



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR



REZA ERLANGGA
41419120010

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024



**SISTEM RANCANG BANGUN PENGELOMPOKAN OTOMATIS
BARANG UNTUK *SMART WAREHOUSE* BERDASARKAN WARNA
DENGAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI *IoT***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : REZA ERLANGGA
N.I.M : 41419120010
PEMBIMBING : YULIZA, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

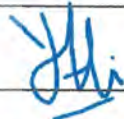
Nama : Reza Erlangga
NIM : 41419120010
Program : Teknik Elektro
Studi
Judul : Sistem Rancang Bangun Pengelompokan Otomatis
Baranguntuk *SMART WAREHOUSE* Berdasarkan Warna
dengan Pemanfaatan Teknologi *IoT*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



Ketua Penguji : Fina Supegina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001



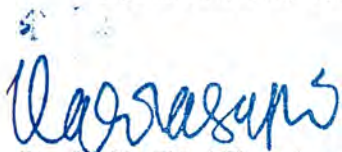
Anggota Penguji : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Jakarta, 23-01-2024


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN/NIDK : 0314089201
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

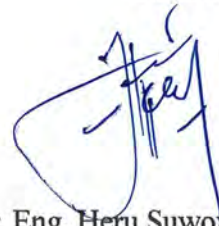
Nama : Reza Erlangga
N.I.M : 41419120010
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem Rancang Bangun Pengelompokan Otomatis
Baranguntuk *SMART WAREHOUSE* Berdasarkan Warna
dengan Pemanfaatan Teknologi *IoT*

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 29 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 31% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23-01-2024



(Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Erlangga
N.I.M : 41419120010
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem Rancang Bangun Pengelompokan Otomatis
Baranguntuk *SMART WAREHOUSE* Berdasarkan
Warna dengan Pemanfaatan Teknologi *IoT*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23-01-2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Reza Erlangga

ABSTRAK

Perangkat Penyimpanan dan Manajemen yang efisien dari berbagai jenis barang dalam gudang bukanlah hanya masalah praktis, tetapi juga memiliki dampak langsung pada produktivitas, efisiensi, dan keseluruhan kinerja rantai pasokan. dampak positif dari teknologi otomatisasi adalah manajemen gudang, terutama dengan konsep *Smart Warehouse*. Gudang pintar tidak hanya menuntut keterotomatisan proses, tetapi juga pengintegrasian teknologi yang dapat memberikan solusi cerdas dalam pengelolaan persediaan dan pengorganisasian barang. Pentingnya pengelompokan barang dalam gudang tidak dapat diabaikan. Pengelompokan yang baik dapat mempermudah proses pencarian, pemindahan, dan pengeluaran barang, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu operasional.

Salah satu kriteria pengelompokan yang sering digunakan adalah berdasarkan warna barang. Namun, proses pengelompokan berbasis warna masih sering dilakukan secara manual, menyebabkan keterlambatan dan potensi kesalahan manusia. Alat yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32, Sensor warna, servo, Motor *DC*, *Conveyor*, *driver* motor.

Dalam penelitian ini menggunakan metode *fuzzy logic* dilakukan berdasarkan keputusan *rules* yang sudah diberikan dengan menggunakan algoritma *If-Then*, jika warna sesuai kemudian servo akan memilah ke wadah yang sudah disediakan untuk Implementasi teknologi *IoT*, pada sistem ini memungkinkan pemantauan *real-time* dan kontrol yang *efisien*, memperkuat aspek keterhubungan dan otomatisasi dalam manajemen pergudangan. Hasil eksperimen dan pengujian menunjukkan bahwa Sistem Pengelompokan Otomatis ini dapat menjadi kontributor utama dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional *SMART WAREHOUSE*.

Kata Kunci : *ESP32*, *TCS230/3200*, *Smart Warehouse*, *fuzzy logic control*, *Internet of Things*, *monitoring*

MERCU BUANA

ABSTRACT

The Efficient storage devices and management of various types of goods in a warehouse are not only practical issues but also have a direct impact on productivity, efficiency, and the overall performance of the supply chain. The positive impact of automation technology is evident in warehouse management, especially with the concept of Smart Warehouse. A smart warehouse demands not only the automation of processes but also the integration of technology that can provide intelligent solutions for inventory management and item organization. The importance of grouping items in the warehouse cannot be overlooked. Effective grouping can facilitate the processes of searching, moving, and retrieving items, thereby enhancing efficiency and reducing operational time.

One commonly used criterion for grouping is based on the color of the items. However, color-based grouping processes are still often carried out manually, leading to delays and the potential for human errors. The tools used in this research were developed using an ESP32 microcontroller, color sensor, servo, DC motor, conveyor, motor driver.

