

# Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Ruangan Server dengan ESP32

Andreas Kurniawan Susilo<sup>1\*</sup>, Isnaini Nur Fathoni<sup>2</sup>, Ignasius Grina Dawang Majaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
1210104004@mhs.udb.ac.id (penulis  
korespondensi)*

<sup>2</sup>*Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
2210104009@mhs.udb.ac.id*

<sup>3</sup>*Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa  
Surakarta  
3210104025@mhs.udb.ac.id*

**Abstrak**— Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan pemantauan suhu ruangan Server dan melakukan pengiriman data dari Monitoring ke internet dengan menerapkan konsep *Internet of Things*. Desain dan pengembangan sistem dari ini dirancang untuk memantau suhu ruangan server dan menampilkan informasi tersebut ke dalam aplikasi Blynk sehingga pengguna dapat mengakses informasi dengan lebih luas dan mudah. Komponen utama dari system ini yakni modul mikrokontroler yang dikembangkan oleh Perusahaan Espressif yaitu ESP32 yang dihubungkan dengan sensor suhu DHT11. Sensor suhu DHT11 ini akan memberikan informasi suhu dan kelembapan udara dengan mengukur perubahan dalam salah satu property fisik bahan yang berhubungan dengan kelembapan, seperti konduktivitas listrik, kapasitansi dan atau konduktivitas termal. Secara periodic data akan dikirim oleh system dengan bantuan ESP32 ke aplikasi Blynk. Akses informasi dari suhu dapat dilihat melalui berbagai perangkat seperti laptop, komputer, bahkan *smartphone*.

**Kata kunci**— ESP32, DHT11, Monitoring, Suhu

**Abstract**— *The aim of this research is to monitor the server room temperature and send data from monitoring to the internet by applying the Internet of Things concept. The design and development of this system is designed to monitor server room temperature and display this information in the and Blynk applications so that users can access information more widely and easily. The main component of this system is a microcontroller module developed by the Espressif Company, namely ESP32 which is connected to a DHT11 temperature sensor. The DHT11 temperature sensor will provide information on air temperature and humidity by measuring changes in one of the physical properties of materials related to humidity, such as electrical conductivity, capacitance and/or thermal conductivity. Data will periodically be sent by the system with the help of ESP32 to the Blynk applications. Access to temperature information can be seen via various devices such as laptops, computers, even, smartphones*

**Keywords**— ESP32, DHT11, Monitoring, Temperature.

## I. PENDAHULUAN

Pada era digital modern ini, Internet menjadi salah satu aspek penting dalam mendukung aktivitas sehari – hari. Menurut data survei yang diambil oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia ( APJII ) mencatat pengguna internet mencapai 215 juta jiwa dari total populasi Indonesia yang sebesar 275 juta jiwa (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, n.d.). Dalam penggunaan Internet, diperlukan juga adanya penyedia layanan internet seperti perusahaan Aktech Digital yang bergerak di bidang penyedia layanan internet jaringan fiber optik. Perusahaan PT Aktech Digital Solution mengandalkan infrastruktur teknologi informasi yang kompleks untuk mendukung operasi sehari – hari mereka. Salah satu dari elemen inti dalam ekosistem Perusahaan adalah ruang server. Kinerja yang optimal server sangat berpengaruh pada

lingkungan yang stabil, terutama suhu ruangan yang tepat. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan perangkat keras, penurunan efisiensi dan bahkan kegagalan sistem yang dapat merugikan aktivitas bisnis. Dalam pengoperasian ruang server di Perusahaan PT Aktech Digital Solution ditemukan minimnya pengendalian suhu ruang server yang di mana ini menyebabkan apabila saat terjadi mati lampu dan atau arus listrik memiliki masalah, suhu di ruang server akan menjadi tidak terkendali.

