jurnal Agro.

Tulisan ini menjelaskan mengenai jenis tanaman yang digunakan dalam proses pewarnaan kain tenun Gringsing di Desa Tenganan Pegringsingan. (18 Juni 2018).

Pendeteksian Warna Dasar Pada Alat Sortir Kaleng Cat.. Penelitian tersebut membahas tentang sistem yang dirancang menggunakan komponen TCS 3200 sebagai sensor warna dan sampel warna yang digunakan adalah warna merah, hijau dan biru. Dan kontrol pengolahan data yang digunakan adalah mikrokontroler arduino mega 2560. (Purba, 2022)

Perancangan dan Pembuatan Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna (Safaris & Effendi, 2020). Penelitian tersebut membahas tentang cara kerja sensor TCS 3200 sebagai pembaca empat jenis warna kemudian barang tersebut akan dikelompokkan dengan motor servo sebagai pemisah barang tersebut. Dan jumlah akan ditampilkan pada LCD 16 x2 *display*.

Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka perumusan masalahnya adalah, sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat alat penyortir bahan tekstil/kain secara otomatis?
2. Bagaimana membuat sensor TCS 230 dapat membedakan warna pada kain?

Batasan Masalah

Untuk mendapatkan pembahasan yang semaksimal mungkin maka diperlukan batasan masalah, sebagai berikut :

1. Sistem kerja rangkaian Outseal PLC sebagai *kontrol otomasi conveyor*.
2. *Output* sensor berupa angka digital.
3. Alat ini hanya membaca warna cokelat, ungu, dan pink.

Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan dan pembuatan penelitian ini yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat yang bisa menyortir bahan kain berdasarkan degradasi warna dengan otomatis.
2. Memperoleh nilai RGB warna kain pada sensor TCS230 dengan melihat tampilan pada serial monitor Arduino IDE.

Landasan Teori

Outseal PLC Nano V5

(PLC) adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengatur/kontrol nyala (ON) atau tidak (OFF) nya perangkat lain (kontrol logika) yang tersambung dengan perangkat tersebut dan logika pengaturan tersebut dapat diubah (program).

Rentang tegangan untuk outseal PLC adalah 6V hingga 24V sedangkan arus listrik minimum adalah sebesar 2A. Data tersebut dapat dijadikan acuan dalam membeli adaptor atau SMPS.

Motor Power Window

Power window sebenarnya adalah gabungan dari teknologi mekanikal dan elektronikal. Kedua gabungan teknologi tersebut akan menciptakan kontrol yang bisa menggerakkan Konveyor.

Spesifikasi Motor *Power Window*

Tabel 1. Spesifikasi motor *power window*

Jenis spesifikasi	Keterangan
Volt	12 V
<i>Unload current</i>	3 A
<i>Rated current</i>	10 A
<i>load speed</i>	4.5 A
<i>Unload speed</i>	90 rpm
<i>Rated speed</i>	60+/- 10 rpm
<i>Rated torque</i>	3 Nm

Sensor TCS 230

TCS230 Merupakan konverter yang deprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi yang tersusun atas konfigurasi silikon photodiode dan konverter arus ke frekuensi dalam IC CMOS *monolithic* yang tunggal. keluaran dari sensor ini adalah gelombang kotak (*duty cycle 50%*) frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (*irradiance*).

Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah jenis papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Papan ini mempunyai pin-14I / O *digital*, colokan listrik, i/ps-6 *analog*, resonator keramik-A16 MHz, koneksi USB, tombol RST, dan header ICSP. Semua ini mendukung mikrokontroler untuk operasi lebih lanjut dengan menghubungkan papan ini ke komputer. Catu daya papan ini dapat dilakukan dengan bantuan adaptor AC ke DC, kabel USB, atau baterai. Adapun spesifikasi Arduino Uno R3 sebagai berikut:

1. Mikrokontroler menggunakan Atmega 328.
2. Operasi tegangan yaitu 5 volt.
3. Terdapat pin *digital I/O* 14 buah dan 6 diantaranya Pin *analog*.
4. *Flash memory* 32 KB.
5. SRAM 2 KB.

