

Sistem Monitoring Suhu Dan Water Alert Detector Pada Ruang Server Bca Iskandar Muda

Lintang Sakura¹, Abdurahman²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

lintangsakura123@gmail.com, dosen00943@unpam.ac.id

Published: January, 2026

ABSTRAK

Ruang server merupakan ruangan penting yang berguna sebagai tempat penyimpanan perangkat-perangkat yang berkaitan dengan server. Didalam ruang server itu sendiri juga terdapat data-data penting yang perlu dilindungi sehingga standar keamanan diperlukan untuk melindungi ruangan tersebut mulai dari suhu udara, kelembaban, pencegahan bencana kebakaran, dan sebagainya. Untuk memenuhi standar keamanan tersebut maka disediakanlah alat untuk memonitor suhu udara dalam ruang server dengan cara menggunakan sensor suhu yaitu DHT11, sensor deteksi air yaitu water level sensor, NodeMcu sebagai alat untuk membaca sensor, Blynk sebagai protokol komunikasi, Telegram sebagai media notifikasi. Alat ini bermanfaat agar kita tidak perlu datang langsung di ruang server untuk mengecek suhu ruangan dan kegiatan dalam pengecekan suhu menjadi lebih mudah dikarenakan disediakan sebuah website yang memberikan informasi tentang suhu ruangan secara realtime dan juga alat dapat berfungsi untuk alarm pendeteksi air yang diakibatkan oleh kebocoran drainase pada AC di ruang server tersebut. Hasil dari pembuatan alat system monitoring suhu dan water alert detector ini dapat disimpulkan bahwa performa alat cukup baik dalam mendeteksi suhu dan kelembaban di ruang server BCA Iskandar muda. Sensor-sensor yang digunakan dalam alat ini memiliki nilai koreksi error yang relatif kecil, data tersebut didapatkan dengan melakukan kegiatan perbandingan secara langsung terhadap alat ukur yang standar yaitu dibandingkan langsung dengan termohygro HTC-2. Nilai error yang didapat pada alat dalam membaca suhu ruangan yaitu 0,43% dan nilai error alat dalam membaca nilai kelembaban ruangan yaitu sebesar 3,82%, hasil ini didapatkan dari hasil pengujian dan pengambilan data yang dilakukan selama 1 hari dalam rentang waktu jam 8 pagi sampai dengan jam 5 sore, data diambil setiap setengah jam sekali lalu dilakukan perhitungan sehingga didapat nilai error tersebut.

Kata Kunci : Monitoring Suhu, Ruang Server, Nodemcu, Blynk, Water Sensor, DHT11

ABSTRACT

The server room is an important room that is useful as a storage place for server-related devices. In the server room itself there are also important data that needs to be protected so that security standards are needed to protect the room starting from air temperature, humidity, fire disaster prevention, and so on. To meet these security standards, a tool is provided to monitor the air temperature in the server room by using a temperature sensor, namely DHT11, a water detection sensor, namely a water level sensor, NodeMcu as a tool to read the sensor, Blynk as a communication protocol, Telegram as a notification media. This tool is useful so that we do not need to come directly to the server room to check the room temperature and activities in checking the temperature become easier because a website is provided that provides information about the room temperature in real time and also the tool can function as a water detection alarm caused by drainage leaks in the AC in the server room. The results of the creation of this temperature monitoring system and water alert detector can be concluded that the tool's performance is quite good in detecting temperature and humidity in the BCA Iskandar Muda server room. The sensors used in this tool have a relatively small error correction value, the data was obtained by conducting direct comparison activities against standard measuring instruments, namely directly compared with the HTC-2 thermohygro. The error value obtained on the tool in reading room temperature is 0,43% and the error value of the tool in reading room humidity values is 3.82%, these results were obtained from the results of testing and data collection carried out for 1 day in the time span of 8 am to 5 pm, data was taken every half hour and then calculated to obtain the error value.

Keywords: Temperature Monitoring Server Room, Nodemcu, Blynk, Water Sensor, DHT11

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Server adalah suatu komputer yang digunakan untuk melayani berbagai sistem untuk komputer client seperti layanan web server, mail server, proxy server dan database server. Server hidup selama 24 jam

untuk melayani aplikasi dari sistem permintaan computer di nt. Server biasanya diletakan diruangan khusus tidak tergabung dengan ruangan kerja lain. Suhu pada ruangan server berada pada 21 – 23 °C atau sekitar 70 – 74 °F, dengan kelembaban bernilai 45 -65 % (Relative Humidity) (Sunanto, et al, 2021).

untuk mempertahankan suhu tersebut banyak operator ruang server memasang AC 2 Pk sebanyak 3 unit dengan kondisi set suhu pada 21 °C. Jika 3 unit AC diatur pada posisi 21 °C maka terjadilah pengebunan dan kelembaban yang tinggi. Nilai kelembaban tersebut akan di konversi menjadi air pada suhu ruangan yang tidak stabil mengakibatkan terjadinya banyak genangan air pada motherboard server sehingga terjadi kerusakan pada perangkat server. Jika terjadi hal yang sebalik dilakukan tanpa memasang pendingin ruangan dengan kinerja server yang hidup selama 24 jam maka akan mengakibatkan terjadinya kerusakan pada komponen elektronika pada motherboard server tersebut. Server akan hidup normal pada suhu yang telah ditetapkan agar ruangan server terjaga pada kondisi suhu 21-23 °C dan kelembaban sebesar 45 - 65%. maka diperlukan kendali suhu ruangan yang dapat memantau kondisi ruangan server secara real time (Sunanto, et al, 2021).

