

## LAMPIRAN



## FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

### UNIVERSITAS LABUHANBATU

**PROGRAM STUDI :**  
**AGROTEKNOLOGI - TEKNOLOGI INFORMASI - SISTEM INFORMASI - MANAJEMEN INFORMATIKA**

Jl. SM. Raja No. 126-A KM. 3,5 Aek Tapa - Rantauprapat - Sumatera Utara - Pos 21415  
Telp./Fax. (0624) 21901

---

Nomor : 104/TI/FST-ULB/VII/2026  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

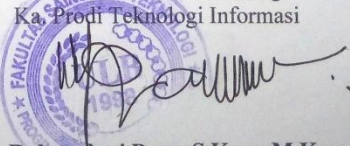
Kepada Yth.  
**Pemilik Gudang Sawit Lingga Tiga**  
**Jalan Besar Lingga Tiga, Dusun Aek Korsik, Desa Lingga Tiga Kec. Bilah Hulu, Kab.**  
**Labuhan Batu**  
di -  
Tempat

Sehubung dengan rencana Penelitian untuk Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi S-1 Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi tersebut dibawah ini :

|                   |                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama              | : Anggraini Syahputri                                                                                   |
| NPM               | : 2208100136                                                                                            |
| Program Studi     | : T-1 Teknologi Informasi                                                                               |
| Judul Tugas Akhir | : PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN<br>BUAH SAWIT BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH<br>BERBASIS ARDUINO |
| Lokasi Penelitian | : GUDANG SAWIT LINGGA TIGA                                                                              |

Untuk keperluan tersebut diatas, agar kiranya dapat memberi izin pelaksanaan penelitian di wilayah Bapak/Ibu. Dalam proses pelaksanaanya segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian tersebut akan diselesaikan oleh mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian hal ini kami sampaikan atas perhatian dan bantuannya diucapkan terima kasih.

Rantauprapat, 21 Juli 2026  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Ka. Prodi Teknologi Informasi  
  
**Rahmadani Pane, S.Kom, M.Kom**  
**NIDN. 0110058601**

## GUDANG SAWIT LINGGA TIGA

Jalan Besar Lingga Tiga, Dusun Aek Korsik, Desa Lingga Tiga Kec. Bilah Hulu, Kab.  
Labuhan Batu

---

Hal : Kegiatan Observasi Penelitian

Dengan hormat,

Berdasarkan Surat dari Universitas Labuhan Batu tentang permohonan izin kegiatan observasi penelitian dan pengambilan data di Gudang sawit lingga tiga, maka dengan ini pemilik Gudang sawit lingga tiga, kecamatan bilah hulu, kabupaten labuhan batu, provinsi Sumatera utara dengan ini mengizinkan bahwa :

Nama : Anggraini Syahputri

NIM : 2208100136

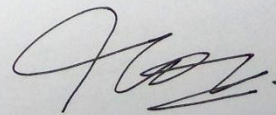
Program Studi : Teknologi Informasi

Judul tugas akhir : Perancangan Alat Pendeteksi Kematangan Buah Sawit Berdasarkan  
Warna Kulit Buah Berbasis Arduino

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan dengan semestinya.

Bilah Hulu, 21 Juli 2026

Hormat kami,



Pemilik Gudang sawit lingga tiga

**Kode Program**

```

#include <Adafruit_LiquidCrystal.h>

#include <Wire.h>

#include <Servo.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <Adafruit_TCS34725.h>

#include <EEPROM.h>

// Sensor & Servo

Adafruit_TCS34725 tcs =
Adafruit_TCS34725(TCS34725_INTEGRATIONTIME_50MS,
TCS34725_GAIN_4X);

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

Servo servoSortir, servoStopper;

int jumlahMatang = 0, jumlahMentah = 0;

struct WarnaRGB {

    int r;

    int g;

    int b;

};

