

Design of Temperature and Humidity Monitoring in Residential Homes, Based on the Internet Of Things (Google Spreadsheets)

[Rancang Bangun Monitoring Suhu dan Kelembapan pada Rumah Tinggal, Berbasis Internet Of Things (Google Spreadsheets)]

Dandi Pratama Putra¹⁾, Shazana Dhiya Ayuni^{*.2)}

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: shazana@umsida.ac.id

Abstract. Home is a place to live for all humans. With the current technological sophistication, humans are competing to create a renewable innovation. One of them is Monitoring Temperature Conditions in Residential Homes, because it is important for humans to know the temperature of the house that will be occupied or already occupied. For all living things, knowing the temperature intensity in a place is very important. The purpose of this research is to monitor the temperature in the living room of a residential house based on the Internet of Things through (Google Spreadsheets). The research method used is the method (Google Spreadsheets), while the temperature monitoring technique uses the Internet of Things system connected to Google Sheets. The result of this research is to help humans to know and monitor the temperature in a residential house.

Keywords – Google Spreadsheet; Internet Of Things; Sensor DHT11; Temperature

Abstrak. Rumah Merupakan Sebuah Tempat Tinggal bagi Seluruh Manusia yang ada. Dengan Kecanggihan Teknologi yang ada saat ini, Manusia Berlomba-lomba untuk Menciptakan Sebuah Inovasi Terbaru. Salah satunya adalah Monitoring Kondisi Suhu pada Rumah Tinggal, Karena penting Bagi Manusia Untuk Mengetahui Suhu Rumah yang Akan ditempati ataupun Yang Sudah Ditempati. Bagi Semua Makhluk Hidup, Mengetahui Intensitas Suhu di sebuah tempat sangat penting. Tujuan dari Penelitian Ini adalah Memonitoring Suhu Pada Ruang Tamu Rumah Tinggal yang Berbasis Internet Of Things dengan melalui (Google Spreadsheets). Metode Penelitian yang digunakan ialah Metode (Google Spreadsheets), Sedangkan Teknik Monitoring Suhnya Menggunakan Sistem Internet Of Things yang Terhubung dengan Google Spreadsheets. Hasil Dari Penelitian ini adalah Membantu Manusia Untuk Mengetahui dan Memonitoring Suhu dalam Sebuah Rumah Tinggal.

Kata Kunci – Google Spreadsheets; Internet Of Things; Suhu; Sensor DHT11

I. PENDAHULUAN

Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia. Bangunan dan perabotan rumah yang tidak memenuhi persyaratan rumah sehat merupakan salah satu faktor yang menyebabkan penyakit dan ketidaknyamanan bagi penghuni rumah. Misalnya, penghuni merasa tidak nyaman karena suhu yang tinggi di dalam rumah. Akibatnya adalah meningkatnya risiko demam karena suhu dan kelembaban yang tidak terkendali di dalam rumah [1].

Kondisi termal di rumah modern perlu diinvestigasi agar dapat diketahui kenyamanan termal pada rumah modern saat ini. Untuk menentukan kenyamanan termal rumah modern, perlu untuk memeriksa kondisi termal yang berlaku. Rumah yang nyaman umumnya memiliki suhu rata-rata 27°C. Pada suhu yang lebih tinggi, akan menjadi tidak nyaman bagi penghuni rumah. Dalam zaman perkembangan teknologi yang maju seperti saat ini, orang sangat ingin menemukan inovasi atau terobosan dalam pengembangan alat untuk mengontrol dan memonitoring suhu dan kelembaban di dalam rumah [2].

Oleh karena itu Perlu Adanya inovasi dan Terobosan baru agar Kita Bisa Memonitoring Suhu dan Kelembapan Yang ada didalam Rumah. Untuk mengetahui kondisi suhu dan kelembaban pada rumah lebih cepat maka diperlukan untuk memonitoring suhu dan kelembaban secara real time. Dengan menggunakan Mikrokontroler Nodemcu ESP8266 yang Terhubung melalui Internet Of Things [3] dengan Akses Monitoring (Google Spreadsheets) [4].

II. METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Pendekatan ini memiliki tujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas alat melalui serangkaian eksperimen, perbaikan, dan tahap finalisasi. Tujuan utamanya adalah mengatasi kendala yang dihadapi dan mencapai hasil akhir dimana produk mampu berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

Langkah-langkah dalam pendekatan R&D dalam konteks penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

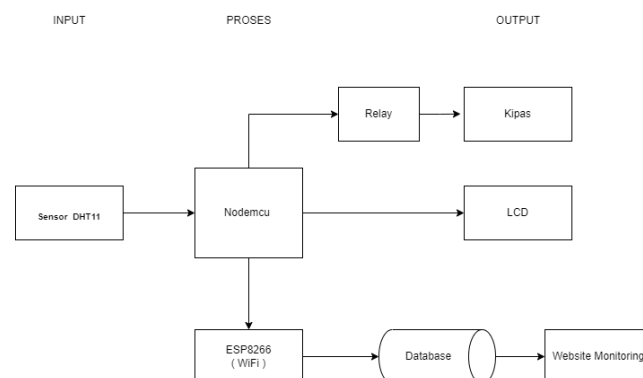
1. **Pengamatan Langsung**
Tahap observasi melibatkan pengamatan langsung terhadap fenomena yang relevan, dimana data diambil, dicatat, dan diukur secara langsung. Ini memberikan keakuratan, kejelasan, dan relevansi yang lebih tinggi terhadap permasalahan yang ada di bidang ini.
2. **Analisis Kepustakaan**
Langkah ini melibatkan studi literatur untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam terhadap isu yang diteliti, termasuk referensi dari jurnal ilmiah, teori yang mendukung, dan informasi dari sumber-sumber yang relevan.
3. **Analisis Permasalahan**
Tahap ini memerlukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi dan merencanakan solusi terhadap masalah yang dihadapi. Rancangan alat yang dirancang harus divalidasi dan diverifikasi untuk memastikan kecocokan dengan tujuan penyelesaian masalah.
4. **Perancangan dan Uji Coba**
Berdasarkan data yang dihasilkan dari analisis masalah, dilakukan perancangan alat pemantauan suhu dan kelembapan. Alat ini akan dilengkapi dengan sensor DHT11 dan LCD, serta terintegrasi dengan Internet of Things (IoT). Data monitoring dan pemantauan akan diakses secara real-time melalui platform Google Spreadsheet.
5. **Analisis Hasil dan Pembahasan**
Data yang diambil dari pengujian alat akan diolah dan dianalisis untuk mendapatkan hasil yang akan diperbincangkan. Proses ini melibatkan pengujian sensor dan evaluasi terhadap keseluruhan sistem.
6. **Kesimpulan dan Rekomendasi**
Melalui analisis hasil pengujian alat, dapat ditarik kesimpulan mengenai kinerja dan fungsionalitas alat dalam mengatasi permasalahan yang ada. Dari kesimpulan tersebut, dapat diberikan rekomendasi untuk meningkatkan penelitian di masa depan dan mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu ditingkatkan.

