

SENSOR SUHU PADA RUANGAN DATA CENTER MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODE MCU ESP8266

Rivan Ashari Firmansyah^{1*}, Rizky Tahara Shita²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Indormasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}rivanasahrii@email.com, ²rizky.taharashita@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Pemantauan suhu digunakan dalam berbagai aplikasi di seluruh dunia dalam industri semacam itu seperti data center untuk perangkat pemantauan suhu biasa dapat berkembang aplikasi dan memberikan keamanan lebih untuk produksi dan proses untuk industri. Sensor suhu digital memberikan akurasi lebih dan suhu yang lebih luas spektrum deteksi; menambahkan fleksibilitas pemantauan jarak jauh dan penyimpanan data, lebih system pemantauan suhu yang kuat dapat dibangun. Pada penelitian kali ini, sebuah perangkat Arduino dan sensor suhu digital yang bernama *Node MCU ESP8266* digunakan untuk membangun pemantauan suhu fisik sistem mikrokontroler dan Pemrosesan digunakan karena fleksibilitasnya dalam hal sistem operasi, IDE, dan efektivitas biaya, untuk memprogram dan mengkonfigurasi system mengatasi masalah praktik buruk umum yang digunakan di sekitar pemrograman perangkat Arduino *Node MCU ESP8266*. Suhu ruangan yang dapat ditampilkan di LCD. Metode perancangan sistem dimulai dari kajian arsitektur sistem, perencanaan sistem kontrol suhu, dan pembuatan prototype sistem kontrol suhu. Penelitian ini menghasilkan prototype sistem kontrol suhu yang dilengkapi dengan fitur penampil suhu dengan LCD, sehingga suhu ruangan akan tertampil di LCD, apabila suhu tertampil diluar batas maksimum maka akan menghidupkan pendingin ruangan dan pendingin akan mati jika suhu berada dibawah batas minimum. Sistem ini bekerja dengan menggunakan beberapa perangkat diantaranya: Arduino, Sensor Suhu, Pendingin, dan Penampil Suhu (LCD). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Arduino Uno telah bekerja dengan baik sebagai pengolah pusat desain ini. Desain dapat mendeteksi suhu di dalam ruangan dan semuanya informasi ditampilkan pada LCD 16x2.

Kata Kunci: Arduino Uno, Mikrokontroler, Sensor Suhu, Arduino IDE, Temperature, node mcu esp8266.

TEMPERATURE SENSOR IN ROOM DATA CENTER USING MICROCONTROLLER ESP8266-BASED MCU NODE

Abstract-Temperature monitoring is used in a variety of applications worldwide in such industries as data centers for ordinary temperature monitoring devices can evolve applications and provide more security for production and processes for industry. Digital temperature sensors provide more accuracy and a wider spectrum of temperature detection; adding the flexibility of remote monitoring and data storage, a more robust temperature monitoring system can be built. operating system, IDE, and cost effectiveness, to program and configure the system addressing common bad practices used around programming Arduino *NodeMCU ESP8266*. Room temperature that can be displayed on the LCD. The system design method starts from studying system architecture, planning a temperature control system, and making a prototype of a temperature control system. This research produced a prototype temperature control system equipped with a temperature display feature with an LCD, so that the room temperature will be displayed on the LCD, if the temperature is displayed outside the maximum limit, the air conditioner will turn on and the cooler will turn off if the temperature is below the minimum limit. This system works by using several devices including: Arduino, Temperature Sensor, Cooler, and Temperature Display (LCD). The results of this study indicate that Arduino Uno has work properly as the processing center of this design. The design can detect the temperature in a room and all informations were displayed on a 16x2 LCD.

Keywords: Arduino Uno, Microcontroller, Temperature Sensor, Arduino IDE, Temperature, node mcu esp8266.

