

## PENERAPAN IOT (INTERNET OF THINGS) SISTEM PORTAL OTOMATIS MELALUI SUHU UNTUK MENCEGAH PENULARAN VIRUS COVID-19

Yosep Armindo Putra, Josep Dedy Irawan, Ahmad Faisol

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia  
*Yosepputra135@gmail.com*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem keamanan untuk mencegah adanya penularan virus covid-19 dengan menggunakan sensor MLX90614 sebagai deteksi suhu tubuh manusia dan menguji kelayakan alat itu sendiri. Sistem keamanan ini dibuat sebagai alternatif keamanan pemilik gedung untuk meningkatkan keamanan sebagai deteksi tubuh manusia dengan cara lebih efisien. Sensor MLX90614 adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh pada manusia dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sistem keamanan ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk menjalankan sensor suhu MLX90614 dan NodeMCU sebagai penghubung antara sensor dengan *website* monitoring yang digunakan untuk mengecek data suhu dan sekaligus untuk sistem absensi karyawan. Alat yang digunakan dapat bekerja dengan baik dan hasil dari penelitian ini ditujukan kepada pemilik gedung sebagai sistem keamanan berupa alat monitoring. Dari pengujian sensor suhu MLX90614 yang telah dilakukan percobaan 5 kali dapat diketahui error rata-rata pada sensor adalah sebesar 3.25%. Dari pengujian sensor suhu Ultrasonik yang telah dilakukan percobaan 5 kali dapat diketahui error rata-rata pada sensor adalah sebesar 6.07 %.

**Kata Kunci :** *Internet of Things, Sensor Suhu, MLX90614, Arduino Uno, NodeMCU, Monitoring*

### 1. PENDAHULUAN

IoT (Internet of Things) adalah sebuah program yang dirancang untuk mentransmisikan atau mengirimkan data secara otomatis tanpa bantuan perangkat komputer atau manusia yang dijalankan oleh sebuah objek. Implementasi dari IoT dapat diterapkan di semua bidang, termasuk dalam bidang keamanan salah satunya pendeteksi suhu untuk mencegah penularan virus covid-19.

Setiap gedung pasti menginginkan keamanan yang baik dari keamanan fisik seperti pencurian maupun non fisik seperti virus. Oleh karena itu setiap pemilik rumah atau gedung harus mengetahui standart yang baik untuk memberikan keamanan pada setiap bangunan yang akan mereka inginkan untuk diamankan. Permasalahan untuk keamanan non fisik tersebut sering kali diabaikan oleh sebagian orang dikarenakan tingkat bahaya yang rendah. Akan tetapi di masa pandemi virus covid-19 ini permasalahan keamanan non fisik ini merupakan masalah yang serius dikarenakan virus covid-19 ini sangat berbahaya dan dapat menular begitu cepat melalui udara bebas.

Oleh karena itu, perlu adanya suatu sistem yang dibuat untuk mencegah adanya penularan virus covid-19 yaitu dengan cara membuat sistem keamanan pengukur suhu badan pada pengunjung yang akan mendeteksi suhu setiap pengunjung yang datang ke rumah atau gedung yang akan dikunjungi. Untuk mengamankan rumah atau gedung dalam mencegah masuknya virus covid-19 perlu sebuah sistem otomatis pengukur suhu pada badan untuk mempermudah keamanan gedung tersebut dan

meminimalisir biaya pengeluaran untuk proses keamanan secara manual.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Fauzan Nusyura (2015) penelitian dengan judul "Pengendalian Suhu Pada Prosesor Laptop Menggunakan Kontrol Logika *Fuzzy* Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega". Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengurangi daya yang digunakan laptop yang lebih banyak menggunakan daya pada kipas internal untuk menghemat baterai pada laptop menggunakan sensor LM35 sebagai sensor utama untuk parameter pengendali suhu pada laptop. [1]

Dias Prihatmoko (2016) pada penelitian dengan judul "Perancangan dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO". Tujuan penelitian ini yaitu mengatur suhu ruangan dengan 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). [2]

