



© 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



**SISTEM PEMISAHAN PULPEN BERDASARKAN PANJANG,
WARNA, DAN JARAK ANTAR BARANG MENGGUNAKAN
SENSOR *PHOTOELECTRIC* DAN TCS3200 BERBASIS
ARDUINO MEGA2560**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
KEYGA ILHAM AMARHANIF
2303321084**

**PROGRAM STUDI 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 PENDETEKSI WARNA DAN
PENGHITUNG JUMLAH PULPEN MENGGUNAKAN
SENSOR TCS3200 DAN SENSOR *ULTRASONIK* BERBASIS
ARDUINO MEGA2560**

TUGAS AKHIR

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

KEYGA ILHAM AMARHANIF

2303321084

**PROGRAM STUDI 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 : Keyga Ilham Amarhanif

NIM : 2303321084

Tanda Tangan : 

Tanggal : 2 Juli 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Keyga Ilham Amarhanif

NIM : 2303321084

Program Studi : Elektronika Industri

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pendeteksi Warna Dan Penghitung Jumlah Pulpen Menggunakan Sensor TCS3200 Dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 02 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I

: Yurixa S. P., S.Si., M.T.
NIP. 1996070720240

Pembimbing II

: Elitaria Bestri A. S. S.S., M.A.
NIP. 198608262022032004

Depok, 15 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga pada Program Studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan hingga proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis akan mengalami banyak kesulitan dalam menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri;
3. Ibu Yurixa S. P., S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Ibu Elitaria Bestri A. S. S.S., M.A. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan doa, dukungan moral, serta dukungan material selama proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini;
6. Rekan penulis, Rafi Adrian Munif, yang telah banyak membantu, memberikan dukungan, serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
7. Sahabat dan teman-teman yang telah memberikan bantuan, semangat, serta dukungan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.



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

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang elektronika industri dan sistem otomasi..

Depok, 2 Juli 2026

Penulis

Keyga Ilham Amarhanif





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

Abstrak

Proses penyortiran pulpen secara manual membutuhkan ketelitian dalam membedakan warna, mengarahkan barang ke jalur yang sesuai, dan menghitung jumlah barang yang telah tersortir. Pada proses manual, kesalahan dapat terjadi karena perbedaan pengamatan warna, kecepatan pergerakan barang pada konveyor, posisi barang yang tidak selalu stabil, serta kurang telitinya pencatatan jumlah produk. Kondisi tersebut dapat menghambat proses kerja, terutama ketika barang diproses secara berurutan. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang mampu melakukan pendeteksian warna, penyortiran, dan penghitungan jumlah pulpen secara lebih konsisten. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pendeteksi warna dan penghitung jumlah pulpen menggunakan sensor TCS3200 dan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis Arduino Mega 2560. Sensor TCS3200 digunakan untuk membaca warna pulpen merah dan biru yang melewati area deteksi pada konveyor. Data hasil pembacaan warna diproses oleh Arduino Mega 2560 untuk menentukan arah gerak motor servo. Motor servo kemudian mengarahkan pulpen menuju jalur merah, jalur biru, atau jalur reject apabila warna tidak sesuai. Sensor ultrasonik HC-SR04 dipasang pada jalur keluaran untuk menghitung jumlah pulpen yang telah tersortir. Hasil penghitungan ditampilkan pada LCD 16×2 secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor TCS3200 mampu membedakan pulpen merah dan biru dengan tingkat keberhasilan 100% dari 40 kali pengujian. Sensor ultrasonik juga berhasil menghitung masing-masing 25 pulpen pada jalur kiri dan kanan dengan tingkat keberhasilan 100%. Berdasarkan hasil tersebut, sistem mampu melakukan deteksi warna, penyortiran, dan penghitungan jumlah pulpen secara otomatis pada skala prototipe..

Kata kunci: sensor TCS3200, sensor ultrasonik HC-SR04, Arduino Mega 2560, sistem penyortiran, konveyor otomatis.