Dalam lingkungan server yang kompleks tersebut, sulit untuk secara efektif memantau suhu secara real-time dan merespons potensi masalah dengan cepat. Kondisi suhu yang tidak terpantau dengan baik dapat menyebabkan resiko kegagalan sistem, downtime yang tidak terduga, dan biaya perawatan yang tidak terduga. Menghadapi kompleksitas dan tantangan pemantauan suhu

ruangan server, solusi menggunakan platform IoT seperti Blynk yang dapat mengintegrasikan berbagai sensor suhu di seluruh lokasi server ke dalam satu sistem terpusat dan dapat. Dengan pemantauan yang terpusat dan otomatis, tim operasional dapat merespons cepat terhadap perubahan suhu yang tidak diinginkan dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan. Dengan menggabungkan teknologi pemantauan suhu canggih dengan platform open-source, PT Aktech Digital Solution berada di garis depan dalam memastikan kehandalan dan kinerja optimal dari ruang server mereka. Solusi ini tidak hanya memberikan manfaat operasional sehari-hari tetapi juga mendukung strategi perencanaan jangka panjang untuk pertumbuhan infrastruktur dan efisiensi energi.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan bagian dari metodologi yang menjelaskan cara mengumpulkan data dan menganalisis data. Setiap penelitian memiliki tujuan yang akan diselesaikan. Secara umum metodologi penelitian dapat berupa metode yang sudah pernah dilakukan dan metodologi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Dalam upaya mencapai tujuan penelitian diperlukan metodologi yang sesuai dan dapat di implementasikan sesuai tujuan penelitian.

### 2.1 Jenis dan Sumber Data

#### 1. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil observasi langsung di lapangan. Pada penelitian ini data primer diperoleh dari hasil observasi tempat magang.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung melalui media lain. Dalam penelitian ini data sekunder adalah jurnal, buku, literatur, artikel, serta situs internet yang mendukung penelitian.

### 2.2 Metode Pengumpulan Data

#### 1. Observasi

Observasi lapangan dengan mengumpulkan data, dimana penulis secara langsung di PT. Aktech Digital Solutions untuk melakukan

pengamatan secara langsung pada ruang server yang terdapat di perusahaan tersebut.

#### 2. Studi Pustaka

Penulis mengumpulkan data melalui studi literatur pada jurnal, buku, laporan skripsi, laporan tugas akhir yang berkaitan dengan laporan yang dibuat. Penulis mengumpulkan studi literatur dengan mempelajari dan membandingkan masalah yang akan diteliti.

### 2.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem monitoring serta peringatan suhu dan kelembaban pada ruang server, yaitu:

#### 1. Analisis

Tahap untuk merumuskan masalah dan pengambilan data berupa informasi dalam pengoptimalan suhu dan kelembaban pada ruang server. Hasil informasi dijadikan sebagai landasan dalam perancangan masalah.

#### 2. Design dan Perancangan

Membuat desain dan perancangan berupa rangkaian sistem dan kelengkapan sistem serta mendesain bagaimana tata letak dari sensor dan cover dari sistem ini.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian hendaknya dituliskan secara jelas dan padat. Diskusi hendaknya menguraikan arti pentingnya hasil penelitian, bukan mengulanginya.

Perancangan sistem dapat berjalan dengan baik dan benar apabila sistem komputer yang digunakan untuk merancang memenuhi syarat minimal dari konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak. Adapun perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat perancangan ini yang akan dijelaskan lebih lanjut.

### 3.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang akan digunakan untuk membuat perancangan sistem pemantauan suhu di ruang Server PT Aktech Digital Solution ini adalah Komputer ( PC ) dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. *Processor* AMD A4 9125
2. RAM 4GB DDR4

### 3.2 Perangkat Lunak

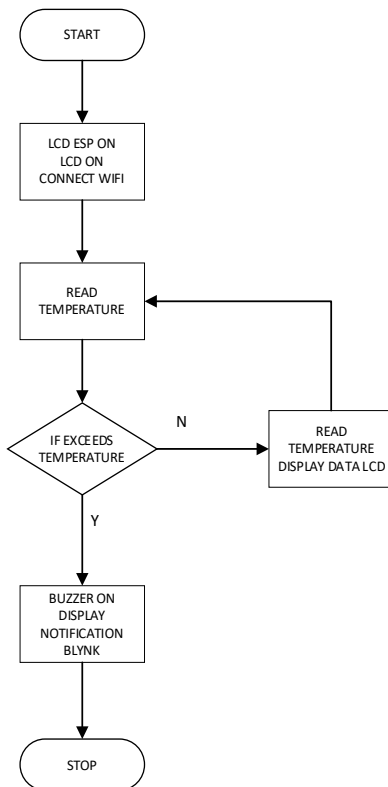
Perangkat lunak yang digunakan untuk menunjang pembuatan sistem pemantauan suhu di ruang Server PT Aktech Digital Solution ini adalah sebagai berikut :

