

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT SURVEYOR GUA BERBASIS
ARDUINO NANO**



Disusun Oleh :

Nama : Ahmad Akmal Abrori

NIM : 180603066

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2023**

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat limpahan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan sebuah skripsi penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Surveyor Berbasis Arduino NANO” tanpa ada halangan apapun sesuai waktu yang telah ditentukan.

Skripsi penelitian ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Penulisan Ilmiah di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik. Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik, tak lepas dari bantuan serta dukungan beberapa pihak. Untuk itu peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Nadhirotul Laily, S.Psi., M.Psi., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberikan ijin dan fasilitas untuk penyusunan Skripsi penelitian ini.
2. Bapak Harunur Rosyid, ST., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberikan ijin dan fasilitas untuk penyusunan skripsi penelitian ini.
3. Ibu Rini Puji Astutik, ST., MT., selaku Ka Prodi Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberikan ijin dan kemudahan dalam penyusunan skripsi penelitian ini.
4. Bapak Misbah, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing pertama Skripsi yang dengan sabar telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan peneliti dalam penyusunan skripsi penelitian ini.

5. Ibu Rini Puji Astutik, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing kedua Skripsi yang dengan sabar telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan peneliti dalam penyusunan skripsi penelitian ini.

6. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara materil maupun non-materil sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini.

7. Para sahabat senasib seperjuangan di program Studi S1 Teknik Elektro. Semoga sukses selalu buat kita semua.

8. Para anggota Mahapala "BIRU" yang selalu mengsupport anggotanya menuju kelulusan.

Peneliti menyadari sepenuhnya, bahwa skripsi penelitian ini masih banyak kekurangannya. Untuk itu dengan kerendahan hati peneliti mohon maaf yang sebesar-besarnya. Demikian untuk menjadikan pemeriksaan dan peneliti berharap atas kritik dan saran, guna perbaikan dalam penelitian proposal penelitian ini. Aamiin

Gresik, 04 Januari 2023

Peneliti

ABSTRAK

Tak luput dari keindahan yang di sajikan di dalam Gua, banyak bahaya yang terjadi bagi penelusur gua baik bahaya dari lingkungan atau alam gua itu sendiri maupun bahaya dari pelaku kegiatan dan peralatan yang di pakai penelusur gua.

Bahaya yang terjadi pada kondisi lingkungan atau alam salah satunya adalah meningkatnya kadar gas karbondioksida (CO_2), dan menurunnya kadar Oksigen yang dapat menyebabkan masalah kesehatan tubuh penelusur gua. Pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu alat bagi penelusur gua yang di harapkan dapat menimalisir bahaya gua dari kondisi lingkungan atau alam, prinsip kerja alat ini dengan monitoring gas karbondioksida dengan menggunakan sensor MQ-135, sensor KE-25 untuk mengetahui kandungan oksigen yang mana bila melebihi atau kurang dari nilai yang di tentukan akan memperingati kondisi bahaya bagi penelusur gua serta penambahan sensor DHT22 untuk mengetahui suhu dan kelembapan. Dan dibutuhkan *Real Time Clock* (RTC) sebagai monitoring waktu karna pada dasarnya alat ini bukan sekedar memperingati bahaya saja, dapat juga digunakan sebagai alat monitoring kondisi gua yang data diperoleh di simpan pada modul SD Card sesuai jarak pengambilan data yang di tentukan.

Kata kunci : Penelusuran Gua, Sensor Oksigen (KE25), Sensor Karbondioksida (MQ-135), *Real Time Clock* (RTC), Sensor Suhu (DHT22)



ABSTRACT

Not to mention the beauty that is presented in the cave, there are many dangers that occur for cave explorers, both dangers from the environment or nature of the cave itself and the dangers of the perpetrators of activities and equipment used by cave explorers.

Dangers that occur in environmental or natural conditions, one of which is increasing levels of carbon dioxide gas (CO_2), and decreasing levels of oxygen which can cause health problems for cave explorers. This study aims to produce a tool for cave explorers which is expected to minimize the dangers of caves). from environmental or natural conditions, the working principle of this tool is by monitoring carbon dioxide gas using the MQ-135 sensor, KE-25 sensor to determine the oxygen content which if it exceeds or is less than the specified value will warn of dangerous conditions for cave explorers and the addition of sensors DHT22 is used to determine temperature and humidity, and it takes a Real Time Clock (RTC) as time monitoring because basically this tool is not just a warning about danger, it can also be used as a monitoring tool for cave conditions where the data obtained is stored on the SD Card module according to the data retrieval distance. which is determined.