A. Analisa sistem

Untuk mendapatkan rencana yang sesuai dengan tujuan penelitian, analisis sistem diperlukan. Analisis sistem dilakukan dengan menggabungkan dan mengembangkan beberapa sistem dalam studi sebelumnya.

Sistem sebelumnya

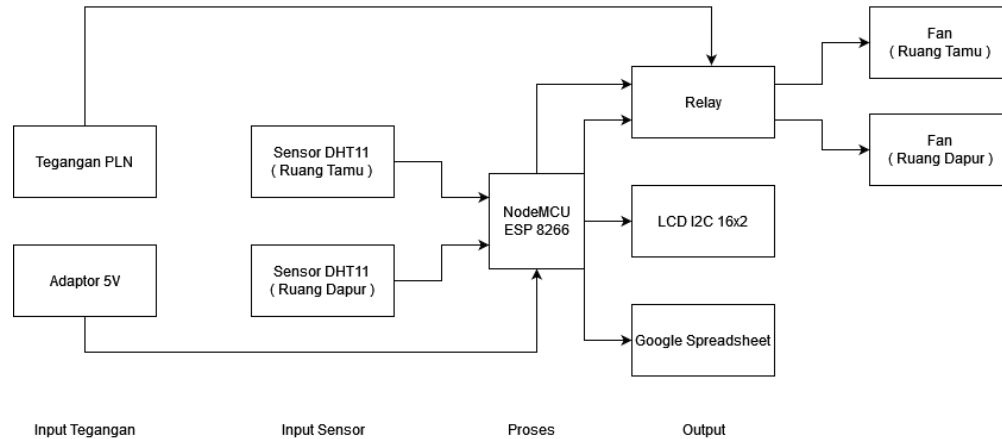
Pada Penelitian sebelumnya mayoritas menggunakan sistem website dengan komunikasi serial dan input sensor yang ditampilkan melalui LCD 16x2. Sebagai contoh, pada penelitian "Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ". Sistem yang digunakan melalui database website monitoring.



Gambar 1. Blok Diagram Monitoring Suhu sebelumnya

Sistem yang Akan Dibuat

Sistem yang akan dibuat sekarang terdiri dari Sensor DHT11 Sebagai masukan data atau Input [5]. Sedangkan NodeMCU ESP8266[6] Sebagai Pemroses Data dan LCD 16x2 Digunakan Sebagai Display Untuk menampilkan Suhu yang di monitoring melalui sensor DHT11 [7]. Data hasil pembacaan kemudian Terintegrasi dengan Google spreadsheet melalui jaringan Internet.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Sekarang

B. Perancangan sistem

Penelitian Dilaksanakan dengan melakukan perancangan software serta hardware yang saling terintegrasi, yang bias menghasilkan percobaan secara maksimal dan realtime.

Perancangan Software

Arduino diperkenalkan pada tahun 2005 sebagai platform mikrokontroler yang memiliki kemudahan dalam pemrograman, penghapusan, dan pengulangan pemrograman kapan pun diperlukan. Arduino memiliki berbagai varian, termasuk Arduino Nano, Arduino Uno, Arduino Zero, dan lain-lain. Modul Arduino UNO merupakan sebuah platform komputasi fisik yang bersifat sumber terbuka. Proyek Arduino menyediakan Integrated Development Environment (IDE) yang menggunakan bahasa pemrograman Java [8]. Bahasa pemrograman tersebut akan diinput ke dalam perangkat Arduino, sehingga Arduino dapat beroperasi sesuai dengan perintah-perintah kode yang diberikan.

```

program | Arduino 1.8.4
File Edit Sketch Tools Help

program | TRIGGER_GOOGLESHEETS.h | TRIGGER_WIFI.h

#include "TRIGGER_WIFI.h"
#include "TRIGGER_GOOGLESHEETS.h"
#include "DHT.h"
#include "LiquidCrystal_I2C.h"
#define DHTTYPE DHT11
#define dht_pin D3
#define relay DS
DHT dht(dht_pin, DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
/*****Google Sheets Definations*****/
char column_name_in_sheets[ ][20] = {"value1", "value2"};
String Sheets_GAS_ID = "AKfyobx-NHL07_m4GT2ewOn1G4e0L_mRlKQseS0Qo9Jdht-4oHAd-R22T2H2iRf_FL1EV"; //Sheets GAS ID/
int No_of_Parameters = 2;
/*****Google Sheets Definations*****/

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  digitalWrite(relay, HIGH);
  dht.begin();
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(5,0);
  lcd.print("UMSIDA");
  WiFiConnect("wireless@umsida.ac.id", "AhmedDahlan1948"); //WIFI-FL SSID and password/
  Google_Sheets_Init(column_name_in_sheets, Sheets_GAS_ID, No_of_Parameters );
  lcd.clear();
}
  