1. Microsoft Windows 10 sebagai sistem operasi yang digunakan
2. Bahasa C sebagai bahasa pemrograman yang dipilih
3. Wokwi sebagai simulasi perancangan sistem
4. Arduino IDE sebagai editor kode
5. Microsoft Office Visio yang digunakan untuk membuat Flowchart

### 3.3 Perancangan Sistem

#### 3.3.1 Flowchart

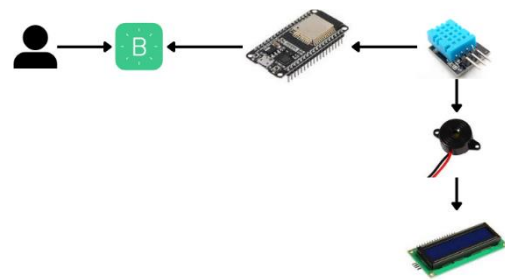
Flowchart memiliki tujuan untuk menggambarkan tahapan – tahapan penyelesaian masalah secara sederhana dengan menggunakan simbol – simbol yang dapat dibaca oleh programmer. Oleh sebab itu, dibawah ini merupakan flowchart dari perancangan sistem pemantauan suhu ruangan di ruang Server PT Aktech Digital Solution :



Flowchart dari perancangan sistem ini dimulai dari proses *start* kemudian indikator LED dari ESP32 dan LCD akan menyala dilanjutkan dengan menyambungkan ESP32 ke WiFi yang tersedia. Kemudian sensor DHT11 akan mulai membaca nilai dari suhu yang dideteksi. Setelah sensor mendeteksi suhu, jika suhu melampaui batas yang diatur maka *Buzzer* akan menyala untuk memberitahu pengguna jika suhu ruangan melebihi batas yang diatur dan juga mengirimkan notifikasi suhu yang melampaui batas melalui aplikasi Blynk dilanjutkan dengan LCD menampilkan pesan suhu tinggi. Jika suhu normal dan atau suhu tidak melampaui batas maka sensor akan terus mendeteksi suhu dan menampilkan hasil suhu yang terdeteksi melalui LCD. Alat akan terus menerus menampilkan suhu apabila suhu tidak melampaui batas, jika suhu melampaui batas maka alat akan mengirimkan pesan notifikasi kepada pengguna.

#### 3.3.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem adalah tahapan yang digunakan untuk mendapat gambaran tentang sistem yang dirancang.



Gambar Arsitektur perancangan sistem  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

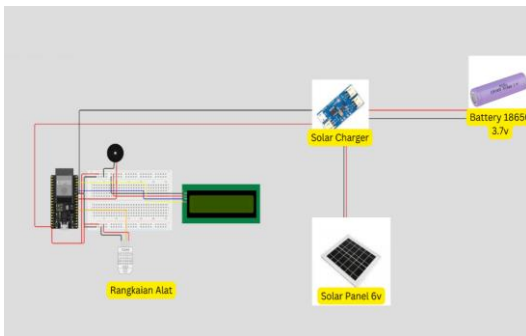
Gambar diatas menggambarkan sistem yang akan dibangun. Yang dimana user akan mengetahui pembacaan suhu melalui aplikasi Blynk. Data sensor yang dikendalikan ESP32 akan dikirim ke *Cloud* yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk.

#### 3.3.3 Skema Perkabelan

Skema perkabelan yang disebut juga dengan *wiring schematic* digunakan untuk mendapat gambaran tentang jalur kabel dan pin yang digunakan alat. Baik untuk sensor maupun Mikrokontroler itu sendiri, dalam skema perkabelan ini ESP32 berfungsi sebagai pusat kendali dan pengunggah data ke *cloud*.

#### a. Sumber Daya Listrik ke ESP32

Tujuan dibuatnya alat ini adalah untuk memantau suhu ruangan server di segala kondisi baik saat mati lampu atau tidak ada sumber listrik. Yang dimana, alat ini mempunyai sumber daya sendiri yang memanfaatkan Panel Surya sebagai sumber daya listrik.