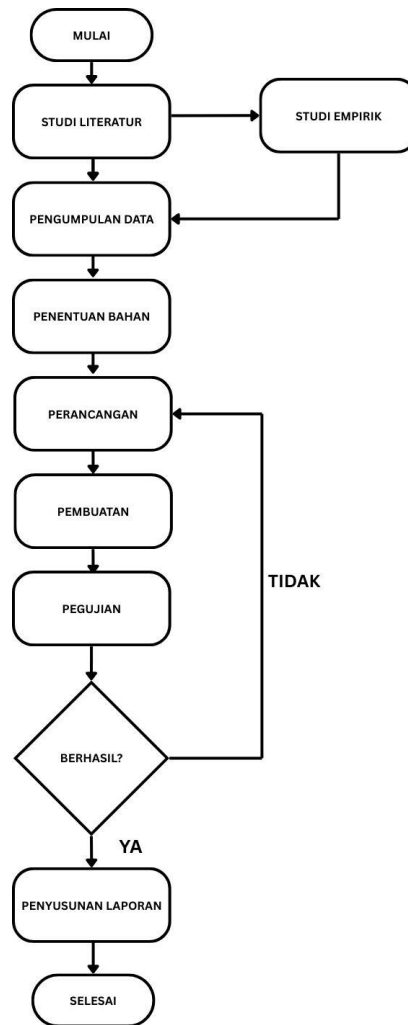
Ruang server merupakan ruangan yang digunakan untuk menyimpan komputer server, perangkat jaringan seperti hub, router, dan perangkat penting lainnya. Ruang server ini membutuhkan perhatian khusus dan perawatan yang baik. Ruangan ini memerlukan standar keamanan untuk melindungi perangkat-perangkat di dalamnya mulai dari suhu udara, kelembaban, dan bencana kebakaran (Bahri & Suhardiyanto, 2019). Ruang server adalah aset penting bagi sebuah Bank khususnya di Bank BCA Iskandar Muda karena di dalam ruang tersebut terdapat data-data penting seperti data keuangan, data karyawan, dan data lainnya, yang setiap waktu selalu bertambah datanya, dan setiap waktu data tersebut akan digunakan dan bernilai bagi BCA Iskandar Muda, maka dari itu ruangan ini harus dalam kondisi baik.

Agar memenuhi standar keamanan sebuah ruang server maka dibutuhkan sebuah alat untuk memantau suhu secara berkala. Sebagai kontrol dari sistem tersebut digunakan Nodemcu, perangkat ini biasa digunakan sebagai pusat akses atau juga dapat sebagai penghubung antara internet dengan sensor yang ada sehingga data dari sensor tersebut dapat diambil dan dikirim melalui protokol komunikasi yaitu Blynk, lalu SIM800l digunakan sebagai media untuk mengirimkan notifikasi, sensor yang digunakan adalah sensor DHT11, sensor Water Level untuk mendeteksi apabila terdapat air yang diakibatkan oleh kebocoran pada drainase AC Ruang Server.

Alat ini nanti akan mencoba untuk mengambil, dan mencatat data suhu ruang pada ruang server BCA Iskandar Muda dengan menggunakan sensor suhu yang dihubungkan ke perangkat Nodemcu dan tersambung ke internet sehingga dapat mengirimkan notifikasi atau pemberitahuan melalui platform SMS. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik merancang alat yang akan direalisasikan dalam tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Water Alert Detector pada Ruang Server BCA Iskandar Muda”. Diharapkan alat ini dapat memenuhi keamanan ruang server dalam hal monitoring suhu, dan alarm kebocoran air drainase AC terhadap perangkat server.

METODE

Pada tugas ini ini, penulis menggunakan metode rancang bangun. Rancang bangun tersebut adalah rancang bangun system monitoring suhu dan water alert detector pada ruang server BCA Iskandar muda 2. Alat ini menggunakan sensor water level untuk mendeteksi adanya air dan sensor DHT11 untuk memantau suhu serta kelembaban pada ruang server secara realtime. Alat ini terhubung dengan jaringan internet dan dapat dipantau secara langsung menggunakan aplikasi Blynk serta dapat mengirim notifikasi pada telegram apabila terdeteksi air pada ruang server. Dalam penyusunan tugas akhir ini diperlukan beberapa data yang akan digunakan untuk menunjang penulisan laporan hasil penelitian melalui beberapa metode pengambilan data antara lain studi literatur, observasi.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian
(sumber : Pribadi)

Tahap penelitian “rancang bangun system monitoring suhu dan water alert dtetor pada ruang server BCA Iskandar Muda 2” adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap pertama melalui penelitian ini dilakukan dengan mencari literatur terkait dengan penelitian ini, yang bertujuan agar perancangan dan pelaksanaan penelitian dapat sesuai dengan yang di inginkan. Literatur diperoleh dari buku-buku dan jurnal digital yang berhubungan dengan system monitoring, ruang server, mikrokontroler, suhu dan kelembaban ruangan server dan IoT.

2. Perancangan Hardware

Tahapan kedua yaitu proses perancangan hardware dari alat dan bahan yang akan digunakan. Desain alat dibuat terlebih dahulu untuk memudahkan saat perakitan alat agar bentuk dan cara kerja dari masing-masing komponen yang digunakan dapat berfungsi semestinya.

3. Perancangan Software

Tahap ketiga adalah perancangan software yaitu plan dan system control yang dibuat pada aplikasi Arduino IDE dan berisi dengan coding logika yang akan digunakan pada alat.

4. Pengujian dan pengambilan data

Tahap keempat yaitu pengujian terhadap komponen-komponen yang kritis seperti sensor suhu dan sensor water level. Pengujian ini sangat penting karena dapat mempengaruhi Tingkat keberhasilan serta ke akurasian alat yang akan dibuat.

5. Analisa data dan pembuatan laporan

Tahap kelima yaitu melakukan Analisa pada data yang diperoleh dari data sebelumnya

pada poin 4. Pengambilan data dilakukan dari hasil pembacaan sensor suhu dan sensor water level yang dibandingkan langsung dengan alat ukur yang sudah terkalibrasi agar mendapatkan hasil yang akurat.

6. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir yaitu membuat dan memberikan kesimpulan dari pengujian dan Analisa data yang sudah dilakukan sebelumnya.

