

RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR SUHU TUBUH NON - CONTACT PADA MANUSIA DENGAN TAMPILAN DIGITAL BERBASIS SENSOR MLX90614

Rakhmat Bramudiansyah

Program Studi, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura
JL. Flamboyan Blok F5 Kesambi, Porong, Sidoarjo
Telp. (+62)895623374513
Email : rakhmatbamudiansyah59@gmail.com

Abstract - Non-contact body temperature sensors are very important for humans to measure body temperature quickly and practically. One of the sensors that can be used to measure non-contact body temperature sensors is the MLX90614. The MLX90614 sensor has two outputs, namely room temperature and object temperature. Sensor Module MLX90614 has IR sensitive thermopile detector chip and signal conditioning ASIC integrated in the sensor packing of the TO-39 model. The signal conditioner is a low noise amplifier, 17-bit ADC and a powerful DSP unit that achieves high accuracy and resolution from the thermometer. During the Covid-19 period, measuring human body temperature is very important for early detection and for preventing transmission of the outbreak. Generally, the measurement of human body temperature can be done using a body thermometer. In general, these tools take the fastest time of one to two minutes to get the human body temperature value, so a new way is needed to get the body temperature value in a shorter time without sacrificing accuracy)

Keywords — sensor, body temperature, covid-19, digital, thermometer

Abstrak— Sensor suhu tubuh non-contact sangat penting bagi manusia untuk mengukur suhu tubuh secara cepat dan praktis. Salah satu sensor yang dapat dipakai untuk mengukur sensor suhu tubuh non - contact adalah MLX90614. Sensor MLX90614 memiliki memiliki dua buah output yaitu suhu ruangan dan suhu object. Sensor Modul MLX90614 memiliki chip detektor thermopile sensitif IR dan ASIC pengkondisi sinyal terintegrasi dalam packing sensor model TO - 39. Pengkondisi sinyal berupa low noise amplifier, 17- bit ADC dan unit DSP yang kuat sehingga mencapai akurasi dan resolusi tinggi dari termometer.

Dalam masa Covid-19 pengukuran suhu tubuh manusia sangatlah penting untuk pendeteksian dini dan untuk pencegahan penularan wabah. Umumnya pengukuran suhu tubuh manusia dapat dilakukan dengan menggunakan termometer badan. Pada umumnya alat-alat tersebut membutuhkan waktu paling cepat selama satu hingga dua menit sampai didapatkan nilai suhu tubuh manusia, sehingga dibutuhkan cara baru untuk mendapatkan nilai suhu tubuh dengan waktu lebih singkat tanpa mengorbankan keakuratan

Kata Kunci— sensor, suhu tubuh, covid-19, digital, thermometer

I. PENDAHULUAN

Dimasa pandemi sensor suhu tubuh sangat penting sekali untuk manusia dikarenakan salah satu indikasi orang yang demam adalah naiknya suhu tubuh diatas normal (2).

Salah satu ensor yang bisa digunakan untuk mengukur object dan suhu tubuh adalah MLX90614 (2). Sensor MLX90614 memiliki ukuran yang kecil dan biaya rendah sehingga harga jual alat bisa rendah (3). Sensor ini mengukur secara Non Contact sehingga praktis dan mudah digunakan. Sensor ini mudah diintegrasikan ke beberapa macam alat seperti mikrokontroler atau mikroprocessor. Kelebihan lain dibanding sensor lain yaitu akurasinya yang bagus dan waktu pengukuran lebih cepat (4) yaitu kurang dari 1 menit sudah muncul nilai hasilnya. Untuk mengukur suhu tubuh bisa juga menggunakan sensor thermocouple yang ditaruh diketiak namun butuh waktu yang lumayan agar didapat nilai hasil pengukurannya maka dari itu solusinya adalah menggunakan sensor suhu tubuh non- contact yang memiliki kecepatan pengukurannya yang lebih cepat dari bentuk thermocouple.

II. DASAR TEORI

1. Node Mcu ESP-8266



Gambar 1 Node Mcu ESP-8266.