Bayu Nurcahya, I Wayan Widhiada, dan I Dewa Gede Ary Subagia (2016) pada penelitian dengan judul "Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Pada Inkubator Bayi Berbasis Arduino UNO dengan Matlab/Simulink". Tujuan penelitian ini yaitu Alat

inkubator adalah alat yang membantu menormalkan suhu dan kelembaban di sekitar tubuh bayi. Bayi yang mengalami lahir prematur membutuhkan perawatan intensif dan tingkat kehangatan yang cukup stabil mengingat bayi tersebut belum terbiasa beradaptasi dengan suhu diluar kandungan sang ibu. [3]

Mukhammad Alfian Ulinnuha (2017) pada penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruang Server ITN Malang Berbasis Web”. Tujuan penelitian ini yaitu untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada ruang server ITN Malang berbasis web dan juga dapat memonitoring status hidup atau mati AC (Air Conditioner) pada ruang server tersebut. [4]

Eka Permana dan Susi Herawati (2018) pada penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem monitoring Suhu Ruangan Bagian Pembukuan Berbasis Web Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Arduino UNO R3”. Tujuan penelitian ini yaitu untuk merancang dan membangun sebuah sistem sederhana dengan menggunakan mikrokontroler dan sensor suhu untuk mengakuisisi data suhu dari ruangan pembukuan, yang kemudian data akan disimpan dalam sebuah database, sehingga data tersebut nantinya dapat diolah sesuai kebutuhan. [5]

## 2.2. Internet

Internet adalah suatu jaringan komunikasi yang memiliki fungsi untuk menghubungkan antara satu media elektronik dengan media elektronik yang lain dengan cepat dan tepat. Jaringan komunikasi tersebut, akan menyampaikan beberapa informasi yang dikirim melalui transmisi sinyal dengan frekuensi yang telah disesuaikan. Untuk standar global dalam penggunaan jaringan internet sendiri menggunakan TCP / IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*). Istilah TCP / IP merupakan bentuk protokol pertukaran paket yang digunakan oleh berbagai pengguna global / dunia. Kemudian, proses untuk menghubungkan antara rangkaian internet disebut dengan “*internetworking*”. Internet adalah suatu media yang digunakan untuk mengefisienkan proses komunikasi menggunakan aplikasi seperti *website*, *email*, atau *voip* (Onno W. Purbo, 2005).

## 2.3. Website

*Website* adalah kumpulan halaman dalam suatu *domain* yang memuat tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna internet melalui sebuah mesin pencari. Informasi yang dapat dimuat dalam sebuah *website* umumnya berisi mengenai konten gambar, ilustrasi, video, dan teks untuk berbagai macam kepentingan. Biasanya untuk tampilan awal sebuah *website* dapat diakses melalui halaman utama (*homepage*) menggunakan *browser* dengan menuliskan URL yang tepat. Di dalam sebuah *homepage*, juga memuat beberapa halaman web turunan yang saling terhubung satu dengan yang lain. Sejarah *website* pertama kali dimulai dari seorang

ilmuwan yang berasal dari Inggris, bernama Tim Berners-Lee. Orang tua dari Berners juga merupakan ilmuwan komputer pada era awal dunia komputasi. Tujuan awal dari Tim Berners membuat sebuah *website* adalah supaya lebih memudahkan para peneliti di tempat kerjanya untuk mendapatkan dan bertukar informasi. Fungsi *website* antara lain adalah sarana informasi, sebagai *blog*, sarana jual beli online dan sebagainya.