```

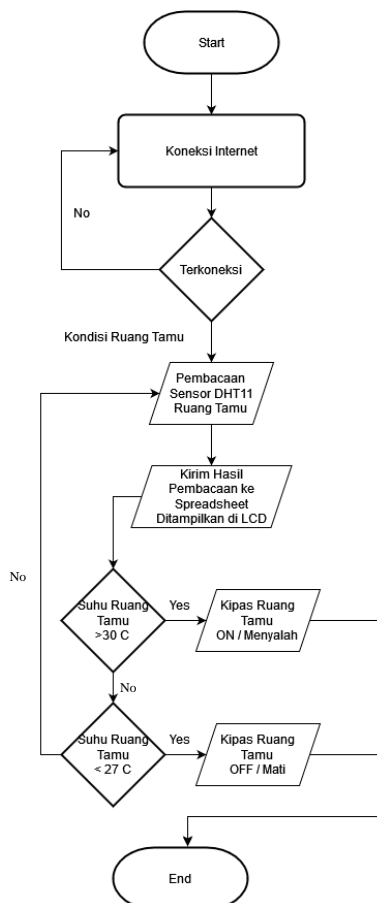
Gambar 3. Tampilan Interface Arduino IDE

Interface pada Arduino IDE bisa di artikan sebagai berikut :

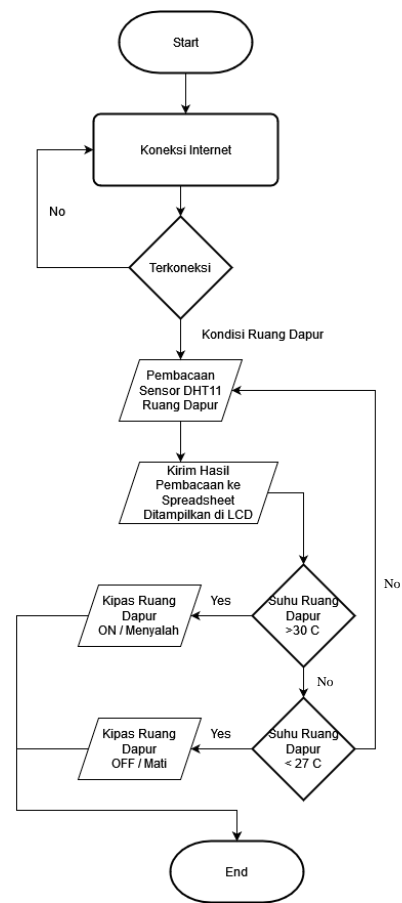
- **Verify:** Fungsi dari proses Verify, atau sering disebut sebagai compile, adalah untuk mendeteksi kesalahan atau error dalam sketch sebelum diunggah ke board Arduino. Kesalahan tersebut akan ditampilkan secara rinci di konsol yang terletak di bawah Integrated Development Environment (IDE).
- **Upload:** Tombol ini memiliki fungsi ganda yang berbeda dari proses Verify. Selain berperan sebagai penemuan kesalahan dalam sketch, tombol tersebut juga berfungsi sebagai kompilator/verifikator serta pemindahan program ke board Arduino.
- **New:** Membuka jendela baru arduino atau sketch baru.
- **Open:** Membuka file dokumen sketch yang telah disimpan sebelumnya.
- **Save:** Fungsinya adalah untuk menyimpan file sketch yang memiliki ekstensi .ino.
- **Serial Monitor:** Interface komunikasi Serial Arduino
- **Keterangan:** Menu ini berisi pesan-pesan seperti "Compiling Sketch", "Done Compiling", "Done Uploading", serta pesan-pesan error seperti "Exit Status 1" dan lainnya.

Pada gambar tampilan interface Dalam tahapan perancangan sistem menggunakan perangkat lunak Arduino 2.0.2, langkah pertama adalah mengunduh perangkat lunak Arduino IDE dan menginstalnya di komputer atau laptop. Setelah itu, buka perangkat lunak tersebut dan sambungkan kabel USB Micro-B dari NodeMCU ke komputer. Selanjutnya, atur jenis papan (board) menjadi NodeMCU 1.0 ESP12-E Module dan pilih port yang sesuai dengan yang tercantum pada menu Tools. Buatlah Sketch Arduino, verifikasi (verify) program tersebut, dan simpan Sketch Arduino tersebut. Terakhir, unggah (upload) sketch dari Arduino IDE ke NodeMCU untuk melaksanakan program yang telah dibuat.

C. Flowchart Sistem



Gambar 4. Flowchart Ruang Tamu



Gambar 5. Flowchart Ruang Dapur

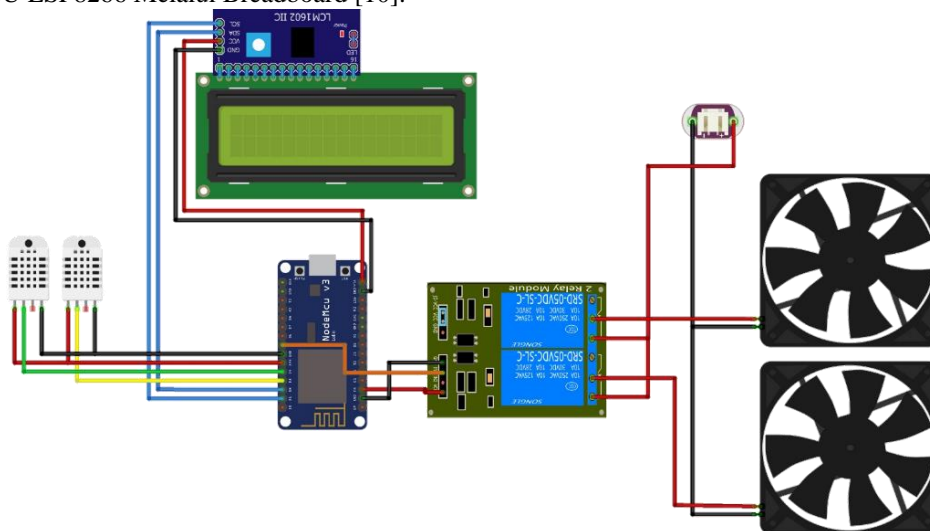
Penjelasan flowchart Ruang Tamu Dan Ruang Dapur