Node MCU V3 ESP8266 ini merupakan sebuah mikrokontroler, seperti Arduino, yang ditambahi dengan modul WiFi ESP8266. Selain terdapat memori untuk menyimpan program, juga tersedia port digital Input – Output, sebuah port analog input serta port dengan fungsi khusus seperti serial UART, SPI, I2C dll. Spesifikasi dasar NodeMCU V3 :

- Microcontroller : Tensilica 32 bit
- Flash Memory : 4 KB
- Tegangan Operasi : 3.3 V • Tegangan Input : 7– 12 V16
- Digital I/O : 16
- Analog Input : 1 (10 Bit)

- Interface UART : 1
- Interface SPI : 1
- Interface I2C : 1

Sebagaimana juga Arduino, NodeMCU V3 ini harus diprogram terlebih dahulu agar dapat bekerja sesuai dengan design sistem yang kita inginkan.

Pemrogramannya sama dengan Arduino, memakai Arduino IDE (sketch), tentu dengan menyesuaikan tipe/jenis board. Agar board NodeMCU V3 ini terdeteksi di Arduino IDE perlu diinstal terlebih dahulu 'board NodeMCU'

2. Sensor MLX90614



Gambar 2. Sensor MLX90614

MLX90614 dibangun dari 2 chip yang dikembangkan dan diproduksi oleh Melexis, yaitu Infrared Thermophile Detector MLX81101 dan Pengkondisi sinyal ASSP MLX90302 yang secara khusus di desain untuk memproses keluaran dari sensor infrared. Akurasi yang tinggi dan dari sensor MLX90614 ini dapat dicapai karena memiliki low noise amplifier, ADC 17 bit dan unit DSP MLX90302 yang sangat bagus. Suhu dari objek yang diukur dan suhu lingkungan ada di dalam RAM MLX90302 dengan resolusi 0,01 derajat Celcius. Kedua data suhu tersebut dapat diakses dengan menggunakan TWI dengan resolusi 0,20 derajat Celcius atau dengan melalui output 10-bit PWM dengan resolusi 0,14 derajat Celcius. MLX90614 sudah dikalibrasi dari pabrik dengan pengukuran pengukuran rentang suhu -40 derajat celcius sampai dengan 125 derajat Celcius untuk suhu lingkungan dan -70 derajat celcius sampai dengan 382,2 derajat Celcius untuk suhu objek yang akan diukur

3. Sensor Ultrasonik



Gambar 3. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah sensor yang memiliki fungsi mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik dan begitu pula sebaliknya. Prinsip kerja sensor ultrasonik terbilang simpel, pantulan gelombang suara digunakan untuk mendefinisikan atau mengetahui eksistensi atau jarak suatu objek dengan frekuensi tertentu. Dinamakan sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik.

Gelombang ultrasonik memiliki frekuensi yang sangat tinggi dan dapat mencapai 20.000 Hz, frekuensi ini tidak dapat di dengar oleh manusia dan hanya dapat didengar oleh hewan tertentu seperti kucing, anjing, kelelawar dan lumba – lumba. Bunyi yang dihasilkan dari sensor ultrasonik dapat merambat melalui benda padat, cair maupun gas. Namun dibandingkan dengan benda padat dan gas, benda cair adalah media merambat yang paling baik untuk sensor ultrasonik ini. Karena alasan tersebut, kebanyakan sensor ultrasonik digunakan pada kapal selam dan alat khusus untuk mengukur kedalaman air laut.

3.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik

Seperti yang telah disinggung sebelumnya, sensor ultrasonic bekerja dengan prinsip memantulkan suara. Gelombang ultrasonik akan dibangkitkan dan dibandingkan menggunakan alat yang bernama Piezoelektrik , umumnya frekuensi gelombang hanya sekitar 40 kHz. Sensor ultrasonik akan menembakkan gelombang ultrasonik ke objek tertentu kemudia gelombang akan dipantulkan kembali ke sensor. Kemudian sensor akan mengkalkulasikan antara waktu pengiriman dan penerimaan gelombang untuk mengetahui jarak objek. Sinyal yang dipancarkan sensor berkecepatan sekitar 340 m/s, sinyal atau gelombang yang kembali akan dihitung dengan rumus $S = 340.t/2$. Dimana, t adalah selisih waktu dan S adalah jarak terhadap objek

4. LCD 16X2



Gambar 4. LCD 16X2

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor.

