

**PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN BUAH SAWIT
BERDASARKAN WARNA KULIT
BUAH BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi
Teknologi Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH :

**ANGGRAINI SYAHPUTRI
2208100136**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI
KEMATANGAN BUAH SAWIT
BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH
BERBASIS ARDUINO
NAMA MAHASISWA : ANGGRAINI SYAHPUTRI
NPM : 2208100136
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

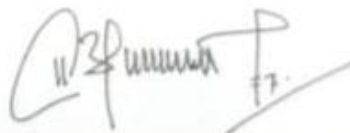
DISETUJUI PADA TANGGAL : 12 AGUSTUS 2026

Pembimbing I



Abdul Karim, S. Kom., M.Ti
NIDN: 0102078802

Pembimbing II



Elysa Rohayani Hasibuan, S.Pd., M.S
NIDN: 0115028404

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI
KEMATANGAN BUAH SAWIT
BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH
BERBASIS ARDUINO
NAMA MAHASISWA : ANGGRAINI SYAHPUTRI
NPM : 2208100136
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

Telah Diuji Dan Disahkan Pada Tanggal 12 Agustus 2026

Tim Penguji

Penguji I (Ketua)

NAMA : Rahmadani Pane, S Kom. M. Kom
NIDN : 0110058601

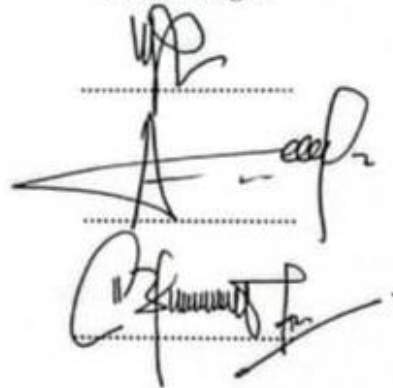
Penguji II (Anggota)

NAMA : Abdul Karim, S. Kom., M.Ti
NIDN : 0102078802

Penguji III (Anggota)

NAMA : Elysa Rohayani Hasibuan, S.Pd., M.S
NIDN : 0115028404

Tanda Tangan



Rantauprapat, 12 Agustus 2026

Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi



Assoc. Prof Dr. Iwan Purnama, S. Kom, M.Kom
NIDN: 0112029202

Ka. Prodi Sains
Teknologi Informasi



Rahmadani Pane, S.Kom, M. Kom
NIDN: 0124088404

PERNYATAAN

NAMA : ANGGRAINI SYAHPUTRI
NPM : 2208100136
JUDUL : PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN
BUAH SAWIT BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH
BERBASIS ARDUINO

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan Skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Jika dikemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian Skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 12 Agustus 2026



ANGGRAINI SYAHPUTRI

NPM 2208100136

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem sortir otomatis buah sawit berbasis Arduino Uno dengan menggunakan sensor warna TCS34725, LCD 16x2 I2C sebagai penampil data, dua servo SG90 sebagai aktuator sortir dan penahan buah, serta penyimpanan data kalibrasi pada EEPROM. Sistem bekerja dengan membaca nilai komponen warna RGB dari sensor, kemudian membandingkannya dengan data kalibrasi warna buah matang dan warna belt conveyor yang tersimpan di EEPROM. Untuk mencegah kesalahan pembacaan akibat noise servo, pembacaan sensor dilakukan setiap 60ms. Proses sortir menggunakan metode state machine dengan 3 tahapan: deteksi buah, eksekusi sortir oleh servo, dan jeda antar buah. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu membedakan buah sawit matang dan mentah berdasarkan pendekatan toleransi nilai RGB terhadap data kalibrasi. Servo sortir bergerak ke sudut 0° untuk buah matang dan 45° untuk buah mentah. Servo penahan bekerja pada 0° untuk melewati buah dan 45° saat proses pembacaan. LCD menampilkan jumlah akumulasi buah matang dan mentah secara real-time. Fitur kalibrasi otomatis melalui perintah serial CAL_MATANG dan CAL_BELT memungkinkan sistem menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan dan warna belt yang berbeda. Sistem dapat bekerja secara otomatis dan berulang tanpa perlu mengatur ulang nilai RGB secara manual.

Kata Kunci: Buah Sawit, Arduino Uno, TCS34725, Sortir Otomatis

ABSTRACT

This study aims to design an automatic palm oil fruit sorting system based on Arduino Uno using a TCS34725 color sensor, a 16x2 I2C LCD for data display, two SG90 servos as sorting and fruit holder actuators, and EEPROM for storing calibration data. The system operates by reading RGB color values from the sensor and comparing them with calibrated data for ripe fruit and conveyor belt color stored in EEPROM. To prevent reading errors caused by servo noise, sensor readings are performed every 60ms. The sorting process uses a state machine method with three stages: fruit detection, servo sorting execution, and inter-fruit delay. The test results show that the system is able to distinguish between ripe and unripe palm oil fruit based on an RGB value tolerance approach relative to calibration data. The sorting servo moves to 0° for ripe fruit and 45° for unripe fruit. The holder servo operates at 0° to release the fruit and 45° during the reading process. The LCD displays the real-time accumulation of ripe and unripe fruit. The automatic calibration feature via serial commands CAL_MATANG and CAL_BELT allows the system to adapt to different environmental conditions and belt colors. The system can operate automatically and repeatedly without the need to manually reset RGB values.