1. PENDAHULUAN

Suhu adalah salah satu hal yang sangat penting dalam kehidupan yang membutuhkan suhu yang teratur dan mengkondisikan tempat pada ukuran suhu yang dibutuhkan terutama pada ruang Data Center[1]. Sensor temperature atau suhu yaitu sensor yang digunakan untuk mendeteksi perubahan panas/temperature/suhu pada alat *Node MCU ESP8266* dimensi benda atau dimensi ruang tertentu [2]. Pada LCD L2C yang berfungsi untuk menampilkan suatu *output* keterangan suhu dan pada suhu pemanas yang dideteksi oleh sensor[3]. Setelah kondisi panas suhu dalam bentuk tegangan. Pada DS18B20 memiliki sebuah Teknik sensor suhu dengan keakuratan yang sangat tinggi dan kemudahan pada perancangan dibandingkan dengan sensor suhu yang lain[4].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan pemantauan dan pengendalian suhu, dalam hal kecepatan, kesederhanaan, dan akurasi, menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak sumber terbuka yang sederhana. Hal ini akan membantu dalam mengilustrasikan praktik terbaik untuk tetap dipertimbangkan saat menggunakannya. Teori-teori dibalik metode yang digunakan dijelaskan, kemudian komponen perangkat keras dan perangkat lunak diperkenalkan. Proyek ini dapat digunakan oleh pengembang dibidang pengembangan perangkat untuk kontrol lampu menggunakan mikrokontroler arduino berbasis android[5].

Metode pembandingan Penerapan pada Mikrokontroler ini mencoba membandingkan penerapan yang dilakukan oleh Theresia Ghozali dan Sri Mulyanti dalam jurnal nya yang berjudul: *Wireless Sensor Network* Untuk pemantau suhu ruangan, penerapan tersebut dilakukan untuk memberikan solusi atau membuat acuan dari Penerapan Sensor Suhu pada Ruang Data Center Menggunakan Arduino Uno dengan sensor DS18B20

2. METODE PENELITIAN

2.1 Penerapan Metode Penelitian

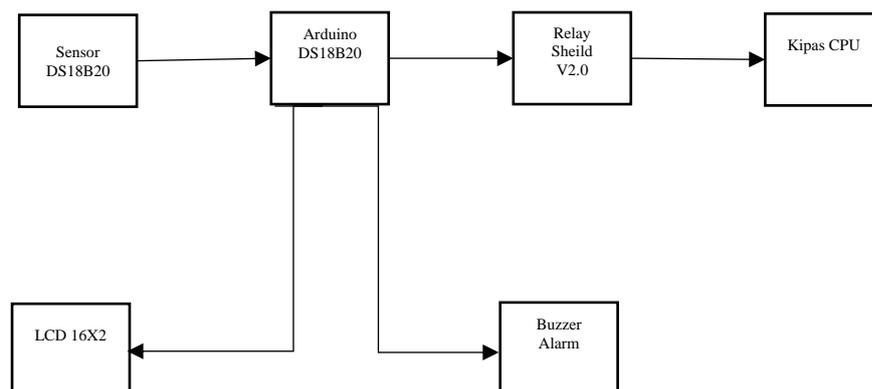
Berikut merupakan tahapan penerapan pada metode penelitian yang merupakan serangkaian langkah atau proses yang dijalankan oleh peneliti untuk mencapai tujuan penelitian ini. Metode yang digunakan adalah metode pengembangan *R&D* yang menghasilkan produk alat pengukur suhu yang dapat digunakan dalam penentuan kualitas suhu.

2.2 Seleksi Data

Perancangan sistem pengontrol temperature suhu pada ruangan Data Center berbasis mikrokontroler arduino uno menggunakan sistem waterfall yaitu aliran satu arah. Yang diawali dengan suatu tinjauan pustaka dan studi literatur untuk mengumpulkan suatu data-data maupun referensi yang akan digunakan didalam suatu perancangan yang dinamakan in stpenulisrd, selanjutnya yaitu dilakukan mengidentifikasi suatu masalah yang akan diselesaikan. Kemudian dilakukan perancangan sistem dengan berbagai kajian tentang arsitektur dan perancangan, kemudian dilakukan suatu simulasi lalu validasi[6]. Jika rangkaian sudah divalidasi dan diaplikasikan ke perangkat keras arduino uno, hal selanjutnya yaitu dilakukan pengujian untuk mendapatkan hasil serta dianalisa, dan akhirnya dibuat laporan tentang penerapan ini.

2.3 Diagram Blok

Diagram kali ini salah satu dari ringkasan pada suatu gambaran dari *input*, *output*, dan proses pada sistem yang berjalan. Gambar 1 menjelaskan tentang alur dari sebuah blok diagram yang merupakan struktur pada komponen *Hardware* yang dirangkai untuk saling terhubung satu dengan yang lain.