Fitur-fitur LCD ini terutama meliputi yang beriku :

1. Tegangan operasi LCD ini adalah 4.7V-5.3V
2. Ini termasuk dua baris di mana setiap baris dapat menghasilkan 16 karakter.
3. Pemanfaatan arus adalah 1mA tanpa backlight
4. Setiap karakter dapat dibangun dengan kotak 5×8 piksel
5. Huruf & angka LCD alfanumerik
6. Tampilan ini dapat bekerja pada dua mode seperti 4-bit & 8-bit
7. Ini dapat diperoleh dalam Backlight Biru & Hijau
8. Ini menampilkan beberapa karakter yang dibuat khusus

Pinout LCD 16x2 ditunjukkan di bawah ini.

1. Pin1 (Ground / Source Pin): Ini adalah pin tampilan GND, digunakan untuk menghubungkan terminal GND unit mikrokontroler atau sumber daya.
2. Pin2 (VCC / Source Pin): Ini adalah pin catu tegangan pada layar, digunakan untuk menghubungkan pin catu daya dari sumber listrik.
3. Pin3 (V0 / VEE / Control Pin): Pin ini mengatur perbedaan tampilan, yang digunakan untuk menghubungkan POT yang dapat diubah yang dapat memasok 0 hingga 5V.
4. Pin4 (Register Select / Control Pin): Pin ini berganti-ganti antara perintah atau data register, digunakan untuk menghubungkan pin unit mikrokontroler dan mendapatkan 0 atau 1 (0 = mode data, dan 1 = mode perintah).
5. Pin5 (Pin Baca / Tulis / Kontrol): Pin ini mengaktifkan tampilan di antara operasi baca atau tulis, dan terhubung ke pin unit mikrokontroler untuk mendapatkan 0 atau 1 (0 = Operasi Tulis, dan 1 = Operasi Baca).
6. Pin 6 (Mengaktifkan / Mengontrol Pin): Pin ini harus dipegang tinggi untuk menjalankan proses Baca / Tulis, dan terhubung.
7. Pin 7-14 (Pin Data): Pin ini digunakan untuk mengirim data ke layar. Pin ini terhubung dalam mode dua-kawat seperti mode 4-kawat dan mode 8- kawat. Dalam mode 4-kawat, hanya empat pin yang terhubung ke unit mikrokontroler seperti 0 hingga 3, sedangkan dalam mode 8-kawat, 8-pin terhubung ke unit mikrokontroler seperti 0 hingga 7.
8. Pin15 (+ve pin LED): Pin ini terhubung ke +5V, Pin 16 (-ve pin LED): Pin ini terhubung ke GND.

III. METODE PENELITIAN

1. Rencana atau Planning

Rencana/planning merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati keakurasian perbandingan data dari sensor MLX90614 dan thermometer terhadap suhu tubuh.

2. Analisis

Proses analisis data dimulai dengan melihat seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu pengamatan, yang sudah ditulis dalam catatan lapangan, dokumen pribadi, dokumen resmi, gambar foto dan sebagainya. Adapun analisis yang dilakukan adalah data statistik, gambar, atau video, keterangan-keterangan ataupun publikasi lainnya dan data deteksi suhu tubuh dengan sensor MLX90614.

3. Rancangan dan Desain

Penelitian yang akan dilakukan adalah perancangan sebuah sistem pendeteksi suhu tubuh Non – Contact menggunakan sensor MLX9061 yang akan ditampilkan pada

LCD 16X2 Perancangan ini dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu:

a. Perancangan Hardware

Perancangan hardware terdiri dari NodeMCU ESP - 8266 sebagai mikrokontroler dan sensor suhu MLX90614 yang kemudian mengeluarkan output berupa hasil dari deteksi suhu tubuh yang kemudian akan ditampilkan pada LCD 16X2.

b. Pemrograman mikrokontroler

Pemrograman sistem yang dimana keakurasian sensor bisa diubah sedemikian rupa sehingga menghasilkan hasil yang maksimal

4. Implementasi

Sistem Pengukur Suhu Tubuh Non - Contact Dengan Sensor MLX90614 merupakan upaya sebagai penjelesaian Covid 19 melalui deteksi suhu tubuh Penulis merujuk pada cek suhu tubuh dan keakurasian pembacaan sensor. Adapun maksud dari dibuatnya Project ini yaitu kepentingan efisiensi untuk menerapkan upaya kesehatan dengan mendekati suhu tubuh dengan ke akurasian yang maksimal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengumpulan data

Pada pengumpulan hasil data ini diambil melalui sensor MLX90614 dilakukan dengan akurasi yang baik dan benar. Berikut hasil data suhu tubuh bisa dilihat pada tabel 1.1.

