



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Rancang Bangun Sistem Penyortir Objek Plastik Otomatis Berdasarkan Warna Menggunakan Conveyor dan Sensor TCS3200 Berbasis STM32

TUGAS AKHIR

Muhammad Abdul Gani

2303321086

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI D3 ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Perancangan Sistem Pengatur Jarak Objek Plastik pada
Conveyor Menggunakan Motor DC Vibrator Berbasis STM32**

Muhammad Abdul Gani

2303321086

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Diploma
Tiga**

PROGRAM STUDI D3 ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Abdul Gani

NIM : 2303321086

Tanda tangan :

Tanggal : Depok, 14 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh

Nama : Muhammad Abdul Gani
NIM : 2303321086
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Penyortir Objek Plastik
Otomatis Berdasarkan Warna Menggunakan
Conveyor dan Sensor TCS3200 Berbasis STM32
Sub Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pengatur Jarak Objek Plastik
pada Conveyor Menggunakan Motor DC Vibrator
Berbasis STM32

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Jum'at, 7 Juli 2026
dan dinyatakan **LULUS**.

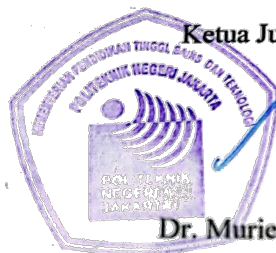
Pembimbing I : Ihsan Auditia Akhinov, S.T., MT. ()
NIP. 198904052022031003

Pembimbing II : Syan Rosyid Adiwinata, S.E., M.Han. ()
NIP. 198609102022031004

Depok, 10 Juli 2026

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT , karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis berhasil menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul Rancangan Bangun sistem Penyortir Objek Plastik Otomatis Berdasarkan Warna Menggunakan Conveyor dan Sensor TCS3200 Berbasis STM32 .

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari berbagai tantangan, namun dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Murie Dwiyaanti, S.T.,M.T. selaku kepala jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan A.A., S.T.,M.T. selaku kepala program studi Teknik Elektronika Industri;
3. Bapak Ihsan A.A., ST.,M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Syan Rosyid Adiwinata, S.E., M.Han. L.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir.
5. Kedua orang tua, kakak, dan seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan dorongan serta doa kepada saya, baik selama perkuliahan maupun selama pelaksanaan tugas akhir.
6. Naufal Aldo Maulana Wiryawan, selaku rekan kerja saya yang turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir.
7. Liffia Indri, selaku pasangan yang sudah memberikan dukungan jiwa dan raga saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, dorongan, dan dukungan dari semua pihak telah penulis sebutkan di atas. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu.

Depok, 14 Juni 2026

Muhammad Abdul Gani



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perancangan Sistem Pengatur Jarak Objek Plastik pada Conveyor Menggunakan Motor
DC Vibrator Berbasis STM32

ABSTRAK

Perkembangan industri manufaktur menuntut sistem produksi yang efisien, stabil, dan konsisten, termasuk pada proses penyortiran objek plastik otomatis. Permasalahan yang terjadi pada conveyor adalah objek sering bergerak terlalu rapat, saling menempel, atau bertumpuk sebelum masuk ke area sensor, sehingga dapat mengganggu proses pendeteksian warna dan aktuasi penyortiran. Tugas akhir ini bertujuan merancang sistem pengatur jarak objek plastik pada conveyor menggunakan motor DC vibrator berbasis STM32, serta mengetahui pengaruh pengaturan PWM terhadap kecepatan conveyor dan keteraturan jarak objek. Sistem menggunakan motor DC conveyor sebagai penggerak belt dan motor DC vibrator sebagai penggetar feeder. Kedua motor dikendalikan menggunakan sinyal Pulse Width Modulation melalui driver MOSFET IRF540. Pengujian dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengujian PWM conveyor pada rentang 45% sampai 100% untuk mengetahui kecepatan conveyor, serta pengujian kombinasi PWM conveyor dan PWM vibrator pada enam variasi untuk mengetahui jarak minimum, jarak maksimum, dan rentang jarak antar objek. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan conveyor meningkat secara konsisten seiring naiknya nilai PWM, dengan kecepatan tertinggi sebesar 7,40 cm/s pada PWM 100%. Pada pengujian kombinasi, PWM conveyor 50% dan PWM vibrator 38% menjadi pengaturan yang paling sesuai karena merupakan satu-satunya kombinasi yang mampu menjaga jarak minimum antar objek tetap di atas 2 cm, yaitu ambang batas pembacaan sensor warna, pada seluruh lima kali percobaan, dengan rata-rata jarak minimum sebesar 3,54 cm. Dengan demikian, sistem yang dirancang dapat membantu mengurangi objek yang berdempetan dan mendukung proses penyortiran agar berjalan lebih stabil.

Kata kunci: conveyor, motor DC vibrator, pengatur jarak objek, PWM, STM

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Design and Development of a Plastic Object Spacing Control System on a Conveyor
Using an STM32-Based DC Vibrator Motor*

ABSTRACT

The development of the manufacturing industry requires production systems that are efficient, stable, and consistent, including automatic plastic object sorting processes. One problem that occurs in conveyor systems is that objects often move too closely, stick together, or overlap before entering the sensor area, which can disturb color detection and sorting actuation. This final project aims to design a plastic object spacing control system on a conveyor using an STM32-based DC vibrator motor, and to determine the effect of PWM control on conveyor speed and object spacing regularity. The system uses a DC conveyor motor as the belt driver and a DC vibrator motor as the feeder vibration source. Both motors are controlled using Pulse Width Modulation signals through an IRF540 MOSFET driver. The testing was conducted in two stages, namely conveyor PWM testing across a range of 45% to 100% to determine conveyor speed, and combined conveyor and vibrator PWM testing across six variations to determine the minimum distance, maximum distance, and distance range between objects. The results show that conveyor speed increased consistently as the PWM value increased, reaching a highest speed of 7.40 cm/s at 100% PWM. In the combination test, 50% conveyor PWM and 38% vibrator PWM was the most suitable setting, as it was the only combination able to maintain a minimum object distance above 2 cm, the minimum reading threshold of the color sensor, across all five trials, with an average minimum distance of 3.54 cm. Therefore, the designed system can help reduce overlapping objects and support a more stable sorting process