## 2.4. Web Browser

*Web browser* merupakan aplikasi yang bisa menjelajahi, menyajikan, maupun mengambil konten yang ada di berbagai sumber informasi pada jaringan internet atau WWW. Pengertian dari web browser juga sering disebut dengan suatu perangkat lunak dengan fungsi yang dimilikinya sebagai penerima, pengakses, penyaji berbagai informasi di internet. Pengertian dari segi frasa sendiri yaitu, web merupakan singkatan dari *website*, untuk browser yaitu sebuah media penjelajah. Jadi mudahnya web browser merupakan alat penjelajah berbagai situs *website* yang ada di Internet. Masyarakat juga sering menyebutnya dengan peramban web, yang mampu mengidentifikasi berbagai sumber informasi melalui pengidentifikasian sumber seragam, yakni berupa halaman di *website*, gambar, video, dan konten sejenis yang lain. Disinilah pengguna internet berselancar dan mencari apa saja informasi serta data yang mereka perlukan. *Browser* menjadi dasar dari setiap pencarian informasi di seluruh dunia sebagai tempat pertama kali yang menampung dan menampilkan semua pencarian yang diminta. Mari kenali *browser*, alat yang menjadi dasar banyak pencarian namun ternyata tidak banyak diketahui umum ini. Contoh web *browser* antara lain adalah *mozilla firefox*, *opera*, *Microsoft edge*, *safari*, *google chrome* dan sebagainya. Sedangkan fungsi dari web *browser* adalah Mempermudah mencari informasi dari Internet, Menyimpan berbagai data di Internet, Membuka file menggunakan ekstensi khusus, Menjaga keamanan *website* dan Mendukung pemakai *search engine*.

## 2.5. Database

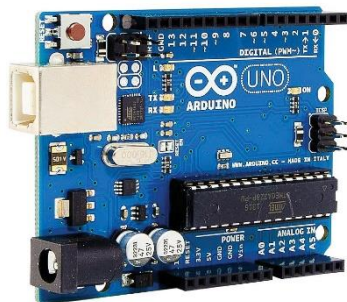
*Database* atau basis data adalah kumpulan data yang dikelola sedemikian rupa berdasarkan ketentuan tertentu yang saling berhubungan sehingga mudah dalam pengelolaannya. Melalui pengelolaan tersebut pengguna dapat memperoleh kemudahan dalam mencari informasi, menyimpan informasi dan membuang informasi. Adapun pengertian lain dari *database* adalah sistem yang berfungsi sebagai mengumpulkan file, tabel, atau arsip yang terhubung dan disimpan dalam berbagai media elektronik. Terdapat 5 jenis dari database yaitu *Operational Database*, *Database Warehouse*, *Distributed Database*, *Relational Database* dan *End-User Database* (dicoding.com, 2020).

**2.6. Localhost**

*Localhost* adalah sebuah program komputer yang berperan sebagai virtual server yang hanya bisa diakses melalui jaringan lokal saja. Jadi *website* yang tersimpan pada *localhost* tidak bisa diakses secara online, hanya sebatas lokal saja. Umumnya *localhost* digunakan untuk membuat komputer Anda sebagai server lokal. Hal ini dilakukan agar bisa mengakses *database* dengan *phpmyadmin*. Selain itu, Anda bisa leluasa menjalankan web dengan bahasa pemrograman, seperti CSS, HTML, PHP atau Javascript. Fungsi dari *localhost* adalah untuk menguji coba *website* dan aplikasi web secara offline, jadi fungsi utama *localhost* adalah memungkinkan Anda untuk mengakses *website* yang Anda jalankan, langsung dari komputer Anda. Terlebih jika Anda adalah seorang pengembang *website*. Dengan *localhost*, Anda bisa memastikan bahwa *website* atau aplikasi yang Anda buat telah bekerja dengan baik sebelum diunggah ke server online. Tentu untuk melakukan semua itu, Anda harus menggunakan layanan *hosting*. Hanya saja, membuat *website* secara offline tidak memerlukan tambahan biaya apapun. Anda juga tak perlu memikirkan tentang batasan *bandwith* yang mungkin Anda dapatkan (eril, 2020).

**2.7. Arduino Uno R3**

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler Atmega328p. IC (*intergrated circuit*) ini memiliki 14 *input/output digital* (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator Kristal keramik 16MHz, koneksi USB, *socket adaptor*, *pin header ICSP*, dan tombol *reset*. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel *power USB* atau kabel *power supply adaptor AC ke DC* atau juga *battery*. (caratekno.com, 2015).