Gambar 1. Diagram Blok

2.4 NODE MCU ESP8266

Node *MCU ESP8266* adalah mikrokontroler 32-bit berdaya rendah dengan prosesor RISC 32-bit Tensilica bawaan yang berjalan pada jam 160 MHz dan memiliki modul Koneksi bawaan. Arduino UNO adalah papan paling populer di kalangan pemula. Arduino UNO didasarkan pada mikrokontroler Atmega328P 8-bit yang berjalan pada kecepatan clock 16 MHz. Pada Gambar 2 *Node MCU ESP8266* berfungsi sebagai menangkap sinyal untuk dapat konek sebagai koneksi ke Arduino Uno dan sebagai mengirim perintah notif untuk mematikan Buzzer maupun menyalakan Buzzer.



Gambar 2. Node MCU ESP8266

Data alat ini bisa dilihat pada Tabel 1. Akses untuk *Node MCU ESP8266* ini adalah *GPIO* (General Purpose Input/Output). *GPIO* (Input / Output Tujuan Umum) memungkinkan kita untuk mengakses pin ESP8266, semua pin ESP8266 diakses menggunakan perintah *GPIO*, semua akses didasarkan pada nomor indeks I/O pada kit dev NoddMCU, bukan internal Pin *GPIO*, misalnya pin 'D7' pada kit dev NodeMCU dipetakan ke pin internal *GPIO* 13, jika mauputar 'Tinggi' atau 'Rendah' pin tertentu yang Penulis perlukan untuk memanggil nomor pin '7', bukan *GPIO* internal pin. Kapan memprogram dengan ESP8266 generik, kebingungan ini akan muncul pin mana yang perlu dipanggil selama pemrograman, jika Penulis menggunakan devkit NodeMCU, ia telah disiapkan untuk bekerja dengan juru bahasa Lua yang dapat mudah memprogram dengan melihat nama pin yang terkait pada papan Lua. Jika Penulis menggunakan perangkat ESP8266 generik atau lainnya papan vendor lainnya, silakan merujuk ke tabel 1 di bawah ini untuk mengetahui indeks IO mana yang terkait dengan *GPIO* internal ESP8266. Tabel 1 D0 atau *GPIO16* hanya dapat digunakan sebagai pin baca dan tulis, tidak ada opsi lain seperti *PWM/I2C* yang didukung oleh pin ini. LED biru terhubung ke *GPIO2*, didefinisikan sebagai Pin4 (D4) dalam skrip Lua.

Tabel 1. *GPIO* (General Purpose Input/Output)

Node MCU dev Kit	ESP8266 Pin	Node MCU dev Kit	ESP8266 Pin
D0	GPIO16	D7	GPIO13
D1	GPIO5	D8	GPIO15
D2	GPIO4	D9	GPIO3
D3	GPIO0	D10	GPIO1
D4	GPIO2	D11	GPIO9
D5	GPIO14	D12	GPIO10
D6	GPIO12		

2.5 Arduino Uno

Arduino adalah salah satu *platform* dengan sumber terbuka yang digunakan untuk membangun proyek elektronik. Arduino terdiri dari papan sirkuit fisik yang dapat deprogram yang (sering disebut sebagai mikrokontroler) dan suatu perangkat lunak, atau IDE (Integrated Development Environment) suatu yang berjalan di komputer, digunakan untuk menulis dan mengunggah kode komputer ke papan fisik Arduino tersebut.

Tabel 2. Spesifikasi Arduino DS18B20

Board	Name	Arduino DS18B20
	SKU	A000066
Microcontroller	ATmega328P	
USB Connector	USB-B	
Pins	Built-in LED Pin	13
	Digital I/O Pins	14
	Analog <i>input</i> pins	6
	PWM pins	6
Communication	UART	YES
	I2C	YES
	SPI	YES
Power	I/O Voltage	5V

	Input voltage (nominal)	7-12V
	DC Current per I/O Pin	7-12V
	Power Supply Connector	7-12V
Clock speed	Main Processor	ATmega328P 16 MHz
	USB-Serial Processor	ATmega16U2 16 MHz
Memory	ATmega328P	2KB SRAM, 32KB FLASH, 1KB EEPROM
Dimensions	Weight	25 g
	Width	53.4 mm
	Length	68.6 mm

Pada Tabel 2 menjelaskan tentang sirkuit fisik yang dapat deprogram (sering disebut sebagai mikrokontroler) dan suatu perangkat lunak, atau IDE (*Integrated Development Environment*) suatu yang berjalan di computer.

