

SKRIPSI

**ANALISIS DAN RANCANG BANGUN ALAT SORTIR
BELIMBING OTOMATIS BERDASARKAN WARNA
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***ANALYSIS AND DESIGN OF AUTOMATIC SORTING BASED
ON COLOR BASED ON THE INTERNET OF THINGS***



Disusun oleh :

**MUH. FAHMI FAZA
18101092**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

**ANALISIS DAN RANCANG BANGUN ALAT SORTIR
BELIMBING OTOMATIS BERDASARKAN WARNA
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***ANALYSIS AND DESIGN OF AUTOMATIC SORTING BASED
ON COLOR BASED ON THE INTERNET OF THINGS***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2022

Disusun oleh

**MUH. FAHMI FAZA
18101092**

DOSEN PEMBIMBING

**Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.
Sigit Pramono, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS DAN RANCANG BANGUN ALAT SORTIR BELIMBING OTOMATIS BERDASARKAN WARNA

*ANALYSIS AND DESIGN OF AUTOMATIC SORTING BASED ON COLOR
BASED ON THE INTERNET OF THINGS*

Disusun oleh
MUH. FAHMI FAZA
18101092

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim penguji pada tanggal 30 Agustus 2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.
NIDN. 0619028701

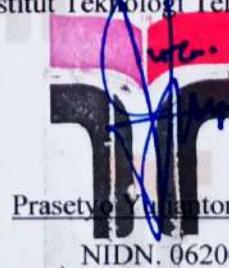
Pembimbing Pendamping : Sigit Pramono, S.T., M.T.
NIDN. 0622058005

Penguji 1 : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
NIDN. 0617059302

Penguji 2 : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.
NIDN. 0610069301

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Yudiantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **MUH. FAHMI FAZA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **"ANALISIS DAN RANCANG BANGUN ALAT SORTIR BELIMBING OTOMATIS BERDASARKAN WARNA BERBASIS INTERNET OF THINGS"** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 11 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Muh. Fahmi Faza)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI	6
2.2.1 Belimbing	6
2.2.2 Sistem Otomasi Industri	7
2.2.3 Penyortiran	8
2.2.4 <i>Internet of Things</i>	8
2.2.5 <i>NodeMCU ESP8266</i>	9
2.2.6 <i>Conveyor</i>	10
2.2.7 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	10
2.2.8 Motor Servo	11
2.2.9 Sensor <i>TCS3200</i>	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	14
3.1 ALAT DAN BAHAN	14
3.1.1 Laptop	14
3.1.2 <i>NodeMCU ESP8266</i>	14
3.1.3 <i>Handphone</i>	15
3.1.4 <i>Conveyor</i>	15

3.1.5	Sensor <i>TCS3200</i>	15
3.1.6	Servo	15
3.1.7	Motor <i>dc</i>	15
3.1.8	<i>Board Shield NodeMCU ESP8266</i>	15
3.1.9	<i>Power Supply</i>	15
3.1.10	<i>Step Down LM2596</i>	15
3.1.11	<i>Software MIT App Inventor</i>	15
3.1.12	<i>Google Firebase</i>	16
3.1.13	<i>Software Arduino IDE</i>	16
3.1.14	<i>Software Wireshark</i>	16
3.2	ALUR PENELITIAN	16
3.2.1	Studi Literatur	17
3.2.2	Perancangan Alat Sortir	17
3.2.3	Perancangan Aplikasi <i>Monitoring</i> Alat Sortir	17
3.2.4	Pengujian <i>RGB</i> Buah	17
3.2.5	Pengujian Sortir Buah	17
3.2.6	Pengujian <i>QoS</i>	17
3.2.7	Analisis Data	18
3.3	PERANCANGAN PERANGKAT	18
3.3.1	Perangkat Keras	20
3.3.1.1	Blok Diagram Sistem	20
3.3.1.2	Rangkaian Skematik Alat Keseluruhan	20
3.3.1.3	Rangkaian Skematik <i>NodeMCU</i> dengan <i>LCD I2C</i>	21
3.3.1.4	Rangkaian Skematik <i>NodeMCU</i> dengan motor <i>dc</i>	22
3.3.1.5	Rangkaian Skematik <i>NodeMCU</i> dengan sensor <i>TCS3200</i> ...	22
3.3.1.6	Rangkaian Skematik <i>NodeMCU</i> dengan servo	23
3.3.2	Perangkat Lunak	24
3.3.2.1	<i>Google Firebase</i>	24
3.3.2.2	Aplikasi <i>Monitoring</i>	24
3.4	SKENARIO PENGUJIAN	25
3.4.1	Pengujian <i>RGB</i> Buah	25
3.4.2	Pengujian Alat Sortir Belimbing	25
3.4.3	Pengujian <i>Quality of Service</i>	25
3.4.3.1	Perhitungan <i>Throughput</i>	25
3.4.3.2	Perhitungan <i>Packet Loss</i>	25
3.4.3.3	Perhitungan <i>Delay</i>	26
3.4.3.4	Perhitungan <i>Jitter</i>	27
BAB 4 HASIL DAN ANALISIS PEMBAHASAN	28	
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM	28
4.2	HASIL PERANCANGAN APLIKASI <i>MONITORING</i>	28
4.3	HASIL PENGUJIAN PENGUJIAN RGB BUAH	30
4.4	HASIL PENGUJIAN ALAT SORTIR BELIMBING	32
4.4.1	Pengujian dengan jarak 2 cm	33
4.4.2	Pengujian dengan jarak 4 cm	38