Keywords: *conveyor, DC vibrator motor, object spacing control, PWM, STM32*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Luaran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 State of The Art.....	5
2.2 Sistem Conveyor	6
2.3 Feeder Vibrator.....	7
2.4 Mikrokontroler STM32	8
2.5 Sensor Warna TCS3200	8
2.6 Motor DC	9
2.7 Vibrator Motor DC	10
2.8 Solenoid Valve.....	10
2.9 Relay	11
2.10 DC-DC Boost Converter 150 W.....	12
2.11 Power Supply	12



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.12 LCD 20x4 I2C	13
2.13 Tabung Angin	13
2.14 MOSFET IIRF540.....	14
2.15 IC Switching Regulator LM2596S-5.0.....	15
2.16 Arduino IDE	15
2.17 PWM (Pulse Width Modulation)	16
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	18
3.1 Rancangan Alat	18
3.1.1 Deskripsi Alat	18
3.1.2 Desain Alat.....	19
3.1.3 Spesifikasi Alat	20
3.1.4 Spesifikasi Hardware	20
3.1.5 Spesifikasi Software	21
3.1.6 Cara Kerja Alat.....	21
3.1.7 Flowchart	23
3.1.8 Blok Diagram.....	24
3.2 Realisasi Alat	27
3.2.1 Wiring Diagram	27
3.2.2 Perancangan Mekanik.....	30
3.2.3 Perancangan Sistem Kendali Motor Conveyor dan Motor Vibrator.....	32
3.2.4 Pengaturan Pwm Motor Conveyor	33
3.2.5 Pengaturan PWM Motor Vibrator	34
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1 Pengujian PWM Motor Conveyor Terhadap Kecepatan Conveyor	35
4.1.1 Deskripsi Pengujian	35
4.1.2 Prosedur Pengujian	36
4.1.3 Data Hasil Pengujian	36
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi.....	37
4.2 Pengujian Kombinasi PWM Conveyor dan PWM Vibrator terhadap Waktu Jatuh Objek dan jarak objek.....	38
4.2.1 Deskripsi Pengujian	38



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2 Prosedur pengujian	39
4.2.3 Data Hasil Pengujian	40
4.2.4 Analisis Data / Evaluasi.....	41
BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	xv
LAMPIRAN.....	xvi





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sitem Conveyor.....	7
Gambar 2. 2 Feeder Vibrator.....	7
Gambar 2. 3 Mikrokontoler STM32	8
Gambar 2. 4 Sensor TCS3200.....	9
Gambar 2. 5 Motor DC	10
Gambar 2. 6 Vibrator Motor DC	10
Gambar 2. 7 Solenoid Valve	11
Gambar 2. 8 Relay	12
Gambar 2. 9 DC Boost Converter	12
Gambar 2. 10 Power Supply	13
Gambar 2. 11 LCD 20x4 I2C.....	13
Gambar 2. 12 Tabung Angin.....	14
Gambar 2. 13 MOSFET IIRF540.....	15
Gambar 2. 14 IC Switching Regulator LM2596S-5.0	15
Gambar 2. 15 Arduino IDE	16
Gambar 2. 16 Gelombang PWM.....	17
Gambar 3. 1 Tampak Samping.....	19
Gambar 3. 2 Tampak Atas.....	19
Gambar 3. 3 Tampak Belakang.....	19
Gambar 3. 4 Flowchart	23
Gambar 3. 5 Blok Diagram.....	24
Gambar 3. 6 Wiring Diagram.....	30
Gambar 3. 7 Alat Tampak Depan.....	31
Gambar 3. 8 Alat Tampak Atas	32
Gambar 3. 9 Program Menentukan Nilai PWM.....	32
Gambar 3. 10 Program Mengatur Pin Keluaran PWM PA1	33
Gambar 3. 11 Program Mengatur Pin Keluaran PWM PA2	34



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Hardware.....	20
Tabel 3. 2 Spesifikasi Software.....	21
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan	35
Tabel 4. 2 Pengujian PWM Motor Conveyor.....	36
Tabel 4. 3 Alat dan Bahan	39
Tabel 4. 4 Pengujian Kombinasi PWM Conveyor dan Vibrator	40





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Alat	xvi
Lampiran 2 Program Arduino	xvii
Lampiran 3 Poster Alat.....	xxxvii
Lampiran 4 SOP Penggunaan Alat	xxxviii





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur di era modern menuntut proses produksi berjalan lebih efisien, stabil, dan konsisten. Data terbaru dari International Federation of Robotics menunjukkan bahwa jumlah robot industri yang beroperasi di seluruh dunia mencapai 4.664.000 unit pada tahun 2024, meningkat 9 persen dibandingkan tahun sebelumnya, dengan angka instalasi tahunan yang bertahan di atas 500 ribu unit selama beberapa tahun terakhir (Robotics, 2025). Data ini menunjukkan bahwa penerapan otomasi pada proses produksi, termasuk proses pemindahan dan penyortiran objek, terus meningkat secara nyata dan menjadi bagian penting dalam mendukung produktivitas industri secara global.

