



Rancang Bangun My Temp (Alat Monitoring Suhu Badan Berbasis IoT)

Nauval Arkan Aunillah Muhammad¹, Lela Nurpulaela²

¹Mahasiswa Universitas Singaperbangsa Karawang, ²Dosen Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 06 Oktober 2024
Revised : 12 Oktober 2024
Accepted: 18 Oktober 2024

Design and Development of My Temp (IoT-Based Body Temperature Monitoring Device). This research aims to design and develop a body temperature detection device based on the Internet of Things (IoT) called "My Temp." The device is designed to effectively and automatically measure human body temperature with high accuracy and send measurement data from ESP32 to the My Temp application. My Temp utilizes the DHT11 temperature sensor and is connected to the IoT network to enable real-time temperature monitoring. Additionally, the device is designed to be integrated with a mobile application for easy monitoring and reporting of individual or group body temperatures. This research is expected to contribute to the development of innovative health technology, facilitating efficient and reliable body temperature monitoring. The results of this research can have broad applications in public health settings, workplaces, or other public places where body temperature detection is crucial, especially in the context of controlling the spread of infectious diseases.

Keywords: ESP32, DHT11, IOT

(*) Corresponding Author: nauvalaarkan140600@gmail.com

How to Cite: Muhammad, N. A. A., & Nurpulaela, L. (2024). Rancang Bangun My Temp (Alat Monitoring Suhu Badan Berbasis IoT). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14425632>

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kesehatan masyarakat menjadi perhatian utama dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyebaran penyakit, terutama dalam situasi pandemi global seperti yang sedang kita alami saat ini. Mengukur suhu tubuh manusia merupakan indikator penting untuk mendeteksi potensi infeksi dan deteksi dini penyakit menular.

Dengan mengintegrasikan teknologi Internet of Things (IoT), Anda dapat mengembangkan solusi inovatif untuk pemantauan suhu tubuh yang lebih efektif dan otomatis. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pendeteksi suhu tubuh berbasis IoT "My Temp". Perangkat ini bertujuan untuk memberikan solusi yang andal dan akurat untuk mengukur suhu tubuh manusia secara efisien dan menyediakan data yang dapat diakses secara real time melalui aplikasi My Temp.

Rumusan Masalah

Dalam pengembangan perangkat My Temp, beberapa masalah utama yang dihadapi melibatkan keakuratan pengukuran suhu, respons waktu perangkat, integrasi dengan aplikasi seluler, dan keamanan data pengguna.

- 1). Bagaimana merancang perangkat deteksi suhu tubuh berbasis IoT yang mampu memberikan pengukuran suhu dengan tingkat akurasi yang tinggi?
- 2). Bagaimana meningkatkan respons waktu perangkat My Temp agar dapat memberikan pengukuran suhu tubuh secara instan dan efisien?

- 3). Bagaimana mengintegrasikan perangkat My Temp dengan aplikasi seluler sehingga memudahkan pemantauan dan pelaporan suhu tubuh secara individu?

METODE

Secara umum langkah-langkah penelitian ini meliputi 5 tahapan yaitu

- 1). Pengumpulan data
- 2). Perancangan desain hardware dan software
- 3). Perancangan sistem
- 4). Pengujian sistem
- 5). Analisa sistem

Penjelasan lebih luas dari langkah-langkah sebagai berikut :

Metode Pengumpulan Data

Hal yang pertama dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah pengumpulan data. Metode yang digunakan yaitu dengan mengumpulkan jurnal-jurnal, dan literatur yang lain sesuai dengan penelitian ini. Sehingga mendapatkan gambaran hipotesa hasil dari penelitian ini.

ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif Systems dan merupakan penerus ESP8266. ESP32 memiliki kelebihan yaitu memiliki kemampuan Wi-Fi dan Bluetooth sehingga sangat memudahkan pembuatan sistem Internet of Things (IoT) yang memerlukan konektivitas nirkabel.

DHT11

Sensor DHT11 menggabungkan komponen sensor dan IC pengontrol dalam satu paket. Ada sensor DHT11 4-pin dan 3-pin, tetapi tujuannya tidak berbeda. Sensor berisi resistor NTC (koefisien suhu negatif) berwarna biru atau putih. Resistor jenis ini memiliki ciri nilai resistansinya akan berbalik arah seiring dengan kenaikan suhu. Artinya semakin tinggi suhu di sekitar sensor maka nilai resistansi NTC akan semakin rendah.