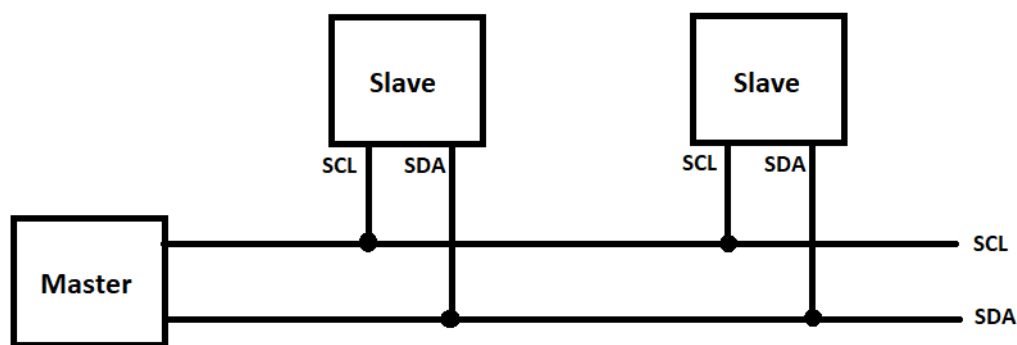
Pengujian dilakukan di ruang server gedung BCA Iskandar Muda 2 terhadap hasil rancang bangun system monitoring suhu dan water level detector pada ruang server BCA Iskandar Muda 2. Waktu penelitian direncanakan dimulai pada minggu pertama bulan juni dilanjutkan dengan pengambilan data, pengolahan data dan penyusunan laporan hingga dinyatakan selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Fungsi LCD Oled

Untuk menguji kinerja LCD terhadap coding yang dimasukan, maka penulis melakukan pengujian dengan cara menghubungkan LCD dengan mikrokontroler Arduino UNO, lalu penulis mengamati apakah pada LCD akan mengeluarkan karakter yang sesuai dengan apa yang sudah di program sebelumnya. Dalam pengujian ini penulis menggunakan LCD Oled 1,3 Inch, mikrokontroler Arduino UNO dan juga kabel jumper. Pada LCD Oled ini, penulis menggunakan driver I2C SH1106 jadi diperlukan Pustaka Adafruit_SH1106 yang harus di install terlebih dahulu pada aplikasi Arduino.

Dalam pengujian kali ini, dikarenakan penulis menggunakan driver I2C untuk komunikasi, maka harus dipahami terlebih dahulu mengenai protocol I2C.



SCL = Serial Clock

SDA = Serial Data

Gambar 2. Data Sheet I2C

Gambar 2 menjelaskan tentang protokol I2C (Inter-Integrated Circuit). Protokol I2C adalah protokol komunikasi serial sinkron 2-kawat (SDA untuk data dan SCL untuk clock) yang umum digunakan untuk menghubungkan perangkat berkecepatan rendah seperti sensor, memori, dan mikrokontroler, dengan konsep master-slave (atau controller-target), yang memungkinkan banyak perangkat berkomunikasi melalui jalur minim dengan sistem pengalamatan unik untuk setiap slave, efisien untuk jarak pendek, dan mendukung berbagai kecepatan.

Fitur Utama I2C:

1. 2-Kawat (Two-Wire Interface - TWI): Hanya menggunakan dua jalur data (SDA) dan clock (SCL), plus daya dan ground, sangat menghemat pin.
2. Serial & Sinkron: Data dikirim bit per bit dan disinkronkan oleh sinyal clock dari master.
3. Master-Slave (Controller-Target): Ada perangkat master yang memulai komunikasi dan mengontrol clock, serta perangkat slave yang merespons.
4. Alamat Unik: Setiap slave memiliki alamat unik agar master bisa memilih perangkat yang akan diajak bicara.

5. Multimaster & Multisave Mendukung banyak master dan slave pada bus yang sama (dengan mekanisme arbitrase).
6. Open-Drain: Jalur SDA dan SCL perlu resistor pull-up.

Cara Kerja Dasar:

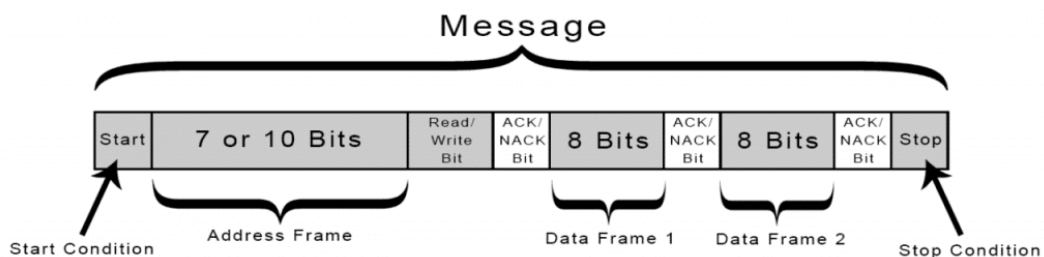
1. START Condition: Master memulai komunikasi dengan kondisi START (SDA dari tinggi ke rendah saat SCL tinggi).
2. Address Frame: Master mengirim alamat slave yang dituju diikuti bit R/W (Baca/Tulis).
3. ACK/NACK: Slave yang alamatnya cocok akan mengirimkan bit ACK (Acknowledge), jika tidak NACK (Not Acknowledge).
4. Data Transfer: Data dikirim dalam byte, diikuti bit ACK/NACK per byte
5. STOP Condition: Master mengakhiri komunikasi dengan kondisi STOP (SDA dari rendah ke tinggi saat SCL rendah).

Kecepatan: Mendukung berbagai kecepatan, dari standar (100 kHz) hingga kecepatan tinggi (Ultra-Fast Mode 5 MHz).

Kegunaan:

1. Menghubungkan sensor (suhu, tekanan), EEPROM, LCD kecil, RTC (Real-Time Clock) ke mikrokontroler (Arduino, Raspberry Pi).
2. Proyek IoT dan sistem tertanam yang butuh banyak komponen dengan jalur kabel minimal.

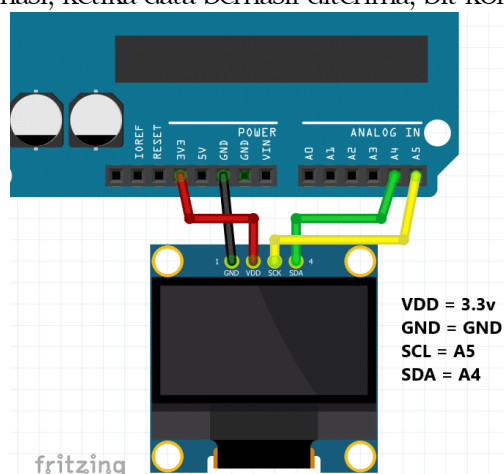
Dalam I2C, data ditransfer dalam bentuk paket. Paket-paket ini berisi frame data.