TINJAUAN PUSTAKA

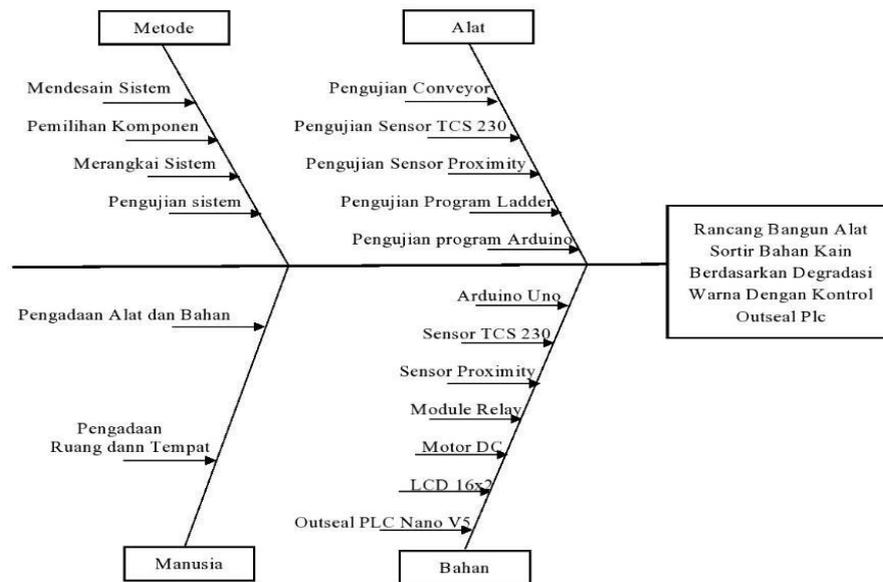
(Purba, 2022), dengan judul Pendeteksian Warna Dasar Pada Alat Sortir Kaleng Cat. Penelitian tersebut membahas tentang sistem yang dirancang menggunakan komponen TCS 3200 sebagai sensor warna dan sampel warna yang digunakan adalah warna merah, hijau dan biru. kontrol pengolahan data yang digunakan adalah mikrokontroler rduino mega 2560.

(Safaris & Effendi, 2020), dengan judul Perancangan dan Pembuatan Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna. Penelitian tersebut membahas tentang cara kerja sensor TCS 3200 sebagai pembaca empat jenis warna kemudian barang tersebut akan dikelompokkan dengan motor servo sebagai pemisah barang tersebut. Dan jumlah akan ditampilkan pada LCD 16 x2 *display*.

(Maulana et al., 2019), dengan judul Alat Pemilah Barang Berdasarkan Warna dan Berat. Penelitian tersebut membahas tentang pengaplikasian Alat pemilah warna menggunakan sensor TCS3200, Penyortir berat menggunakan sensor *load cell*. pemilah barang menggunakan sensor warna TCS230 untuk mendeteksi warna dan digunakan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai sistem penggeraknya.

METODE PENELITIAN

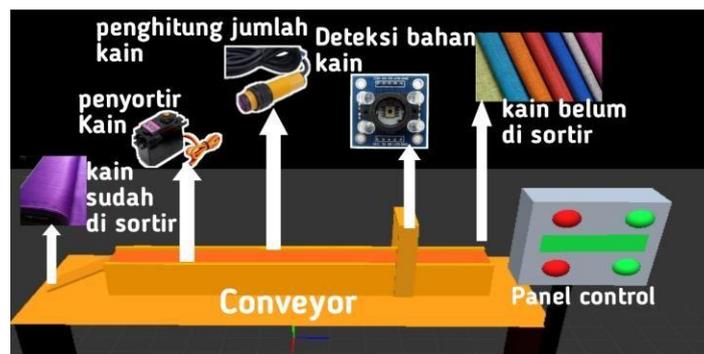
Langkah awal metode penelitian ini adalah dengan mengidentifikasi, menganalisa masalah dan menentukan tujuan. Langkah kedua, membuat spesifikasi alat dan menentukan komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan sistem. Selanjutnya pembuatan sistem berupa alat dan *software* Langkah terakhir adalah pengujian sistem secara keseluruhan. Pelaksanaan penelitian seperti gambar berikut:



Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari mendesain sistem, pemilihan komponen, merangkai sistem dan sampai pengujian sistem. Setelah metode penelitian dicapai maka di perlukan bahan seperti : arduino uno, sensor TCS 230, sensor proximity E18D80NK, modul relay, motor dc LCD 16x2 dan outseal PLC. Sehingga barulah dapat dilakukan pengujian pengujian alat seperti pengujian conveyor, pengujian sensor proximity dan pengujian lainnya.