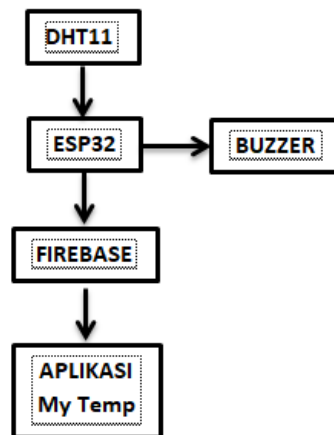
Buzzer

Perangkat keras yang digunakan untuk menghasilkan suara atau ucapan. Buzzer sering digunakan dalam proyek Arduino untuk memberikan umpan balik dan peringatan audio. Buzzer ini umumnya mudah digunakan dan terdiri dari dua kaki (pin). Satu kaki dihubungkan ke pin positif (VCC) dan kaki lainnya dihubungkan ke pin negatif (GND).

Android Studio

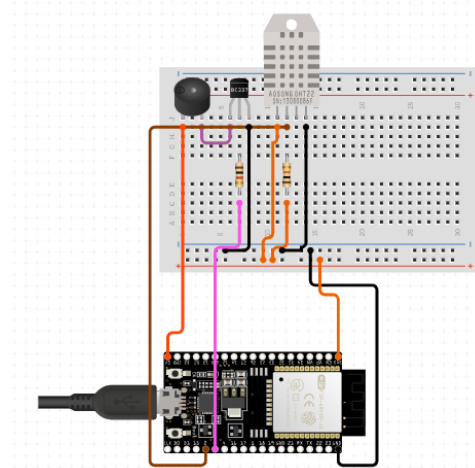
Android Studio adalah lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang dirancang khusus untuk mengembangkan aplikasi Android. IDE ini berbasis IntelliJ IDEA dan menawarkan banyak fitur yang memudahkan pengembangan aplikasi Android.

Perancangan desain hardware dan software



Gambar 1 Desain hardware sistem

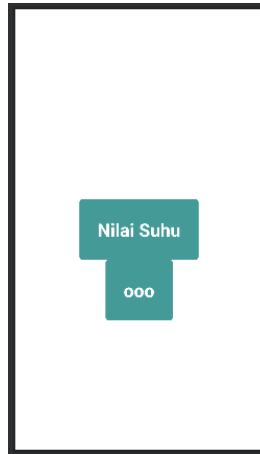
Perancangan desain ini mencakup 2 hal yang pertama yaitu desain hardware dan desain software. Desain hardware sistem ini digambarkan seperti berikut



Gambar 2 Desain skematik sistem

Pada desain diatas menggambarkan bahwa sensor DHT11 yang berfungsi untuk mengambil nilai suhu badan akan mengirimkan nilai tersebut ke mikrokontroler ESP32. Kemudian ESP32 akan menganalisa nilai masukan dari DHT11 jika nilai tersebut melebihi dari suhu 37 OC maka akan menyalakan buzzer sebagai tanda peringatan, dan juga berfungsi mengirimkan nilai pembacaan sensor tersebut ke Firebase sebagai penyimpan data sementara di server. Yang kemudian diambil data tersebut dengan menggunakan aplikasi My Temp,

Pada tampilan software hanya terdapat dua penampil teks yang atas merupakan teks judul untuk menampilkan Judul daripada nilai suhu, dan teks yang bawah untuk menampilkan hasil data yang dikirimkan dari ESP32.



Gambar 3 Desain software

Perancangan Sistem

Sistem dirancang sesuai dengan desain yang telah dibuat. Ada beberapa langkah dalam perancangan sistem ini

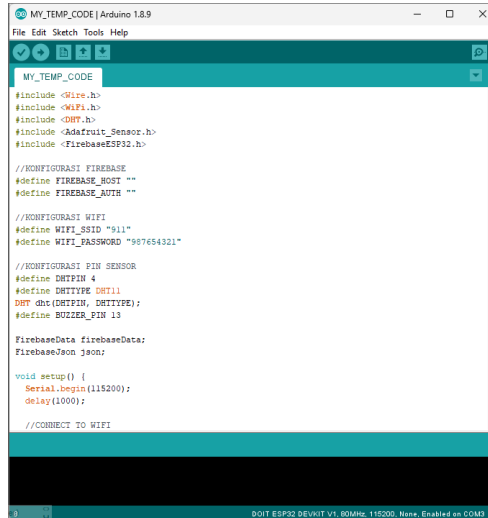
Merancang sistem hardware mikrokontroler.