2.6 Relay Channel

Cara Kerja Modul Relai dan Menghubungkan Satu Saluran, Relai 1 saluran memiliki satu sakelar atau saluran, yang artinya hanya dapat mengontrol satu beban atau sirkuit dalam satu waktu. Jenis relai ini biasanya digunakan dalam aplikasi sederhana dimana hanya satu beban yang perlu dialihkan, seperti menyalakan atau mematikan satu lampu.



Gambar 3. Relay

Pada Gambar 3, menampilkan sebuah gambar *Relay* yang berfungsi salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik.

- VCC pin ini memberikan daya ke modul
- GND - ini adalah kesamaan
- IN - Pin ini juga disebut pin kontrol karena digunakan untuk mengontrol output relai.
- COM - terhubung ke perangkat yang ingin Penulis sambungkan.
- NC - terminal terhubung ke terminal COM secara default kecuali jika Penulis mengaktifkan relai yang memutuskan koneksi
- NO biasanya terbuka kecuali Penulis mengaktifkan relai yang kemudian menghubungkannya ke terminal COM

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Lingkungan Percobaan

Dalam proses implementasinya, dibutuhkan spesifikasi tertentu baik software maupun hardware. Spesifikasi ini bertujuan agar kinerja yang dibuat berjalan dengan semestinya. Berikut ini merupakan rincian spesifikasi software dan hardware, karena implementasi ini menggunakan beberapa Software dan Hardware pendukung.

3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Spesifikasi software (perangkat lunak) yang digunakan untuk mengimplementasikan Merancang Sensor Suhu Pada Suatu Ruangan Data Center Menggunakan Mikrokontroler Node Mcu Esp8266 adalah sebagai berikut:

- Sistem Operasi windows 10
- Arduino IDE
- Driver COM

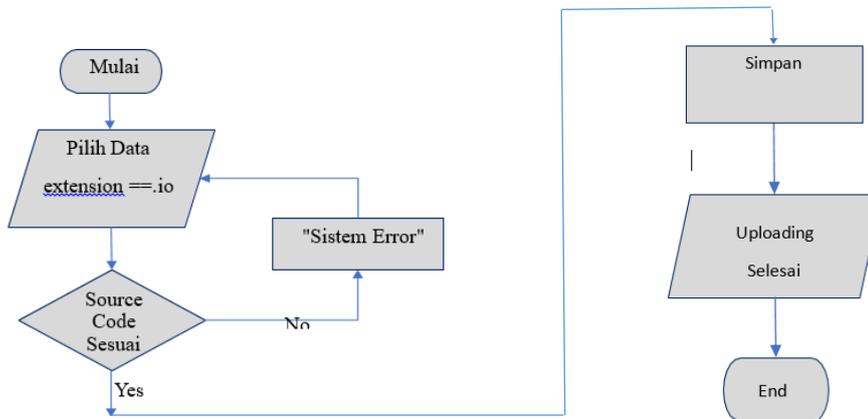
3.3 Spesifikasi Perangkat keras (*Hardware*)

Spesifikasi hardware (perangkat keras) yang digunakan untuk mengimplementasikan Merancang Sensor Suhu Pada Suatu Ruang Data Center Menggunakan Mikrokontroler Node Mcu Esp8266 adalah sebagai berikut:

- Processor : Intel(R) Core(TM) i5-8250 CPU 1.60GHz
- RAM : 16 GB
- Sistem Operasi: Windows 10 Pro.