Tabel.1 Data Suhu Tubuh

Nama	Suhu Tubuh Normal	MLX90614
Bagus	37.5 °C	36.76°C
Agus	37.5 °C	36.02°C
Bambang	37.5 °C	36.45°C
Aldi	37.5 °C	36.41°C
Lala	37.5 °C	36.51°C
Fauzan	37.5 °C	36.48°C
Ifan	37.5 °C	36.40°C
Dhimas	37.5 °C	36.49°C
Bram	37.5 °C	36.38°C

b. Pengujian Terhadap Akurasi Sensor MLX90614

Tahap uji ini digunakan untuk menguji hasil dari sensor MLX90614 dimana sensor ini memerlukan hasil perhitungan tambahan untuk hasil yang akurat dan contoh kalibrasi adalah +3.05 yang di tambahkan kedalam program Sensor MLX90614.

Di tahap ini juga memerlukan alat lain sebagai indikator akurasi dari MLX90614. Dengan ini penulis menggunakan thermometer sebagai alat lain untuk mengukur hasil akurat terhadap pendeteksi suhu tubuh yang baik dan benar.

Tabel 1.2 Data Suhu Pemanding

Nama	Suhu Tubuh Normal	MLX90614	Thermometer	Selisih	Persentase berhasil
Bagus	37.5 °C	36.76°C	36.6°C	0,16	99.56%
Agus	37.5 °C	36.02°C	36.3°C	0,28	99.22%
Bambang	37.5 °C	36.45°C	36.2°C	0,25	99.31%
Aldi	37.5 °C	36.41°C	36.5°C	0,09	99.75%
Lala	37.5 °C	36.51°C	36.1°C	0,41	99.87%
Fauzan	37.5 °C	36.48°C	36.3°C	0,18	99.50%
Ifan	37.5 °C	36.40°C	36.5°C	0,10	99.72%
Dhimas	37.5 °C	36.49°C	36.3°C	0,11	99.69%
Bram	37.5 °C	36.38°C	36.4°C	0,08	99.78%

Hasil data dari tabel diatas merupakan hasil yang sudah dikalibrasi sensor MLX90614 dan dibandingkan dengan thermometer sehingga bisa dilihat pada Tabel 1.2 untuk hasil dari keseluruhan dan hasil data banding.

c. Hasil Pengujian Langsung Terhadap Alat Secara Langsung

1.C Hasil Pengujian alat Tanpa Thermometer



1.1C Gambar Pengujian Alat (a)



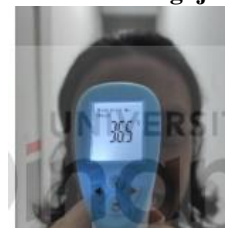
1.2C Gambar Pengujian Alat (b)

Pada tahap ini didapatkan hasil suhu tubuh dengan menggunakan Sensor MLX90614 dimana hasil seperti Gambar 1.1C pada alat yang sudah dibuat. Sedangkan pada gambar 1.2C didapatkan hasil dengan kalibrasi Sensor MLX90614 yang dimana di program ditambahkan kalibrasi +2.25 sehingga di dapatkan suhu tubuh yang akurat seperti di atas.

d. Hasil Pengujian Alat Menggunakan Thermometer



Gambar 1.1d Hasil Pengujian Alat (a)



Gambar 1.2d Hasil Pengujian Thermometer (b)