Gambar 1. Arduino Uno R3

**2.8. Sensor Suhu MLX90614**

Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 didesain khusus untuk mendeteksi energi radiasi inframerah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasikan energi radiasi inframerah menjadi skala temperatur. [9]



Gambar 2. Sensor MLX90614

**2.9. Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. [10]



Gambar 3. Sensor Ultrasonik HC-SR04

**2.10. Lampu LED (Light Emitting Diode)**

LED (*Light Emitting Diode*) adalah sebuah komponen elektronika yang memiliki kemampuan dapat memancarkan cahaya monokromatik melalui tegangan maju. Komponen yang satu ini masuk dalam keluarga dioda karena menggunakan bahan semi konduktor. (ruang-server.com, 2020).



Gambar 4. Lampu LED

**2.11. Buzzer**

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* ini biasa dipakai pada sistem *alarm*. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. *Buzzer* adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. Sederhananya *buzzer* mempunyai 2 buah kaki yaitu *positive* dan *negative*. (ajifahreza.com, 2017).



Gambar 5. Buzzer

**2.12. Motor Servo**

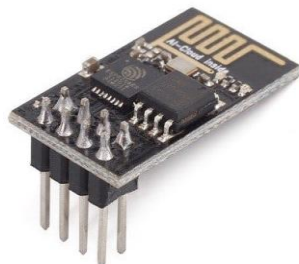
Motor Servo merupakan motor listrik dengan menggunakan sistem *closed loop*. Sistem tersebut digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan pada sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Motor servo dapat diatur untuk menentukan posisi sudut sesuai dengan sistem program. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan potensiometer. (sinaupedia.com, 2020).



Gambar 6. Motor Servo

**2.13. NodeMCU ESP8266**

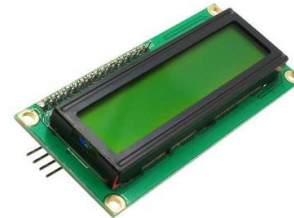
Modul Wifi *ESP8266* merupakan tambahan pada *mikrokontroler* seperti *arduino* agar dapat terhubung dengan wifi sehingga dapat terkoneksi dengan internet. Catu daya yang digunakan sebesar 3,3 volt. Modul ini bisa saja dapat beroperasi sendiri tanpa adanya mikrokontroler dikarenakan pada modul ini sudah memiliki *prosesor*, memori dan *GPIO* sendiri. Pada penelitian yang akan dilaksanakan, Modul Wifi *ESP8266* ini difungsikan sebagai pengirim data dari masing masing sensor yang ada ke dalam *database* yang kemudian nantinya data tersebut akan ditampilkan melalui *website*.



Gambar 7. NodeMCU ESP8266

**2.14. LCD Screen**

LCD adalah sebuah *display* sebagai media tampil yang berasal dari kristal cair. Fitur LCD memiliki 16 karakter dan 2 baris. Pada LCD mempunyai 192 karakter yang tersimpan. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar 8. LCD Screen

**3. METODE PENELITIAN**

**3.1. Analisis Kebutuhan Fungsional**

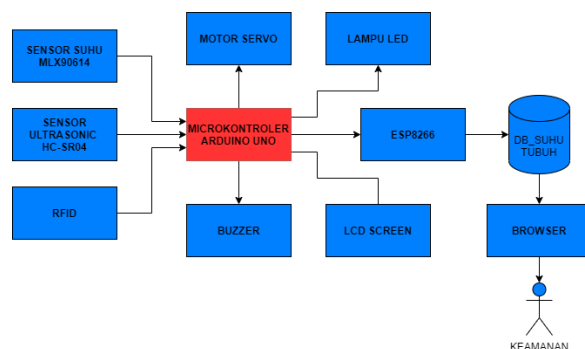
Adapun beberapa kebutuhan fungsional dalam sistem portal otomatis melalui suhu berbasis website ini adalah:

