

**PERANCANGAN ALAT PEMILAH BENDA SECARA OTOMATIS  
PADA MESIN *CONVEYOR BELT* DENGAN SENSOR *TCS3200*  
BERBASIS *ARDUINO MEGA***



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2021**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT PEMILAH BENDA SECARA OTOMATIS  
PADA MESIN *CONVEYOR BELT* DENGAN SENSOR *TCS3200*  
BERBASIS *ARDUINO MEGA*



Disusun Oleh :

Nama : Muhamad Malik Ibrahim  
Nim : 41316110040  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JANUARI 2021

**HALAMAN PENGESAHAN**

PERANCANGAN ALAT PEMILAH BENDA SECARA OTOMATIS  
PADA MESIN *CONVEYOR BELT* DENGAN SENSOR *TCS3200*  
BERBASIS *ARDUINO MEGA*



Disusun Oleh :

Nama : Muhamad Malik Ibrahim  
Nim : 41316110040  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing  
Pada Tanggal : 26 Januari 2021

Mengetahui :

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir



Agung Wahyudi Biantoro, ST., MM., MT

NIP : 0329106901



Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng

NIP : 216910097

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Malik Ibrahim  
NIM : 41316110040  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Conveyor Belt* Menggunakan Sensor *TCS3200*  
Berbasis *Arduino Mega*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

# MERCU BUANA

Jakarta, 26 Januari 2021



(Muhamad Malik Ibrahim)

## PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul Perancangan Perancangan *Conveyor Belt* Menggunakan Sensor *TCS3200* Berbasis *Arduino Mega*. Puji syukur dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan - rekan, penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip, M.S. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, MT. selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku koordinator tugas akhir teknik mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Agung Wahyudi Biantoro, ST., MM., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah sangat membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
6. Seluruh Dosen serta Staff Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama kuliah. Semoga ilmu yang bapak dan ibu telah berikan mendapat keberkahan dari Allah SWT.
7. Bapak H. Ali dan Ibu Siti Hosiah selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa selama pelaksanaan tugas akhir dan penyusunan laporan tugas akhir.
8. Teman – teman kelas karyawan Teknik mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan tugas akhir.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 26 Januari 2021



Muhamad Malik Ibrahim





## ABSTRAK

*Conveyor belt* adalah sebuah ban atau karet yang fungsinya untuk membawa material yang akan diangkut yang berada di atas *belt* tersebut. Sesuai dengan namanya, *conveyor belt* ini merupakan media yang berupa ban atau sabuk yang dapat digunakan untuk mengangkut beberapa unit dengan kapasitas yang cukup besar. Penggunaan dari *conveyor belt* ini dianggap lebih efisien karena mampu mengangkut sekaligus produk dalam jumlah banyak. Produk yang dibuat adalah tempat *make up*, produk tersebut berwarna merah, hijau dan biru. Pada saat melakukan pencetakan logo ataupun *merk* perusahaan dibutuhkan jenis warna tinta yang berbeda, karena jenis warna tinta yang digunakan pada masing-masing produk itu berbeda, maka pada saat melakukan proses pencetakan, produk diletakan pada *conveyor* utama tidak dapat diletakan secara bersamaan. Dengan adanya permasalahan di atas maka penelitian ini mendesain sebuah prototipe alat pemilih produk atau benda berdasarkan warna menggunakan sensor warna *TCS3200* untuk mengidentifikasi tiga warna yaitu warna merah, hijau, dan biru. Dibutuhkan motor *servo* digunakan untuk berubah jalur produk atau benda pada *conveyor* utama untuk mengarahkan produk ke *line conveyor* selanjutnya sesuai yang telah ditentukan. Motor *DC* dan *driver* motor *l298n* untuk mengontrol pergerakan masing-masing *line conveyor*. Sensor *infrared photodiode* digunakan untuk mendeteksi objek ada atau tidak objek yang melintas pada masing-masing *line conveyor*. *Arduino mega2560* sebagai pusat kontrol untuk semua komponen yang digunakan. Dalam penelitian ini didapatkan hasil pemilih produk atau benda berdasarkan warna berhasil dengan baik, dimana hasil pengujian atau percobaan pada benda warna *red*, *green*, dan *blue* tidak ada yang gagal sehingga sensor *TCS3200* dapat persentasekan 100% keakuratannya saat melakukan pendeteksian warna benda *red*, *green*, dan *blue*.