1. Start
Langkah awal dalam pengoperasian alat adalah dengan mengubungkannya dengan adaptor 5V 2A Melalui kabel USB Micro-B.
2. Koneksi Internet
Mikrokontroler NodeMCU ESP8266[9] Dikonfigurasi dengan koneksi internet yang terdapat di Laboratorium Teknik Elektro agar bias terhubung dengan Google Spreadsheet, Serta Keseluruhan Program dari input sensor hingga tampilan LCD I2C 16x2.
3. Decision
Saat Internet terhubung, Maka alat bisa digunakan dengan normal, jika tidak terhubung, Maka cek kembali koneksi internet.
4. Pembacaan Sensor DHT11 Ruang Tamu
Sensor DHT11 Bekerja untuk Mendeteksi input dari Suhu dan kelembapan yang akan diukur.
5. Kirim Hasil Pembacaan ke spreadsheet ditampilkan di LCD
Hasil Pengukuran sensor DHT11 Akan dikirim ke google spreadsheet untuk selanjutnya ditampilkan ke LCD I2C 16x2.
6. Decision Suhu $>30^{\circ}\text{C}$
Jika Suhu lebih dari $<30^{\circ}\text{C}$ Kirimkan Logika High sehingga Kipas akan ON
7. Decision $<27^{\circ}\text{C}$
Ketika suhu kurang dari $<27^{\circ}\text{C}$ Kirimkan logika Low sehingga kipas akan Off/mati, namun jika tidak $<27^{\circ}\text{C}$ maka sensor akan tetap membaca untuk memperoleh hasil yang diatur dalam penentuan suhu yang ada di sensor DHT11.
8. Selesai
Dinyatakan selesai setelah alat berhasil menampilkan suhu dan kelembapan pada LCD dan mengirimkan hasil pembacaan ke Google Spreadsheet.

D. Perancangan Hardware

Proses Perancangan hardware dari alat *Monitoring Suhu dan Kelembapan Pada Rumah Tinggal Berbasis Internet Of Things* Dijabarkan kedalam beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut :

Pada Tahapan ini, Keseluruhan Rangkaian sudah saling Terhubung satu sama lain. Sensor DHT11 Terhubung dengan pin D3, Relay dengan pin D5, Keseluruhan VCC dan GND dari komponen terhubung ke pin 3V3 dan GND dari NodeMCU ESP8266 Melalui Breadboard [10].



Gambar 6. Rangkaian Wiring Keseluruhan Alat

Pada gambar diatas, Rangkaian ditenagai oleh adaptor 5V yang sesuai dengan operating voltage NodeMCU ESP8266, Kemudian Fan yang langsung masuk ke tegangan PLN Karena type dari Fan ini merupakan tegangan AC.

Tabel 1. Letak Alamat pin dalam Rangkaian

No	Alamat Port NodeMCU	Alamat Port Komponen	Hardware Sensor
1	D3	DATA	
2	3V3	VCC	Sensor DHT11 Tamu
3	GND	GND	
4	3V	+	
5	D4	OUT	Sensor DHT11 Dapur
6	G	-	
7	D1	SCL	
8	D2	SDA	LCD I2C 16x2
9	VV	VCC	
10	GND	GND	
11	D5	IN1	
12	GND	GND	Relay
13	VIN	VCC	

E. Prosedur pengujian Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Berikut adalah langkah-langkah untuk menghubungkan dan menguji NodeMCU ESP8266 menggunakan Software Arduino IDE:

1. Sambungkan NodeMCU ESP8266 dengan komputer menggunakan kabel USB Micro-B.
2. Buka Software Arduino IDE dan pilih menu File > Example > Basic > Blink.
3. Di bagian menu alat (tools), pilih board NodeMCU 1.0 ESP 12E dan pilih port yang sesuai dengan yang terdeteksi di Arduino IDE.
4. Lakukan verifikasi program dengan menekan tombol centang untuk memastikan bahwa tidak ada error sebelum mengunggah program ke NodeMCU ESP8266.
5. Unggah program ke NodeMCU ESP8266 dengan menekan tombol panah ke kanan.
6. Terakhir, pastikan bahwa program telah berhasil diunggah dan berjalan dengan baik pada NodeMCU ESP8266.

F. Prosedur pengujian Sensor DHT11:

Pengujian Sensor DHT11 dilakukan dengan menempatkan sensor pada ruangan yang akan di uji intensitas suhu dan kelembapannya, untuk mengetahui berapa suhu pada ruangan tersebut.

1. Sambungkan sensor DHT11 ke pin-pin yang telah ditentukan sebelumnya pada NodeMCU ESP8266 menggunakan kabel penghubung.
2. Hubungkan NodeMCU ESP8266 ke laptop menggunakan kabel USB Micro-B.
3. Pastikan bahwa board dan port yang dipilih sesuai dengan NodeMCU ESP8266 yang akan digunakan.
4. Lakukan verifikasi pada program yang telah dibuat dengan menekan tombol centang untuk memastikan bahwa tidak ada error sebelum mengunggah program ke NodeMCU ESP8266 [11].
5. Unggah program ke NodeMCU ESP8266 dengan menekan tombol panah ke bawah.
6. Terakhir, pastikan bahwa program berhasil diunggah dan berjalan dengan baik dengan memantau output sensor melalui serial monitor pada Arduino IDE

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Pengujian pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dilakukan dengan menghubungkannya ke jaringan WiFi yang tersedia di Laboratorium Teknik Elektro.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memverifikasi kinerja NodeMCU ESP8266 dalam mengirimkan data pembacaan alat ke Google Spreadsheet melalui jaringan internet [12].