Model Penelitian

Model yang digunakan adalah rancang bangun eksperimental. Untuk mendapatkan sistem sortir untuk bahan tekstil kain secara otomatis dengan kontrol Outseal PLC. Selanjutnya akan tersebut akan di analisa.



Gambar 2. Model Penelitian

Mekanisme yang diterapkan adalah bahan kain di pindahkan dengan conveyor yang berjalan untuk dilakukan sortir berdasarkan degradasi warna. Pada posisi pertama dideteksi apakah ada bahan kain berwarna Ungu dan proximity akan menghitung kemudian servo akan menyortir pada out 1. Dan kondisi kedua apakah ada bahan kain berwarna coklat dan proximity akan menghitung kemudian servo menyortir pada out 2, Dan begitu juga pada warna degradasi lainnya. Sistem ini dikendalikan dengan kontrol outseal PLC.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di PT .MULIA PRIMA SENTOSA Jl. Gatot Subroto Km. 6.5 Komp pergudangan prima center Blok G No 19 Kota Medan, Sumatera Utara.

Parameter Pengukuran Dan Pengamatan

Parameter yang di ukur adalah keberhasilan sensor TCS 230 mendeteksi bahan kain yang berjalan pada motor konveyor sesuai dengan program, dan Keberhasilan alat menghitung jumlah bahan kain ungu, pink dan coklat secara otomatis dengan sensor proximity E18-D80NK sesuai dengan program. Sehingga penelitian ini dinyatakan berhasil.

Teknik Pengumpulan Dan Analisis Data

pengumpulan data diperoleh dengan metode eksperimental. Setelah alat dibuat selanjutnya akan dilakukan pengujian alat dengan menguji sampel pada setiap bahan kain.

Teknik Pengumpulan Data

Ada beberapa teknik dalam pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut :

1. Angket (*kuesioner*).
2. Wawancara (*interview*).
3. *Observasi* (pengamatan).
4. Studi Pustaka dan Dokumen.

Teknik Analisis Data

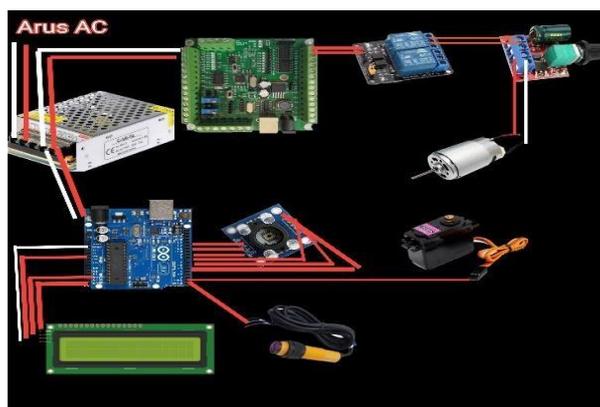
Untuk memecahkan masalah yang dihadapi dan membuktikan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, maka penulis menggunakan metode analisis, sebagai berikut :

1. Metode analisis deskriptif yaitu menguraikan metode perhitungan harga pokok produksi yang digunakan perusahaan.
2. Analisis penetapan harga pokok produksi secara *full costing*.

$$\frac{\text{Jumlah seluruh biaya produksi yang dikeluarkan selama produksi}}{\text{Jumlah HPP}} = \text{produksi selama periode tertentu}$$

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian di gambarkan dalam blok diagram berikut ini:



Gambar 3. Blok diagram Keseluruhan Rancangan

Adapun fungsi perancangan pada masing – masing blok diagram diatas adalah sebagai berikut :

1. PSU 24V/3A
Berfungsi sebagai sumber tegangan kerja Outseal, arduino dan *Inputan* outseal.
2. Outseal Nano V5
Outseal Nano V5 berfungsi sebagai pusat pengendali *input push button* yang akan menggerakkan konveyor.