Proses penyortiran objek merupakan salah satu tahapan penting dalam sistem produksi karena berpengaruh terhadap kelancaran aliran material dan kualitas hasil pemilahan. (Dewi et al., 2025) menjelaskan bahwa penyortiran dan pengemasan barang merupakan bagian penting dalam rantai produksi dan distribusi di berbagai jenis industri, sehingga dalam era persaingan yang semakin kompetitif dibutuhkan sistem otomasi yang mampu meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan kualitas proses tersebut. Pada proses konvensional, penyortiran masih sering dilakukan secara manual dengan mengandalkan pengamatan visual operator. Cara tersebut memiliki beberapa kelemahan, seperti keterbatasan kecepatan kerja, tingkat konsistensi yang rendah, serta kemungkinan terjadinya kesalahan akibat kelelahan operator. Pada tugas akhir ini, objek plastik yang digunakan berupa tutup botol plastik yang dipotong dengan ukuran 2 cm.

Pada sistem conveyor, salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah objek bergerak dalam kondisi terlalu rapat, saling menempel, atau bertumpuk. Kondisi ini dapat mengganggu proses penyortiran karena objek tidak masuk ke area pendeteksi secara satu per satu. Jika jarak antar objek tidak teratur, maka sistem dapat mengalami kesulitan dalam membaca dan memproses objek secara stabil. Permasalahan tersebut semakin terlihat pada objek plastik berukuran kecil seperti potongan tutup botol dengan ukuran 2 cm karena objek mudah saling



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

berhimpitan saat bergerak di atas conveyor. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengatur jarak objek agar aliran objek di atas conveyor menjadi lebih teratur sebelum masuk ke tahap penyortiran.

Motor DC vibrator dapat digunakan sebagai perangkat bantu untuk menghasilkan getaran mekanis pada sistem conveyor. Getaran yang dihasilkan berfungsi untuk membantu memisahkan objek yang terlalu rapat atau bertumpuk, sehingga objek dapat bergerak dengan jarak yang lebih teratur. (Haugaard et al., 2022) menjelaskan bahwa vibratory feeder banyak digunakan pada sistem otomasi manufaktur untuk membantu proses feeding, pengaturan posisi, dan distribusi komponen sebelum masuk ke proses berikutnya. Selain itu, et al. (2024) menyatakan bahwa kecepatan perpindahan objek pada sistem linear vibratory feeder dipengaruhi oleh karakteristik getaran dan kondisi pergerakan objek pada jalur pembawa. Hal ini menunjukkan bahwa getaran dapat dimanfaatkan untuk membantu mengatur aliran objek pada sistem pemindahan otomatis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tugas akhir ini berfokus pada rancang bangun sistem pengatur jarak objek plastik pada conveyor menggunakan motor DC vibrator berbasis STM32. STM32 digunakan sebagai pusat kendali karena memiliki fitur yang mendukung sistem kendali tertanam, seperti GPIO, timer, dan PWM. Menurut STMicroelectronics (2025), STM32F103C8 merupakan mikrokontroler berbasis ARM Cortex-M3 dengan frekuensi kerja hingga 72 MHz dan dilengkapi berbagai periferal yang dapat digunakan pada aplikasi kendali. Dengan adanya sistem ini, motor DC vibrator dan conveyor diharapkan dapat bekerja secara terkontrol untuk mengurangi penumpukan objek plastik, menjaga keteraturan jarak antar objek plastik, serta mendukung proses penyortiran objek plastik otomatis agar berjalan lebih stabil.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pengatur jarak objek plastik pada conveyor menggunakan motor DC vibrator berbasis STM32?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Bagaimana mengimplementasikan motor DC vibrator agar dapat membantu memisahkan objek plastik yang terlalu rapat atau bertumpuk di atas conveyor?
3. Bagaimana pengaruh pengaturan PWM motor DC conveyor terhadap kecepatan conveyor dalam membawa objek plastik menuju area deteksi?
4. Bagaimana menentukan kombinasi PWM motor DC conveyor dan PWM motor DC vibrator yang paling sesuai untuk menjaga keteraturan jarak antar objek plastik?

1.3 Batasan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem pengatur jarak objek plastik pada conveyor menggunakan motor DC vibrator berbasis STM32.
2. Objek yang digunakan dalam pengujian berupa potongan tutup botol plastik dengan ukuran 2 cm yang.
3. Jarak jatuh objek di amati berdasarkan kecenderungan perubahan aliran objek, setelah di beri getaran karena bentuk potongan plastik yang tidak seragam dapat menyebabkan posisi dan jatuh objek bervariasi.
4. Sistem conveyor digunakan sebagai media pemindah objek plastik menuju area pendeteksian dan penyortiran.
5. Sistem mekanik menggunakan Motor DC Gearbox sebagai penggerak conveyor dan Vibrator Motor DC sebagai pengatur jarak antarobjek, yang dikendalikan menggunakan MOSFET IRF540 melalui sinyal PWM dari mikrokontroler STM32.
6. Sumber tegangan menggunakan *Power Supply* 12V DC.

1.4 Tujuan

1. Merancang dan merealisasikan sistem pengatur jarak objek plastik pada conveyor menggunakan motor DC vibrator berbasis STM32
2. Mengimplementasikan motor DC vibrator sebagai penghasil getaran mekanis untuk membantu mengurangi penumpukan objek plastik pada conveyor
3. Menganalisis pengaruh pengaturan PWM motor DC conveyor terhadap kecepatan conveyor.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Menentukan kombinasi PWM motor DC conveyor dan motor DC vibrator yang paling sesuai untuk menjaga keteraturan jarak antar objek plastik.