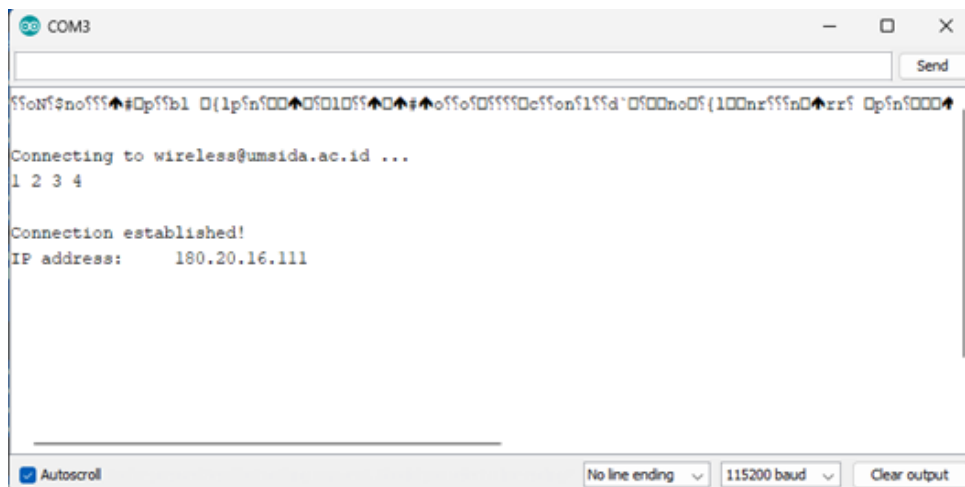
Dalam pengujian ini, koneksi internet pada NodeMCU ESP8266[13] diuji menggunakan kode program yang mencakup pengaturan SSID dan password dari jaringan WiFi wireless@umsida.ac.id

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include "DHT.h"
#include "LiquidCrystal_I2C.h"
#define DHTTYPE DHT11
#define dht_pin1 D3
#define dht_pin2 D4
#define relay1 D5
#define relay2 D6
DHT dht1(dht_pin1, DHTTYPE);
DHT dht2(dht_pin2, DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

//-----SSID and Password of your WiFi router.
const char* ssid = "wireless@umsida.ac.id"; //--> Your wifi name or SSID.
const char* password = "AhmadDahlan1868"; //--> Your wifi password.
//-----

//-----Host & httpsPort
const char* host = "script.google.com";
const int httpsPort = 443;
//-----