Keywords : Cave exploration, Oxygen Sensor (KE25), Carbon dioxide Sensor (MQ-135), Real Time Clock (RTC), Temperature Sensor (DHT22)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	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	4

1.6 Sistematika penulisan	4
---------------------------------	---

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1. Arduino NANO	7
2.2.2. Sensor Gas Karbondioksida.....	8
2.2.3. Sensor Oksigen	9
2.2.4. Sensor Suhu dan Kelembapan	12
2.2.5. Liquid Crystal Display (LCD).....	13
2.2.6. <i>Buzzer</i>	14
2.2.7. RTC (Real Time Clock)	14
2.2.8. Data Logger	15
2.2.9. Oksigen O ₂	16
2.2.10 Karbondioksida CO ₂	17
2.2.11 PPM (<i>Part per Million</i>).....	17

BAB III : METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian.....	19
3.2 Studi Literatur	20
3.2.1 Identifikasi Masalah	20
3.2.2 Analisa Kebutuhan Sistem	21
3.3 Desain Perancangan Sistem dan Software	21
3.3.1 Konsep Blok Sistem.....	21
3.3.2 Diagram Sistem.....	22
3.3.3 Perencanaan Software	24
3.3.4 Langkah – Langkah Kerja Sistem	25

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Rancangan Sistem.....	26
4.1.1 Hasil Rancangan Sensor Karbondioksida dan Suhu	26
4.1.2 Hasil Rancangan Sensor Oksigen	27
4.1.3 Hasil Rancangan Data Logger	28
4.1.4 Hasil Rancangan Power Suplay	29
4.1.5 Hasil Rancangan Keseluruhan	30
4.2 Pengujian Sensor	30
4.2.1 Pengujian pembacaan Sensor Suhu dan Kelembapan	31

4.2.2 Pengujian pembacaan Sensor Gas	31
4.2.3 Pengujian pembacaan Sensor oksigen	32
4.2.4 Pengujian pembacaan Sensor RTC	33
4.3 Pengujian Keseluruhan dan Analisa.....	33
4.3.1 Pengujian Gua Giri Gajah	33
4.3.2 Pengujian Gua Abar	37

BAB V : PENUTUP

5.1 KESIMPULAN	42
5.2 SARAN	42

DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii

BAB I : PENDAHULUAN

1.7 Latar Belakang	1
1.8 Rumusan Masalah	3
1.9 Batasan Masalah.....	3
1.10	Tuj
uan Penelitian.....	3
1.11	Ma
nfaat Penelitian.....	4
1.12	Sist
ematika penulisan	4

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

2.3 Penelitian Terdahulu	6
--------------------------------	---

2.4 Dasar Teori.....	7
4.2.1. Arduino NANO	7
4.2.2. Sensor Gas Karbondioksida.....	8
4.2.3. Sensor Oksigen	9
4.2.4. Sensor Suhu dan Kelembapan	12
4.2.5. Liquid Crystal Display (LCD).....	13
4.2.6. <i>Buzzer</i>	14
4.2.7. RTC (Real Time Clock)	14
4.2.8. Data Logger	15
4.2.9. Oksigen O ₂	16
2.2.10 Karbondioksida CO ₂	17
2.2.11 PPM (<i>Part per Million</i>).....	17

BAB III : METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian.....	19
3.2 Studi Literatur	20
3.2.1 Identifikasi Masalah	20
3.2.2 Analisa Kebutuhan Sistem	21
3.3 Desain Perancangan Sistem dan Software	21
3.3.1 Konsep Blok Sistem	21
3.3.2 Diagram Sistem.....	22
3.3.3 Perencanaan Software	24
3.3.4 Langkah – Langkah Kerja Sistem	25