Dalam perancangan hardware, disesuaikan dengan desain yang telah ditentukan. Hasil dari perancangan. Dalam perancangan hardware pin keluaran DHT 11 disambungkan dengan pin 0 ESP32. Pin output Buzzer disambungkan dengan pin kapasitor yang kemudian disambukan ke resistor 1k yang menyambung dengan ESP32. Selain itu dalam perancangan hardware juga dibutuhkan 2 resistor dan 1 kapasitor dengan besar hambatan 1k dan 10k. untuk 10k resistor digunakan sebagai hambatan DHT11 dan 1k resistor digunakan untuk hambatan kapasitor.

Membuat kode pemrograman untuk mikrokontroler.

Pembuatan kode pemrograman mikrokontroler menggunakan aplikasi arduino IDE. Program yang dibuat supaya sistem mampu membaca suhu dengan sensor DHT11 dan mampu mengirimkan nilai pembacaan ke aplikasi My Temp, juga bisa menganalisa nilai keluaran sensor untuk mengaktifkan buzzer jika menunjukkan nilai 37 atau lebih.

Pada kode pemrograman ArduinoIDE pertama kali program akan menginisiasi setiap input dan output baik berupa sensor dan yang lainnya. Setelah itu program berlanjut untuk menginisialisai dan menyambungkan wifi dan server Firebase sebagai data penyimpan nilai keluaran sensor di Internet. kemudian langsung di analisa untuk mengaktifkan buzzer atau tidak dan sekaligus mengirim nilai ke Firebase. Berlanjut ke kode program pada Aplikasi Mytemp yang di buat dengan Android Studio yang dimana berfungsi untuk mengamnbil hasil pembacaan sensor DHT11 yang telah disimpan di Firebase, kemudian menampilkannya pada interface dan sekaligus menginisiasi nilai hasil pembacaan sensor untuk mengirimkan notifikasi pada *smartphone* jika nilai pembacaan menunjukkan 37 atau lebih.



Gambar 1 Tampilan program ArduinoIDE

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dengan menggunakan Black box yang dimana merupakan metode pengujian yang mengevaluasi sistem atau komponen tanpa mengetahui bagaimana sistem atau komponen tersebut bekerja secara internal. Seperti yang ditampikan pada tabel 1

Tabel 1. Tabel pengujian black box

No	Aktifitas pengujian	Test case Description	Realisasi yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan
1	Tampilan hasil serial monitor pada aplikasi Arduino IDE	Tekan ikon Serial Monitor yang berada pada kanan atas halaman pada Arduino IDE. Kemudian tunggu hingga muncul data yang diprogram.	Dapat Menampilkan penghubungan ESP32 dengan Wifi, serta dapat Menampilkan hasil pembacaan dari sensor.	Sesuai Harapan	Valid
2	Tampilan isi struktur data pada Firebase	Membuka halaman link website Firebase yang sudah tertaut pada Aplikasi dan ESP32. Kemudian melihat hasil tampilan isi data yang sudah diprogram untuk menjadi wadah penerimaan data dari ESP32.	Dapat menampilkan data yang telah diunggah ESP32 sesuai dengan alamat struktur data yang telah dibuat dan selalu dapat menampilkan perubahan data yang dikirim ESP32 dengan jeda waktu yang singkat.	Sesuai Harapan	Valid
No	Aktifitas pengujian	Test case Description	Realisasi yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan
3	Tampilan pada Aplikasi	Menginstal aplikasi yang telah dibuat pada smartphone, kemudian dibuka dan dilihat data yang ditampilkan	Aplikasi dapat berjalan dengan lancar dengan tidak ada error, serta dapat menampilkan data yang diambil dari Firebase	Sesuai Harapan	Valid

HASIL DAN ANALISA SISTEM

Hasil dari sistem tersebut terangkum dalam dua impementasi ;

- 1). Impementasi hardware

Pada implementasi hardware disesuaikan dengan gambar 2 sehingga sistem bisa berjalan dengan semestinya.