**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

The manual sorting process of pens requires accuracy in distinguishing colors, directing items to the appropriate lane, and counting the number of sorted products. In manual operation, errors may occur due to differences in color observation, conveyor movement speed, unstable object positions, and inaccurate product counting. These conditions can reduce work efficiency, especially when items are processed continuously on a conveyor system. Therefore, an automatic system is needed to detect pen colors, sort pens into the correct lanes, and count the number of pens more consistently. This study aims to design a color detection and pen counting system using a TCS3200 color sensor and an HC-SR04 ultrasonic sensor based on Arduino Mega 2560. The TCS3200 sensor is used to detect red and blue pens passing through the detection area on the conveyor. The color reading data is processed by the Arduino Mega 2560 to determine the movement direction of the servo motor. The servo motor then directs the pens to the red lane, blue lane, or reject lane if the detected color does not match the specified category. The HC-SR04 ultrasonic sensor is installed on the output lanes to count the number of sorted pens. The counting results are displayed on a 16×2 LCD in real time. The test results show that the TCS3200 sensor was able to distinguish red and blue pens with a success rate of 100% from 40 trials. The ultrasonic sensors also successfully counted 25 pens on both the left and right lanes with a success rate of 100%. Based on these results, the system is able to perform color detection, sorting, and pen counting automatically on a prototype scale..

Keywords: TCS3200 sensor, HC-SR04 ultrasonic sensor, Arduino Mega 2560, sorting system, automatic conveyor.

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PPENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Luaran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Sensor Warna TCS3200.....	6
2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	8
2.4 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	9
2.5 Motor Servo	10
2.6 Motor DC 3-6V	11
2.7 Modul Driver Motor L298N	12
2.8 Power Supply 12 Volt	13
2.9 Modul Step Down LM2596	14
2.10 Saklar (Switch).....	15
2.11 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	16
2.12 Konveyor.....	17
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	19



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

3.1	Rancangan Alat	19
3.1.1	Deskripsi Alat	19
3.1.2	Cara Kerja Alat	20
3.1.3	Spesifikasi Alat	22
3.1.4	Flowchart	24
3.1.5	Diagram Blok	25
3.2	Realisasi Alat	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		30
4.1	Pengujian I (<i>Colour Detection</i>).....	30
4.2	Pengujian II (<i>Pen Counting</i>)	35
BAB V PENUTUP		40
5.1	Simpulan	40
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN.....		44

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Spesifikasi Alat	23
Table 3.2 Spesifikasi Hardware	23
Table 3.3 Spesifikasi Software.....	23
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Sensor TCS3200 pada Pulpen Merah	31
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Sensor TCS3200 pada Pulpen Biru.....	32
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian Counter Sensor Ultrasonik.....	37
Tabel 4.4 Data Serial Monitor Counter Sensor Ultrasonik	37





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 Sensor TCS3200	7
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonic HC-SR04	9
Gambar 2.3 Arduino Mega 2560	10
Gambar 2.4 Motor Servo	11
Gambar 2.5 Motor DC	12
Gambar 2.6 Motor Driver	13
Gambar 2.7 Power Supply 12V	14
Gambar 2.8 Modul Step Down LM2596	15
Gambar 2.9 LCD 16x2	17
Gambar 3.1 Sensor TCS3200 Pengukur Warna.....	20
Gambar 3.2 Servo Reject & Sortir.....	21
Gambar 3.3 Sensor Ultrasonic Counter Pulpen Merah.....	21
Gambar 3.4 Sensor Ultrasonic Counter Pulpen Biru	22
Gambar 3.5 LCD (Liquid Crystal Display) Menampilkan Hasil Pengukuran & Counter	22
Gambar 3.6 Flowchart Alat.....	24
Gambar 3.7 Blok Diagram Alat.....	25
Gambar 3.8 Desain 3D Alat.....	27
Gambar 3.9 Wiring Diagram	28
Gambar 3.10 Realisasi Alat	29



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 RUMUS

Persamaan (4.1) Rumus Perhitungan Skor	33
Persamaan (4.2) Rumus Perhitungan Nilai RGB.....	34





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

L-1 Daftar Riwayat Hidup	44
L-2 Poster Alat.....	45
L-3 SOP Alat.....	46





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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomasi pada sektor industri manufaktur mendorong penggunaan sistem yang mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan akurasi proses produksi. Berbagai proses yang sebelumnya dilakukan secara manual mulai digantikan oleh sistem otomatis berbasis sensor, aktuator, dan mikrokontroler. Perkembangan teknologi di dunia industri menerapkan konsep otomasi yang dilakukan oleh mesin tanpa menggunakan tenaga manusia dalam penerapan suatu sistem (Burdadi et al., n.d.). Dengan adanya sistem otomatis, proses produksi dapat berlangsung lebih cepat, konsisten, dan mampu mengurangi kesalahan akibat faktor manusia (human error).