3. Konveyor
Konveyor berfungsi sebagai wadah berjalan dimana buah ditempatkan yang akan dipilah berdasarkan warna.
4. Module Relay
Berfungsi sebagai Kontak No dan Nc untuk mengaktifkan konveyor dan indikator Pilot lamp.
5. Pilot Lamp
Pilot lamp berfungsi sebagai Indikator ketika konveyor *ON/OFF*
6. Sensor Proximity E18-D80NK
Sensor Proximity E18-D80NK berfungsi sebagai *counter* yang akan menghitung jumlah buah.
7. TCS 230
TCS 230 berfungsi sebagai sensor warna yang akan membaca data warna dan dikirimkan kearduino.
8. Arduino Uno
Arduino Uno berfungsi sebagai pembaca sensor TCS 230 dan hasilnya akan menggerakkan servo MG996R.
9. Servo MG996R
Berfungsi sebagai Penggerak yang akan memisahkan Kualitas kematangan Buah setelah menerima data dari Arduino Uno.
10. LCD I2C
LCD I2C berfungsi sebagai display jumlah buah matang yang akan ditampilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang di peroleh adalah dari beberapa pengujian-pengujian dan analisa yang dilakukan pada masing masing blok pada alat, dan untuk membuktikan apakah sistem yang telah dibuat bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Hasil Pengujian Pendeteksian Sensor Proximity E18D80NK

Berdasarkan data *sheet*, sensor proximity E18D80NK memiliki spesifikasi pendeteksian jarak objek yaitu jarak 3 – 80 Cm. kain yang dipakai adalah kain berwarna ungu, coklat, dan pink berbentuk persegi panjang dengan ukuran 6 x 4 x 3,5 Cm. Pada hasil pendeteksian sensor proximity E18D80NK dan hasil jeda waktu sensor proximity E18D80NK mendeteksi kain ungu, cokelat dan pink dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil pengujian pendeteksian sensor proximity E18D80NK

No.	Jarak Sensor pada kain	Indikator proximity	Kain	Hasil
1.	0 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
2.	5 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
3.	10 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
4.	15 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
5.	20 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
6.	25 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
7.	30 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
8.	35 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
9.	40 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
10.	45 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
11.	50 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
12.	55 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
13.	60 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
14.	65 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
15.	70 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
16.	75 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
17.	80 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
18.	85 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
19.	90 cm	Nyala	Terdeteksi	Konveyor berhenti 5 detik
20.	100 cm	Tidak Nyala	Tidak Terdeteksi	Konveyor Tidak Berhenti

Hasil pengujian jeda waktu sensor proximity E18D80NK mendeteksi kain**Tabel 3.** Hasil pengujian jeda waktu sensor proximity E18D80NK mendeteksi kain

No.	Warna Kain	Jeda Waktu Mendeteksi/Detik
1.	Ungu	0.80 detik
2.	Cokelat	0.81 detik
3.	Pink	0.72 detik
4.	Ungu	0.78 detik
5.	Cokelat	0.47 detik
6.	Pink	0.69 detik
7.	Ungu	0.65 detik
8.	Cokelat	0.66 detik
9.	Pink	0.61 detik
10.	Ungu	0.65 detik
11.	Cokelat	0.47 detik
12.	Pink	0.41 detik
13.	Ungu	0.61 detik
14.	Cokelat	0.65 detik
15.	Pink	0.59 detik
16.	Ungu	0.64 detik
17.	Cokelat	0.70 detik
18.	Pink	0.72 detik
19.	Ungu	0.72 detik
20.	Cokelat	0.65 detik
21.	Pink	0.64 detik
Rata – Rata Jeda waktu		0.58 detik

Hasil Pengujian Kecepatan Konveyor

Berikut adalah Tabel 4 hasil pengujian kecepatan konveyor.