**Kata kunci :** *Conveyor Belt, TCS3200, Motor Servo, Driver Motor l298n, Infrared Photodiode.*

**AN AUTOMATIC SORTING TOOLS DESIGN ON  
CONVEYOR BELT MACHINE WITH TCS3200  
SENSOR BASED ON ARDUINO MEGA**

**ABSTRACT**

*A conveyor belt is a tire or rubber whose function is to carry the material to be transported on the belt. As the name implies, this conveyor belt is a medium in the form of a ban or belt that can be used to transport several units with a large enough capacity. The use of this conveyor belt is more efficient because it is able to transport large quantities of goods. The product that is made is a make-up holder, the product is red, green and blue. When printing a company logo or brand a different type of ink is required, because the types of colors used in each product are different, so when the printing process is carried out, the products placed on the main conveyor cannot be put together. Given the above problems, this study designed a color-based prototype of a product or object selector using the TCS3200 color sensor to identify three colors, namely red, green, and blue. A servo motor is needed to change the line of products or objects on the main conveyor to direct the product to the next conveyor line as determined. DC motor and motor driver l298n to control the movement of each conveyor line. Infrared photodiode sensors are used to handle objects or not objects that pass on each conveyor line. Arduino mega2560 as the control center for all components used. In this study, it was found that the results of selecting products or objects based on color worked well, where the results of tests or experiments on red, green, and blue objects failed so that the TCS3200 sensor could be 100% accurate when detecting the color of objects red, green, and blue.*

**Keywords :** *Conveyor Belt, TCS3200, Servo Motor, L298n Motor Driver, Infrared Photodiode.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN	4
1.4 BATASAN MASALAH	4
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2 <i>CONVEYOR</i>	12
2.2.1 Bagian – Bagian Yang Tetap	13
2.2.2 Bagian – Bagian Yang Bergerak	13
2.2.3 Keuntungan Menggunakan <i>Belt Conveyor</i>	14
2.3 MOTOR DC	16
2.3.1 Komponen – Komponen Utama Motor <i>DC</i>	17
2.3.2 Prinsip Kerja Motor <i>DC</i>	17
2.4 <i>ARDUINO MEGA 2560</i>	18

2.5 SENSOR <i>TCS3200</i>	26
2.6 SENSOR <i>INFRARED PHOTODIODE</i>	28
2.7 MOTOR <i>SERVO</i>	31
2.8 <i>DRIVER</i> MOTOR <i>L298N</i>	33
2.9 <i>POWER SUPPLY AC KE DC</i>	35
BAB III METODOLOGI	37
3.1 DIAGRAM ALIR PERANCANGAN	37
3.2 DIAGRAM ALIR PENGAMBILAN DATA NILAI RGB	40
3.3 DIAGRAM ALIR SISTEM KERJA <i>CONVEYOR</i>	43
3.4 ALAT DAN BAHAN	46
3.5 RINCIAN BIAYA YANG DIBUTUHKAN	49
3.6 PERANCANGAN SISTEM	50
3.7 PERANCANGAN ALAT	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 DESAIN <i>CONVEYOR BELT</i>	54
4.1.1 Bagian - Bagian <i>Conveyor</i> Utama	56
4.1.2 Bagian-Bagian <i>Conveyor Line 1, 2, dan 3</i>	59
4.2 PEMBUATAN RANGKAIAN	63
4.3 PENGAMBILAN DATA NILAI RGB	65
4.3.1 Pengambilan Data Nilai <i>Red</i>	66
4.3.2 Pengambilan Data Nilai <i>Green</i>	68
4.3.3 Pengambilan Data Nilai <i>Blue</i>	70
4.4 PERHITUNGAN KECEPATAN BELT DAN JARAK TEMPUH	71
4.4.1 Perhitungan Kecepatan <i>Belt</i>	72
4.4.2 Perhitungan Jarak Tempuh ke Line <i>Conveyor 1</i>	72