Fuzzy logic was employed in this study based on predetermined decision rules using If-Then algorithms. If the color matches, the servo will sort the item into the designated container for IoT technology implementation. In this system, real-time monitoring and efficient control are enabled through IoT technology, reinforcing the aspects of connectivity and automation in warehouse management. The experimental results indicate that this Automated Grouping System can be a significant contributor to enhancing productivity and operational efficiency in SMART WAREHOUSE.

Keywords: ESP32, TCS3200, Smart Warehouse, fuzzy logic control, Internet of Things, monitoring

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Sistem Rancang Bangun Pengelompokan Otomatis Barang untuk *SMART WAREHOUSE* Berdasarkan Warna dengan Pemanfaatan Teknologi *IoT*”. Tidak lupa pula penulis berdoa kehadiran Allah SWT, semoga disampaikan-Nya kehadiran Nabi Muhammad SAW.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan pada jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
2. Dosen Pembimbing saya Ibu Yuliza, S.T., M.T. dan seluruh jajaran Dosen Teknik Elektro Universitas Mercubuana yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir.
3. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dari awal pembuatan tugas akhir hingga selesainya laporan ini.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Sekiranya ada kesalahan dalam penulisan laporan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Jakarta, 23 Januari 2024



Reza Erlangga

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Sensor TCS3200	13
2.3 Sensor Mikrokontroler ESP32	14
2.4 Conveyor belt	16
2.5 Motor DC	17
2.6 Motor Servo	17
2.7 Arduino <i>IDE</i>	18
2.8 SQLite	19
2.9 Monitoring Web	20
2.10 Logika <i>Fuzzy</i>	21
BAB III	26

PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	26
3.1 Blok Diagram.....	26
3.2 Perancangan Hardware	27
3.3 Perancangan <i>Software</i>	30
3.4 Perancangan Metode <i>Fuzzy</i>	35
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil alat	39
4.2 Hasil Pengujian.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	55



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor TCS3200	13
Gambar 2. 2 Cara Kerja Sensor Warna.....	14
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP32	15
Gambar 2. 4 Conveyor Belt	16
Gambar 2. 5 Motor DC	17
Gambar 2. 6 Motor Servo	18
Gambar 2. 7 Konfigurasi Arduino IDE.....	19
Gambar 2. 8 SQLite	20
Gambar 2. 9 Visual Studio Code	21
Gambar 2. 10 Fungsi Keanggotaan Kurva Linear Naik.....	23
Gambar 2. 11 Fungsi Keanggotaan Kurva Linear Turun.....	23
Gambar 2. 12 Fungsi Keanggotaan Kurva Linear Segitiga	23
Gambar 2. 13 Fungsi Keanggotaan Kurva Linear Trapesium	24
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Pengelompokan Warna Barang	26
Gambar 3. 2 Flowchart Alur Sortir	31
Gambar 3. 3 Arduino IDE.....	32
Gambar 3. 4 Menu Pada SQLite	33
Gambar 3. 5 Visual Studio Code	34
Gambar 3. 6 Menu Data Detail Dashboard.....	34
Gambar 3. 7 Menu Data Total Dashboard	35
Gambar 3. 8 Bentuk <i>FuZzyfikasi</i>	35
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Alat	39
Gambar 4. 2 Data Detail Monitoring	46
Gambar 4. 3 Data Total.....	46
Gambar 4. 4 Pengujian Warna Merah.....	48
Gambar 4. 5 Pengujian Warna Biru	48
Gambar 4. 6 Pengujian Warna Hijau	49
Gambar 4. 7 Pengujian Warna Kuning	49
Gambar 4. 8 Pengujian Warna Orange	50
Gambar 4. 9 Pengujian Warna Coklat	50

Gambar 4. 10 Pengujian Warna Merah Muda	51
Gambar 4. 11 Pengujian Warna Biru Muda.....	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Perbandingan Jurnal	10
Tabel 3. 1 Konfigurasi PIN rangkaian ESP32	28
Tabel 3. 2 Konfigurasi PIN Rangkaian Kalibrasi Servo	29
Tabel 3. 3 Konfigurasi PIN Sensor Warna	29
Tabel 3. 4 Konfigurasi PIN Motor <i>DC</i>	30
Tabel 3. 5 Nilai <i>Input</i> Sensor	36
Tabel 4. 1 Percobaan <i>Power supply</i> tanpa beban	40
Tabel 4. 2 Percobaan <i>Power Supply</i> Sengan Beban.....	40
Tabel 4. 3 Pengujian Pada Motor <i>DC</i>	41
Tabel 4. 4 Pengujian <i>API (Application Programming Interface)</i>	41
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Warna <i>R.G.B</i>	42
Tabel 4. 6 Percobaan Motor Servo.....	43
Tabel 4. 7 Pengujian <i>SQLite</i>	44
Tabel 4. 8 Hasil Keseluruhan Alat.....	45
Tabel 4. 9 <i>Fuzzy Logic</i>	47