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

No	Hardware	Software
1	Arduino Uno R3	Arduino IDE 1.6.9
2	Sensor MLX90614	Visual Studio Code
3	Sensor Ultrasonik HC-SR04	XAMPP
4	Lampu LED	Web Browser
5	Buzzer	Fritzzing
6	Motor Servo	-
7	NodeMCU ESP8266	
8	LCD Screen	

**3.2. Blok Diagram Sistem**

Sensor suhu *mlx90614* dan sensor ultrasonik *HC-SR04* yang telah terpasang akan mendeteksi panas pada manusia dan akan mengirimkan data suhu yang telah di deteksi. Selanjutnya hasil dari sensor suhu *mlx90614* dan sensor ultrasonik *HC-SR04* akan diteruskan ke mikrokontroler dan dihubungkan ke database untuk menyimpan data menggunakan *ESP8266* yang akan ditampilkan ke website dan selanjutnya akan menggerakkan motor servo, *buzzer*, dan LED kemudian hasil akan ditampilkan ke LCD. Adapun blog diagram pada sistem ini, seperti ditunjukkan pada Gambar 9 berikut:

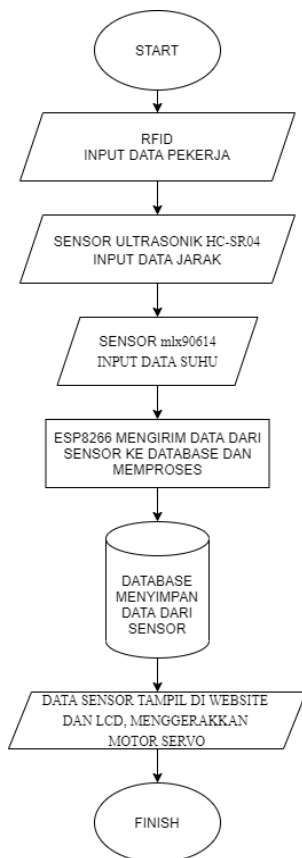


Gambar 9. Blok diagram sistem

Dari blok diagram pada Gambar 3.3 menunjukkan bahwa data masukan berupa suhu dan sensor ultrasonik akan mengirimkan data ke mikrokontroler dan disimpan ke database, setelah pengiriman data dari sensor suhu dan sensor ultrasonik akan diteruskan ke motor servo sebagai penggerak dari portal dan hasil dari proses deteksi sensor akan ditampilkan ke LCD dan website. Untuk indikator yaitu lampu LED dan buzzer.

**3.3. Flowchart Alat**

Flowchart Alat ini menjelaskan proses berjalannya aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 10