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Rancangan Sistem.....	26
4.1.1 Hasil Rancangan Sensor Karbondioksida dan Suhu	26
4.1.2 Hasil Rancangan Sensor Oksigen	27
4.1.3 Hasil Rancangan Data Logger	28
4.1.4 Hasil Rancangan Power Suplay	29
4.1.5 Hasil Rancangan Keseluruhan	30
4.2 Pengujian Sensor	30
4.2.1 Pengujian pembacaan Sensor Suhu dan Kelembapan	31
4.2.2 Pengujian pembacaan Sensor Gas	31
4.2.3 Pengujian pembacaan Sensor oksigen	32
4.2.4 Pengujian pembacaan Sensor RTC	33
4.3 Pengujian Keseluruhan dan Analisa.....	33

4.3.1 Pengujian Gua Giri Gajah	33
4.3.2 Pengujian Gua Abar	37

BAB V : PENUTUP

5.1 KESIMPULAN	42
5.2 SARAN	42

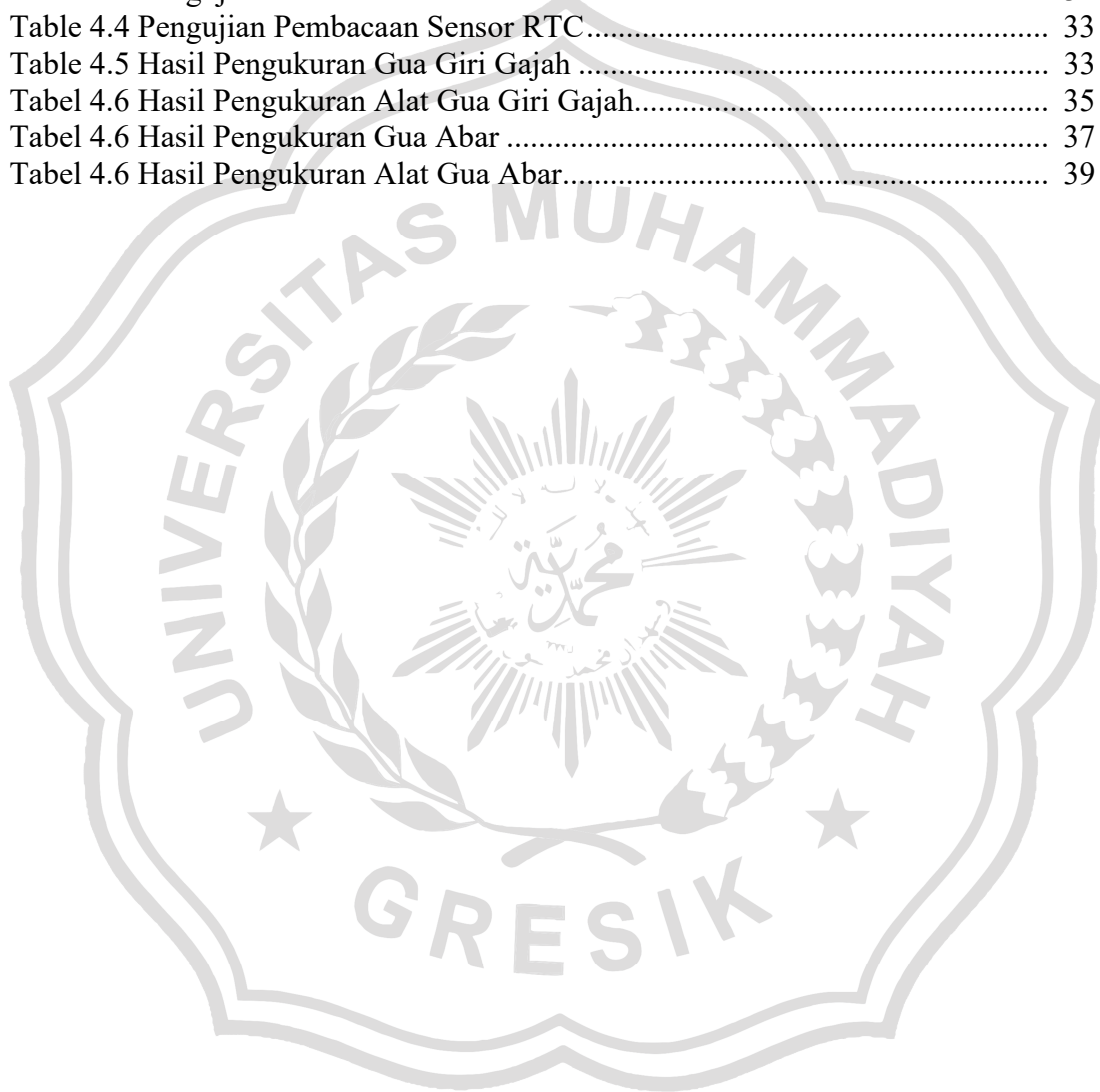
DAFTAR PUSTAKA	44
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	47
-----------------------	-----------