1.5 Luaran

1. Alat penyortir Penyortir Objek Plastik Otomatis Berdasarkan Warna Menggunakan Conveyor dan Sensor TCS3200 Berbasis STM32
2. Laporan Tugas Akhir.
3. Hak Cipta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem pengatur jarak objek plastik pada conveyor menggunakan motor DC vibrator berbasis STM32 berhasil dirancang dan direalisasikan. Sistem ini terdiri dari motor DC conveyor sebagai penggerak belt, motor DC vibrator sebagai penggetar feeder, STM32 sebagai pengendali utama, serta driver MOSFET sebagai pengatur kerja motor. Dengan rancangan ini, objek plastik dapat dialirkan dari feeder menuju conveyor sebelum masuk ke proses pembacaan sensor warna..
2. Motor DC vibrator dapat diimplementasikan sebagai penghasil getaran mekanis untuk membantu mengurangi objek yang terlalu rapat atau bertumpuk. Getaran dari motor vibrator membantu objek keluar dari feeder secara bertahap, sehingga aliran objek menuju conveyor menjadi lebih teratur. Namun, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa getaran yang terlalu kecil membuat objek sulit keluar, sedangkan getaran yang terlalu besar dapat menyebabkan objek jatuh terlalu rapat atau tidak konsisten.
3. Pengaturan PWM motor DC conveyor terbukti berpengaruh terhadap kecepatan conveyor. Semakin besar nilai PWM yang diberikan, waktu tempuh objek semakin kecil dan kecepatan conveyor semakin meningkat secara konsisten. Pada pengujian yang dilakukan dengan rentang PWM 45% sampai 100%, kecepatan conveyor meningkat dari rata-rata 2,96 cm/s pada PWM 45% hingga 7,40 cm/s pada PWM 100%, tanpa ditemukan penyimpangan signifikan pada variasi PWM tertentu.
4. Berdasarkan hasil pengujian kombinasi PWM conveyor dan PWM vibrator pada enam variasi, kombinasi PWM conveyor 50% dan PWM vibrator 38% terbukti menjadi pengaturan paling sesuai untuk mengatur jarak objek. Kombinasi ini merupakan satu-satunya yang mampu menjaga jarak minimum antar objek tetap di atas 2 cm, yaitu ambang batas pembacaan sensor warna, pada seluruh lima kali percobaan, dengan rata-rata jarak



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

minimum sebesar 3,54 cm. Kombinasi PWM lainnya masing-masing memiliki setidaknya satu percobaan dengan jarak minimum di bawah 2 cm, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pembacaan sensor. Oleh karena itu, kombinasi PWM conveyor 50% dan PWM vibrator 38% dipilih sebagai pengaturan yang paling sesuai untuk menjaga keteraturan jarak objek plastik pada sistem penyortir otomatis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya, yaitu:

1. Pengaturan motor DC vibrator sebaiknya dikembangkan dengan sistem kendali yang lebih stabil agar getaran yang dihasilkan dapat lebih konsisten saat jumlah, ukuran, atau berat objek plastik berubah. Hal ini penting karena perubahan beban dapat memengaruhi kemampuan vibrator dalam memisahkan objek.
2. Pengujian berikutnya sebaiknya menggunakan variasi objek plastik yang lebih beragam, baik dari segi ukuran, bentuk, ketebalan, maupun berat. Dengan variasi objek yang lebih banyak, kemampuan sistem dalam mengatur jarak objek dapat dianalisis secara lebih menyeluruh.
3. Pengambilan data sebaiknya ditambahkan dengan parameter jarak aktual antar objek, jumlah objek yang masih bertumpuk, dan persentase keberhasilan pemisahan objek. Data tersebut dapat memperkuat analisis pengaruh motor DC vibrator terhadap keteraturan objek pada conveyor.
4. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor pendeteksi keberadaan objek pada bagian feeder atau sebelum area sensor warna. Sensor tersebut dapat digunakan untuk mengetahui apakah objek sudah terpisah dengan baik atau masih bertumpuk, sehingga proses pengaturan jarak dapat dibuat lebih otomatis dan terukur.
5. Pada pengembangan selanjutnya, pengaturan PWM conveyor dan PWM motor DC vibrator dapat dibuat lebih fleksibel melalui tombol, keypad, atau tampilan antarmuka. Dengan demikian, pengguna dapat mengubah nilai PWM tanpa harus memodifikasi program secara langsung.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreani, D., Iskandar Nasution, M., & Nasution, N. (2023). Sistem Penyortir Otomatis Kematangan Tomat Berdasarkan Warna dan Berat dengan Sensor TCS3200 dan Sensor Load Cell HX711 Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Fisika Unand*, 12(3), 374–380. <https://doi.org/10.25077/jfu.12.3.374-380.2023>
- Awan, A., Hendra, H., Wilianto, W., Yudi, Y., & Waisen, W. (2025). Perancangan dan Analisis Saklar Elektronik Digital Berbasis Arduino dan Transistor untuk Penggunaan Efisiensi Energi. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(2), 3268–3275. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i2.15719>
- Balaji, B., Burela, R. G., & Ponniah, G. (2022). *Dynamics of part motion on a linear vibratory feeder*. <https://doi.org/10.1177/09544062211012711>
- Chougule, S. M., Murali, G., & Kurhade, A. S. (2025). Design and Analysis of Industrial Material Handling Systems using FEA and Dynamic Simulation Techniques. *Journal of Scientific & Industrial Research*, 84(6), 645–653. <https://doi.org/10.56042/jsir.v84i6.17512>
- Dewi, A. F., Jamaluddin, Basyir, M., & Ali, M. F. (2025). Simulasi Sistem Otomasi Penyortiran dan Pengemasan Barang Berbasis Warna. *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 22(2), 157–162. <https://doi.org/10.30811/litek.v22i2.85>
- Fitriani, L. (2022). *Pengaturan Daya Berdasarkan Beban Menggunakan Kontrol PWM pada Sistem Konveyor* [Universitas Sumatera Utara]. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/47718>
- Hafni, A. R., Daud, M., & Mardhiah, A. (2023). Desain dan Realisasi Timbangan Beras dengan Masukan Harga dan Berat Berbasis Mikrokontroler. *SISFO: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 7(2), 58.
- Haugaard, R. L., Iversen, T. M., Buch, A. G., Kramberger, A., & Mathiesen, S. F. (2022). A Flexible and Robust Vision Trap for Automated Part Feeder Design. In *2022 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (pp. 6017–6023). <https://doi.org/10.1109/IROS47612.2022.9981302>
- Hidayat, T. (2022). Analisis Efisiensi Penggunaan Switching Voltage Regulator LM2596 pada Sistem Embedded dan Otomasi Industri. *Jurnal Elektronika Dan Kendali Utama*, 8(1), 29–36.
- Jabbar, A. H., & Syafitri, N. (2022). *Perancangan boost converter untuk menaikkan tegangan dari 12V ke 100–250V*.
- Kurniawan, I. H., Haryanto, A., & Hayat, L. (2024). Penerapan Otomasi Industri Berbasis Programmable Logic Controller untuk Penyortiran Barang Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Vision. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*. <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/JRRE/article/view/24915>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Lutfi T, M., & Listiana, S. (2025). Analisis Kinerja Sensor Solenoid dalam Rancang Bangun Sistem Penyortiran Barang Otomatis. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.6642>
- Okta, M. W. N., Murtono, A., & Yulianto, Y. (2021). Analisa Rancang Bangun Buck-Boost Converter Untuk Sistem Charging Battery. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 8(1), 34. <https://doi.org/10.33795/elk.v8i1.225>
- Oraidi Maulana, A., Urwatul Wusko, I., & Abdi, R. K. (2026). *Perangkat Mesin Pamarut Kelapa dengan Sistem Automatic Feeder Secara Mekanis untuk Meningkatkan Produktivitas, Kapasitas dan Safety Pengguna*.
- Prabowo, N. K., & Irwanto, I. (2025). The implementation of Arduino microcontroller boards in science: A bibliometric analysis from 2008 to 2022. *Journal of Engineering Education Transformations*, 37(2), 106–123. <https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v37i2/23154>
- Robotics, I. F. of. (2025). *World Robotics 2025 report – Industrial Robots*. International Federation of Robotics (IFR). <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-demand-in-factories-doubles-over-10-years>
- Sijabat, R. (2022). Implementasi Metode Pulse Width Modulation (PWM) Berbasis Mikrokontroler untuk Pengaturan Kecepatan Motor DC Gearbox. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 18(3), 174–181.
- STMicroelectronics. (2025). *STM32F103x8/STM32F103xB medium-density performance line ARM-based 32-bit MCU datasheet*. STMicroelectronics.
- Ushofa, B. D., Anifah, L., Asto B., I. G. P., & Endryansyah, E. (2022). Sistem kendali kecepatan putaran motor DC pada conveyor dengan metode kontrol PID. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(2), 332–342. <https://doi.org/10.26740/jte.v11n2.p332-342>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhammad Abdul Gani