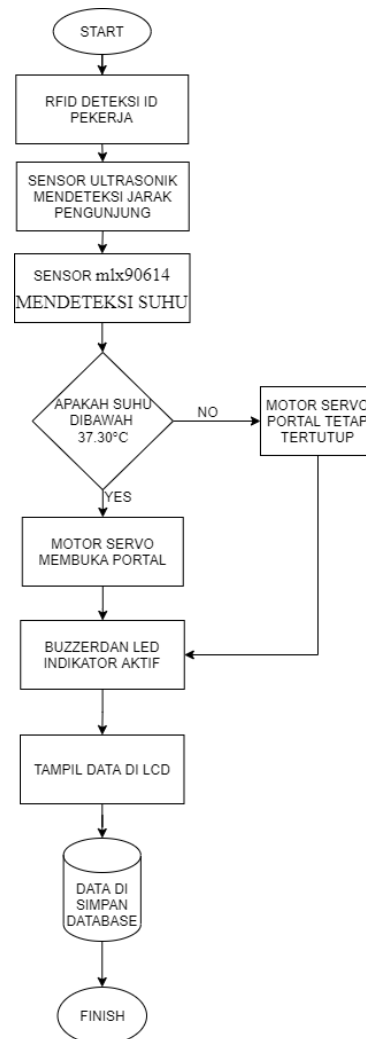


Gambar 10. Flowcart Alat

Pertama sensor akan menginputkan variabel dari sensor suhu dan sensor gerak untuk dikirimkan ke perangkat mikrokontroler untuk diproses dalam mengambil keputusan, setelah proses selesai hasil dari inputan data suhu akan ditampilkan ke LCD dan diinputkan ke database untuk dikelola dan akan ditampilkan ke website, selanjutnya motor servo akan berfungsi sesuai dengan sistem yang telah dibuat sesuai dengan program dan akan mengaktifkan lampu LED dan buzzer.

**3.4. Flowchart Sistem**

Flowchart sistem ini menjelaskan proses berjalannya aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Flowchart Sistem

Pertama sensor suhu mlx90614 mendeteksi suhu pada tubuh manusia dan sensor gerak yaitu sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi kedatangan pekerja yang akan masuk. Sensor suhu sebagai deteksi suhu manusia akan mendeteksi apakah suhu pada manusia lebih dari 37.50 derajat *celcius*, jika suhu lebih dari 37.50 derajat *celcius* maka motor servo tidak aktif dan pekerja tidak dapat masuk. Jika suhu pada manusia kurang dari 37.50 derajat *celcius* maka motor servo akan aktif dan portal akan terbuka dan pekerja dibolehkan masuk.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Pengujian Hardware**

Rancang bangun prototipe merupakan rancangan dari sistem yang dibuat yaitu Sistem keamanan untuk portal otomatis juga sebagai monitoring suhu dan absen karyawan dapat dilihat pada Gambar 12.

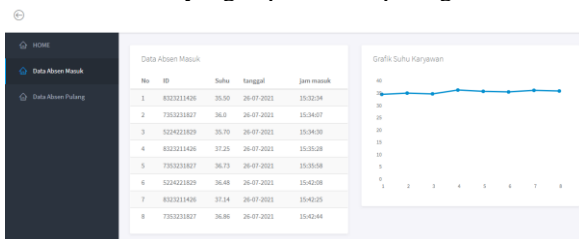


Gambar 12. Implementasi rangkaian sensor

Pada gambar 12 merupakan tampilan prototipe dari portal otomatis untuk mencegah penularan virus covid-19. Terdapat beberapa sensor yang dipakai dalam sistem yang dibuat ini antara lain adalah sensor Ultrasonik, sensor RFID, dan Sensor Suhu MLX90614. Selain itu juga terdapat aktuator yaitu Motor servo, LED, LCD, dan buzzer.

**4.2. Tampilan Website**

Berikut merupakan tampilan dari halaman beranda website yang dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Website Data Absen

Pada Gambar 13 merupakan gambar halaman Website Data Absen dimana berfungsi untuk menampilkan data ID Karyawan, data suhu, grafik suhu, dan Waktu secara langsung.

**4.3. Pengujian Sensor Ultrasonik**

Pengujian pembacaan sensor suhu dilakukan dengan cara membandingkan pembacaan sensor dengan alat ukur suhu termometer. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil pembacaan seperti pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Sensor Ultrasonik

No	Sensor	Penggaris	Selisih	Error
1	3	3	0	0 %
2	5	5	0	0 %
3	9	9	0	0 %
4	14	15	1	7,14 %
5	20	21	1	5%
Rata-rata				6,07%

Dari pengujian sensor HC-SR04 tersebut yang telah dibandingkan dengan penggaris yang

mengambil 5 kali perbandingan menghasilkan nilai rata-rata error sebesar 6,07%.