DAFTAR TABEL

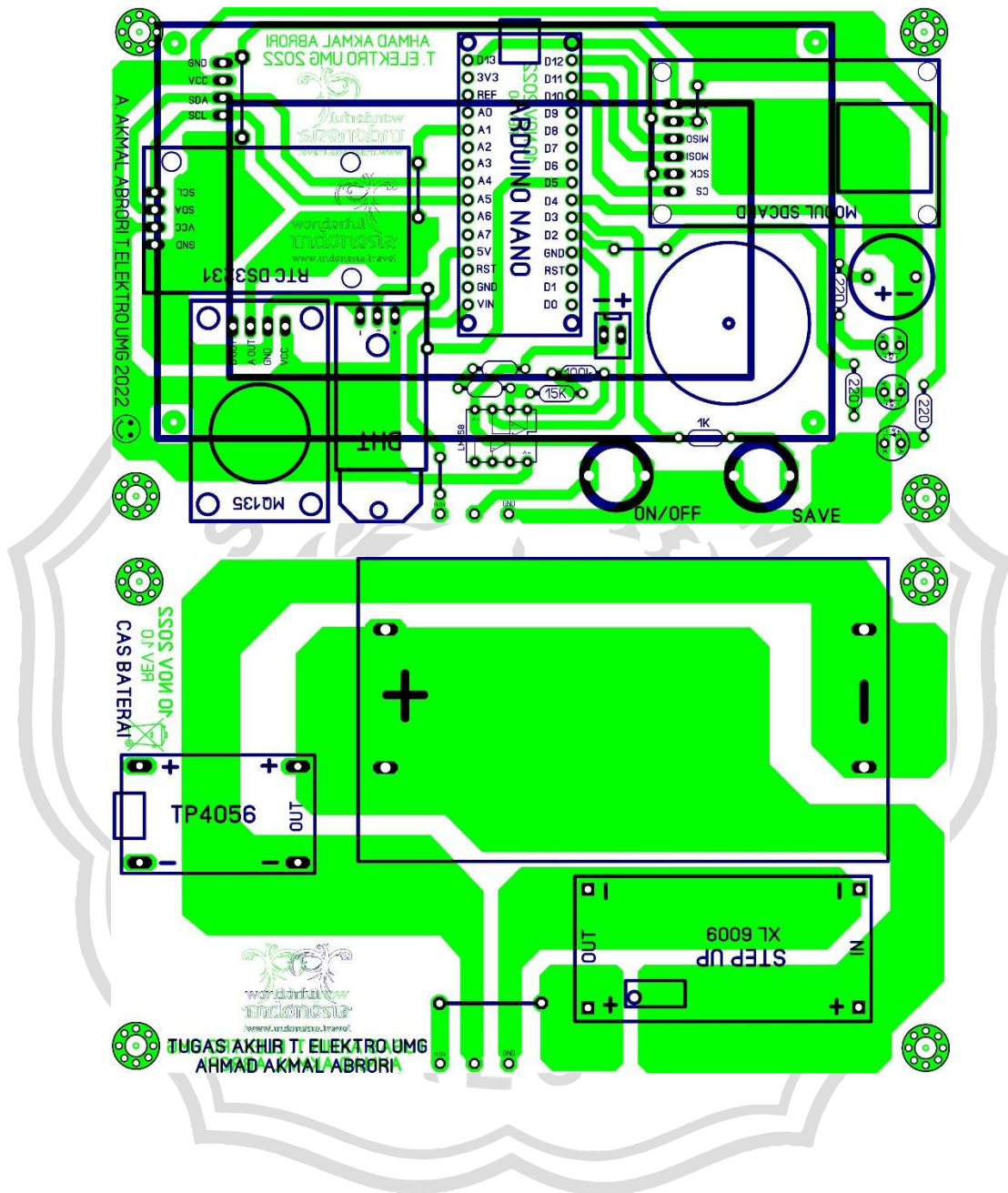
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino NANO	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor gas seri MQ-135	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Oksigen seri KE-25	11
Table 4.1 Pengujian Pembacaan Sensor Suhu dan kelembapan	31
Table 4.2 Pengujian Pembacaan Sensor Karbondioksida	32
Table 4.4 Pengujian Pembacaan Sensor RTC	33
Table 4.5 Hasil Pengukuran Gua Giri Gajah	33
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Alat Gua Giri Gajah.....	35
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Gua Abar	37
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Alat Gua Abar.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino NANO	7
Gambar 2.2 Sensor Gas MQ-135	8
Gambar 2.3 Dimensi MQ-135.....	9
Gambar 2.4 KE-25 Sensor Oksigen	10
Gambar 2.5 Grafik Tegangan Ouput Sensor Oksigen	11
Gambar 2.6 Sensor DHT-22	12
Gambar 2.7 LCD 4x20	13
Gambar 2.8 Buzzer	14
Gambar 2.9 RTC DS3231	15
Gambar 2.10 Modul SD Card	16
Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian	19
Gambar 3.2 Konsep Blok Sistem	21
Gambar 3.3 Diagram Sistem	22
Gambar 3.4 Flowchart Perencanaan Software	23
Gambar 4.1 Sensor Karbondioksida dan Suhu	27
Gambar 4.2 Rangkaian Sensor Oksigen	27
Gambar 4.3 Rangkaian Op-Am Non Inverting	28
Gambar 4.4 Rangkaian Data Logger	28
Gambar 4.5 Rangkaian Power Suplay	29
Gambar 4.6 Hasil Rancangan Keseluruhan	30
Gambar 4.7 Sketsa Gua Giri Gajah	34
Gambar 4.8 hasil pengukuran alat gua giri gajah	35
Gambar 4.9 Grafik suhu Gua Giri Gajah	36
Gambar 4.10 Grafik suhu Gua Giri Gajah	36
Gambar 4.11 Grafik suhu Gua Giri Gajah	36
Gambar 4.12 GrafikOksigen Gua Giri Gajah	37
Gambar 4.13 Sketsa Gua Abar	38
Gambar 4.14 Data Pengukuran Alat Gua Abar	39
Gambar 4.15 Grafik Suhu Gua Giri Abar	40
Gambar 4.16 Grafik Suhu Gua Giri Abar	40
Gambar 4.17 Grafik Karbondioksida Gua Abar	40
Gambar 4.18 Grafik Oksigen Gua Abar	41