Tabel 4. Hasil Pengujian kecepatan konveyor

No.	V Sumber	V Output DC Kontrolled (Volt)	Indikator Proximity	Keterangan
1.	12 V	1 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
2.	12 V	2 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
3.	12 V	3 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
4.	12 V	4 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
5.	12 V	5 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
6.	12 V	6 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
7.	12 V	7 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
8.	12 V	8 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
9.	12 V	9 V	Nyala	Konveyor berhenti 5 detik
10.	12 V	10 V	Nyala	Konveyor tidak berhenti
11.	12 V	11 V	Nyala	Konveyor tidak berhenti
12.	12 V	12 V	Nyala	Konveyor tidak berhenti

Pembahasan

Hasil pengujian pembacaan sensor proximity E18D80NK pada kain yang ditunjukkan pada Tabel 2 menunjukkan dari mulai jarak 0 sampai 100 Cm sensor Proximity E18D80NK mendeteksi adanya kain dan indikator led pada sensor aktif kemudian memberikan perintah *Timer Off Delay* pada Outseal PLC Nano V5 sehingga konveyor berhenti selama 5 detik. Dari hasil percobaan didapat bahwa sensor proximity dapat membaca dari jarak 0 Cm dan maksimal 99 Cm bertambah jarak maksimum 14 cm dari data *sheet*.

Hasil Pengujian jeda waktu pada Tabel 3 sensor proximity E18D80NK mendeteksi kain 1 dan kain berikutnya dilakukan sebanyak 21 kali percobaan. Dalam percobaan tersebut di dapat rata rata jeda waktu 0.58 detik dengan percobaan kain ungu, cokelat dan pink secara berulang. Hasil Tabel 4 dari

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

pengujian kecepatan konveyor, dimana hasil pengujian tersebut menggunakan tegangan sumber yang sama sebesar 12 V pada DC *Controlled* dan indikator led sensor proximity menyala menggunakan tegangan 1 sampai 12 V.

Perbedaan sangat jelas dilihat pada hasil yaitu pada tegangan 1 V sampai 9 V yang dihubungkan pada motor Sensor Proximity E18D80NK mendeteksi kain dengan sangat baik sehingga konveyor berhenti selama 5 detik.

Sedangkan menggunakan tegangan 10 V sampai 12 V yang dihubungkan pada Motor *Power Window* konveyor tidak berhenti meskipun led indikator sensor Proximity E18D80NK menyala. Jadi pada kecepatan konveyor sebaiknya menggunakan tegangan 8 V yang telah di setting pada DC *Controlled* agar Sensor Proximity E18D80NK lebih sensitif mendeteksi kain.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pada alat secara lengkap, maka diambil kesimpulan sebagai berikut :Dari hasil percobaan didapat bahwa sensor proximity E18D80NK dapat mendeteksi kain dari jarak 0 Cm dan maksimal 99 Cm bertambah jarak maksimum 14 cm dari data *sheet*. Sensor proximity E18D80NK mendeteksi kain 1 dan kain berikutnya yang dilakukan sebanyak 21 kali percobaan, dalam percobaan tersebut di dapat rata rata jeda waktu 0.58 detik dengan percobaan kain ungu, cokelat dan pink secara berulang. Tegangan 1 V sampai 9 V yang dihubungkan pada Motor *Power Window* Sensor Proximity E18D80NK mendeteksi kain dengan sangat baik sehingga konveyor berhenti selama 5 detik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bakhtiar. Agung (2019). *Panduan Outseal PLC Buku Edisi Pertama*, Jawa Tengah.

Purba, A. M. (2022). *Pendeteksian Warna Dasar Pada Alat Sortir Kaleng Cat*. *Researchgate.Net, November 2019*. https://www.researchgate.net/profile/AngeliaPurba/publication/340629462_Pendeteksian_Warna_Dasar_Pada_Alut_Sortir_Kaleng_Cat/links/5e95d61292851c2f529f6ba2/Pendeteksian-Warna-Dasar-Pada-Alat-Sortir-Kaleng-Cat.pdf.

Safaris, A., & Effendi, H. (2020). *Rancang Bangun Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna*. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(2), 391-402. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/article/view/109360>.

Steeven, Bryan (2018) *Aplikasi Sistem Monitoring Pada Rancang Bangun Penyortir Barang Berwarna Merah Dan Hijau Dengan Hmi Berbasis Plc Schneider*.