Gambar 3. Sistem Transfer Data I2C

Gambar 3 menjelaskan sistem transfer data pada I2C. Pada frame pertama berisi "Kondisi Awal", ketika perangkat membaca frame awal, perangkat siap menerima data masuk. Frame berikutnya berisi alamat perangkat. Kemudian, ada dua frame data yang berisi instruksi. Terakhir, kondisi Berhenti menandakan akhir paket.

Bit Ack/Nack adalah bit konfirmasi, ketika data berhasil diterima, bit konfirmasi akan dikirim.



Gambar 4. Wiring Diagram LCD Oled I2C dengan Mikrokontroler

Gambar 4. 3 adalah gambar perkabelan antara LCD Oled dengan modul I2C. Sebelum mengunggah coding ada beberapa pustaka yang perlu diinstal. Berikut ini daftar pustaka yang dibutuhkan:

1. `Kawat.h`
2. `Adafruit_SH1106.h`

Pustaka `Wire.h` harus sudah terpasang di IDE. Unduh pustaka SH1106 dari pilihan menu library atau bisa didapatkan di web online. Klik "Klon atau Unduh" di sebelah kanan. Lalu pilih "Unduh ZIP". Ekstrak berkas Zip dan salin ke Arduino >> Pustaka.

Kemudian, buat sketsa baru, dan tulis kode yang diberikan di bawah ini:

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_SH1106.h>

#definisikan OLED_RESET 4
Tampilan Adafruit_SH1106(OLED_RESET);

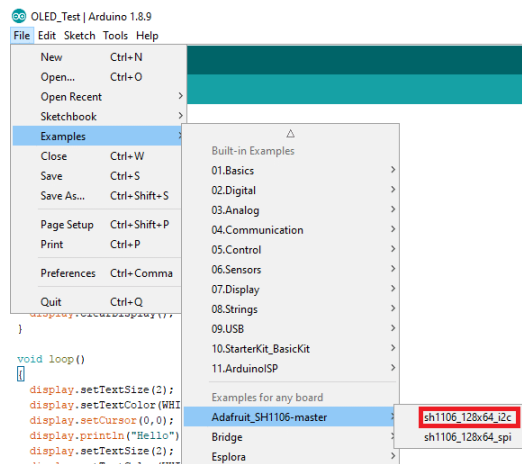
batalkan pengaturan()
{
  Serial.mulai(9600);
  tampilan.mulai(SH1106_SWITCHCAPVCC, 0x3C);