LAMPIRAN



CODING

```

#include "DHT.h"
#include <MQUnifiedsensor.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DS3231.h>
#include <SPI.h>
#include <SD.h>

DS3231 rtc (SDA, SCL); //pub rtc sda= A4 scl=A5
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
File file;
#define placa "Arduino NANO"
#define Voltage_Resolution 5
#define pin A1 //Analog input 0 of your arduino
#define type "MQ-135" //MQ135
#define ADC_Bit_Resolution 10 // For arduino UNO/MEGA/NANO
#define RatioMQ135CleanAir 3.6//RS / R0 = 3.6 ppm
#define DHTPIN 5 // pin dht
#define DHTTYPE DHT22 //tipe dht

const int PIN_BZ = 6;
const int PIN_S = 2;
float tgain, oksigen, tsensor, so;
const int cs = 10;
float CO2 ;
byte hum ;
float temp ;

MQUnifiedsensor MQ135(placa, Voltage_Resolution, ADC_Bit_Resolution, pin, type);
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {

// bagian mq135
Serial.begin(9600);
dht.begin();
lcd.init();
lcd.backlight();
pinMode ( cs ,OUTPUT );
pinMode (PIN_BZ, OUTPUT);
pinMode (PIN_S, OUTPUT);
pinMode(3,INPUT_PULLUP);
rtc.begin();
//SPI.begin();
//bagian rtc
// rtc.setDate(21, 11, 2022);
//rtc.setTime(20, 48, 30); //waktu jam menit detik
// rtc.setDOW(1); //harai 3 = rabu jadi 0-6 artinya minggu-sabtu

