

**RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR MINUMAN KALENG  
MENGUNAKAN CAMERA DAN DETEKSI WARNA**



**SKRIPSI**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

**OLEH**

**JULIANDO**

**03041381419147**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR MINUMAN KALENG**  
**MENGGUNAKAN CAMERA DAN DETEKSI WARNA**



**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik**  
**Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**JULIANDO**

**( 03041381419147 )**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
**NIP. 197108141999031005**

**Palembang, Juli 2019**  
**Menyetujui,**  
**Pembimbing Utama**

**Ir. Zaenal Husin, M.Sc.**  
**NIP. 195602141985031002**

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama : Ir. Zaenat Husin, M.Sc.

Tanggal : 12 / Juli / 2019

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Juliando

NIM : 03041381419147

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Penyortir Minuman Kaleng Menggunakan  
Camera dan Deteksi Warna

Hasil Pengecekan : 9 %

*IAuthenticate/Turnitin*

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2019



Juliando

NIM. 03041381419134

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Rancang Bangun Alat Penyortir Minuman Kaleng menggunakan Camera dan Image Processing. Shalawat & salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. Zaenal Husin, M.Sc. Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, nasihat selama pengerjaan skripsi.
4. Ibu Ir. Hj. Sri Agustina, MT selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan bantuan dalam bentuk apapun dalam urusan akademik .
5. Kedua orang tua saya, adik , serta keluarga besar, yang selalu mendoakan serta memberi dukungan moril serta materil, semangat, dan motivasi.
6. Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Palembang yang telah banyak membantu.
7. Sahabat seperjuangan terbaik Ahmad Budi Prakoso dan Ramadhan Adhitya Vandho
8. Semua teman-teman Teknik elektro kampus Palembang angkatan 2014
9. Semua pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca, walaupun skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan Penulis. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Terima Kasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## ABSTRAK

### **Rancang Bangun Alat Penyortir Minuman Kaleng Menggunakan *Camera* Dan Deteksi Warna**

(Juliando, 03041381419147, 2019, 44 Halaman)

---

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan diberbagai aspek. Dalam beberapa tahun terakhir, otomatisasi adalah proses yang sangat penting untuk industri, karena meningkatkan kualitas sekaligus mengurangi waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan dan juga dengan intervensi manusia yang minimal. Salah satu teknologi yang banyak dimanfaatkan dalam industri adalah kamera. Pemanfaatan kamera sekarang ini sudah banyak digunakan di industri, mulai dari untuk kontrol kualitas, sortir, keamanan, dan masih banyak lainnya. Kamera banyak digunakan di indutri karena lebih menguntungkan dibanding dengan menggunakan mata manusia, hal ini dikarenakan kamera memiliki ketahanan yang lebih lama dibanding mata manusia. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang penulis baca dan pelajari, penulis mengambil kesimpulan bahwa deteksi warna dengan menggunakan MATLAB sebagai basis untuk memprosesnya membutuhkan waktu komputasi yang cukup lama, dan juga rentannya nilai RGB yang berubah dikarenakan faktor cahaya. Jadi, penulis memutuskan untuk membuat sistem dengan waktu komputasi yang lebih cepat dan mempunyai cahaya yang stabil untuk dapat menjaga nilai nilai warna. Penelitian rancang bangun alat penyortir minuman kaleng dengan kamera dan deteksi warna memiliki beberapa tujuan diantaranya mengetahui pengaruh cahaya terhadap proses penyortiran minuman kaleng, dan mengetahui akurasi optimal pada penyortiran minuman kaleng. Dari penelitian Penelitian rancang bangun alat penyortir minuman kaleng dengan kamera dan deteksi warna telah dilakukan di ketahui bahwa Cahaya sangat berpengaruh pada proses penyortiran, nilai cahaya yang tidak sesuai akan mempengaruhi nilai warna yang didapat saat proses penyortiran.