Gambar Perancangan rangkaian sumber daya listrik  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Seperti yang terlihat digambar, skema perancangan sumber daya listrik yang menghubungkan sumber daya ke ESP32 yang dimana Solar Panel 6v digunakan sebagai pemasok utama sumber daya listrik yang tersambung ke *Solar Charger* yang juga tersambung Baterai *Rechargeable* 18650 3.7v. Baterai ini berfungsi sebagai penyimpan sekaligus penyalur sumber daya listrik alat yang akan digunakan dan *Solar Charger* digunakan sebagai tempat pengisian ulang Baterai yang dimana energi listrik yang tersalur dari Panel Surya akan disalurkan ke

Baterai dan ke alat. Untuk menghitung konsumsi sumber daya dilakukan perhitungan sebagai berikut :

- ESP32 mengkonsumsi daya saat aktif berkisar 80-260 mA (*milliAmpere*)
- DHT11 mengkonsumsi daya saat aktif berkisar 1.3 mA – 2.1 mA

- LCD I2C mengkonsumsi daya saat aktif 1-2 mA
- Buzzer mengkonsumsi daya berkisar 0.1 – 0.5 mA

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi ESP32} &\rightarrow 150\text{mA} \times 24 \text{ jam} = 3600\text{mAh} \\ \text{Konsumsi sensor \& LCD} &\rightarrow 3,5\text{mA} \times 24 \text{ jam} = 84\text{mAh} \\ \text{Buzzer} &\rightarrow 0.5\text{mA} \times 24 \text{ jam} = 12\text{mAh} \\ \text{Total keseluruhan} & \\ &3600\text{mAh} + 84\text{mAh} + 12\text{mAh} \\ &= 3696\text{mAh} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka dalam 24 jam diperoleh konsumsi ESP 32 dapat mengkonsumsi daya sekitar 3600mAh lalu untuk perhitungan seluruh sensor yang aktif selama 24 jam diperoleh 84mAh dan Buzzer diperoleh konsumsi daya sekitar 12mAh. Total keseluruhan 3696mAh

Lalu untuk menghitung perolehan konsumsi daya yang digunakan alat dalam sehari penuh dengan mengandalkan baterai saja tanpa dilakukan pengisian dari panel surya diperoleh :

$$\text{Kapasitas Baterai} = 3400 \text{ mAh}$$

$$\text{Waktu Operasi tanpa pengisian} \approx \frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{Total Konsumsi Daya Harian}}$$

$$\text{Waktu Operasi tanpa pengisian} \approx \frac{3400\text{mAh}}{3696\text{mAh}}$$

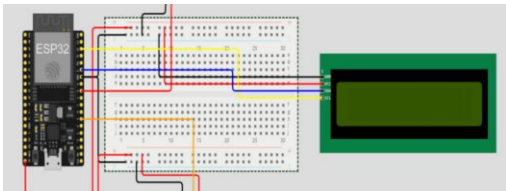
$$\text{Waktu Operasi tanpa pengisian} \approx 0,91991$$

Jadi, dengan asumsi baterai 18650 berkapasitas 3400mAh dan total konsumsi daya harian 3696mAh, baterai akan mampu menyuplai daya untuk sekitar 0.9199 hari (sekitar 22.056 jam dari perhitungan 0.9199 dikali 24 jam) tanpa pengisian ulang.

### b. Sensor DHT11 ke ESP32

Sensor DHT11 berfungsi sebagai alat pendeteksi suhu yang ada dalam rangkaian. Sensor ini memerlukan suplai sumber daya sebesar 5V. Seperti yang terlihat pada gambar skema perkabelan pin *data out* atau pin SDA pada DHT11 tersambung pada GPIO 4 ESP32, VCC pada pin 5V yang tersambung pada BreadBoard, dan GND tersambung pada pin GND yang tersambung pada BreadBoard.

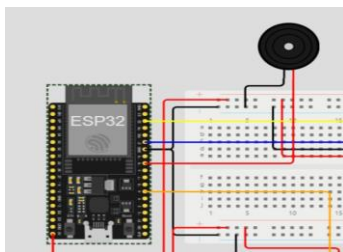
### c. LCD I2C ke ESP32



Gambar Skema perkabelan LCD I2C ke ESP32  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Rangkaian LCD pada alat dihubungkan dengan modul tambahan terintegrasi internal atau I2C yang merupakan standar komunikasi serial dua arah. Untuk skema perkabelan dari LCD I2C ke ESP 32 adalah pin SDA tersambung pada GPIO 21 ESP32, pin SCL tersambung pada GPIO 22 ESP32, VCC pada pin 5V yang tersambung pada BreadBoard, dan GND tersambung pada pin GND yang tersambung pada BreadBoard. Untuk skema perkabelan bisa dilihat pada gambar dibawah.