```

```
WarnaRGB warnaMatang;

WarnaRGB warnaBelt;

const int TOLERANSI = 15;


const int S1_BUKA = 0, S1_TUTUP = 45;
const int S2_BUKA = 0, S2_BACA = 45;


unsigned long waktuMulai = 0;

unsigned long waktuBacaSensor = 0; // Pengaman jeda sensor

int state = 0;


// Variabel menyimpan data warna aktual

int R = 0, G = 0, B = 0;


void setup() {

    Serial.begin(9600);

    servoSortir.attach(6);

    servoStopper.attach(7);


    servoSortir.write(S1_BUKA);

    servoStopper.write(S2_BACA);
```

```
lcd.init();  
lcd.backlight();  
  
lcd.setCursor(2, 0);  
lcd.print("SORTIR SAWIT");  
lcd.setCursor(4, 1);  
lcd.print("READY...");  
delay(2000);  
lcd.clear();  
  
tcs.begin();  
muatDataEEPROM();  
updateLCD();  
}  
  
void loop() {  
    unsigned long waktuSekarang = millis();  
  
    // 1. Cek Perintah Kalibrasi  
    if (Serial.available() > 0) {  
        String input = Serial.readStringUntil('\n');  
        input.trim();
```

```

if (input == "CAL_MATANG") {
    servoStopper.write(S2_BACA);
    delay(200);
    kalibrasiRGBOtomatis(0, "MATANG", warnaMatang);
}

```

```

if (input == "CAL_BELT") {
    servoStopper.write(S2_BACA);
    delay(200);
    kalibrasiRGBOtomatis(10, "BELT PUTIH", warnaBelt);
}
}

```

**// 2. PENGAMAN: Baca Sensor Warna hanya tiap 60ms (Mencegah I2C freeze akibat noise servo)**

```

if (waktuSekarang - waktuBacaSensor >= 60) {
    waktuBacaSensor = waktuSekarang;
    float r, g, b;
    tcs.getRGB(&r, &g, &b);
    R = int(r);
    G = int(g);
    B = int(b);
}

```

### **// 3. Logika Sortir State Machine**

```

switch (state) {
  case 0:
    // Abaikan jika terdeteksi Belt Putih
    if (abs(R - warnaBelt.r) <= TOLERANSI &&
        abs(G - warnaBelt.g) <= TOLERANSI &&
        abs(B - warnaBelt.b) <= TOLERANSI) {
      break;
    }

    // Ada buah lewat
    if ((R + G + B) > 50) {
      // Cek jika MATANG
      if (abs(R - warnaMatang.r) <= TOLERANSI &&
          abs(G - warnaMatang.g) <= TOLERANSI &&
          abs(B - warnaMatang.b) <= TOLERANSI) {

        jumlahMatang++;
        servoSortir.write(S1_BUKA);
        waktuMulai = waktuSekarang;
        state = 1;
      }

      // Jika bukan belt dan bukan matang -> MENTAH
    } else {

```

```

    jumlahMentah++;
    servoSortir.write(S1_TUTUP);
    waktuMulai = waktuSekarang;
    state = 1;
}
}
break;

```

case 1:

```

    servoStopper.write(S2_BUKA);
    if (waktuSekarang - waktuMulai >= 800) {
        servoStopper.write(S2_BACA);
        waktuMulai = waktuSekarang;
        state = 2;
    }
    break;

```

case 2:

```

    // Jeda tunggu buah menjauh (diperkecil ke 2 detik agar lebih responsif)
    if (waktuSekarang - waktuMulai >= 2000) {
        updateLCD();
        state = 0;
    }
    break;

```



```

    }
}

```

```

void kalibrasiRGBOtomatis(int alamatEEPROM, String tipe, WarnaRGB
&targetWarna) {

```

```

    long totalR = 0, totalG = 0, totalB = 0;

```

```

    float r, g, b;

```

```

    lcd.clear();

```

```

    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("REC RGB DATA...");

```

```

    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(tipe);

```

```

    for (int i = 0; i < 10; i++) {

```

```

        tcs.getRGB(&r, &g, &b);

```

```

        totalR += int(r);

```

```

        totalG += int(g);

```

```

        totalB += int(b);

```

```

        delay(100);

```

```

    }

```

```

    targetWarna.r = totalR / 10;

```

```

    targetWarna.g = totalG / 10;

```

```

    targetWarna.b = totalB / 10;

```

```

EEPROM.put(alamatEEPROM, targetWarna);

Serial.print("SUKSES SAVE "); Serial.println(tipe);
updateLCD();
}

void muatDataEEPROM() {
    EEPROM.get(0, warnaMatang);
    EEPROM.get(10, warnaBelt);

    if(warnaMatang.r <= 0 || warnaMatang.r > 255) { warnaMatang.r = 200;
    warnaMatang.g = 100; warnaMatang.b = 50; }

    if(warnaBelt.r <= 0 || warnaBelt.r > 255) { warnaBelt.r =
    220; warnaBelt.g = 220; warnaBelt.b = 220; }
}

void updateLCD() {
    lcd.clear();

    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("MATANG: "); lcd.print(jumlahMatang);
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("MENTAH: "); lcd.print(jumlahMentah);
}

```