WiFiClientSecure client; //--> Create a WiFiClientSecure object.
```



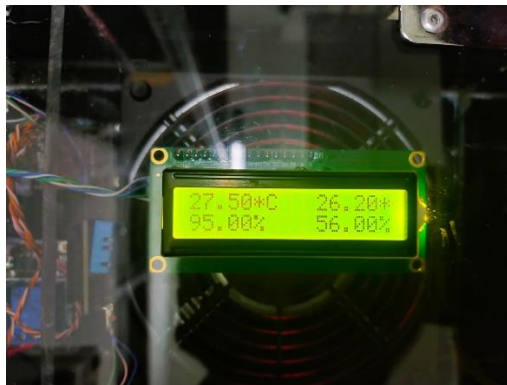
Gambar 7. Pengujian Koneksi Wifi terhadap NodeMCU ESP8266

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Time	Suhu Ruang Tamu	Suhu Ruang Dapur	Kelembapan Ruang Tamu	Kelembapan Ruang Dapur
2	11/07/2023	17.30.35	28.90	27.10	82.00	71.00
3	11/07/2023	17.30.40	28.90	27.10	81.00	71.00
4	11/07/2023	17.30.46	29.30	27.10	80.00	71.00
5	11/07/2023	17.31.32	30.20	27.10	83.00	69.00
6	11/07/2023	17.31.38	30.20	27.10	83.00	69.00
7	11/07/2023	17.31.43	30.80	27.10	83.00	69.00
8	11/07/2023	17.31.50	30.80	27.10	81.00	69.00
9	11/07/2023	17.31.56	30.80	27.10	79.00	69.00
10	11/07/2023	17.32.02	30.80	27.10	78.00	69.00
11	11/07/2023	17.32.07	30.80	27.10	77.00	69.00
12	11/07/2023	17.32.13	30.80	27.10	75.00	69.00
13	11/07/2023	17.32.18	30.20	27.10	75.00	69.00
14	11/07/2023	17.32.25	30.20	27.10	73.00	69.00
15	11/07/2023	17.32.30	30.20	27.10	72.00	69.00

Gambar 8. Tampilan google spreadsheet yang menggambarkan hasil pembacaan sensor DHT11

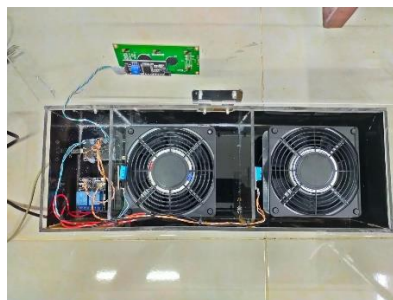
Hasil pengiriman data ke google spreadsheet akan digunakan sebagai acuan monitoring suhu dan kelembapan

B. Hasil Tampilan Alat



Gambar 9. Tampilan Hasil Pengujian

Pada gambar 9, merupakan tampilan alat monitoring suhu dan kelembapan saat dalam kondisi ON/Menyala. Pada tampilan ini, alat sudah bisa berfungsi sebagaimana prinsip kerjanya. Yaitu untuk memonitoring suhu dan kelembapan.



Gambar 10. Foto alat tampak dalam Rangkaian

Pada gambar 10. Gambar tersebut menunjukkan tampilan rangkaian alat monitoring suhu dan kelembapan yang sudah siap untuk dioperasikan sesuai kebutuhan.

C. Rumus Perhitungan Pengujian

1. Kesalahan (Error)

Error yakni selisih antara rata-rata dengan masing masing data.

Rumus *error* adalah[14]

$$Error \% = [Ra - Rx]$$

Dimana

R_a = Data nilai pengukuran alat Standart (Thermostat)

R_x = Data nilai pengukuran alat (DHT11)

2. Akurasi

Akurasi adalah penunjukkan ketepatan hasil terhadap nilai sebenarnya yang telah ditentukan oleh metode standar[14]

$$R\% = \left[\frac{R_a}{R_x} \right] \times 100\%$$

Dimana

R_a = Data nilai pengukuran alat Standart (Thermostat)

R_x = Data nilai pengukuran alat (DHT11)

D. Pengujian alat keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan dan perhitungan alat secara otomatis menggunakan thermostat dengan hasil perhitungan melalui pembacaan sensor DHT11 yang dikirimkan melalui google spreadsheet. Pengujian dilakukan sebanyak sepuluh kali dengan rentan jarak waktu setiap lima detik sekali, sensor akan membaca hasil.

Hasil pengujian kemudian dituangkan dalam table dibawah ini :

Tabel 2. Hasil Pengujian alat keseluruhan (Ruang Tamu)

No	Waktu	DHT11		Thermostat		Selisih (Suhu)	Selisih (Kelembapan)	Akurasi (Suhu)	Akurasi (Kelembapan)
		Suhu	Kelembapan	Suhu	Kelembapan				
1	12.07.35	28.00	95.00%	29.01	37.00%	1.01 %	58%	96.51%	25.67%
2	12.08.35	28.10	95.00%	28.90	37.00%	0.80%	58%	97.23%	25.67%
3	12.09.35	28.10	95.00%	28.80	37.00%	0.70%	58%	97.56%	25.67%
4	12.10.35	28.10	95.00%	28.70	36.00%	0.60%	59%	97,90%	26.38%
5	12.11.35	28.30	95.00%	28.60	36.00%	0.30 %	59%	98.95%	26.38%
6	12.12.35	28.30	95.00%	28.40	36.00%	0.10%	59%	99.64%	26.38%
7	12.13.35	28.30	95.00%	28.30	36.00%	0%	59%	100%	26.38%
8	12.14.35	28.30	95.00%	28.20	37.00%	0.10%	58%	99.64%	25.67%
9	12.15.35	28.20	95.00%	28.10	37.00%	0.10%	58%	99.64%	25.67%
10	12.16.35	28.20	95.00%	28.10	37.00%	0.10%	58%	99.64%	25.67%

Dari Hasil Tabel 2 pengujian pada ruang tamu, dapat di simpulkan bahwa:

Suhu tertinggi yang dapat dibaca oleh sensor DHT11 pada ruang tamu adalah 28.30°C Sedangkan suhu terendah diperoleh hasil dengan suhu 28.00°C

Tabel 3. Hasil Pengujian alat keseluruhan (Ruang Dapur)

No	Waktu	DHT11		Thermostat		Selisih (Suhu)	Selisih (Kelembapan)	Akurasi (Suhu)	Akurasi (Kelembapan)
		Suhu	Kelembapan	Suhu	Kelembapan				
1	12.52.35	30.10	55.00	30.20	37.00	0.10%	18%	99.66%	67.27%
2	12.53.40	29.00	56.00	30.10	37.00	1.1%	19%	96.34%	66.07%
3	12.54.45	28.90	56.00	29.80	37.00	0.9%	19%	96.97%	66.07%
4	12.55.50	29.80	55.00	29.60	37.00	0.2%	18%	99.20%	67.27%
5	12.56.55	30.20	50.00	29.30	37.00	0.9%	13%	97.01%	74.00%
6	12.57.00	31.30	47.00	29.10	36.00	2.2%	11%	92.97%	76.59%
7	12.58.05	28.90	50.00	29.10	36.00	0.2%	14%	99.31%	72.00%
8	12.59.10	29.30	48.00	29.10	36.00	0.2%	12%	99.80%	75.00%
9	01.00.15	28.50	48.00	29.10	35.00	0.6%	13%	97.93%	72.91%
10	01.01.20	28.90	47.00	28.90	34.00	0%	13%	100%	72.34%

Dari Hasil Tabel 3 pengujian pada ruang Dapur, dapat di simpulkan bahwa:

Suhu tertinggi yang dapat dibaca oleh sensor DHT11 pada ruang tamu adalah 31.30°C Sedangkan suhu terendah diperoleh hasil dengan suhu 28.50°C