3.4 Flowchart Upload Program

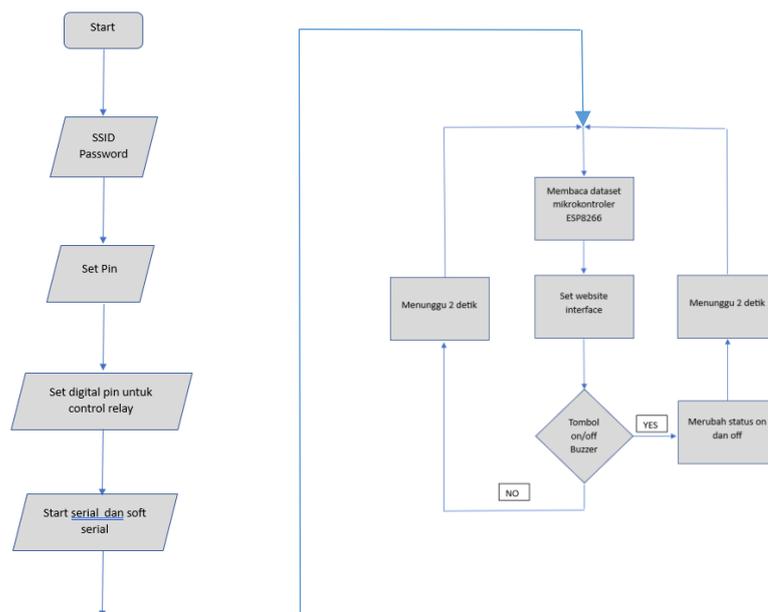
Flowchart ini untuk mempermudah memahami alur proses pada program maka dari itu dibuatlah suatu Flowchart untuk pemrosesan suatu program yang berjalan. Sebelum masuk ke proses pengujian program atau pengalihan data, adanya dilakukan upload program atau codingan ke dalam *Node ESP MCU8266* (Gambar 4).



Gambar 4 Flowchart Upload Program

3.5 Flowchart Proses Membaca Suhu

Pada Proses Flowchart Gambar 5 dijelaskan alur dari membaca suhu temperature pada MikroKontroler Node ESP MCU8266.



Gambar 5 Flowchart Node MCU ESP8266

Gambar 5 di atas menentukan alur kerja pada Mikrokontroler Node MCU ESP8266 untuk membaca suhu ada beberapa step, yaitu: di mulai dengan mengaktifkan Mikrokontroler Node MCU, ketika Mikrokontroler Node MCU ESP8266 Sudah aktif maka masing masing pin terbaca oleh mikrokontroler, kemudian Mikrokontroler

membaca program yang sudah di upload atau di *input* kedalam Mikrokontroler Node MCU ESP8266, kemudian, ketika Program sudah ter selanjutnya sensor suhu akan mendeteksi sebuah suhu secara realtime, penulis memberikan Maksimal suhu 35°C, ketika lebih dari 35°C maka alarm buzzer akan berbunyi, ketika sudah buzzer berbunyi maka otomatis akan mati ketika suhu dibawah 35°C.

3.6 Rancangan Pengujian

Perancangan sistem pengontrol suhu pada ruangan Data Center berbasis mikrokontroler arduino uno menggunakan sistem waterfall yaitu aliran satu arah. Yang diawali dengan suatu tinjauan pustaka dan studi literatur untuk mengumpulkan suatu data-data maupun referensi yang akan digunakan di dalam suatu perancangan, selanjutnya yaitu dilakukan mengidentifikasi suatu masalah yang akan diselesaikan. Kemudian dilakukan perancangan sistem dengan berbagai kajian tentang arsitektur dan perancangan, kemudian dilakukan suatu simulasi lalu validasi. Jika rangkaian sudah divalidasi dan diaplikasikan ke perangkat keras arduino uno, hal selanjutnya yaitu di lakukan pengujian untuk mendapatkan hasil serta dianalisa, dan akhirnya dibuat laporan tentang penerapan ini. Pengujian sistem pada penerapan kali ini untuk bertujuan menemukan kesalahan atau problem maupun kekurangan-kekurangan pada program maupun dari sisi hardware nya.