  tampilkan.tampilan();
  penundaan(2000);
  tampilkan.clearDisplay();
}

void loop()
{
  tampilkan.setUkuranTeks(2);
  display.setTextColors(PUTIH);
  tampilkan.setCursor(0,0);
  display.println("Halo");
  tampilkan.setUkuranTeks(2);
  display.setTextColors(PUTIH);
  display.println("Dunia");
  tampilan.tampilan();
  penundaan(2000);
}
```

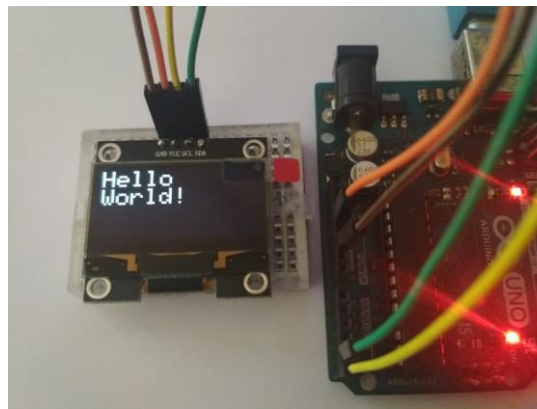
Unggah kode ke Arduino, dan Anda akan melihat pesan "Hello World!" di layar. Anda juga dapat mencoba contoh kode yang ada di Arduino IDE.

Buka File >> Contoh >> Adafruit_SH1106-Master >> `sh1106_128x64_i2c`



Gambar 5. Library Pada Aplikasi Arduino

Gambar 5 menjelaskan tentang library pada aplikasi Arduino. Setelah library dimasukkan, langkah selanjutnya adalah upload coding yang sudah dibuat diatas, setelah selesai maka tampilan pada layar oled akan menampilkan tulisan Hello World!



Gambar 6. Hasil Uji LCD Oled

Dari gambar 6 dapat disimpulkan bahwa LCD memiliki performa baik dan tidak ada kesalahan dalam menampilkan huruf yang sudah di program sebelumnya sehingga LCD dapat digunakan untuk alat system monitoring suhu dan water alert detector pada ruang server BCA Iskandar Muda.

Pengujian LCD Pada Alat



Gambar 7. Pengujian LCD Oled Pada Alat

Gambar 7 merupakan gambar pengaplikasian LCD Oled yang sudah dipasangkan ke alat yang telah dibuat dan selanjutnya siap untuk di uji Pengujian LCD merupakan langkah awal dalam mengevaluasi keefektifan dan keberhasilan alat yang dibuat. Pengujian LCD ini dilakukan pada 2 kondisi suhu ruang yang berbeda dan pengujian dilakukan selama 1 hari dengan interval pengambilan data 1 jam sekali untuk memantau kemampuan LCD dalam menampilkan data hasil pembacaan dari sensor yang digunakan. Data lengkap akan penulis tuliskan dalam bentuk tabel dan diagram agar mudah dipahami.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian LCD

Tanggal	Waktu	Suhu	Kelembaban	Keterangan
13/10/2024	00.00	21,25	58,5	AC Tidak Bocor
13/10/2024	01.00	21,58	58,7	AC Tidak Bocor
13/10/2024	02.00	21,92	58,6	AC Tidak Bocor
13/10/2024	03.00	21,87	58,9	AC Tidak Bocor
13/10/2024	04.00	21,79	59,7	AC Tidak Bocor
13/10/2024	05.00	21,42	59,3	AC Tidak Bocor
13/10/2024	06.00	22,59	58,7	AC Tidak Bocor
13/10/2024	07.00	22,09	58,5	AC Tidak Bocor
13/10/2024	08.00	22,13	58,6	AC Tidak Bocor
13/10/2024	09.00	22,45	58,6	AC Tidak Bocor
13/10/2024	10.00	23,43	58,9	AC Tidak Bocor
13/10/2024	11.00	23,32	59,3	AC Tidak Bocor
13/10/2024	12.00	23,12	59,5	AC Tidak Bocor
13/10/2024	13.00	23,24	59,6	AC Tidak Bocor
13/10/2024	14.00	23,43	58,7	AC Tidak Bocor
13/10/2024	15.00	23,57	58,6	AC Tidak Bocor
13/10/2024	16.00	23,55	58,6	AC Tidak Bocor
13/10/2024	17.00	23,42	58,9	AC Tidak Bocor
13/10/2024	18.00	23,12	59,5	AC Tidak Bocor
13/10/2024	19.00	22,98	59,6	AC Tidak Bocor
13/10/2024	20.00	22,87	59,5	AC Tidak Bocor
13/10/2024	21.00	22,79	59,8	AC Tidak Bocor
13/10/2024	22.00	22,43	59,2	AC Tidak Bocor
13/10/2024	23.00	22,34	60,4	AC Tidak Bocor

Dari tabel 1, didapat data bahwa alat yang dibuat dapat menampilkan data secara baik, data tersebut didapat dari pengujian langsung di ruang server Gedung BCA Iskandar Muda mulai pukul 00 sampai dengan pukul 23 WIB. Pada LCD yang terdapat didalam alat menunjukan angka dalam Batasan aman, sehingga status pada LCD alat pun menunjukan keterangan “AC Tidak Bocor”.

Pengujian Sensor DHT11

Untuk menguji kemampuan pembacaan sensor DHT11 maka penulis melakukan pengujian pembacaan suhu dan kelembaban sensor DHT11 dengan membandingkan secara langsung terhadap Termohyrometer yang terdapat pada gedung BCA sebagai alat pemantau suhu dan kelembaban konvensional. Berikut adalah spesifikasi termohygro yang digunakan untuk perbandingan :

Merek : No Brand

Type : HTC-2

SN :-

Rentang Ukur : -50°C ~ 70°C (-58°F ~ 158°F)

Keakurasian Suhu : $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Resolusi Suhu : 0,1 °C

Rentang Ukur Kelembaban : 10%RH ~ 99%RH

Keakurasian Pengukuran RH : 5%RH

Resolusi Kelembaban : 1%

Alasan penulis menggunakan Thermohygro HTC-2 sebagai alat ukur pembanding dikarenakan Thermohygro HTC-2 memiliki nilai pembacaan yang cukup baik dengan nilai resolusi 0,1 °C sehingga linear terhadap alat sistem monitoring yang sudah dibuat.