Keywords: *Palm Oil Fruit, Arduino Uno, TCS34725, Automatic Sorting*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN BUAH SAWIT BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH BERBASIS ARDUINO" dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Labuhanbatu.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat pendeteksi kematangan buah sawit yang dilengkapi dengan Arduino dan sensor warna TCS34725. Diharapkan alat ini dapat membantu dalam proses penentuan tingkat kematangan buah sawit secara lebih cepat, akurat, dan efisien.

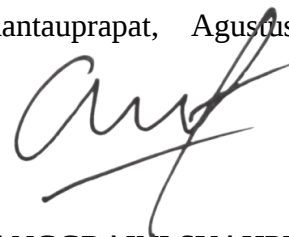
Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, melalui kata pengantar ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA. selaku pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Halomoan Nasution, S.H., M.H., selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E., M.SI., Ph.D. selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom, M.Kom selaku Dekan FST Universitas Labuhanbatu.
5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom, M.Kom selaku Kepala Prodi Teknologi Informasi.
6. Bapak Abdul Karim S. Kom., M. TI selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penyusunan skripsi.
7. Ibu Elysa Rohayani Hasibuan, S.Pd, M.S selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan motivasi, dan koreksi ilmiah demi penyempurnaan skripsi.
8. Orang Tua yang ikut serta mendukung proses penulisan skripsi sampai dengan selesai.

9. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Informasi. Serta teman-teman yang telah menemani dalam suka duka perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta dapat menjadi referensi dan acuan untuk penelitian selanjutnya.

Rantauprapat, Agustus 2026



ANGGRAINI SYAHPUTRI

NPM. 2208100136

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Arduino.....	6
2.1.2 Komponen Arduino	7
2.1.3 Arduino Uno	10
2.1.4 Mikrokontroler	10
2.1.5 Arduino IDE	11
2.1.6 Sensor Warna TCS34725	12
2.1.7 LCD 2X16 (Liquid Crystal Display)	13
2.1.8 LCD I2C	14
2.1.9 Printed Circuit Board.....	15
2.1.10 Step Down LM2596	15
2.1.11 Kabel jumper	16

2.1.12 Motor Servo.....	17
2.2 Conveyor	17
2.3 Buah Sawit	18
2.4. Pendeteksi Kematangan Buah Otomatis	20
2.3.1 Flowchart.....	20
2.3.2 Sistem	21
2.4 Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Metode Penelitian.....	24
3.1.1 Analysis (Analisis)	25
3.1.2 Design (Perancangan).....	25
3.1.3 Development (Pengembangan)	25
3.1.4 Implementation (Implementasi)	25
3.1.5 Evaluation (Evaluasi)	26
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan.....	27
3.4 Tahap Perancangan Alat dan Sistem.....	28
3.5 Perancangan perangkat keras	30
3.5.1 Pemrograman perangkat Lunak.....	31
3.5.2 Desain Alat.....	32
3.6 Alur Kerja Sistem Alat Pendeteksi Kematangan Buah Sawit.....	33
3.7 Implementasi Sistem	35
3.7.1 Implementasi Perangkat Keras	36
3.7.2 Implementasi Perangkat Lunak	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Perancangan Alat	38
4.2 Hasil Desain Mekanik	38
4.2.1 Hasil Desain Elektronik.....	39
4.2.2 Hasil Desain Perangkat Lunak	40
4.3 Pengujian Alat.....	41
4.3.1 Pengujian Sensor Warna TCS34725	41

4.3.2 Pengujian LCD 16x2 I2C	42
4.3.3 Pengujian Motor DC Gearbox dan Conveyor	43
4.3.4 Pengujian Servo Sortir dan Servo Loader	44
4.3.5 Pengujian Akurasi Sistem Sortir	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Flowchart</i>	21
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	26
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Warna TCS34725	41
Tabel 4.2 Pengujian Motor DC Gearbox dan Conveyor.....	43
Tabel 4.3 Pengujian Servo Sortir dan Servo Loader.....	44
Tabel 4.4 Pengujian Servo Akurasi Sistem Sortir.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 komponen pada board Arduino Uno	9
Gambar 2.2 Arduino Uno.....	10
Gambar 2.3 Software Arduino IDE	11
Gambar 2.4 Sensor TCS34725.....	13
Gambar 2.5 LCD 2X16.....	14
Gambar 2.6 Modul I2C	14
Gambar 2.7 <i>Printed Circuit Board</i>	15
Gambar 2.8 Step Down LM2596.....	16
Gambar 2.8 Kabel Jumper	16
Gambar 2.10 Motor Servo.....	17
Gambar 2.11 Buah Sawit	19
Gambar 2.12 Buah Sawit matang dan mentah.....	19
Gambar 3.1 <i>Research and Development (R&D)</i>	24
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.3 Blok Diagram	29
Gambar 3.4 Rangkaian Alat.....	30
Gambar 3.5 pemrograman menggunakan Arduino IDE	31
Gambar 3.6 Prototype Alat Pendeteksi Kematangan Buah Sawit	32
Gambar 3.7 Flowchart Alur Kerja Sistem.....	34
Gambar 4.2 Hasil Desain Elektronik	40
Gambar 4.3 Hasil Desain Perangkat Lunak	40
Gambar 4.1 Hasil Desain Mekanik	39
Gambar 4.4 Tampilan LCD.....	42
Gambar 4.6 Servo Sortir dan Servo Loader	43
Gambar 4.5 Motor DC Gearbox dan Conveyor	43