4.4.3 Perhitungan Jarak Tempuh ke Line <i>Conveyor</i> 2	73
4.4.4 Perhitungan Jarak Tempuh ke Line <i>Conveyor</i> 3	73
4.5 PERANCANGAN PROGRAM	73
4.6 IMPLEMENTASI	80
4.7 PENGUJIAN ALAT	82
4.7.1 Pengujian Benda Warna <i>Red</i>	83
4.7.2 Pengujian Benda Warna <i>Green</i>	85
4.7.3 Pengujian Benda Warna <i>Blue</i>	86
4.7.4 Pengujian Benda Warna <i>Brown</i>	88
4.7.5 Pengujian Benda Warna <i>Dark Purple</i>	89
4.8 HASIL NILAI DATA PENGUJIAN	91
4.8.1 Hasil Nilai Data Pengujian Pertama, Kedua, dan Ketiga Pada Warna <i>Red</i>	91
4.8.2 Hasil Nilai Data Pengujian Pertama, Kedua, dan Ketiga Pada Warna <i>Green</i>	93
4.8.3 Hasil Nilai Data Pengujian Pertama, Kedua, dan Ketiga Pada Warna <i>Blue</i>	96
4.8.4 Hasil Nilai Data Pengujian Pada Warna <i>Brown</i> (Warna Selain <i>RGB</i> )	98
4.8.5 Hasil Nilai Data Pengujian Pada Warna <i>Dark Purple</i> (Warna Selain <i>RGB</i> )	99
4.9 PENGUJIAN KESELURUHAN	100
4.10 PERBANDINGAN PENELITIAN	103
BAB V	107
PENUTUP	107
5.1 KESIMPULAN	107
5.2 SARAN	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN	111

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Conveyor Belt</i>	15
Gambar 2.2 Motor <i>DC</i>	16
Gambar 2.3 <i>Arduino Mega2560 R3</i>	19
Gambar 2.4 <i>Arduino IDE</i>	23
Gambar 2.5 Konfigurasi <i>Pin Arduino Mega2560</i>	25
Gambar 2.6 Sensor <i>TCS3200</i>	26
Gambar 2.7 Pin - Pin Sensor <i>TCS3200</i>	27
Gambar 2.8 <i>Retroreflective</i>	29
Gambar 2.9 <i>Through-Beam</i>	30
Gambar 2.10 <i>Diffuse</i>	30
Gambar 2.11 Motor <i>Servo Tipe SG90</i>	32
Gambar 2.12 <i>Data Sheet Servo SG90</i>	32
Gambar 2.13 Motor <i>Servo MG996R</i>	33
Gambar 2.14 IC <i>L298 &amp; Modul Driver Motor L298N</i>	34
Gambar 2.15 <i>Pin Out Dari Driver Motor l298N</i>	34
Gambar 2.16 <i>Power Supply AC ke DC</i>	36
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengambilan Data Nilai <i>RGB</i>	41
Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem Kerja <i>Conveyor</i>	44
Gambar 3.4 Tampilan Utama <i>Arduino IDE</i>	50
Gambar 3.5 <i>Conveyor</i> Terhubung ke Laptop	51
Gambar 3.6 Komponen Terpasang	51
Gambar 3.7 Skema Keseluruhan Rangkaian	52
Gambar 4.1 <i>Conveyor Belt Full 3D</i>	55
Gambar 4.2 <i>Conveyor Belt Full</i> Tampak Atas	55
Gambar 4.3 <i>Conveyor Belt</i> Utama Samping Kanan	55
Gambar 4.4 <i>Conveyor Belt Full</i> Tampak Samping Kiri	56
Gambar 4.5 Gambar <i>Conveyor</i> Utama 3D	56
Gambar 4.6 Detail Ukuran <i>Conveyor</i> Utama Tampak Atas	58
Gambar 4.7 Detail Ukuran <i>Conveyor</i> Utama Tampak Samping	59
Gambar 4.8 <i>Conveyor Belt Line 1 3D</i>	59