2). Implementasi software

Pada software ada 2 implementasi yang diperlukan yaitu implementasi pada arduino IDE dan pada aplikasi My Temp. kode pemrograman yang dihasilkan untuk mengimplementasikan sistem ini berjalan pada Arduino IDE sebagai berikut

```
#include <Wire.h>
#include <WiFi.h>
#include <DHT.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <FirebaseESP32.h>
//KONFIGURASI FIREBASE
#define FIREBASE_HOST "my-temp-6ebcb-default-rtdb.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "pTrdkUNqDnIgwD1dZlC5XKtWYNTcVlH4yrd6le9r"
//KONFIGURASI WIFI
#define WIFI_SSID "911"
#define WIFI_PASSWORD "987654321"
//KONFIGURASI PIN SENSOR
#define DHTPIN 4
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
#define BUZZER_PIN 13
FirebaseData firebaseData;
FirebaseJson json;
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(1000);
  //CONNECT TO WIFI
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED){
    delay(2000);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("\n Connected to WIFI");
  //INISIASI FIREBASE
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
  //INISIASI DHT11
  dht.begin();
  //INISIASI BUZZER
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
}
void loop() {
  float h = dht.readTemperature();
  String suhu = String(h) + String("C");
```

```

if (!isnan(h)){
  Firebase.setString(firebaseData, "/Suhu", suhu);
  Serial.println("suhu badan" + suhu);
  if(h > 37.0){
    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
    Serial.println("Suhu badan terlalu tinggi!");
  } else {
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
  }
} else{
  Serial.println("Sensor gagal membaca Suhu!!");
}
  delay(1000);
}

```

Kode tersebut mengimplementasikan sistem yang terlebih dahulu ESP32 mempersiapkan library yang dibutuhkan sistem. Setelah itu menginisiasi Wifi dan Firebase yang telah ditentukan dan menyambungkannya. Kemudian DHT11 mengirim hasil pembacaan ke ESP32 dan ESP32 memproses hasil tersebut, jika nilai sama atau melebihi angka 37°C akan menyalakan buzzer dan juga mengirimkan nilai pembacaan DHT tersebut ke aplikasi My temp dengan jeda pengulangan program selama 1 detik.

Kode yang dibuat pada aplikasi My temp yang berguna untuk menampilkan hasil pembacaan sensor DHT11 yang telah dikirim ESP32 ke Firebase sebagai berikut.

```

package com.project.my_temp
import android.app.NotificationChannel
import android.app.NotificationManager
import android.os.Build
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import android.os.Bundle
import android.widget.TextView
import android.widget.Toast
import androidx.core.app.NotificationCompat
import com.google.firebase.database.DatabaseReference
import com.google.firebase.database.FirebaseDatabase
class MainActivity : AppCompatActivity() {
  private lateinit var databaseReference : DatabaseReference
  private lateinit var textView : TextView
  private lateinit var notificationManager: NotificationManager
  private val CHANNEL_ID = "temp Notif"
  override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_main)
    databaseReference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference("value")
    notificationManager = getSystemService(NOTIFICATION_SERVICE) as
    NotificationManager
    textView = findViewById(R.id.tvSuhu)

```

```

createNotificationChannel()
databaseRefernce.get().addOnSuccessListener {
val temp = it.child("temp").value
textView.text = temp.toString()
val tempInt = temp.toString().toInt()
if (tempInt > 37) {
showNotification("PERINGATAN!", "Suhu Badan Anda Terlalu Panas!!")
}
}.addOnCanceledListener {
Toast.makeText(this,"failed to read temp!", Toast.LENGTH_LONG).show()
}
}
private fun createNotificationChannel(){
if (Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.O){
val channel = NotificationChannel(
CHANNEL_ID,
"temp Notif",
NotificationManager.IMPORTANCE_HIGH
)
notificationManager.createNotificationChannel(channel)
}
}
fun showNotification(title : String, message: String){
val builder = NotificationCompat.Builder(this, CHANNEL_ID)
.setSmallIcon(R.drawable.baseline_notifications_active_24)
.setContentTitle(title)
.setContentText(message)
.setPriority(NotificationCompat.PRIORITY_HIGH)
.setCategory(NotificationCompat.CATEGORY_MESSAGE)
.build()
notificationManager.notify(1, builder)
}
}

```

Kode tersebut berguna untuk menampilkan hasil pembacaan suhu DHT11 yang sebelumnya dari ESP32 dikirim ke Firebase. Kode tersebut juga untuk menampilkan notifikasi pada smartphone jika suhu yang terdeteksi sama atau lebih dari 37°C.