Linearitas alat ukur menurut para ahli adalah kemampuan alat memberikan respons yang proporsional (berbanding lurus) terhadap perubahan nilai yang diukur di seluruh rentang kerjanya, di mana deviasi maksimumnya dari garis lurus ideal diplot dari nilai masukan (referensi) versus keluaran (hasil ukur). Ini menunjukkan konsistensi dan kualitas kinerja sensor, yang diuji dengan

membandingkan hasil ukur dengan standar referensi; jika titik-titiknya membentuk garis lurus dengan kemiringan konstan, alat tersebut dianggap linear, seperti diungkapkan oleh CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*) dan standar metrologi dari NIST (*National Institute of Standards and Technology*).



Gambar 8. Perbandingan Pembacaan Suhu dan Kelembaban Sensor DHT11 Dengan Thermohygro HTC-2

Untuk menguji kemampuan pembacaan dan pengukuran sensor DHT11 maka dilakukan pengujian seperti pada gambar 8. Perbandingan langsung terhadap termohygro yang biasa dipakai pada ruang server gedung BCA Iskandar Muda. Hasil perbandingan pengukuran suhu dan kelembaban alat yang dibuat akan dijabarkan pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Perbandingan Suhu DHT11 dengan Thermohygro HTC-2

No	Waktu	Suhu DHT11(°C)	Suhu Thermohygro (°C)	Selisih
		Pengukuran	Pengukuran	
1	08.00	24,5	24,4	0,1
2	08.30	24,2	24,2	0
3	09.00	24,6	24,7	0,1
4	09.30	24,5	24,5	0
5	10.00	24,3	24,4	0,1
6	10.30	24,2	24,1	0,1
7	11.00	23,5	23,7	0,2
8	11.30	23,9	24	0,1
9	12.00	24,2	24,4	0,2
10	12.30	24,5	24,6	0,1
11	13.00	24,2	24,1	0,1
12	13.30	24,6	24,5	0,1
13	14.00	24,5	24,7	0,2
14	14.30	24,3	24,4	0,1
15	15.00	24,5	24,5	0
16	15.30	24,2	24,1	0,1
17	16.00	24,6	24,5	0,1
18	16.30	24,5	24,7	0,2
19	17.00	24,3	24,4	0,1
Rata-rata		24,32	24,36	0,11
Nilai Error (%)		0,43		

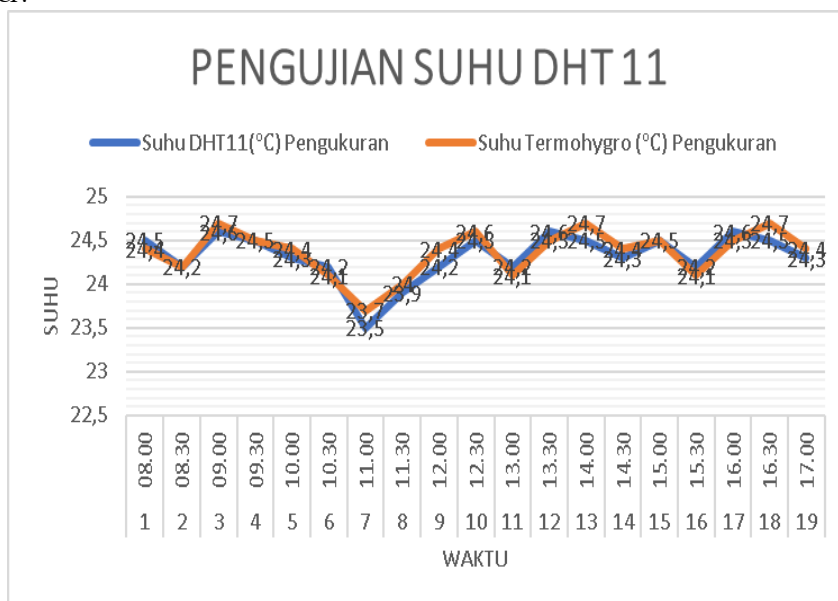
Tabel 2 menjelaskan tentang hasil pengujian keakurasian alat yang dibuat terhadap termohygro HTC-2. Perbandingan nilai dari dua parameter untuk mengukur suhu dan kelembaban udara yaitu sensor DHT11 dengan Thermohygrrometer. Thermohygrrometer merupakan alat pengukur suhu dan kelembaban udara digital, range pengukuran suhu pada thermohygrrometer HTC-2 adalah -50°C~70°C dengan ketelitian 0,1°C dan range pada pengukuran kelembaban adalah 0%-100% RH. Sensor DHT11

memiliki spesifikasi pengukuran suhu udara 0°C-50°C dan kelembaban udara mulai dari 10%-99%. Dari nilai range spesifikasi yang dimiliki oleh kedua parameter menunjukkan bahwa Termohyrometer HTC-2 telah memenuhi syarat sebagai parameter pembandingan yang sesuai untuk sensor DHT11. Dimana pengukuran dilakukan pada lingkungan sekitar yang nilai pengukurannya tidak akan melebihi dari range pengukuran kedua parameter.

Tabel 2. Hasil Uji Perbandingan Nilai Kelembaban DHT 11 Dengan Thermohygro HTC-2

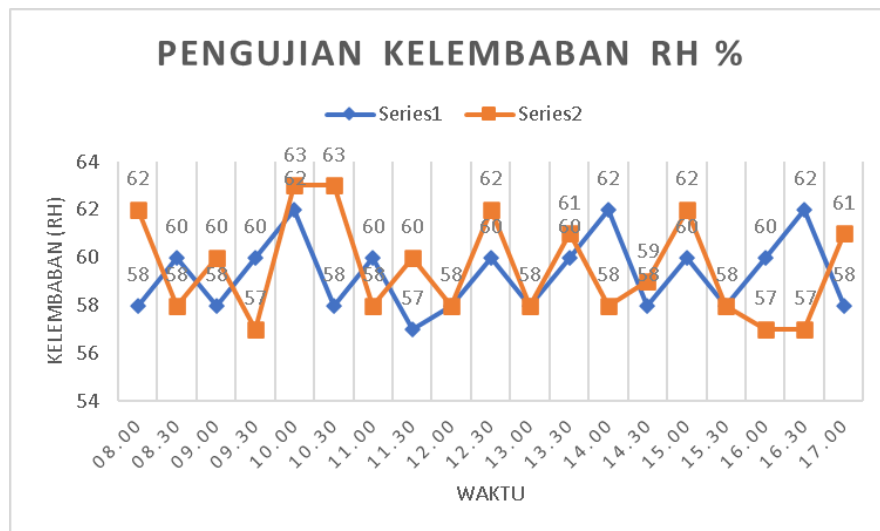
No	Waktu	RH DHT11(%)	RH Termohygro (%)	Selisih
		1	1	
1	08.00	58	62	4
2	08.30	60	58	2
3	09.00	58	60	2
4	09.30	60	57	3
5	10.00	62	63	1
6	10.30	58	63	5
7	11.00	60	58	2
8	11.30	57	60	3
9	12.00	58	58	0
10	12.30	60	62	2
11	13.00	58	58	0
12	13.30	60	61	1
13	14.00	62	58	4
14	14.30	58	59	1
15	15.00	60	62	2
16	15.30	58	58	0
17	16.00	60	57	3
18	16.30	62	57	5
19	17.00	58	61	3
Rata-rata		59	60	2
Nilai Error (%)		3,82		

Dari tabel 3 data hasil yang didapat setelah dilakukan perbandingan antara kedua parameter ukur diketahui bahwa ketelitian dan kestabilan sensor DHT11 dalam mengukur suhu udara mencapai angka 99,57% dengan nilai error yang didapat sebesar 0,43%. Dan ketelitian pada kelembaban udara mencapai angka 96,18% dengan nilai error sebesar 3,82%. Sehingga pada penelitian ini sensor DHT11 telah memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan telah layak digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di ruang server.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Pembacaan Suhu DHT11 dengan Thermohygro HTC-2

Berdasarkan gambar 9, hasil kedua grafik di atas menunjukkan nilai suhu dan kelembaban udara yang didapat dari DHT11 memiliki nilai akurasi yang tinggi karena setiap datanya telah mendekati nilai parameter pembandingan yaitu Thermohyrometer HTC-2.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Pembacaan Kelembaban DHT11 dengan Thermohygro HTC-2