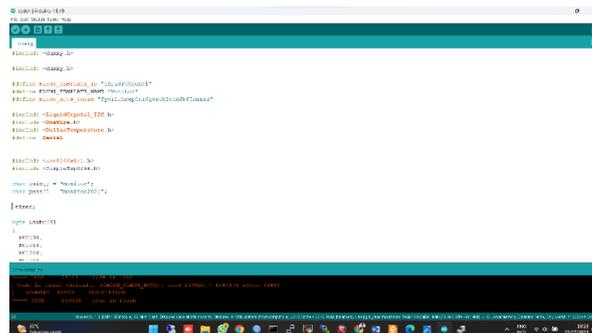
3.7 Alur Konfigurasi

Dalam interupsi waktu, ada program secepat mungkin, waktu parameter periode gelombang PWM berikutnya dapat dimuat ketika periode PWM dimulai. Setelah duty ratio dari setiap saluran dikonfigurasi, sistem akan memanggil fungsi `pwm_start` untuk menghitung siklus waktu. Sebelum itu, parameter semua arus saluran akan disimpan dan dilindungi oleh sistem, bit penyelesaian perhitungan akan dibersihkan juga. Ketika periode PWM tiba, parameter disimpan oleh sistem pengontrol suhu ruangan dengan arduino dan sensor LM35 [7].

Ketika periode PWM dihentikan, parameter baru akan diterapkan, dan bendera harus diatur kapan perhitungan siklus waktu selesai, sehingga siklus antara naungan warna berbeda dengan setiap bingkai baru dan mensimulasikan naungan perantara, mencapai kualitas warna yang lebih tinggi. Kontrol lampu warna RGB adalah contoh yang bagus dari kontrol PWM. GPIO spesifik yang digunakan dapat dikonfigurasi di `user_light.h`. Dalam demo SDK kami, 5 saluran PWM diterapkan, namun dapat diperpanjang hingga 16 saluran. Detail tentang cara memperpanjang saluran PWM dijelaskan pada Bab 3. Minimum resolusi bisa mencapai 45 ns pada kecepatan refresh 1 KHz.

3.8 Tampilan Awal

Tampilan awal ini masih kosong dengan tampilan default pada aplikasi Arduino IDE. Gambar 6 adalah tampilan sebuah halaman utama pada Arduino.cc yang berfungsi untuk menulis atau merancang sebuah Program yang nantinya akan di *input* kedalam Hardware yaitu Mikrokontroler Node MCU ESP8266.



Gambar 6 Tampilan Awal Arduino IDE

3.9 Verifikasi Program

Pada tahapan kali ini penulis memverifikasi program ke dalam Alat Mikrokontroler dengan arduino.cc. arduino.cc ini salahsatu aplikasi yang berfungsi untuk menulis suatu program yang nantinya akan di upload ke dalam alat Mikrokontroler Node MCU ESP8266.

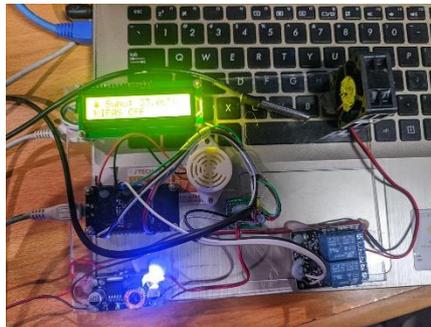
```
Done compiling
IRAM 29143 code in IRAM
Code in flash (default, ICACHE_FLASH_ATTR), used 259828 / 1048576 bytes (24%)
SEGMENT BYTES DESCRIPTION
IRAM 259828 code in flash
12 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module), 80 MHz, Flash, Disabled (new aborts on oom), Disabled, All SSL ciphers (most compatible), 32KB cache + 32KB
```

Gambar 7 Tampilan Awal Arduino.IDE

Pada gambar 7 merupakan salah satu proses verifikasi program ke dalam alat Mikrokontroler Node MCU ESP8266, Program akan berhasil terupload dengan keterangan “Done Complete”

3.10 Tampilan Alat

Pada tahapan kali ini akan menampilkan sebuah alat yang sudah dirakit dan hasil dari program yang dibuat dari program yang tertanam di Mikrokontroler Node MCU ESP8266. Pada Gambar 8 merupakan sebuah hasil dari keseluruhan alat Mikrokontroler yang sudah selesai dilakukan perakitan oleh penulis, nantinya akan diuji keberhasilan pada Mikrokontroler.



Gambar 8 Tampilan Keseluruhan Alat

3.11 Tampilan Setelah di Input Program

Pada Gambar 9 menunjukkan program yang dibuat penulis bisa menampilkan sebuah *output* yang sesuai dengan data yang ada. Data yang telah dikirim dalam akan ditampilkan dalam bentuk halaman web dan Aplikasi akan menampilkan data-data yang telah disimpan kedalam database yang agar pengguna dapat mengetahui status dari setiap kondisi yang ditunjukkan pada Gambar 7.