4.5 HASIL PENGUJIAN RGB KERTAS BERWARNA	43
4.5.1 Kertas Merah	43
4.5.2 Kertas Hijau	45
4.5.3 Kertas Biru	46
4.6 HASIL PENGUJIAN <i>QUALITY OF SERVICE</i>	47
4.6.1 <i>Throughput</i>	47
4.6.2 <i>Packet Loss</i>	48
4.6.3 <i>Delay</i>	50
4.6.4 <i>Jitter</i>	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 KESIMPULAN	53
5.2 SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tingkat kematangan pada buah belimbing	6
Gambar 2.2	Konfigurasi <i>PIN</i> pada <i>NodeMCU ESP8266</i>	10
Gambar 2.3	Perangkat <i>LCD</i> dan <i>I2C</i>	11
Gambar 2.4	Motor Servo <i>SG90</i>	12
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Alur Penelitian	16
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Perangkat Keras	18
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Perangkat Lunak	19
Gambar 3.4	Blok Diagram Sistem	20
Gambar 3.5	Rangkaian Skematik Alat Keseluruhan	21
Gambar 3.6	Rangkaian Skematik <i>NodeMCU</i> dengan <i>LCD I2C</i>	21
Gambar 3.7	Rangkaian Skematik <i>NodeMCU</i> dengan motor <i>dc</i>	22
Gambar 3.8	Rangkaian Skematik <i>NodeMCU</i> dengan sensor <i>TCS3200</i>	23
Gambar 3.9	Rangkaian Skematik <i>NodeMCU</i> dengan servo	23
Gambar 3.10	Tampilan <i>Realtime Database</i>	24
Gambar 3.11	Tampilan Aplikasi <i>Monitoring</i>	24
Gambar 4.1	Hasil Perancangan Sistem	28
Gambar 4.2	Tampilan <i>screen 1</i> pada Aplikasi <i>Monitoring</i>	29
Gambar 4.3	Tampilan <i>screen 2</i> pada Aplikasi <i>Monitoring</i>	29
Gambar 4.4	Hasil Pengujian <i>RGB</i> pada Buah 1	32
Gambar 4.5	Hasil Pengujian <i>RGB</i> pada Buah 2	32
Gambar 4.6	Hasil Pengujian <i>RGB</i> pada Buah 3	32
Gambar 4.7	Hasil Pengujian <i>RGB</i> pada Buah 4	33
Gambar 4.8	Hasil Pengujian <i>RGB</i> pada kertas merah	44
Gambar 4.9	Hasil Pengujian <i>RGB</i> pada kertas hijau	46
Gambar 4.10	Hasil Pengujian <i>RGB</i> pada kertas biru	47
Gambar 4.11	Grafik Nilai <i>Throughput</i>	48
Gambar 4.12	Grafik Nilai <i>Packet Loss</i>	49
Gambar 4.13	Grafik Nilai <i>Delay</i>	50
Gambar 4.14	Grafik Nilai <i>Jitter</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaturan Pemfilteran Warna pada <i>TCS3200</i>	13
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	14
Tabel 3.2 Standar nilai <i>packet loss</i> menurut TIPHON	26
Tabel 3.3 Standar nilai <i>delay</i> menurut TIPHON	26
Tabel 3.4 Standar nilai <i>jitter</i> menurut TIPHON	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian RGB pada Buah 1	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian RGB pada Buah 2	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian pada Buah 1 dengan Jarak 2 cm	33
Tabel 4.4 Hasil Pengujian pada Buah 2 dengan Jarak 2 cm	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian pada Buah 3 dengan Jarak 2 cm	36
Tabel 4.6 Hasil Pengujian pada Buah 4 dengan Jarak 2 cm	37
Tabel 4.7 Hasil Pengujian pada Buah 1 dengan Jarak 4 cm	38
Tabel 4.8 Hasil Pengujian pada Buah 2 dengan Jarak 4 cm	40
Tabel 4.9 Hasil Pengujian pada Buah 3 dengan Jarak 4 cm	41
Tabel 4.10 Hasil Pengujian pada Buah 4 dengan Jarak 4 cm	42
Tabel 4.11 Hasil Pengujian RGB pada kertas merah	44
Tabel 4.12 Hasil Pengujian RGB pada kertas hijau	45
Tabel 4.13 Hasil Pengujian RGB pada kertas biru	46
Tabel 4.14 Standar nilai <i>packet loss</i> menurut TIPHON	49
Tabel 4.15 Standar nilai <i>delay</i> menurut TIPHON	50
Tabel 4.16 Standar nilai <i>jitter</i> menurut TIPHON	51