**Kata Kunci :** *Camera*, Python, Kecepatan Komputasi, Sortir.

## ABSTRAK

### **Rancang Bangun Alat Penyortir Minuman Kaleng Menggunakan *Camera* Dan Deteksi Warna**

(Juliando, 03041381419147, 2019, 44 pages)

---

The advance technological development in this globalisation era has given many positive impacts on the development in various aspects. In the last few years, automation has been a fundamental process in industry, because it increases the quality and reduces the time spent to finished the job and did it with minimum amount of human intervention. One of the most used technologies in industry is camera Based on a few previous researches that the writer read and studied, the writer concludes that color detection using MATLAB as base to process it requires long computing time, and there is the vulnerability of the RGB value that changes due to light factors. Therefore, the writer decided to make a system with shorter computing time and stable light to preserve the color values. The research of design canned beverage sortir with camera and color detection has a few objectives, such as to find out the effects of light on the sorting process of canned beverage, and to gather the knowledge of optimal accuracy in canned beverage sortir. From the reasearch of design canned beverage sortir with camera and color detection, it has been known that light is very influential in the sorting process, the value of light that does not match will affect the value of light that is gathered in the sorting process.

**Keyword :** *Camera, Python, Computation Speed, Turbin, Generator.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Keaslian Penelitian .....	4
1.7 Metode Penulisan .....	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Mikrokontroler .....	7
2.2 <i>Proximity</i> Sensor .....	7
2.3 Sensor Cahaya .....	9

## BAB III PERANCANGAN

3.1	Perancangan Perangkat Keras .....	15
3.1.1	Perancangan Box dan Pengontrol Cahaya.....	15
3.1.2	Perancangan <i>Bracket Sensor Proximity</i> .....	19
3.1.3	Perancangan <i>Bracket Webcam</i> .....	19
3.2	Perancangan Elektronik.....	21
3.2.1	Rangkaian Pengontrol Cahaya .....	21
3.2.2	Rangkaian Penyortir .....	23
3.3	Perancangan Program .....	23

## BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

4.1	Pengambilan <i>Range</i> Warna Minuman Kaleng .....	25
4.2	Pengaruh Cahaya Terhadap Proses Pensortiran .....	26
4.3	Akurasi penyortiran minuman kaleng .....	27

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran.....	30

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Proximity</i> Sensor .....	9
Gambar 2.2 Bentuk Fisik LDR .....	10
Gambar 2.3 Bentuk Fisik Photo Transistor.....	11
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Photo Dioda .....	11
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Sensor Cahaya Infra Merah .....	12
Gambar 2.6 Bentuk Fisik Sensor Cahaya Ultraviolet .....	13
Gambar 2.7 Bentuk Fisik <i>Webcam</i> .....	14
Gambar 3.1 Racangan Box pada Autodesk Inventor .....	16
Gambar 3.2 Rangka Alumunium dari Box .....	16
Gambar 3.3 Box yang sudah ditutup dengan akrilik.....	17
Gambar 3.4 Tampak dalam dari box yang sudah dibuat.....	17
Gambar 3.5 Posisi LED didalam box.....	18
Gambar 3.6 Posisi sensor cahaya didalam box .....	18
Gambar 3.8 <i>Bracket</i> Sensor <i>Proximity</i> yang telah terpasang.....	19
Gambar 3.9 Bracket Webcam pada Autodesk Inventor.....	20
Gambar 3.10 Bracket Webcam yang telah dibuat.....	20
Gambar 3.11 Diagram Blok Pengatur Cahaya.....	21
Gambar 3.12 <i>Schematic</i> Rangkaian Pengontrol Cahaya.....	22
Gambar 3.13 <i>Board</i> Rangkaian Pengontrol Cahaya .....	22
Gambar 3.14 Diagram Blok Rangkaian Penyortir .....	23
Gambar 3.15 Diagram Blok Rancangan Program Penyortir.....	24

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Nilai RGB minuman kaleng.....	25
Tabel 4.2 Pengenalan saat nilai cahaya berbeda .....	26
Tabel 4.3 Pengetesan akurasi dari proses penyortiran .....	27
Tabel 4.4 Kecepatan komputasi dari program yang telah dibuat.....	28

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan diberbagai aspek. Dalam beberapa tahun terakhir, otomatisasi adalah proses yang sangat penting untuk industri, karena meningkatkan kualitas sekaligus mengurangi waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan dan juga dengan intervensi manusia yang minimal[1]. Salah satu teknologi yang banyak dimanfaatkan dalam industri adalah kamera.