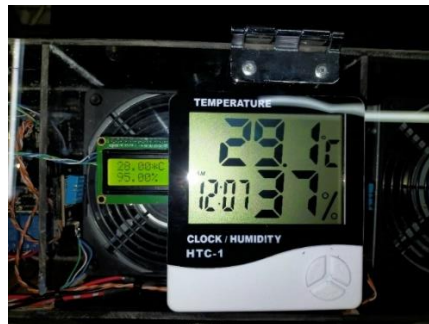
Tabel 4. Hasil Pengujian alat keseluruhan (Kamar Tidur)

No	Waktu	DHT11		Thermostat		Selisih (Suhu)	Selisih (Kelembapan)	Akurasi (Suhu)	Akurasi (Kelembapan)
		Suhu	Kelembapan	Suhu	Kelembapan				
1	11.52.35	28.90	47.00	28.90	34.00	0%	13%	100%	72.34%
2	11.53.40	28.50	48.00	29.10	35.00	0.6%	13%	97.93%	72.91%
3	11.54.45	29.30	48.00	29.10	36.00	0.2%	12%	99.80%	75.00%
4	11.55.50	28.90	50.00	29.10	36.00	0.2%	14%	99.31%	72.00%
5	11.56.55	31.30	47.00	29.10	36.00	2.2%	11%	92.97%	76.59%
6	11.57.00	30.20	50.00	29.30	37.00	0.9%	13%	97.01%	74.00%
7	11.58.05	29.80	55.00	29.60	37.00	0.2%	18%	99.20%	67.27%
8	11.59.10	28.90	56.00	29.80	37.00	0.9%	19%	96.97%	66.07%
9	12.00.15	29.00	56.00	30.10	37.00	1.1%	19%	96.34%	66.07%
10	12.01.20	30.10	55.00	30.20	37.00	0.10%	18%	99.66%	67.27%

Dari Hasil Tabel 3 pengujian pada ruang Kamar, dapat di simpulkan bahwa:

Suhu tertinggi yang dapat dibaca oleh sensor DHT11 pada ruang tamu adalah 31.30°C Sedangkan suhu terendah diperoleh hasil dengan suhu 28.50°C

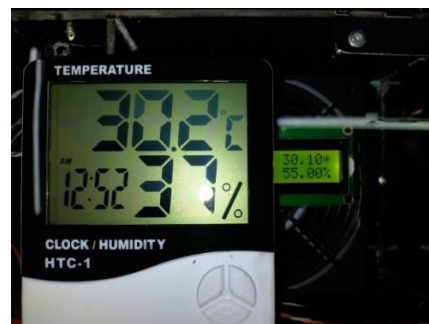
E. Tampilan Hasil Pengujian Alat



Gambar 11. Hasil Pengujian Ruang Tamu (Suhu dan Kelembapan)

Dari tampilan gambar 11, diketahui bahwa pembacaan sensor DHT11 menghasilkan nilai suhu 28.00°C dan kelembapan 95%, pengujian dilakukan pada hari Rabu tanggal 21 Juli 2023, pada pukul 12.07.

Pada pembacaan thermostat suhu yang dihasilkan yaitu 29.10°C dan kelembapan 37%



Gambar 12. Hasil Pengujian Ruang Dapur (Suhu dan Kelembapan)

Dari tampilan gambar 12, diketahui bahwa pembacaan sensor DHT11 menghasilkan nilai suhu 30.10°C dan kelembapan 55%, pengujian dilakukan pada hari Rabu tanggal 21 Juli 2023, pada pukul 12.52.

Pada pembacaan thermostat suhu yang dihasilkan yaitu 30.20°C dan kelembapan 37%



Gambar 13. Hasil Pengujian Ruang Kamar Tidur (Suhu dan Kelembapan)

Dari tampilan gambar 13, diketahui bahwa pembacaan sensor DHT11 menghasilkan nilai suhu 28.30°C dan kelembapan 95%, pengujian dilakukan pada hari Rabu tanggal 27 Juli 2023, pada pukul 12.12.

Pada pembacaan thermostat suhu yang dihasilkan yaitu 28.40°C dan kelembapan 36%

F. Tampilan Hasil Pembacaan Google Spreadsheets

	A	B	C	D
1	Date	Time	Suhu Ruang Tamu	Kelembapan Ruang Tamu
2	21/07/2023	18:45:20	28.00	95.00
3	21/07/2023	18:45:26	28.00	95.00
4	21/07/2023	18:45:32	28.00	95.00
5	21/07/2023	18:45:37	28.00	95.00
6	21/07/2023	18:45:43	28.00	95.00
7	21/07/2023	18:45:51	28.00	95.00
8	21/07/2023	18:45:57	28.00	95.00
9	21/07/2023	18:46:03	28.00	95.00
10	21/07/2023	18:46:09	28.00	95.00
11	21/07/2023	18:46:14	28.00	95.00
12	21/07/2023	18:46:20	28.00	95.00
13	21/07/2023	18:46:26	28.00	95.00
14	21/07/2023	18:46:31	28.00	95.00
15	21/07/2023	18:46:37	28.00	95.00
16	21/07/2023	18:46:42	28.00	95.00
17	21/07/2023	18:46:48	28.00	95.00
18	21/07/2023	18:46:54	28.00	95.00
19	21/07/2023	18:46:59	28.00	95.00
20	21/07/2023	18:47:05	28.00	95.00
21	21/07/2023	18:47:11	28.00	95.00
22	21/07/2023	18:47:16	28.00	95.00
23	21/07/2023	18:47:22	28.00	95.00

Gambar 14. Hasil Pembacaan Google Spreadsheets (Ruang Tamu)

Pada gambar 14. Tampilan pembacaan hasil dari google spreadsheets pada tanggal 21 Juli 2023 menunjukkan hasil pembacaan sensor DHT11 yang berkelanjutan.

	A	B	C	D
1	Date	Time	Suhu Ruang Dapur	Kelembapan Ruang Dapur
2	21/07/2023	19:32:05	30.10	55.00
3	21/07/2023	19:32:10	29.80	55.00
4	21/07/2023	19:32:16	29.80	55.00
5	21/07/2023	19:32:22	29.80	55.00
6	21/07/2023	19:32:27	29.30	55.00
7	21/07/2023	19:32:33	29.30	55.00
8	21/07/2023	19:32:38	29.00	56.00
9	21/07/2023	19:32:44	28.90	56.00
10	21/07/2023	19:32:49	28.90	56.00
11	21/07/2023	19:32:55	28.90	56.00
12	21/07/2023	19:33:00	28.90	56.00
13	21/07/2023	19:33:06	28.90	56.00
14	21/07/2023	19:33:11	28.90	56.00
15	21/07/2023	19:33:17	28.90	56.00
16	21/07/2023	19:33:22	28.90	56.00
17	21/07/2023	19:33:28	28.90	56.00
18	21/07/2023	19:33:34	28.90	56.00
19	21/07/2023	19:33:39	29.30	56.00
20	21/07/2023	19:33:44	29.30	56.00

Gambar 15. Hasil Pembacaan Google Spreadsheets (Ruang Dapur)

Pada gambar 15. Tampilan pembacaan hasil dari google spreadsheets pada tanggal 21 Juli 2023 menunjukkan hasil pembacaan sensor DHT11 yang tidak stabil atau naik turun, dikarenakan kondisi suhu pada ruang dapur dipengaruhi oleh kegiatan memasak, yang dimana saat memasak kondisi kompor menyala. Hal tersebut mempengaruhi intensitas suhu pada ruangan dapur tersebut.

	A	B	C	D
1	Date	Time	Suhu Ruang Kamar	Kelembapan Ruang Kamar
2	27/07/2023	16:17:56	28.40	90.00
3	27/07/2023	16:18:02	28.40	90.00
4	27/07/2023	16:18:08	28.40	92.00
5	27/07/2023	16:18:13	28.40	92.00
6	27/07/2023	16:18:19	28.50	92.00
7	27/07/2023	16:18:24	28.50	93.00
8	27/07/2023	16:18:31	28.50	93.00