Anak kelima dari lima bersaudara. Lahir di Bukittinggi pada 20 Januari 2005. Lulusan SDN 18 Sitapuang 01 pada tahun 2017, MTsN 8 Agam pada tahun 2020, dan SMA Negeri 1 Ampek Angkek pada tahun 2023 dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Saat ini sedang menempuh pendidikan D3 Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Alat



Tampak Depan



Tampak Atas



Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Program Arduino

```
#include <Arduino.h>

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_PCF8574.h>

//
=====

// LCD
//
=====

TwoWire Wire2(2);
LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x27);

//
=====

// HARDWARE PINS
//
=====

#define S0_PIN PA6
#define S1_PIN PA5
#define S2_PIN PB0
#define S3_PIN PA7
#define OE_PIN PA4
#define TCS_OUT PB1
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//
=====

// MACROS
//
=====

#define S0(x) digitalWrite(S0_PIN, (x))
#define S1(x) digitalWrite(S1_PIN, (x))
#define S2(x) digitalWrite(S2_PIN, (x))
#define S3(x) digitalWrite(S3_PIN, (x))
#define OE(x) digitalWrite(OE_PIN, (x))

//
=====

// CONFIGURATION
//
=====

const int PWMConveyor = 65
;
const int PWMVibrator = 42;

const uint32_t rejectDelay = 650;

const float whiteMargin = 50.0f;
const float whiteMinSum = 8000;

const uint8_t debounceFrame = 2;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
const int  transitionObject = 150;
```

```
//
```

```
// STRUCTS
```

```
//
```

```
struct RGBData {
    uint32_t r, g, b;
};
```

```
struct NormRGBData {
    float r, g, b;
};
```

```
//
```

```
// GLOBAL VARIABLES
```

```
//
```

```
bool  objectDetected = false;
```

```
String objectColor  = "GREEN";
```

```
uint32_t objectStartTime = 0;
```

```
const uint8_t queueSize = 20;
```

```
uint8_t  queueHead = 0;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
uint8_t  queueTail = 0;
```

```
const uint16_t tcsReadTime = 40;
```

```
const float  smoothingAlpha = 0.3f;
```

```
bool  objectActive = false;
```

```
uint32_t objectTimer = 0;
```

```
uint32_t totalObject = 0;
```

```
String lastColor = "GREEN";
```

```
String stableColor = "GREEN";
```

```
uint8_t stableCount = 0;
```

```
uint32_t acceptCount = 0;
```

```
uint32_t rejectCount = 0;
```

```
volatile uint32_t pulseCount = 0;
```

```
uint32_t tcsCounts[3] = { 0 };
```

```
uint8_t tcsColorIndex = 0;
```

```
uint32_t lastTcsRead = 0;
```

```
bool  rgbReady  = false;
```

```
RGBData rawRGB = { 0, 0, 0 };
```

```
bool  rejectActive = false;
```

```
uint32_t rejectTimer = 0;
```

```
NormRGBData filteredNormRGB = { 333.3f, 333.3f, 333.3f };
```

```
struct RejectQueue {
```

```
    bool  reject;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
uint32_t triggerTime;
};
```

```
RejectQueue rejectQueue[queueSize];
```

```
bool filterInitialized = false;
```

```
String detectedColor = "UNKNOWN";
```

```
//
```

```
// ISR
```

```
//
```

```
void countPulse() {
  pulseCount++;
}
```

```
//
```

```
// INITIALIZATION
```

```
//
```

```
void initTCS() {
```

```
  pinMode(S0_PIN, OUTPUT);
```

```
  pinMode(S1_PIN, OUTPUT);
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
pinMode(S2_PIN, OUTPUT);
pinMode(S3_PIN, OUTPUT);
pinMode(OE_PIN, OUTPUT);
```

```
pinMode(TCS_OUT, INPUT_PULLUP);
```

```
OE(HIGH);
```

```
S0(HIGH);
```

```
S1(HIGH);
```

```
OE(LOW);
```

```
S2(LOW);
```

```
S3(LOW);
```

```
}
```

```
//
```

```
==
```

```
// FILTER SELECT
```

```
//
```

```
==
```

```
void setFilter(uint8_t mode) {
```

```
switch (mode) {
```

```
case 0: S2(LOW); S3(LOW); break;
```

```
case 1: S2(HIGH); S3(HIGH); break;
```

```
case 2: S2(LOW); S3(HIGH); break;
```

```
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

//
=====

==
// NON BLOCKING TCS
//
=====

==

void updateTCS() {

    if (millis() - lastTcsRead >= tcsReadTime) {

        lastTcsRead = millis();

        uint32_t freq = pulseCount * (1000 / tcsReadTime);
        pulseCount = 0;

        tcsCounts[tcsColorIndex] = freq;
        tcsColorIndex++;

        if (tcsColorIndex > 2) {

            tcsColorIndex = 0;

            rawRGB.r = tcsCounts[0];
            rawRGB.g = tcsCounts[1];
            rawRGB.b = tcsCounts[2];

            rgbReady = true;
        }
    }
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
setFilter(tcsColorIndex);
```

```
}
```

```
}
```

```
//
```

```
=====
```

```
==
```

```
// NORMALIZE
```

```
//
```

```
=====
```

```
==
```

```
NormRGBData normalizeRGB(RGBData raw) {
```

```
NormRGBData norm;
```

```
float sum = raw.r + raw.g + raw.b;
```

```
if (sum < 5.0f) {
```

```
norm.r = 333.3f;
```

```
norm.g = 333.3f;
```

```
norm.b = 333.3f;
```

```
return norm;
```

```
}
```

```
norm.r = (raw.r / sum) * 1000.0f;
```

```
norm.g = (raw.g / sum) * 1000.0f;
```

```
norm.b = (raw.b / sum) * 1000.0f;
```

```
return norm;
```

```