Pada gambar 10, dapat dijabarkan hasil perbandingan pengukuran yang telah dilakukan. acuan dalam kalibrasi suhu dan kelembaban yang tertulis dalam DKD Physikalisch-Technische Bundesanstalt dengan sub judul *Calibration of hygrometers for direct measurement of relative humidity* (DKD-R 5-8) edition 10/ 2019, rentang nilai error yang diizinkan dalam pengukuran suhu yaitu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dan Rh yang diizinkan serta dinyatakan layak yaitu $\pm 5\%$ sehingga dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat sudah memenuhi nilai yang diizinkan.

Rancang bangun system monitoring suhu dan water alert detector pada ruang server BCA Iskandar Muda terdiri dari box control yang terdapat LCD Oled dan juga sensor DHT11 yang ditanamkan pada box tersebut, ada juga sensor water level yang diletakan pada bagian lantai Gedung guna mendeteksi adanya air pada ruang server.

Pada mikrokontroler NodeMCU ESP32 telah dilengkapi oleh modul WI-FI yang akan terhubung dengan internet. NodeMCU berfungsi sebagai pengirim data ke web server melalui internet. Pada bagian platform IoT NodeMCU dapat terhubung dengan internet untuk mendapatkan Ip Adress agar dapat mengakses ke web server Blynk Cloud. Blynk Cloud ini sudah menjadi satu dengan Aplikasi Blynk yang memudahkan koneksi antara mikrokontroler dengan smartphone dengan berbagai fitur widget dan visual grafis yang memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan perangkat IoT. Data dari kedua sensor akan tersimpan di blynk cloud yang nantinya file dapat diexport melalui aplikasi blynk menjadi bentuk CSV. Data akan dikirimkan ke email yang terhubung pada aplikasi blynk. Isi dari file tersebut adalah nilai data pembacaan alat sensor.

Prototipe alat monitoring suhu dan water alert detector telah melalui berbagai tahap uji coba untuk menguji fungsionalitas dari instrumen dan sensor-sensor untuk mengetahui kelayakan instrumen. Didapatkan bahwa prototipe telah berhasil melakukan semua uji coba sehingga dapat diimplementasikan untuk penelitian. Maka dapat disimpulkan bahwa semua komponen dan aplikasi telah berjalan dengan baik. Hasil pengujian pada 2 jenis sensor yang digunakan yaitu water level sensor dan sensor DHT11 ini menunjukkan bahwa nilai akurasi instrumentasi yang didapat sudah tinggi dan mendekati nilai data dengan parameter sebenarnya.

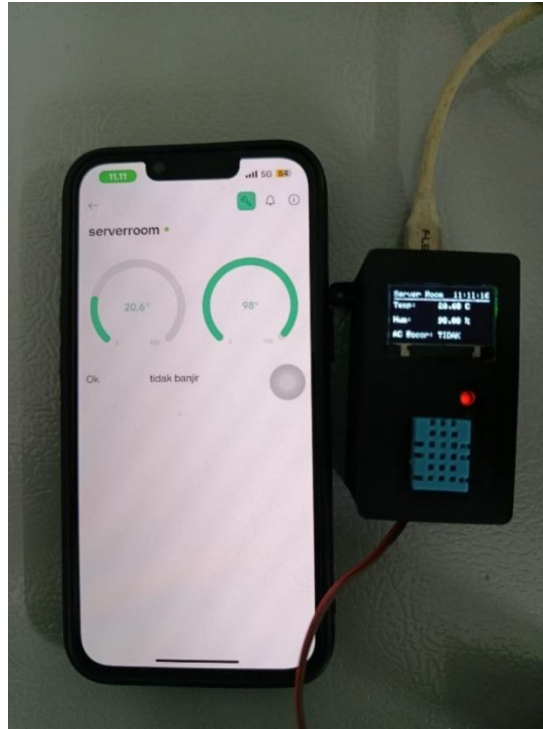
Pengujian Perangkat Lunak

Dalam bab ini, penulis akan menjelaskan pengujian yang akan dilakukan pada perangkat lunak. Pada rancang bangun system monitoring suhu dan water alert detector pada ruang server Gedung BCA Iskandar Muda 2 ini menggunakan 2 aplikasi yaitu Blynk dan Telegram sebagai perangkat monitoringnya, sehingga alat dapat dipantau dari jarak yang jauh secara realtime tanpa harus melakukan pemantauan langsung di dalam ruang server.

Pengujian Aplikasi Blynk

Pengujian aplikasi Blynk dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi Blynk dapat membaca nilai dari sensor DHT11 dan Water level sensor. Tujuan melakukan pengujian ini juga untuk membuktikan

bahwa data pembacaan sensor yang tampil pada aplikasi blynk itu sama dengan yang ditunjukkan pada LCD oled pada body alat.

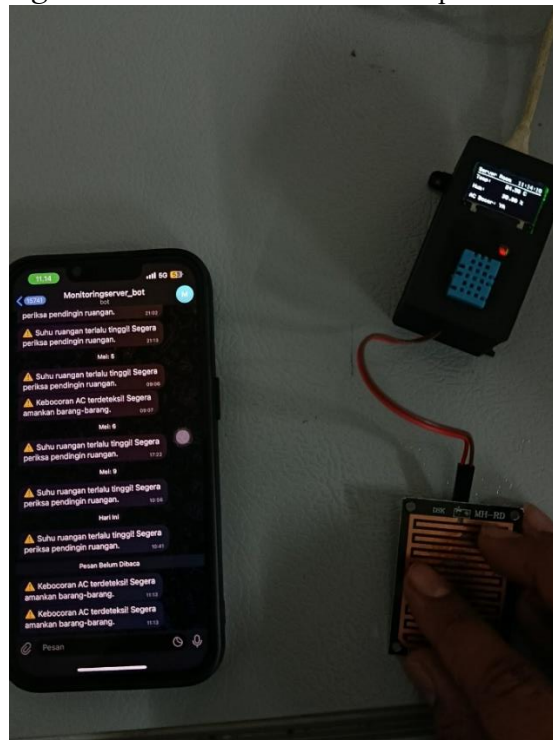


Gambar 11. Pengujian Alat Yang Terhubung Dengan Aplikasi Blynk

Pada gambar 11, menunjukkan bahwa tampilan pada aplikasi Blynk itu sama dengan yang ada pada LCD alat, suhu terbaca 20,6°C dan kelembaban terbaca 98% pada saat sensor water level dicelupkan kedalam air.

Pengujian Peringatan Pada Aplikasi Telegram

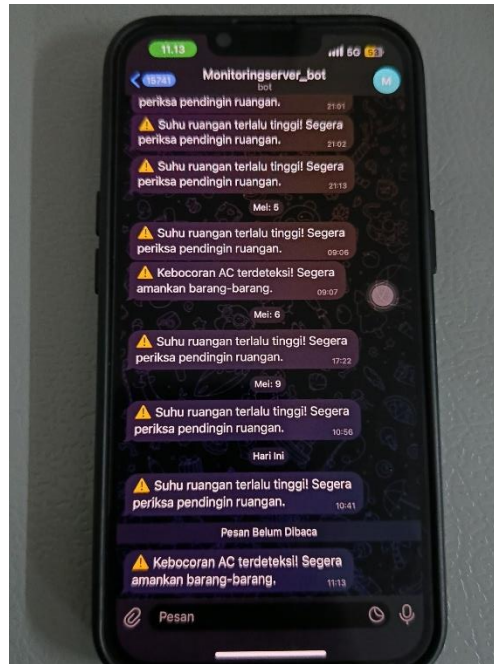
Pengujian selanjutnya yaitu pada aplikasi telegram sebagai pemberi peringatan apabila terdeteksi air pada ruang server, baik air yang tersumber dari tetesan AC ataupun akibat banjir.



Gambar 12. Pengujian Alat Yang Terhubung Dengan Aplikasi Telegram

Pada gambar 12, Pengujian yang dilakukan adalah dengan cara mentrigger sensor water level dengan cara meneteskan air pada permukaan sensor. Ketika sensor mendeteksi adanya air maka sensor akan

mengirim sinyal ke mikrokontroler lalu mikrokontroler akan mengirim peringatan melalui aplikasi telegram.



Gambar 13. Notifikasi Pada Aplikasi Telegram

Gambar 13 merupakan pesan yang dikirim oleh alat monitoring suhu dan water alert yang dikirimkan melalui notifikasi dan pesan pada aplikasi telegram sehingga penanggung jawab ruang server dapat segera melakukan Tindakan pencegahan banjir pada ruang server yang dapat membahayakan berbagai perangkat yang ada didalam ruang server tersebut.