### d. Buzzer ke ESP32



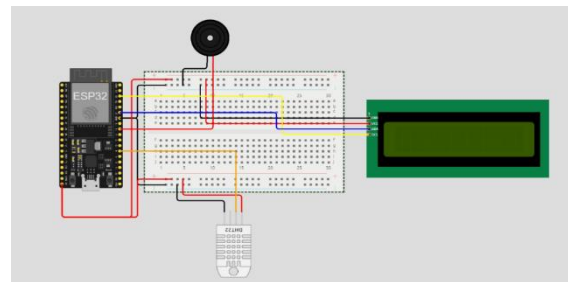
Gambar Skema Perkabelan Buzzer ke ESP32

Buzzer berfungsi untuk memberi alarm atau peringatan kepada pengguna apabila alat mendeteksi suhu melampaui batas yang ditentukan. Untuk skema perkabelan Buzzer, pin bz1:2 tersambung

pada pin GPIO 18 ESP32 dan bz1:1 tersambung pada pin GND yang tersambung pada BreadBoard. Untuk skema perkabelan dapat dilihat pada gambar dibawah.

### e. Skema Rangkaian Alat Keseluruhan

Menggunakan ESP32 sebagai pusat kontrol sistem dan juga penyalur daya sensor. Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu dalam ruangan, LCD I2C digunakan untuk menampilkan data suhu yang terdeteksi dan juga menampilkan alarm apabila sensor DHT11 mendeteksi suhu yang melampaui batas, lalu untuk Buzzer berfungsi sebagai alarm atau peringatan untuk memberi tahu pengguna apabila terdeteksi suhu yang melampaui batas.



### 3.3.4 Kode Program

Penulisan kode program diperlukan untuk menjalankan sistem dengan memberi instruksi kepada alat. Kode program berpengaruh terhadap jalannya sistem dengan baik. Berikut adalah kode program yang ada pada alat :

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6xHszIxXk"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring
Sumber : Dokumentasi Pribadi
Gambar Skema rangkaian alat secara keseluruhan
Suhu"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN
"QPqljBoeqJUxA4IUww3jzPbx5d3qpbMk"

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DHT.h>
```

```
#define DHTPIN 4
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht (DHTPIN, DHTTYPE);
```

```

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
const int buzzerPin = 18;

char auth[] =
"QPqljBoeqJUxA4IUww3jzPbx5d3qpbMk";
char ssid[] = "Wokwi-GUEST";
char pass[] = "";

BlynkTimer timer;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  dht.begin();
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}

void loop() {
  float t = dht.readTemperature();
  delay(1000);

  Blynk.virtualWrite(V0, t);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Temp: ");
  lcd.print(t);
  lcd.print(" C");
  Serial.println("Suhu = ");
  Serial.print(t);

  if (t > 28.0 ) {
    tone(buzzerPin, 1000, 1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("ALERT !");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("HIGH TEMPERATURE");
    Blynk.logEvent("hightemp_alert"
, String("High Temperature
Detected! C°: ") + t );
  }
}

```

Dalam kode program diatas digunakan untuk mendefinisikan perangkat dan mengintegrasikan perangkat ke aplikasi Blynk. Menggunakan *library* WiFi.h, WiFiClient.h, BlynkSimpleEsp32.h, LiquidCrystal\_I2C.h, dan DHT.h. Kemudian kode program, mencoba menyambungkan perangkat dengan aplikasi Blynk melalui WiFi.