Pada proses penyortiran pulpen, warna menjadi salah satu karakteristik utama yang digunakan untuk membedakan produk. Pulpen berwarna merah dan biru perlu diarahkan ke jalur keluaran yang berbeda agar proses pemisahan dapat berjalan lebih teratur. Jika proses ini dilakukan secara manual, operator harus mengamati warna pulpen, memindahkan pulpen ke jalur yang sesuai, dan menghitung jumlah pulpen yang telah tersortir. Proses tersebut berpotensi menimbulkan kesalahan, terutama ketika pulpen bergerak secara berurutan pada konveyor. Kesalahan dapat terjadi pada tahap pembacaan warna, pemindahan barang, maupun pencatatan jumlah pulpen. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang mampu mendeteksi warna pulpen, mengarahkan pulpen ke jalur yang sesuai, dan menghitung jumlah pulpen pada setiap jalur keluaran secara real-time.

Teknologi pendeteksian warna telah banyak digunakan pada sistem otomasi industri untuk meningkatkan ketepatan proses penyortiran. Deteksi warna merupakan aspek penting dalam berbagai bidang industri, termasuk pencetakan, manufaktur, dan otomasi (Muhammad Ferdiyansyah et al., 2025). Salah satu sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi warna adalah sensor TCS3200 yang bekerja dengan membaca komponen warna RGB (Red, Green, Blue) dari suatu objek. Sensor warna TCS3200 dapat digunakan untuk mendeteksi warna RGB dari suatu objek (Herviona Ikhwanudin et al., 2023). Kemampuan tersebut menjadikan



© 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

sensor TCS3200 banyak digunakan dalam berbagai sistem identifikasi warna berbasis mikrokontroler.

Selain memiliki kemampuan mendeteksi warna, sensor TCS3200 juga mudah diintegrasikan dengan Arduino dan memiliki biaya implementasi yang relatif terjangkau. Akan tetapi, hasil pembacaan warna dipengaruhi beberapa faktor seperti jarak sensor terhadap objek barang dan kondisi pencahayaan lingkungan. penggunaan sensor warna TCS3200 sebaiknya dilakukan dalam jarak dekat dan pencahayaan yang terkontrol untuk menghasilkan deteksi warna yang akurat dan konsisten (Muhammad Ferdiyansyah et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan pengaturan posisi sensor dan kondisi pencahayaan yang sesuai agar sistem dapat bekerja secara optimal.

Selain proses identifikasi warna, proses penghitungan jumlah produk juga menjadi bagian penting dalam sistem produksi. Informasi jumlah produk diperlukan untuk memantau hasil produksi dan membantu proses pengendalian kualitas. Penghitungan secara manual sering menyebabkan kesalahan pencatatan terutama ketika jumlah produk yang diproses cukup banyak. Diperlukan sistem penghitung otomatis yang mampu bekerja secara cepat, akurat, dan menampilkan informasi secara real-time.

Sensor yang dapat digunakan sebagai penghitung objek adalah sensor ultrasonik HC-SR04. Sensor ini bekerja dengan memanfaatkan pantulan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan objek dan mengukur jarak. Sensor ultrasonik HC-SR04 mampu mendeteksi dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Selain itu, sensor ultrasonik mampu digunakan sebagai pendeteksi keberadaan objek secara otomatis pada sistem berbasis mikrokontroler (Arifuddin & Rafsyam, 2025). Kemampuan tersebut menjadikan sensor HC-SR04 sesuai digunakan sebagai counter untuk menghitung jumlah pulpen yang melewati jalur keluaran setelah proses penyortiran dilakukan.

Dalam penelitian ini, sensor TCS3200 digunakan untuk mendeteksi warna pulpen yang bergerak pada konveyor. Pulpen berwarna merah akan diarahkan menuju jalur konveyor kiri, sedangkan pulpen berwarna biru akan diarahkan menuju jalur



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

konveyor kanan. Apabila warna pulpen tidak dapat dikenali atau tidak termasuk dalam kategori yang telah ditentukan, maka motor servo akan mengarahkan pulpen tersebut menuju jalur reject. Pada masing-masing jalur keluaran dipasang sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai penghitung jumlah pulpen berdasarkan warna, kemudian hasil perhitungan ditampilkan pada LCD secara terus menerus. Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian dengan judul "Perancangan Sistem Pendeteksi Warna dan Penghitung Jumlah Pulpen Menggunakan Sensor TCS3200 dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino."