Gambar 4.9 Detail Ukuran <i>Conveyor Line</i> 1 Tampak Atas	61
Gambar 4.10 Detail Ukuran <i>Conveyor Line</i> 1 Tampak Samping	62
Gambar 4.11 Detail Ukuran <i>Conveyor Line</i> 1 Tampak Depan	62
Gambar 4.12 Rangkaian Sistem Sensor <i>TCS3200</i>	63
Gambar 4.13 Rangkaian Sistem Motor <i>Servo Sg90</i>	64
Gambar 4.14 Rangkaian Sistem Sensor <i>Infrared Photodiode</i>	64
Gambar 4.15 Rangkaian Sistem <i>Driver</i> Motor <i>L298N</i>	65
Gambar 4.16 Peletakan Benda Warna <i>Red</i>	67
Gambar 4.17 Data Nilai Benda <i>Red</i> Pada <i>Serial Monitor</i>	67
Gambar 4.18 Peletakan Benda Warna <i>Green</i>	68
Gambar 4.19 Data Nilai Benda <i>Green</i> Pada <i>Serial Monitor</i>	69
Gambar 4.20 Peletakan Benda Warna <i>Blue</i>	70
Gambar 4.21 Data Nilai Benda <i>Blue</i> Pada <i>Serial Monitor</i>	71
Gambar 4.22 Alat Terhubung ke Laptop	81
Gambar 4.23 Hasil <i>Compile Sketch</i> Sukses	81
Gambar 4.24 <i>Listing</i> Program Telah <i>Terupload</i>	82
Gambar 4.25 Benda Terdeteksi Warna <i>Red</i>	84
Gambar 4.26 Motor <i>Servo</i> Satu Menutup Jalur <i>Conveyor</i> Utama	84
Gambar 4.27 Benda Terdeteksi Warna <i>Green</i>	85
Gambar 4.28 Motor <i>Servo</i> Tiga Menutup Jalur <i>Conveyor</i> Utama	86
Gambar 4.29 Benda Terdeteksi Warna <i>Blue</i>	87
Gambar 4.30 Motor <i>Servo</i> Dua Menutup Jalur <i>Conveyor</i> Utama	87
Gambar 4.31 Benda Terdeteksi <i>Unknown</i>	88
Gambar 4.32 Motor <i>Servo</i> Tidak Menutup Jalur <i>Conveyor</i> Utama	89
Gambar 4.33 Benda Terdeteksi <i>Unknown</i>	90
Gambar 4.34 Motor <i>Servo</i> Tidak Menutup Jalur <i>Conveyor</i> Utama	90
Gambar 4.35 Hasil Data Nilai Benda <i>Red</i> Pengujian Pertama	91
Gambar 4.36 Hasil Data Nilai Benda <i>Red</i> Pengujian Kedua	92
Gambar 4.37 Hasil Data Nilai Benda <i>Red</i> Pengujian Ketiga	92
Gambar 4.38 Hasil Data Nilai Benda <i>Green</i> Pengujian Pertama	94
Gambar 4.39 Hasil Data Nilai Benda <i>Green</i> Pengujian Kedua	94
Gambar 4.40 Hasil Data Nilai Benda <i>Green</i> Pengujian Ketiga	95
Gambar 4.41 Hasil Data Nilai Benda <i>Blue</i> Pengujian Pertama	96

Gambar 4.42 Hasil Data Nilai Benda <i>Blue</i> Pengujian Kedua	97
Gambar 4.43 Hasil Data Nilai Benda <i>Blue</i> Pengujian Ketiga	97
Gambar 4.44 Hasil Data Nilai Benda <i>Brown</i>	99
Gambar 4.45 Hasil Data Nilai Benda <i>Dark Purple</i>	100
Gambar 4.46 Grafik Pengujian Benda Warna <i>Red</i>	101
Gambar 4.47 Grafik Pengujian Benda Warna <i>Green</i>	102
Gambar 4.48 Grafik Pengujian Benda Warna <i>Blue</i>	103
Gambar 4.49 Grafik Perbandingan Nilai Benda <i>Red</i>	104
Gambar 4.50 Grafik Perbandingan Nilai Benda <i>Blue</i>	105





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Data Teknik <i>Board Arduino Mega 2560</i>	19
Tabel 2.3 Fungsi Pin Sensor TCS3200	27
Tabel 2.4 Mode Pemilihan <i>Photo Dioda</i> Pembaca Warna	28
Tabel 3.1 Rencana Biaya Yang Dibutuhkan	49
Tabel 4.1 <i>Part List Conveyor Utama</i>	57
Tabel 4.2 <i>Part List Conveyor Line 1</i>	60
Tabel 4.3 Komposisi Nilai RGB Pada Benda <i>Red</i>	68
Tabel 4.5 Data Komposisi Nilai RGB Pada Benda <i>Blue</i>	71
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Benda <i>Red</i>	93
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Benda <i>Green</i>	95
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Benda <i>Blue</i>	98
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Keseluruhan	100
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Jurnal	104
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Penulis	104