```

delay (2000);
}

```

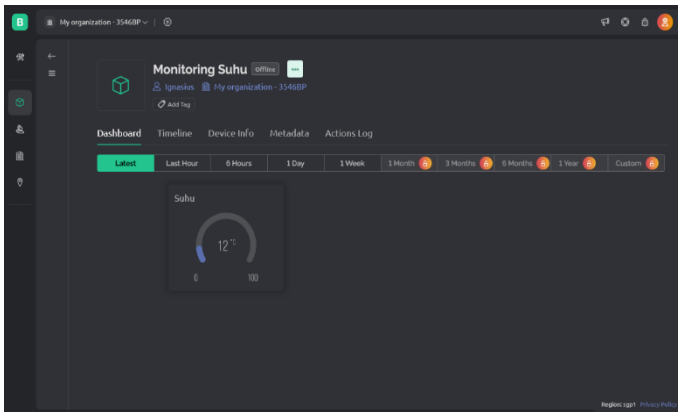
Selanjutnya, kode program diatas menjelaskan pengoperasian dari alat. Kode program memulai pengoperasian dengan membaca data sensor suhu dan menampilkan data ke LCD. Data suhu

Gambar Tampilan antar muka  
Blynk aplikasi pemantauan suhu  
pada Mobile  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

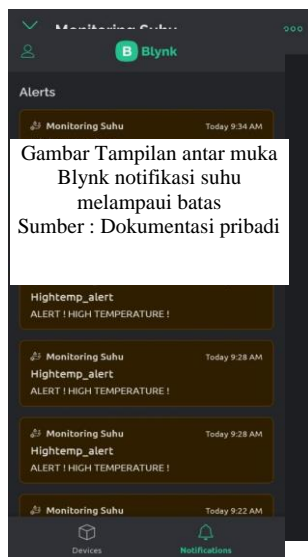
didefinisikan dengan variabel t, apabila variabel t atau data suhu mendeteksi suhu melampaui batas yaitu di kode program 28 derajat celcius. Maka program akan membunyikan buzzer, menampilkan pesan peringatan pada LCD, dan juga mengirim notifikasi peringatan ke aplikasi Blynk yang sudah terintegrasi.

### 3.3.5 Tampilan Antarmuka Aplikasi Blynk

Tampilan antar muka adalah tampilan yang akan dilihat pengguna ketika memantau suhu. Oleh karena itu desain tampilan antarmuka dibuat untuk menampilkan data suhu yang telah terdeteksi sensor. Dalam perancangan ini tampilan antar muka aplikasi pemantauan suhu dapat dilihat melalui PC dan atau *Mobile*.



Gambar Tampilan antar muka Blynk aplikasi pemantauan suhu pada PC  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar Tampilan antar muka Blynk notifikasi suhu melampaui batas  
Sumber : Dokumentasi pribadi

Gambar pada tampilan diatas adalah tampilan antar muka yang akan dilihat pengguna saat menggunakan aplikasi.

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari sistem monitoring suhu ini dirancang sedemikian rupa agar dapat efektif dalam memantau suhu pada ruang server, memberikan data dan pemberitahuan secara real-time dan mampu beroperasi secara mandiri dengan sumber daya listrik yang dapat diisi ulang menggunakan panel surya. Integrasi dengan aplikasi blynk memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah memonitoring dan mengambil tindakan yang diperlukan

berdasarkan data suhu yang terdeteksi. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memantau beberapa parameter lingkungan server lainnya seperti kelembaban atau mengontrol perangkat pendingin ruangan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam perancangan dan pengembangan sistem monitoring suhu di ruang server PT Aktech Digital Solutions. Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada tim teknis dan manajemen yang telah memberikan dukungan sumber daya yang diperlukan. Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan saran dan masukan berharga selama proses perancangan dan pengujian. Semoga hasil dari perancangan alat ini dapat memberikan manfaat yang signifikan dan berkelanjutan untuk PT Aktech Digital Solutions.

#### REFERENSI

- (Ilham Rahmatullah, 2024) (Karolena Anggraeni, 2023) (KINNASHI, 2022)  
 Ilham Rahmatullah, D. K. (2024). MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS INTERNET OF THINGS SEBAGAI MEDIA AKUAPONIK PADA KOLAM TERPAL. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 1-78.  
 Karolena Anggraeni, M. P. (2023). SISTEM MONITORING SUHU LAB KOMPUTER UNIVERSITAS BINA DARMA BERBASIS IOT MOBILE ANDROID MENGGUNAKAN ARDUINO. *Angkasa Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 215-224.  
 KINNASHI, I. W. (2022). RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROL SUHU DAN KELEMBABAN PADA TEMPAT PENETASAN TELUR MENGGUNAKAN SENSOR DHT22 DAN MOTOR SWING BERBASIS IOT. *ejournal.unesa.ac.id*, 1-72.