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//
=====

==
// FILTERING (EMA)
//
=====

==

NormRGBData filterRGB(NormRGBData norm) {

    if (!filterInitialized) {
        filteredNormRGB = norm;
        filterInitialized = true;
    } else {
        filteredNormRGB.r =
            (smoothingAlpha * norm.r) + ((1.0f - smoothingAlpha) *
        filteredNormRGB.r);
        filteredNormRGB.g =
            (smoothingAlpha * norm.g) + ((1.0f - smoothingAlpha) *
        filteredNormRGB.g);
        filteredNormRGB.b =
            (smoothingAlpha * norm.b) + ((1.0f - smoothingAlpha) *
        filteredNormRGB.b);
    }

    return filteredNormRGB;
}

//
=====

==
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// COLOR CLASSIFICATION
//
=====

void classifyColor() {

    uint32_t sum = rawRGB.r + rawRGB.g + rawRGB.b;

    float r = filteredNormRGB.r;
    float g = filteredNormRGB.g;
    float b = filteredNormRGB.b;

    float maxVal = r;
    if (g > maxVal) maxVal = g;
    if (b > maxVal) maxVal = b;

    float minVal = r;
    if (g < minVal) minVal = g;
    if (b < minVal) minVal = b;

    float spread = maxVal - minVal;

    // WHITE: distribusi merata DAN intensitas cukup
    if (spread < whiteMargin && sum >= whiteMinSum) {
        detectedColor = "WHITE";
    }

    // RED: r paling dominan
    else if (r >= g && r >= b) {
        detectedColor = "RED";
    }
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// BLUE: b dominan, atau b dan g bersaing tapi r paling kecil
```

```
else if (b >= r && (b >= g || (g - b) < 20.0f)) {
```

```
    detectedColor = "BLUE";
```

```
}
```

```
// GREEN
```

```
else if (g >= r && g >= b) {
```

```
    detectedColor = "GREEN";
```

```
}
```

```
// fallback
```

```
else {
```

```
    detectedColor = "GREEN";
```

```
}
```

```
}
```

```
//
```

```
// STABLE COLOR DEBOUNCE
```

```
//
```

```
void updateStableColor() {
```

```
    if (detectedColor == stableColor) {
```

```
        stableCount++;
```

```
    } else {
```

```
        stableColor = detectedColor;
```

```
        stableCount = 0;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

if (stableCount < debounceFrame) return;
}

//
=====
// REJECT QUEUE
//
=====

void pushRejectQueue(bool rejectStatus) {

uint8_t nextTail = (queueTail + 1) % queueSize;

if (nextTail == queueHead) return;

rejectQueue[queueTail].reject = rejectStatus;
rejectQueue[queueTail].triggerTime = millis() + rejectDelay;

queueTail = nextTail;

Serial1.print("[QUEUE] Push ");
Serial1.print(rejectStatus ? "REJECT" : "ACCEPT");
Serial1.print(" at t=");
Serial1.println(millis());
}

void updateRejector() {

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if (rejectActive && millis() - rejectTimer >= 100) {
    digitalWrite(PA3, LOW);
    rejectActive = false;
}
}
```

```
void processRejectQueue() {
```

```
    if (queueHead == queueTail) return;
```

```
    if (millis() >= rejectQueue[queueHead].triggerTime) {
```

```
        if (rejectQueue[queueHead].reject) {
```

```
            digitalWrite(PA3, HIGH);
```

```
            rejectActive = true;
```

```
            rejectTimer = millis();
```

```
            Serial1.println("REJECT FIRED");
```

```
        }
```

```
        queueHead = (queueHead + 1) % queueSize;
```

```
    }
```

```
}
```

```
//
```

```
// SERIAL DEBUG
```

```
//
```

```
void updateSerial() {
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

static uint32_t lastSerial = 0;

if (millis() - lastSerial < 100) return;
lastSerial = millis();

Serial1.print("RAW -> R:");
Serial1.print(rawRGB.r);
Serial1.print(" G:");
Serial1.print(rawRGB.g);
Serial1.print(" B:");
Serial1.println(rawRGB.b);

Serial1.print("SUM -> ");
Serial1.println(rawRGB.r + rawRGB.g + rawRGB.b);

Serial1.print("SPREAD -> ");
float mx = filteredNormRGB.r;
if (filteredNormRGB.g > mx) mx = filteredNormRGB.g;
if (filteredNormRGB.b > mx) mx = filteredNormRGB.b;
float mn = filteredNormRGB.r;
if (filteredNormRGB.g < mn) mn = filteredNormRGB.g;
if (filteredNormRGB.b < mn) mn = filteredNormRGB.b;
Serial1.println(mx - mn);

Serial1.print("COLOR -> ");
Serial1.println(detectedColor);

Serial1.println("-----");
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//
=====

// UPDATE COUNTER
//
=====

void updateCounter() {

    if (stableCount < debounceFrame) return;

    // =====
    // OBJECT MASUK
    // =====
    if (!objectDetected && stableColor != "GREEN") {

        objectDetected = true;
        objectColor = stableColor;
        objectStartTime = millis();

        return;
    }

    // =====
    // UPDATE WARNA OBJECT
    // =====

    if (objectDetected && stableColor != "GREEN") {

        // RED dan BLUE → push tiap frame (solenoid 2x)
        if (stableColor == "RED" || stableColor == "BLUE") {
            pushRejectQueue(true);
        }
    }
}
```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