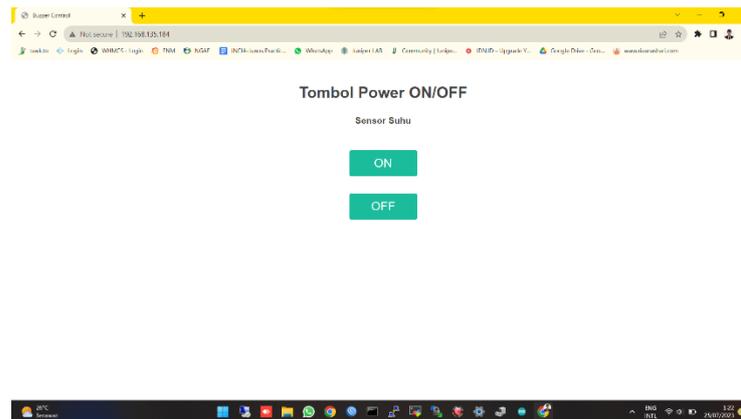
Gambar 9 Tampilan LCD Setelah di input Program

3.12 Tampilan GUI Setelah di Input Program

Pada tahapan kali ini akan menampilkan hasil uji pada program, yang sebelumnya *output* dari program di tampilkan di LCD pada alat Mikrokontroler, kali ini akan di tampilkan pada mode GUI untuk *system control*-nya. Pada Gambar 10 komponen yang digunakan untuk menghasilkan suara. Ini adalah komponen digital yang dapat dihubungkan ke Node MCU ESP keluaran digital, dan memancarkan nada saat keluarannya TINGGI. Atau, dapat dihubungkan ke *output* modulasi lebar-pulsa analog untuk menghasilkan berbagai nada dan efek [8].

Nantinya buzzer atau alarm ini berfungsi ketika suhu temperature naik ke 35°C maka dari itu buzzer atau alarm berbunyi, buzzer atau alarm ini mati jika temperature suhu turun di bawah 35°C. Ada satu cara lagi untuk mematikan buzzer, yaitu mematikan buzzer pada tombol digital yang nantinya sudah dirancang oleh penulis, yaitu ditampilkan pada tombol digital yang dirancang dengan GUI berbasis tampilan Web. Pada tampilan Web nanti ada beberapa tombol yang berfungsi untuk mematikan dan mengaktifkan buzzer ketika buzzer tersebut berbunyi [9].

Dalam mode kompatibilitas SDIO SPI, pin SD_DATA1 dari ESP8266 digunakan sebagai interupsi saluran untuk mengirim sinyal ke host SPI, dan sinyal aktif rendah. Ketika ESP8266 Register status SDIO ditingkatkan oleh perangkat lunak, jalur interupsi akan berubah dari tinggi aktif untuk aktif rendah. Tuan rumah harus menulis data untuk melanjutkan tinggi aktif melalui SDIO. (menjadi spesifik, tuan rumah harus menulis 1 ke register dengan alamat 0x30 melalui CMD53 atau Perintah CMD52 untuk melanjutkan tinggi aktif dari jalur interupsi.



Gambar 10 Tampilan GUI Setelah di *Input* Program

3.13 Implementasi

Pada perangkat lunak dan system pemodelan yang dioptimalkan yang disediakan oleh sistem ESP8266 memungkinkan transmisi sinyal PWM multi-saluran melalui antarmuka GPIO (General Purpose *Input Output*) melalui memasang NMI pada timer FRC1. Jam PWM disediakan oleh jam sistem berkecepatan tinggi, yang kecepatan frekuensinya dapat mencapai setinggi 80MHz. Melalui pembagi frekuensi awal, sumber jam bisa dibagi menjadi 16 frekuensi terpisah, frekuensi clock *inputnya* adalah 5MHz. PWM dapat mengeluarkan timing tuning kasar melalui FRC1, yang dikombinasikan dengan fine tuning yang dikeluarkan oleh jam sistem berkecepatan tinggi, dapat meningkatkan resolusi hingga 45 ns [10].