Pemanfaatan kamera sekarang ini sudah banyak digunakan di industri, mulai dari untuk kontrol kualitas, sortir, keamanan, dan masih banyak lainnya. Kamera banyak digunakan di indutri karena lebih menguntungkan dibanding dengan menggunakan mata manusia, hal ini dikarenakan kamera memiliki ketahanan yang lebih lama dibanding mata manusia.

Terdapat penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan penggunaan kamera untuk proses penyortiran, diantaranya penelitian yang dilakukan Ihsan Nugraha Putra Mukhti dan Drs Suwandi, M. Pada penelitian ini digunakan MATLAB sebagai basis untuk mengolah gambar/citra yang ditangkap dan tomat disortir berdasarkan nilai RGBnya[2].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Erik Firmanto Da Loves dengan menggunakan MATLAB sebagai basis pengolahnya dan menggunakan deteksi RGB, namun pada penelitian ini hanya membandingkan nilai dari merah (*Red*) dan hijau (*Green*) untuk menentukan hasil dari penyortiran[3].

Kemudian penelitan tentang pengaruh warna terhadap deteksi RGB telah dilakukan oleh Dedy Agung Prabowo, Dedy Abdullah, dan Ari. Pada penelitian ini digunakan deteksi RGB untuk mendeteksi objek dan

mendapatkan hasil akhir dengan kesimpulan bahwa perbedaan warna objek dengan latar belakang objek sangat menentukan keberhasilan pendeteksian objek, juga nilai pencahayaan yang tepat diperlukan agar nilai RGB tidak berubah terlalu banyak, sehingga dapat masuk ke range yang telah ditentukan[4].

Berdasarkan hal tersebut, penulis mengambil kesimpulan bahwa deteksi warna dengan menggunakan MATLAB sebagai basis untuk memprosesnya membutuhkan waktu komputasi yang cukup lama, dan juga rentannya nilai RGB yang berubah dikarenakan faktor cahaya. Jadi, penulis memutuskan untuk membuat sistem dengan waktu komputasi yang lebih cepat dan mempunyai cahaya yang stabil untuk dapat menjaga nilai nilai warna. Sehingga akan dibuat tugas akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR MINUMAN KALENG DENGAN KAMERA DAN DETEKSI WARNA”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian penyortir minuman kaleng dengan menggunakan webcam dan deteksi warna ini memiliki beberapa permasalahan agar alat ini dapat beroperasi dengan baik. Untuk mendapatkan hasil penyortiran dengan tepat dibutuhkan nilai *range* warna yang stabil, maka dibuatlah alat untuk menstabilkan cahaya sehingga nilai warna yang didapat tidak berubah-ubah terlalu jauh. Permasalahan selanjutnya adalah kecepatan yang dibutuhkan untuk melakukan penyortiran, dalam hal ini alat penyortiran membutuhkan bahasa pemrograman dan pustaka yang tepat agar dapat mencapai kecepatan yang diinginkan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Bedasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana membangun alat penyortir yang memiliki komputasi yang cukup cepat dan dapat menstabilkan cahaya untuk menjaga nilai warna dari minuman kaleng.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat alat penyortir minuman kaleng yang mempunyai waktu komputasi yang cepat dan tepat
2. Mengetahui pengaruh cahaya terhadap proses penyortiran minuman kaleng.
3. Mengetahui akurasi optimal pada penyortiran minuman kaleng.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mempelajari proses penyortiran minuman kaleng dengan deteksi warna.
2. Untuk mempermudah penyortiran minuman kaleng.
3. Untuk mempermudah pekerjaan manusia terkhusus bidang kendali.