**4.4. Pengujian Sensor Suhu**

Pengujian pembacaan sensor suhu dilakukan dengan cara membandingkan pembacaan sensor dengan alat ukur suhu termometer. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil pembacaan seperti pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Sensor Suhu

No	Sensor	Termometer	Selisih	Error
1	34.6	35.3	0.7	2.02%
2	35.1	36.3	1.2	3.41%
3	34.9	35.5	0.6	1.71%
4	34.5	35.9	1.4	4.05%
5	35.3	37.1	1.8	5.09%
Rata-rata				3.25%

Dari pengujian sensor MLX90614 tersebut yang telah dibandingkan dengan termometer yang mengambil 5 kali perbandingan menghasilkan nilai rata-rata error sebesar 3.25%.

**4.5. Pengujian Fungsional**

Tabel 3 Tabel Pengujian Fungsional

No	Aspek Pengujian	Nama Browser		
		Google Chrome	mozilla firefox	Microsoft Edge
1.	Halaman Data Absen Masuk	✓	✓	✓
2.	Halaman Data Absen Pulang	✓	✓	✓
3.	Responsive	✓	✓	✓

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1. Kesimpulan**

Dari hasil Pengujian dan implementasi yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Prototipe perangkat keras dari Sistem Monitoring suhu dan kelembapan dengan berbasis Internet of Things (IoT) berhasil dibuat.
2. Dari pengujian sensor suhu MLX90614 yang telah dilakukan percobaan 5 kali dapat diketahui error rata-rata pada sensor adalah sebesar 3.25%.
3. Dari pengujian Fungsional yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa fitur pada Website dapat berfungsi dengan baik pada web browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge.

**5.2. Saran**

Penelitian ini masih bisa dikembangkan dan dilanjutkan dengan menambahkan beberapa hal berikut:

1. Sistem monitoring dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan sensor agar sistem monitoring menjadi lebih baik.



2. Sistem monitoring dapat dikembangkan dengan menggunakan sensor yang lebih baik agar deteksi sensor lebih akurat dan meminimalisir terjadinya nilai *error*.
3. Sistem monitoring dapat dikembangkan lagi dengan meningkatkan sistem otomatisasi pada sistem monitoring agar dapat merespon data pada pada *website* lebih cepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fauzan Nusyura. "Pengendalian Suhu Pada Prosesor Laptop Menggunakan Kontrol Logika *Fuzzy* Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega". <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/tub/article/viewFile/385/335>. (2015).
- [2] Dias Prihatmoko. "Perancangan dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO". <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/download/495/530>. (2016).
- [3] Bayu Nurcahya, I Wayan Widhiada, dan I Dewa Gede Ary Subagia. "Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Pada Inkubator Bayi Berbasis Arduino UNO dengan Matlab/Simulink". <https://ojs.unud.ac.id/index.php/mettek/article/download/23005/15144>. (2016).
- [4] Mukhammad Alfian Ulinuha. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruang Server ITN Malang Berbasis Web". (2017). <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/2060>.
- [5] Eka Permana dan Susi Herawati. "Rancang Bangun Sistem monitoring Suhu Ruangan Bagian Pembukuan Berbasis Web Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Arduino UNO R3". <https://media.neliti.com/media/publications/320647-rancang-bangun-sistem-monitoring-suhu-ru-9966a37f.pdf>. (2018).
- [6] Muchammad Syufi Zakariya. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Kelembaban dan Kualitas Oksigen Menggunakan Web Pada Inkubator Bayi Berbasis Arduino". <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1697>. (2018).
- [7] David Agung Nadya Atmaja. "Rancang Bangun Pemantauan Suhu Beserta Kualitas Udara Pada Terminal Arjosari Malang Melalui Website Berbasis Arduino". <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1694>. (2018).
- [8] Rindi Wulandari. "Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19". <https://jurnal.uns.ac.id/prosidingsnfa/article/download/183-189/29285>. (2020).
- [9] Saharuddin R. Sokku dan Sabran F Harun. "Deteksi Sapi Sehat Berdasarkan Suhu Tubuh Berbasis Sensor MLX90614 dan Mikrokontroler". <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/11690/6859>. (2019).
- [10] Putra Stevano Frima Yudha dan Ridwan Abdullah Sani. "Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino". <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/einsten/article/view/12002/10435>. (2017).