objectColor = stableColor;
}

// WHITE hanya push kalau objectColor belum reject
else if (objectColor == "WHITE") {
    pushRejectQueue(false);
}

return;
}

// =====
// OBJECT KELUAR
// =====
if (objectDetected && stableColor == "GREEN") {

    totalObject++;

    if (objectColor == "WHITE") {
        acceptCount++;
        Serial1.println("ACCEPT");
    } else {
        rejectCount++;
        Serial1.println("REJECT");
    }

    objectDetected = false;
    objectColor = "GREEN";
}
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//
=====

// LCD UPDATE
//
=====

void updateLCD() {

    static uint32_t lastLCD = 0;

    if (millis() - lastLCD < 200) return;
    lastLCD = millis();

    // ROW 0: nilai RAW RGB
    lcd.setCursor(0, 0);
    char line1[21];
    snprintf(line1, sizeof(line1),
        "R:%4lu G:%4lu B:%4lu",
        rawRGB.r, rawRGB.g, rawRGB.b);
    lcd.print(line1);

    // ROW 1: warna terdeteksi
    lcd.setCursor(0, 1);
    char line2[21];
    snprintf(line2, sizeof(line2),
        "COLOR: %-12s",
        detectedColor.c_str());
    lcd.print(line2);

    // ROW 2: counter
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.setCursor(0, 2);
char line3[21];
sprintf(line3, sizeof(line3),
    "T:%lu A:%lu R:%lu",
    totalObject, acceptCount, rejectCount);
lcd.print(line3);
}

//
=====
// SETUP
//
=====

void setup() {

    Serial1.begin(115200);
    delay(1000);

    // LCD
    Wire2.begin();
    lcd.begin(20, 4, Wire2);
    lcd.setBacklight(255);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("TCS3200 INITIAL");

    // Sensor
    initTCS();
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(TCS_OUT), countPulse, RISING);

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Solenoid
pinMode(PA3, OUTPUT);
digitalWrite(PA3, LOW);

// Conveyor
pinMode(PA1, OUTPUT);
analogWrite(PA1, map(PWMConveyor, 0, 100, 255, 0));

// Vibrator
pinMode(PA2, OUTPUT);
analogWrite(PA2, map(PWMVibrator, 0, 100, 255, 0));

Serial1.println("SYSTEM READY");
}

//
=====
// LOOP
//
=====

void loop() {

  updateTCS();

  if (rgbReady) {
    rgbReady = false;

    NormRGBData norm = normalizeRGB(rawRGB);
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
filterRGB(norm);
classifyColor();
updateStableColor();
updateCounter();
}
```