Pada tahap pengujian ini didapatkan hasil data suhu yang sudah diakurasikan dengan thermometer. Sehingga menghasilkan data yang akurat dan benar. Bisa dilihat pada Gambar 1.1d dan Gambar 1.2d untuk hasil dari pembuatan alat dan thermometer untuk pendeteksi suhu tubuh.

```
#include <h64.h>
#include <HttpClient.h>
#include <Wire.h>
// #include <ESP8266HttpClient.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);
float suhu;
int trig = D8;
int echo = D0;
long durasi, jarak;
float hitung = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mlx.begin();
  pinMode(trig, OUTPUT); // set pin trig menjadi OUTPUT
  pinMode(echo, INPUT); // set pin echo menjadi INPUT
}

void loop()
{
  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(8);
  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(8);
  durasi = pulseIn(echo, HIGH); // penerima suara ultrasonic
  jarak = (durasi / 2) / 29.1; // Mengubah durasi menjadi jarak (cm)
  Serial.println(jarak); // menampilkan jarak pada Serial Monitor
  suhu = mlx.readObjectTempC();
  hitung = suhu+2.35;
```

Gambar 5 Hasil Program Suhu

```
if (jarak > 5)
{
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("SELAMAT DATANG");
  delay(100);
}

else {
  {
    if (suhu >=37.5)
    {
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print("Anda Corona!!");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print("Suhu : ");
      lcd.print(hitung);
      delay(1000);
    }
  }
  lcd.print(" Temperatur ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Suhu : ");
  // lcd.setCursor(2,1);
  lcd.print(hitung);
  Serial.println("Suhu : ");
  Serial.print(suhu);
  Serial.print(" ");
  Serial.println(hitung);
  Serial.println("Jarak : ");
  lcd.print("C ");
  delay(1000);
}
}
```

Gambar 6 Hasil Program Suhu

V. KESIMPULAN

Pada pembuatan alat dan penelitian ini berhasil dengan menggunakan Sensor MLX90614 sebagai pengukur deteksi suhu tubuh. Sehingga alat ini mampu kedepannya untuk menjadi salah satu upaya dalam pengurangan masalah pada penyebaran Covid-19 yang sedang melanda seluruh dunia dan salah satunya adalah Indonesia. Pada pengujian dan pengumpulan data ini penulis mendapatkan hasil data suhu yang baik dan hasil uji coba pada pengambilan data suhu mencapai 10 data suhu yang diambil. Tetapi dari semua data suhu tubuh yang didapatkan sekitar 15 data suhu presentase yang baik dan benar akurat. Sehingga presentase pada alat pengukuran ini adalah 99.78% berhasil didapatkan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Mukhammad and A. S. Hyperastuty, "Sensitivitas Sensor MLX90614 Sebagai Alat Pengukur Suhu Tubuh Non-Contact Pada Manusia," *Indones. J. Prof. Nurs.*, vol. 1,

no. 2, p. 51, 2021, doi: 10.30587/ijpn.v1i2.2339.

[2] P. Deteksi and D. Penularan, "Rancang bangun alat pengukur suhu tubuh untuk proses deteksi dini penularan," 2020.

[3] M. R. Mufid, S. Mawaddah, D. Aditama, A. Basofi, M. J. Ulul Albab, and A. Fiyanto, "Sistem Monitoring Suhu pada Aplikasi Absensi Pegawai untuk Deteksi Dini COVID-19," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 43–51, 2021, doi: 10.25047/jtit.v8i1.200.

[4] M. A. Firmansyah, I. Afriliana, and Y. Christanto, "RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI DAN DETEKSI SUHU TUBUH DENGAN SENSOR MLX90614 BERBASIS WEBSITE."

[5] Y. Mukhammad and A. S. Hyperastuty, "Sensitivitas Sensor MLX90614 Sebagai Alat Pengukur Suhu Tubuh Tubuh

Non-Contact Pada Manusia," *Indones. J. Prof. Nurs.*, vol. 1, no. 2, p. 51, 2021, doi: 10.30587/ijpn.v1i2.2339.

[6] N. Malita, "RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR SUHU TUBUH DENGAN TAMPILAN DIGITAL DAN KELUARAN SUARA BERBASIS MIKROKONTROLLER AVR AT MEGA 8535," 2021.

[7] M. R. Mufid, S. Mawaddah, D. Aditama, A. Basofi, M. J. Ulul Albab, and A. Fiyanto, "Sistem Monitoring Suhu pada Aplikasi Absensi Pegawai untuk Deteksi Dini COVID-19," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 43–51, 2021, doi: 10.25047/jtit.v8i1.200.

[8] P. Deteksi and D. Penularan, "Rancang bangun alat pengukur suhu tubuh untuk proses deteksi dini penularan," 2020.