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pendeteksi pulpen berdasarkan warna merah dan biru secara otomatis menggunakan sensor TCS3200 berbasis Arduino?
2. Bagaimana menerapkan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk menghitung jumlah pulpen pada setiap jalur keluaran dan menampilkan hasil penghitungan tersebut pada LCD secara real-time?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan Tugas Akhir ini lebih terarah, maka batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Objek yang digunakan dalam penelitian ini hanya berupa pulpen berwarna merah dan biru.
2. Sensor TCS3200 digunakan untuk mendeteksi warna merah dan biru, sedangkan warna lainnya dianggap reject.
3. Penghitungan jumlah pulpen dilakukan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 pada masing-masing jalur keluaran.
4. Sistem dikendalikan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian dan pembuatan Tugas Akhir ini adalah:



© 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

1. Merancang sistem pendeteksi dan penyortiran pulpen berdasarkan warna merah dan biru secara otomatis menggunakan sensor TCS3200 dan motor servo berbasis Arduino.
2. Menerapkan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk menghitung jumlah pulpen pada setiap jalur keluaran dan menampilkan hasil penghitungan pada LCD secara real-time.

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Prototipe sistem pendeteksi warna dan penghitung jumlah pulpen berbasis Arduino.
2. Program kendali yang mengintegrasikan sensor TCS3200, sensor ultrasonik, motor servo, dan LCD.
3. Data hasil pengujian deteksi warna dan penghitungan jumlah pulpen.
4. Laporan Tugas Akhir yang memuat perancangan, realisasi, dan pengujian sistem.
5. Dokumentasi pengoperasian dan hasil kerja alat yang telah dibuat.

**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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem pendeteksi warna dan penghitung jumlah pulpen menggunakan sensor TCS3200 dan sensor ultrasonik berbasis Arduino, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pendeteksi dan penyortiran warna berhasil dirancang menggunakan sensor TCS3200 yang diintegrasikan dengan Arduino Mega 2560 dan motor servo. Sensor TCS3200 mampu membedakan warna merah dan biru berdasarkan nilai komponen R, dengan batas nilai $R < 250$ untuk pulpen merah dan $R \geq 250$ untuk pulpen biru. Dari 30 kali pengujian, sistem mencapai persentase keberhasilan deteksi warna sebesar 100%.
2. Sistem penghitungan jumlah pulpen menggunakan dua sensor ultrasonik HC-SR04 berhasil diterapkan secara terpisah pada jalur kiri (merah) dan jalur kanan (biru). Kedua sensor mampu menghitung masing-masing 20 pulpen dengan persentase keberhasilan 100%, dan hasilnya ditampilkan secara real-time pada LCD 16×2.

Integrasi seluruh komponen — sensor TCS3200, sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo, motor DC, driver L298N, modul step down LM2596, dan LCD — ke dalam satu sistem berbasis Arduino Mega 2560 berjalan dengan baik dan stabil selama pengujian berlangsung.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan sistem ke depan adalah sebagai berikut:

1. Penambahan variasi warna: Sistem saat ini hanya mengenali dua warna (merah dan biru). Pengembangan lebih lanjut dapat mencakup deteksi lebih banyak kategori warna agar sistem lebih fleksibel dalam penerapan industri yang lebih beragam.



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Penstabilan kondisi pencahayaan: Akurasi sensor TCS3200 sangat bergantung pada kondisi cahaya lingkungan. Penambahan penutup atau ruang pembacaan tertutup di sekitar sensor dapat meningkatkan konsistensi dan mengurangi pengaruh cahaya luar.
3. Optimasi jarak dan posisi sensor: Pembacaan sensor TCS3200 dipengaruhi oleh jarak antara sensor dan objek. Disarankan merancang mekanisme penyangga tetap agar posisi dan jarak sensor terhadap pulpen selalu konsisten selama sistem beroperasi.
4. Pengembangan fitur monitoring IoT: Sistem dapat dilengkapi modul ESP8266 atau ESP32 sehingga data hasil penyortiran dan penghitungan dapat dipantau secara daring melalui dashboard web atau aplikasi smartphone secara real-time.
5. Peningkatan kecepatan dan kapasitas konveyor: Kecepatan konveyor perlu dioptimalkan agar throughput sistem meningkat tanpa menurunkan akurasi sensor. Penambahan jalur konveyor juga dapat meningkatkan kapasitas produksi secara keseluruhan.