```
updateRejector();
processRejectQueue();
updateSerial();
updateLCD();
}
```



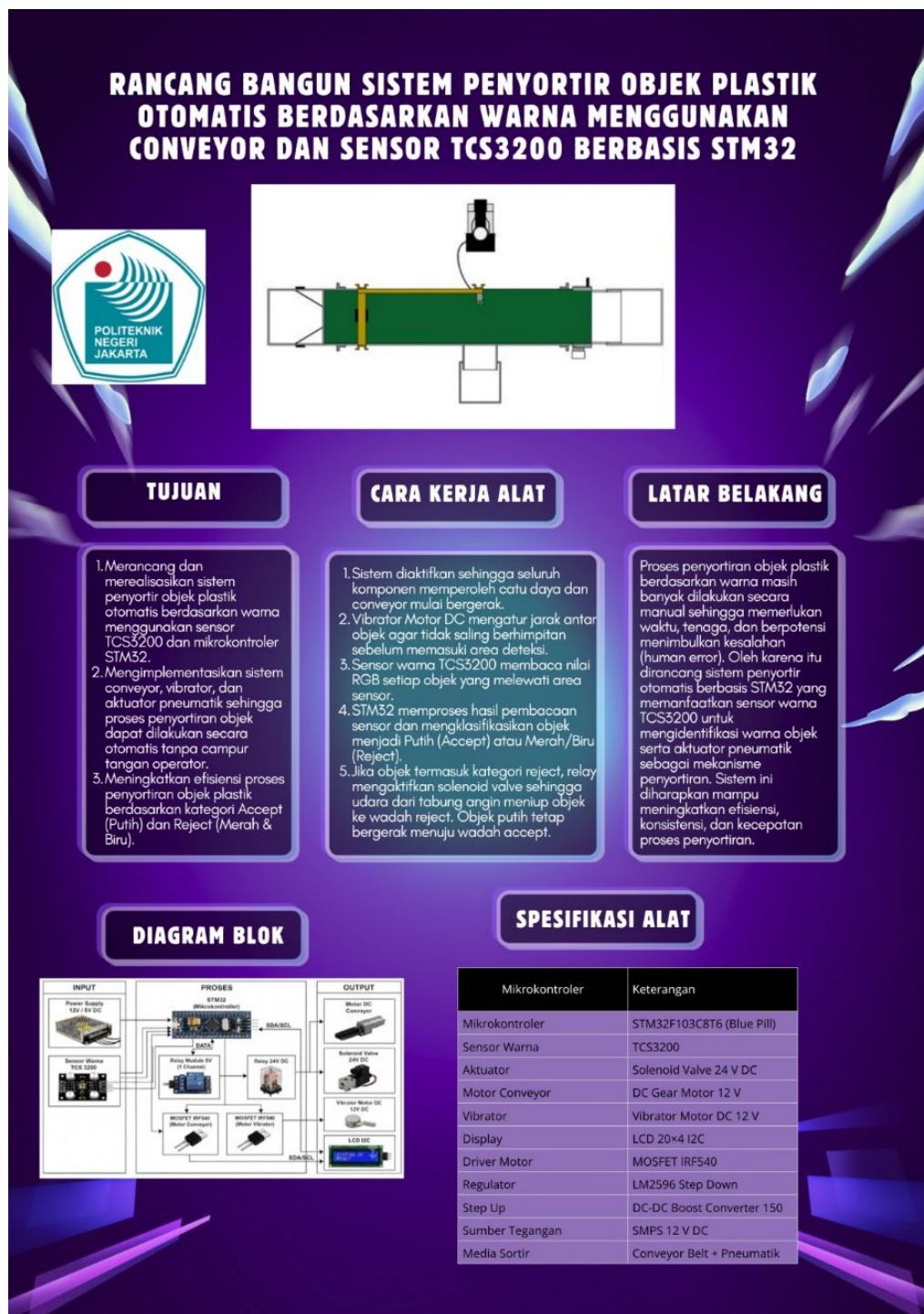


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Poster Alat





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 SOP Penggunaan Alat

RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIR OBJEK PLASTIK OTOMATIS BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN CONVEYOR DAN SENSOR TCS3200 BERBASIS STM32

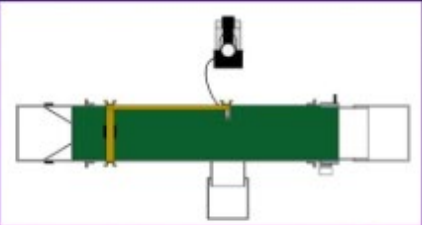


DIRANCANG OLEH

1. MUHAMMAD ABDUL GANI (2303321086)
2. NALIFAL ALDO WIRYWAN (2303321095)

DOSEN PEMBIMBING

Ihsan Auditia Alkhinav, S.T., MT.
NIP. 198904052022031003
Syam Rosyid Adiwirata, S.E., M.Han.
NIP. 198609102022031004



ALAT DAN BAHAN

1. Sensor Tcs3200
2. STM32
3. Solenoid Valve
4. Motor Dc
5. Motor Vibrator
6. Driver mosfet
7. Relay
8. LCD I2C
9. power Supply
10. Objek plastik
11. Tabung penyimpanan angin
12. IC Lm2596S
13. modul DC converter

PROSEDUR PENGOPERASIAN ALAT

- Pastikan seluruh komponen alat dalam kondisi baik, seperti conveyor, feeder vibrator, sensor TCS3200, solenoid valve, LCD I2C, dan rangkaian kontrol.
- Pastikan kabel, konektor, power supply, serta jalur pneumatik terpasang dengan benar dan tidak terdapat kebocoran udara.
- Pastikan power supply 12V dan modul step-up 24V siap digunakan untuk menyuplai rangkaian kontrol, motor, dan solenoid valve.
- Pastikan area feeder vibrator, conveyor, sensor warna, dan wadah sortir bersih dari sisa potongan plastik.
- Siapkan objek plastik berupa potongan tutup botol, kemudian masukkan ke dalam feeder vibrator secukupnya.
- Nyalakan power supply utama untuk mengaktifkan sistem dan pastikan LCD I2C menampilkan status awal alat.
- Conveyor akan bergerak membawa objek plastik menuju area sensor, sedangkan motor DC vibrator memberikan getaran untuk membantu mengatur jarak antar objek.
- Objek plastik yang melewati sensor TCS3200 akan dibaca warnanya, kemudian data dikirimkan ke STM32 untuk diproses.
- STM32 akan menentukan hasil pembacaan warna dan mengaktifkan relay serta solenoid valve apabila objek perlu didorong menuju wadah sortir.
- Setelah proses selesai, matikan power supply utama, buang sisa tekanan udara.