9	27/07/2023	16:18:36	28.60	94.00
10	27/07/2023	16:18:42	28.60	94.00
11	27/07/2023	16:18:48	28.70	94.00
12	27/07/2023	16:18:54	28.70	94.00
13	27/07/2023	16:19:00	28.70	94.00
14	27/07/2023	16:19:05	28.70	94.00
15	27/07/2023	16:19:11	28.80	94.00
16	27/07/2023	16:19:17	28.80	95.00

Gambar 16. Hasil Pembacaan Google Spreadsheets (Ruang Kamar)

Pada gambar 16. Tampilan pembacaan hasil dari google spreadsheets pada tanggal 27 Juli 2023 menunjukkan hasil pembacaan sensor DHT11 yang berkelanjutan.

IV. SIMPULAN

Sensor DHT11 Sebagai pendeteksi suhu pada rumah tinggal, yang sudah bekerja secara optimal pada suhu antara <27°C pada saat suhu dingin dan <30°C pada suhu Panas. Pengujian pengiriman data ke google spreadsheet dilakukan dengan akurat dengan tingkat kecocokan 100% dan berjalan sesuai yang di inginkan. Layar LCD I2C 16x2 mampu dengan optimal menampilkan hasil dari pembacaan sensor DHT11 yang digunakan pada ruang tamu dan ruang dapur

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo serta berbagai Pihak yang menolong proses pembuatan Program, Alat, dan penulisan artikel sehingga sesuai dengan harapan penulis.

REFERENSI

- [1] E. B. Raharjo, S. Marwanto, and A. Romadhona, "Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server Berbasis Internet Of Things," *-J. Tek. Atw*, vol. 6, no. 2, pp. 61–68, 2019.
- [2] A. F. Ariani, "Perancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Inkubator Bayi Serta Ukur Berat Badan Berbasis IoT," *J. Mosfet*, vol. 1, no. 2, pp. 17–21, Oct. 2021, doi: 10.31850/jmosfet.v1i2.1248.
- [3] A. M. Roziqin, I. Sulistiyowati, S. D. Ayuni, and S. Syahririni, "Prototype of Power Sharing Automation System in 3 Phase Power Source Based on Internet of Things," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, Sep. 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1265.
- [4] A. Y. Rangan, Amelia Yusnita, and Muhammad Awaludin, "Sistem Monitoring berbasis Internet of things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ," *J. E-Komtek Elektro-Komput.-Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 168–183, Dec. 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i2.404.
- [5] I. Nurpriyanti, "Otomatisasi Sensor Dht11 Sebagai Sensor Suhu Dan Kelembaban) Pada Hidroponik Berbasis Arduino Uno R3 Untuk Tanaman Kangkung," *J. Teknol. Dan Terap. Bisnis JTTB*, vol. 3, no. 1, pp. 40–45, 2020.
- [6] H. Muhammad, A. Ahfas, and S. D. Ayuni, "Sistem Monitoring Kualitas Air Dan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Iot Dengan Sistem Kendali Aplikasi Blynk," *J. Tek. Mesin*, no. 1, 2023.
- [7] B. Satria, "IoT Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara dengan Node MCU ESP8266," *Sudo J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 3, pp. 136–144, Aug. 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i3.95.
- [8] S. Sutono and F. Al Anwar, "Perancangan dan Implementasi Smartlamp berbasis Arduino Uno dengan menggunakan Smartphone Android," *Media J. Inform.*, vol. 11, no. 2, p. 36, Aug. 2020, doi: 10.35194/mji.v11i2.1036.
- [9] I. Sulistiyowati and M. I. Muhyiddin, "Disinfectant Spraying Robot to Prevent the Transmission of the Covid-19 Virus Based on the Internet of Things (IoT)," *J. Electr. Technol. UMY*, vol. 5, no. 2, pp. 61–67, Dec. 2021, doi: 10.18196/jet.v5i2.12363.
- [10] S. Hadi, R. P. M. D. Labib, and P. D. Widayaka, "Perbandingan Akurasi Pengukuran Sensor LM35 dan Sensor DHT11 untuk Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things," *STRING Satuan Tulisan Ris. Dan Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 3, p. 269, Apr. 2022, doi: 10.30998/string.v6i3.11534.
- [11] D. M. Rizaldi, A. Wisaksono, D. H. R. Saputra, and A. Ahfas, "IoT-Based Car Monitoring Engine Mounting Design," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, Jun. 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1190.
- [12] R. F. Ashari, A. Wicaksono, I. Sulistiyowati, and A. Ahfas, "Paid Board Prototype With Monitoring Google Sheet," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 3, Dec. 2022, doi: 10.21070/pels.v3i0.1308.
- [13] S. Syahririni, A. Rifai, D. H. R. Saputra, and A. Ahfas, "Design Smart Chicken Cage Based On Internet Of Things," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 519, p. 012014, Jul. 2020, doi: 10.1088/1755-1315/519/1/012014.
- [14] S. Sunanto, R. Firdaus, and M. S. Siregar, "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Kendali Suhu dan Kelembaban Ruang Server," *J. CoSciTech Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 128–136, Dec. 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i2.3362.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.