**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A., Jumadil Awal, F., Kapasa Raya No, J., Tamalanrea, K., & Selatan, S. (N.D.). *Volume 5 Edisi 2 Bulan Desember Tahun 2023 Politeknik Bosowa*.
- Arifuddin, F., & Rafsyam, Y. (2025). Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Labview Untuk Pengukuran Level Air. In *Politeknik Negeri Jakarta* (Vol. 6).
- Armadany, A., Musafa, A., Riyanto, I., & Fath, N. (2024). *Perancangan Sistem Kontrol Kecepatan Motor Dc Konveyor Checkweigher Menggunakan Logika Fuzzy* (Vol. 7, Number 2).
- Burdadi, J., Nugraha, I., Dwisaputra, I., & Manufaktur Negeri Bangka Belitung Corresponding Author, P. (N.D.). *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan Aplikasi Sensor Warna Tcs3200 Pada Sistem Penyortiran Barang Berbasis Internet Of Things (Iot)*.
- Herviona Ikhwanudin, A., Hariono, B., Oktanuriawan, J., Rekayasa Pangan, T., Pertanian, T., & Negeri Jember, P. (2023). *Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Sensor Warna Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno Sebagai Sarana Praktikum Di Laboratorium Rekayasa Pangan*.
- Lesmana, K. (2025). Prototipe Penggunaan Motor Servo Untuk Dispenser Otomatis Berbasis Arduino Dan Sensor Hc-Sr04. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2). <https://doi.org/10.23960/Jitet.V13i2.6063>
- Muhammad Ferdiyansyah, Yoga Putra Pratama, & Emmidia Djonaedi. (2025). Analisis Pengaruh Jarak Dan Kondisi Pencahayaannya Terhadap Alat Deteksi Warna Dengan Sensor Tcs3200 Berbasis Arduino. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 4(2), 88–96. <https://doi.org/10.55606/Jurritek.V4i2.5556>
- Purwanti, I., Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta, A., Daan Mogot, J. K., & Khusus Ibu Kota Jakarta, D. (N.D.). *Rancang Bangun Smart Class Untuk Menghemat Pemakaian Listrik Menggunakan Arduino Mega 2560*.
- Riesa Syariful Akbar, Tri Nur Arifin, Erfiana Wahyuningsih, Syahdan Awaldi, & Dodi Rahmawan. (2025). Prototype Mesin Conveyor Pemilah Otomatis Berbasis Iot (Internet Of Things). *Switch : Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 196–205. <https://doi.org/10.62951/Switch.V3i1.360>



© 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

Setiawan, A., Suryadi, D., Marindani, D., Program,), Elektro, S. T., & Elektro, J. T. (N.D.). *Catu Daya Digital Menggunakan Lm2596 Berbasis Arduino Uno R3*.

Siswanto, A., Sitepu, R., Lestariningsih, D., Agustine, L., Gunadhi, A., & Andyardja, W. (2020). Meja Tulis Adjustable Dengan Konsep Smart Furniture. In *Scientific Journal Widya Teknik* (Vol. 19, Number 2).

Ta'ali, T., Khairat, W., Habibullah, H., & Sardi, J. (2023). Pengaruh Jarak Terhadap Sensitivitas Sensor Warna Tcs3200. *Jtein: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1), 67–74. <https://doi.org/10.24036/Jtein.V4i1.340>

Teknologi, J., & Uda, E. (2024). *Perancangan Sistem Conveyor Otomatis Dengan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Manufaktur* (Vol. 13, Number 2). www.Arduinoindonesia.id

Wisjhnuadji, T. W., Narendro, A., & Wicaksono, P. (2020). Sistem Sortir Barang Otomatis Berbasis Arduino Dengan Sensor Warna Dan Monitoring Via Android. *Faktor Exacta*, 13(2), 106. <https://doi.org/10.30998/Faktorexacta.V13i2.6586>

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L-1 Daftar Riwayat Hidup



Keyga Ilham Amarhanif

Lahir di Depok pada tanggal 7 Januari 2005. Menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Sindangkarsa 1 dan lulus pada tahun 2017. Pendidikan menengah pertama ditempuh di SMPIT AT-Taufiq dengan kelulusan pada tahun 2020. Selanjutnya menempuh pendidikan di MAN 14 Jakarta dan lulus pada tahun 2023. Pendidikan tinggi diselesaikan di Politeknik Negeri Jakarta (PNJ), Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, dengan memperoleh gelar Diploma III (D3) pada tahun 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L-2 Poster Alat

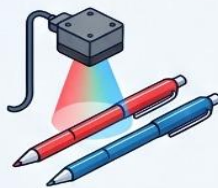
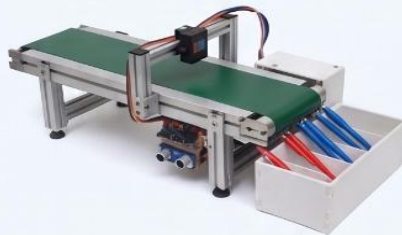