```

```

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" RANCANG BANGUN ALAT");
lcd.setCursor(4,1);
lcd.print("SURVEYOR GUA");
lcd.setCursor(3,2);
lcd.print("A.AKMAL ABRORI");
lcd.setCursor(1,3);
lcd.print("TEKNIK ELEKTRO UMG");
delay (1000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print("PREHEATING");
lcd.setCursor(7,2);
lcd.print("SENSOR");
//delay(120000);
delay (2000);
lcd.clear();
MQ135.setRegressionMethod(1); // PPM = a*ratio^b
/*****MQInit
*****/
MQ135.init();
// MQ135.setRL(33);
/*****MQCalibration
*****/
float calcR0 = 0;
for(int i = 1; i<=10; i++)
{
  MQ135.update(); // Update data, the arduino will read the voltage from the analog pin
  calcR0 += MQ135.calibrate(RatioMQ135CleanAir);
}
MQ135.setR0(calcR0/10);
}

void loop() {

  //bagian dht
  hum = dht.readHumidity();
  temp = dht.readTemperature();

  // bagian oksigen
  so = analogRead(A0);
  tgain = (5*so)/1023;
  tsensor = tgain/0.0482;
  oksigen = (tsensor/60)*100;

  //bagian mq135
  MQ135.update();

```

MQ135.setA(110.74); MQ135.setB(-2.856); // Configure the equation to calculate CO2 concentration value

CO2 = MQ135.readSensor(); // Sensor will read PPM concentration using the model, a and b values set previously or from the setup

```
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print(" SUHU KELEMBAPAN");  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.print(temp);  
lcd.print(" C ");  
lcd.print(hum);  
lcd.print(" %");  
lcd.setCursor(0, 2);  
lcd.print("KADAR CO2 "); lcd.print(CO2+400);  
lcd.print(" PPM");  
lcd.setCursor(0, 3);  
lcd.print("KADAR OKSIGEN "); lcd.print(oksigen);  
lcd.print("%");  
delay(500);  
lcd.clear();
```

```
if (CO2+400 >= 601) { //max kadar co2  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print(" CO2 TINGGI BAHAYA");  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.print(CO2);  
  lcd.print(" PPM");  
  digitalWrite(PIN_BZ, HIGH);  
  Data() ;  
  delay (3000);  
  lcd.clear();  
}
```

```
else if (oksigen <= 19) { //max kadar o2  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print(" O2 RENDAH BAHAYA");  
  lcd.setCursor(0, 2);  
  lcd.print(oksigen);  
  lcd.print(" %");  
  digitalWrite(PIN_BZ, HIGH);  
  Data () ;  
  delay (3000);  
  lcd.clear();  
}
```

```
else if(digitalRead(3)==LOW){  
  lcd.setCursor(5, 1);  
  lcd.print("Data diSimpan");  
  digitalWrite(PIN_S, HIGH);  
  delay(500);
```

```

        Data ();
    }
    else {
        digitalWrite(PIN_BZ, LOW);
        digitalWrite(PIN_S, LOW);
        delay (50);
    }
}

void Data(){
    SD.begin(cs);
    file=SD.open("gual.txt", FILE_WRITE);
    if(file) {
        file.print(rtc.getDateStr());
        file.print(" ");
        file.print(rtc.getDOWStr());
        file.print(" ");
        file.print(rtc.getTimeStr());
        file.print(" ");
        file.print(temp);
        file.print(" ");
        file.print(hum);
        file.print(" ");
        file.print(CO2+400);
        file.print(",");
        file.println(oksigen);
        delay(1000);
        file.close();

        Serial.println("Data berhasil ditambahkan!!!");
    }
    else {
        Serial.println("error");
        loop();
    }
}
}

```

BIODATA MAHASISWA TUGAS AKHIR



Nama : Ahmad Akmal Abrori
NIM : 180603066
Fakultas : Teknik
Prodi : Teknik Elektro
Tempat Tanggal Lahir : Gresik, 18 September 2000
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Agama : Islam
No. Telp/HP : 082145732652
Email : ahmadakmalabreri@gmail.com
Alamat Rumah : JL. KH Ali Erfan 001/001 Banjarsari, Manyar, Gresik
Nama Orang Tua : Nurillah
Alamat Orang Tua : JL. KH Ali Erfan 001/001 Banjarsari, Manyar, Gresik
Riwayat Pendidikan : MI Nurul Falah 2006 – 2012
Mts YASMU 2012 – 2015
SMA YASMU 2015 – 2018
Universitas Muhammadiyah Gresik 2018 – 2023