4. KESIMPULAN

Dari hasil penerapan pada penerapan ini untuk rancangan sensor suhu pada suatu ruangan data center menggunakan mikrokontroler arduino Uno MCU ESP8266 memiliki beberapa karakteristik kualitas, Mikrokontroler MCU ESP8266S Membuktikan dirinya lebih baik daripada Mikrokontroler yang lain. Bedanya dari yang lain adalah penerapan kali ini menggunakan Koneksi untuk tampilan GUI nya yang berfungsi untuk mematikan menyalakan sensor suhu DS18B20 Dari pengujian kali ini sensor suhu DS18B20 yang diterapkan maka sensor aktif merespon sebuah perintah program yang dibuat bila dihubungkan ke arus DC dan menampilkan sebuah pembacaan yang berbeda sesuai karakter sensor suhu tersebut.

Sistem sensor suhu ruangan dapat bekerja dimana saja dengan cara mendeteksi sebuah suhu panas dan dingin, biasanya alarm atau buzzer berbunyi jika mendeteksi suhu panas diatas rata-rata pada suatu ruang lingkup. Ketika sensor mendeteksi sebuah panas yang berlebih maka buzzer itu akan berbunyi dan bisa dimatikan dengan sebuah android yang sudah terhubung pada sebuah alat yaitu MCU ESP8266 yang koneksi langsung menggunakan media transmisi wireless.

NodeMCU ESP8266 berhasil membaca data yang dikirim oleh pengguna berupa kondisi untuk mematikan atau mengaktifkan sensor, aplikasi telah berhasil mengirim e-mail kepada pengguna ketika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan. Jumlah sensor gerak ditambah agar lebih banyak ruangan yang dapat dikontrol. Penambahan kontrol untuk lampu dan kipas agar dapat dikontrol melalui halaman web secara manual oleh pengguna selain kontrol otomatis yang bergantung pada kondisi sensor. Dibuat aplikasi android dan ditambah dengan kamera. NodeMCU ESP8266 dapat membaca semua masukan dari semua sensor, nodemcu dapat mengontrol relay untuk kondisi lampu dan relay untuk mengaktifkan dan mematikan kipas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. O. Farida. “PEMBANGUNAN DATA CENTER DAN MANAJEMEN PELAYANAN INFORMASI PUBLIK DI KEJAKSAAN NEGERI MEMPAWAH” (2021)
- [2] A. A. Bayu. “RANCANG BANGUN SENSOR SUHU PADA MOTOR BERBASIS ARDUINO UNO”, in *EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, vol 4, no 3, 2020.
- [3] S. Mochamad. “UJI AKURASI SENSOR SUHU BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MAHASISWA TEKNIK ELEKTRONIKA POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL”, vol 6, no 3, 2021.
- [4] R. Syam. “DASAR DASAR TEKNIK SENSOR MAKASSAR: FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDIN”, vol 5, no 7, 2018.
- [5] A. Budi. “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK KONTROL SUHU MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID”, vol 2, no 5, 2020.
- [6] K. Makinwa. “SMART TEMPERATURE SENSORS IN STPENULISRD CMOS”, *Electronic Instrumentation Laboratory / DIMES, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands*, vol 3, no 5, 2019.
- [7] Ida Ayu Putu Febri Imawati, “SISTEM PENGONTROL SUHU RUANGAN DENGAN ARDUINO UNO DAN SENSOR LM35”, *JMTI*, Vo 12(1), pp 21-26, Apr. 2022, doi: 10.5281/zenodo.6513501.
- [8] Prihatmoko, D., "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENGONTROL SUHU RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO", *Simetris: Jurnal Teknik Mesin (Elektro dan Ilmu Komputer)*, Vol 7(1), pp 117-122, 2016, doi:<https://doi.org/10.24176/simet.v7i1.495>
- [9] P. Andi, N. M. “Yulvia. RANCANG BANGUN ALAT PERINGATAN KEBAKARAN DENGAN SENSOR SUHU DAN ASAP MENGGUNAKAN ARDUINO”, *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol 1, no 6, 2022.
- [10] Pratama, R.A. and Permana, I., “Simulasi Permodelan Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Arduino”, *Edu Elektrika Journal*, Vol 10(1), pp.7-12, 2021.