KE S I M P U L A N

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa :

1. Rancang bangun system monitoring suhu dan water alert ~~data~~ pada ruang server BCA Iskanda Muda membuat wawasan dan pengetahuan baru untuk penulis dan pembaca. Dalam skripsi ini sudah dibahas lengkap mulai dari perancangan hingga pembuatan alat secara lengkap dan sistematis.
2. Dalam merancang dan membangun Keberhasilan sistem monitoring suhu dan water alert ~~data~~ pada ruang server BCA Iskandar Muda 2 sangat dipengaruhi oleh integrasi dari berbagai perangkat, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Dari hasil implementasi dapat dinyatakan bahwa alat yang dibuat dapat berjalan sesuai perancangan awal. Sensor DHT11 mampu membaca suhu dan kelembaban ruang server, Sensor water level pun mampu mendeteksi adanya air pada ruang server yang dapat di monitoring pada layar LCD dan juga pada aplikasi Blynk secara real-time.
3. Hasil penggunaan alat monitoring suhu dan water alert ~~data~~ pada ruang server BCA Iskandar Muda 2 yang di implementasikan pada ruang server Gedung BCA Iskandar Muda 2 menunjukan hasil yang baik. Ruang server yang di monitoring menggunakan alat terlihat memiliki pemantauann yang lebih baik daripada ruangan server yang dilakukan pemantauan dengan metode dan alat konvensional seperti yang telah disajikan dalam pengujian di bab 4.
4. Pada bab 4 menunjukan data hasil pengujian sensor serta kinerja dari semua perangkat yang digunakan dan di implementasikan langsung pada ruang server BCA Iskandar Muda. Dapat dijabarkan hasil dari pengujian sensor DHT11 dan water level sensor menunjukan nilai error yang relatif kecil, membuktikan bahwa fungsi dari alat dapat dikatakan baik dan mendekati nilai yang ditunjukan oleh alat standar yaitu 0,43% nilai error pada hasil pengukuran suhu sensor DHT11, 3,82% nilai error pada hasil pengukuran RH sensor DHT11.

DAFTAR PUSTAKA

Alter, S. (2020). Making sense of smartness in the context of smart devices and smart systems. *Information Systems Frontiers*, 22(2), 381-393.

- Hadi, Sirojul, Radimas Putra Muhammad Davi Labib, and Parama Diptya Widayaka. "Perbandingan Akurasi Pengukuran Sensor LM35 dan Sensor DHT11 untuk Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things." *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)* 6.3 (2022): 269-278.
- Nur Ihsani, I. (2021). *Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Riset Operasi* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- Putra, G. M., & Faiza, D. (2022). Pengendalian Suhu, Kelembaban Udara dan Intensitas Cahaya Pada Greenhouse Untuk Tanaman Bawang Merah Menggunakan Internet of Things (Iot). *Pendidikan Tambusai*, 5, 11404– 11419.
- Putri, A. R., Suroso, & Nasron. (2019). Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019*, 5, 155–159.
- Rostini, A. N., & Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi smart home node mcu iot untuk blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1-7.
- Saptadi, A. H. (2015). *Rekayasa Elektrika*.
- Sudrajat, R., & Rofifah, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *Renik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7(1), 555-564.
- Sunanto, S., Firdaus, R., & Siregar, M. S. (2021). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Kendali Suhu dan Kelembaban Ruang Server. *Jurnal CoSiTeh (Computer Science and Information Technology)*, 2(2), 128-136.
- Sunanto, Sunanto, Rahmad Firdaus, and Makmur Setiawan Siregar. "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Kendali Suhu dan Kelembaban Ruang Server." *Jurnal CoSiTeh (Computer Science and Information Technology)* 2.2 (2021): 128-136.
- Utama, Yoga Alif Kurnia. "Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini." *eNARODROID 2.2* (2016).
- Wagya, A. (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT). *Serum Sistem Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, 8(2), 238-247.
- WILLYANTO, A. F. (2023). *ALAT NOTIFIKASI PESANAN KAFE MENGGUNAKAN WIRELESS DENGAN MODEL KOMUNIKASI POINT TO MULTIPPOINT* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM LAMONGAN).
- Windarto, Y. E., Samosir, B. M. W., & Assariy, M. R. (2020). Monitoring Ruangan Berbasis Internet of Things Menggunakan Thingsboard dan Blynk. *Walisongo Journal of Information Technology*, 2(2), 145-156.