Politeknik Negeri Jakarta

Inovasi Sistem Otomasi: Penyortiran dan Pengukuran Pulpen Berbasis Arduino

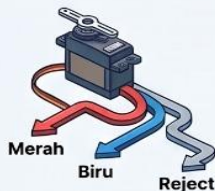
Sistem Pemilahan Warna & Penghitung

Keyga Ilham Amaranif
(NIM: 2303321084)



Deteksi Warna Akurasi 100%

Sensor TCS3200 berhasil membedakan pulpen merah dan biru dengan tingkat keberhasilan sempurna.



Pemilahan Jalur Otomatis

Menggunakan motor servo untuk mengarahkan pulpen ke jalur merah, biru, atau reject.

Penghitungan Real-Time Akurasi 100%

Sensor ultrasonik HC-5804 menghitung pulpen yang tersortir dengan akurasi 100%.



Sistem Pengukur Panjang & Anti-Penumpukan

Rafi Adrian Munif
(NPM: 2303321055)



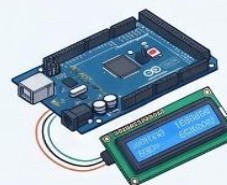
Mekanisme Anti-Penumpukan

Sensor Proximity mengatur jarak antar barang agar tidak terjadi tumpukan pada konveyor.

Akurasi Pengukuran Panjang 96,91%

Rata-rata Error **0,67%**

Sistem mampu mengukur panjang pulpen (target 15cm) dengan rata-rata error hanya 0,67%.



Kendali Arduino Mega 2560

Pusat pemrosesan data sensor yang ditampilkan secara langsung pada LCD I2C.

Perbandingan Spesifikasi Utama Kedua Alat

Fitur Utama	Proyek Keyga Ilham	Proyek Rafi Adrian
Sensor Utama	TCS3200 (Warna) & Ultrasonik	Proximity (Jarak & Panjang)
Aktuator	Motor DC & Servo	Motor DC & L298N Driver
Fokus Sistem	Sortir Warna & Jumlah	Ukur Panjang & Atur Jarak



L-3 SOP Alat

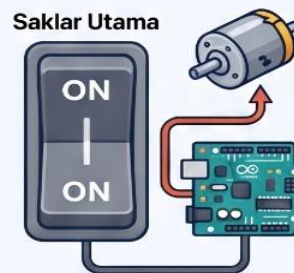
Panduan Operasional (SOP) Alat Penyortir Pulpen Otomatis

Menjelaskan langkah-langkah penggunaan sistem penyortiran pulpen berbasis Arduino Mega 2560 secara aman dan efisien.

Persiapan dan Aktivasi Sistem



Hubungkan Catu Daya 12V
Pastikan adaptor terpasang ke sumber listrik dan modul step-down LM2596 stabil.



Nyalakan Saklar Utama
Geser saklar ke posisi ON untuk memulai inialisasi sensor, motor, dan LCD.



Pastikan Status "STANDBY"
Periksa layar LCD 16x2 hingga menampilkan angka hitungan nol atau status siap.

Operasional dan Pemantauan

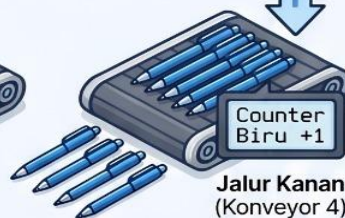
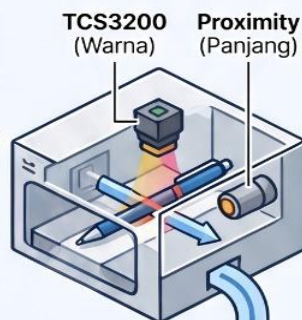


Jalur Kiri
(Konveyor 3)

Counter Merah +1



Masukkan Pulpen Secara Bertahap. Letakkan pulpen di Konveyor 1 satu per satu agar sensor proximity dapat mengatur jarak.



Deteksi Warna & Panjang Otomatis. Sensor TCS3200 dan Proximity akan membaca data pulpen untuk menentukan jalur keluaran.

Merah	Biru
Counter Merah	Counter Biru
+1	+1

Jalur Reject

Tidak Terhitung



Pantau Counter Real-Time. Amati hasil sortir pada LCD untuk melihat jumlah pulpen merah dan biru yang terhitung.

Hak Cipta :

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