## **1.6 Keaslian Penelitian**

Penelitian tentang penyortiran dengan deteksi warna telah dilakukan oleh Ihsan Nugraha Putra Mukhti, Drs Suwandi, M.SL(2016). Pada penelitian ini menggunakan MATLAB sebagai basis perangkat lunak untuk penyortirannya[2].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Erik Firmanto Da Loves dengan menggunakan MATLAB sebagai basis pengolahnya dan menggunakan deteksi RGB, namun pada penelitian ini hanya membandingkan nilai dari merah (*Red*) dan hijau (*Green*) untuk menentukan hasil dari penyortiran[3].

Berdasarkan penelitian diatas maka penulis menggunakan Bahasa Pemrograman Python pustaka OpenCV untuk mengolah gambar dari webcam dengan deteksi warna sehingga data dapat diklasifikasi dan akan dikirimkan ke Arduino dengan menggunakan komunikasi serial sebagai sistem sortir barang yang terintegrasi satu sama lain.



## **1.7 Metode Penulisan**

Pada penulisan ini, berikut adalah metode-metode yang digunakan dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

### **1. Studi Pustaka**

Metode studi pustaka ini dilakukan dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami sumber-sumber yang mendukung tugas akhir ini dari buku-buku teori, jurnal-jurnal, catatan kuliah, internet dan lainnya sebagai referensi.

### **2. Perancangan**

Metode perancangan ini berupa perancangan secara mekanik dan program.

### **3. Pengujian dan Pengambilan Data**

Pengujian akan dilakukan beberapa kali dan pengambilan data ini berupa gambar dan warna dari kode kode yang akan digunakan.

## **1.8 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini akan dibagi dalam beberapa bab. Setiap bab membahas satu pokok bahasan yang terdiri dari:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penulisan, dan sistematika penulisan dari pembuatan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan membahas tentang teori-teori yang mendukung dan menunjang tugas akhir ini.

### **BAB III RANCANG BANGUN**

Pada bab ini menjelaskan perancangan secara keseluruhan yang terdiri dari Diagram Blok Rancangan, Alat dan Bahan, serta perancangan mekanik, perancangan program.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini membahas mengenai analisa dan pembahasan data hasil penelitian.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini membahas kesimpulan dan saran dari analisa dan pembahasan pada tugas akhir ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jia Yoghni, Yang Goujon, Saniie Jafar. “Real-Time Color-Based Sorting Robotic Arm System.” In *IEEE International Conference on Electro Information Technology*. 2017.
- [2] Ihsan Nugraha Putra Mukhti, Drs. Suwandi, M.SL, Hertiana Bethaningtyas, S.T., M.T. “Sistem Otomasi Penyortiran Tomat dengan Image Processing Menggunakan Metode Deteksi RGB”. Skripsi Telkom University, Bandung. 2015.
- [3] Firmanto Erik Da Loves. “Prototipe Pemilah Benda Berdasarkan Bentuk dan Warna Menggunakan Conveyor”. Skripsi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. 2017.
- [4] Dedy Agung Prabowo, Dedy Abdullah, Ari Manik. “Deteksi Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Color Object Tracking”. Skripsi Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu. 2018
- [5] Irawan Joni. “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Burung Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMega16 Dengan SMS Gateway”. Skripsi Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang. 2014
- [6] Immersa-Lab. *Pengertian Proximity Sensor, Jenis-jenis dan Prinsip Kerja*. 2013. [Online]. Available : <http://www.immersa-lab.com/pengertian-proximity-sensor-jenis-jenis-dan-prinsip-kerja.html> (Diakses : May 22, 2018).
- [7] ZonaElektro. *Sensor Cahaya*. 2014. [Online]. Available : <http://zoniaelektro.net/sensor-cahaya> (Diakses : May, 22, 2018).