Hasil quality of serfice

Keseluruhan dari pengujian sistem dengan menggunakan aplikasi wireshark mendapatkan hasil sebagai berikut :

1). Delay

ESP32 ke My Temp

$$Delay = timespan / jumlah capture \quad (1)$$

$$Delay = 7.0428 s / 233 capture$$

$$Delay = 0.0302266 s = 30.2266 ms$$

2). Throughput

ESP32 ke My Temp

$$\text{Throughput} = \text{jumlah byte} / \text{time span} \quad (2)$$

$$\text{Throughput} = 100244 / 77.043$$

$$\text{Throughput} = 1301.143517 \times 8$$

$$\text{Throughput} = 10409.14814 \text{ byte}$$

3). Pakcet Loss

$$\text{Pakcet Loss} = (\text{paket diterima} - \text{paket dikirm}) / \text{paket dikirim} * 100\%$$

(3)

$$\text{Pakcet Loss} = (232 - 233) / 233 * 100\%$$

$$\text{Pakcet Loss} = 0.4\%$$

Dari hasil berikut berdasarkan standarisasi TIPHON menunjukkan hasil berikut:

Tabel 2 Standarisasi QoS bedasarkan TIPHON

No	Parameter	Indeks	Kategori
1	Delay	4	Sangat bagus
2	Throughput	3	Bagus
3	Packetloss	4	Sangat bagus
Rata-rata		3	Bagus

KESIMPULAN

Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini.

- 1). Sistem pengiriman data dari ESP32 ke Firebase kemudian ditampilkan di aplikasi My Temp dapat mengirimkan data dengan baik tanpa adanya paketloss.
- 2). Software My Temp bisa berjalan dengan baik.
- 3). Pada proses pengiriman data masih menunjukkan adanya delay pengiriman sebesar 0.0302266 s

DAFTAR RUJUKAN

- Hadyanto, Try, dan Muhammad Faishol Amrullah. "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Kandang Anak Ayam Broiler Berbasis Internet of Things." *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam* 3, no. 2 (2022).
- Hidayat, Dody, dan Ika Sari. "MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)." *Jurnal Penelitian Teknik Informatika Universitas Prima Indonesia (UNPRI) Medan* 4, no. 1 (2021).
- Iqbal, Muhammad. "Mikrokontroler ESP32." *D3 Teknologi Telekomunikasi*, 2022.
- Jatmiko, Pandu Igeng, Arif Johar Taufiq, dan Wakhyu Dwiono. "Alat Pengukur Suhu Badan Dan Detak Jantung Portable." *Jurnal Riset Rekayasa Elektro* 1, no. 1 (2019): 1-2.
- Mulyati, Sri, dan Wardono Wardono. "Kreativitas Matematis Siswa Pada Pembelajaran Discovery Learning Dengan Media Berbasis Android Studio." *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 2 (2019).
- Muzaky, Mohammad Rizal, Yosep Agus Pranoto, dan Nurlaily Vendyansyah. "PENERAPAN IOT (INTERNET OF THINGS) PADA PEMANTAUAN KESEHATAN KANDANG HEWAN JENIS LANDAK MINI BERBASIS ARDUINO DENGAN MENGGUNAKAN METODE

LOGIKA FUZZY.” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 5, no. 2 (2021).

Patty, Gamal Centaury, dan Engelin Shintadewi Julian. “PROTOTIPE PENGUKUR TINGGI, BERAT, DAN SUHU BADAN BERBASIS ARDUINO UNO DAN LABVIEW.” *Jetri : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2018.

Raharjo, Emanuel Budi, Stefanus Marwanto, dan Alfian Romadhona. “Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server Berbasis Internet of Things.” *Teknika* 6, no. 2 (2019).