RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN KAMAR KOSONG PADA HOTEL DAMPAK COVID-19 BERBASIS IOT

Agung Dwi Fathur Rohman, Josep Dedy Irawan, Deddy Rudhistiar
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
45agungfr.skl@gmail.com

ABSTRAK

Pemantauan secara teratur perlu dilakukan oleh pelaku usaha hotel, untuk menjaga ruangan tetap bersih dan terbebas dari jamur, dikarenakan hal itu dibutuhkan suatu sistem monitoring yang bertujuan untuk memudahkan hal tersebut.Perancangan sistem monitoring ini terdiri dari sensor *dht11* sebagai sensor deteksi, *Nodemcu esp8266* sebagai otak sistem, dan beberapa perangkat yang digunakan untuk mengatur suhu,Sensor *dht11* adalah sebuah sensor yang dapat mendeteksi tingkat kelembapan dan suhu pada area sekitar.Penggunaan *Nodemcu* ini digunakan sebagai penghubung antara sensor dengan *website* monitoring dan aplikasi telegram yang digunakan sebagai sarana untuk mengecek status kamar. Hasil dari penelitian ini berupa alat monitoring suhu yang ditujukan untuk pemilik usaha hotel. Hasil yang diperoleh saat melakukan pengujian pada sensor dht11 dengan toleransi selisih sebesar ±0,6°C dan pengujian saat pengiriman data ke telegram setelah menerima *request* didapatkan *delay* rata-rata sebesar 10 detik, dan pengujian pada kirim data *realtime website* meonitoring didapatkan bahwa *website* dapat berjalan dengan baik dibeberapa platform seperti *Chrome Versi 92.0.4515.131, Firefox Versi 89.0.2,* dan *Edge Versi 92.0.902.73* dengan *delay* waktu pengiriman sebesar 1 detik.

***Kata Kunci**: dht11, Internet of Things, Monitoring, Nodemcu*

1. PENDAHULUAN

Hotel merupakan sebuah tempat yang dikelola oleh suatu organisasi maupun perorangan, sebuah tempat yang di gunakan untuk bersinggah setelah melakukan perjalan jauh maupun menetap untuk sementara waktu. Tingkat pembangunan hotel cukup pesat telebih lagi dilingkungan yang terdapat akses wisata maupun perkotaan yang padat, sehungga hotel cukup diminati oleh masyarat untuk digunakan seagai tempat istirahat seletah beraktifitas.

Dikarenakan pandemic covid-19, banyak pihak yang cukup dirugikan seperti pihak perhotelan yang berapa di sector wisata, dikarenakan PSBB yang dilakukan pemerintah, yang menyebabkan hotel sepi sehingga banyak ruangan hotel yang tidak tepakai Dalam perkembangan teknologi robot yang sangat pesat saat ini, banyak perkembangan ini dapat dilihat dari teknologi mikrokontroler yang merupakan suatu terobosan teknologi mikroprosessor dan mikrokomputer.

Hal ini tentunya sangat membantu berbagai pihak mulai perorangan, hingga lembaga umum. Teknologi robotika memiliki peluang besar untuk merevolusi banyak bidang, Hal ini juga mempengaruhi perkembangan kebutuhan masyarakat, Seperti penerapan sistem monitoring pada ruangan hotel yang kosong akibat pandemic covid-19, keadaan kamar yang terus lembab dapat meningkatkan resiko tumbuhnya jamur pada ruangan, sehingga diperlukan pemantauan lebih rutin untuk kamar yang kosong. Penerapan ini membantu para pegawai maupun pemilik hotel untuk selalu memantau tingkat kelembapan pada ruangan dengan mudah, sehingga dapat mengurangi resiko tumbuhnya jamur karena ruangan yang lembab, para pegawai dapat selalu mengecek ruangan tesebut lewat perngkat yang dikembangkan dan apabila nilai kelembapan melebihi batas normal kamar dapat dibersihkan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian Abi Tresna Utama, Agung Panji Sasmito, Ahmad Faisol (2021) pada penelitian dengan judul "Implementasi logika fuzzy pada sistem monitoring online suhu sapi potong berbasis IoT". Tujuan penelitian ini yaitu merancang sistem monitoring suhu pada sapi berbasis IoT (Internet of Things), sehingga suhu pada sapi bisa di cek kapan saja dan dimana saja, dan dapat menyiran badan sapi secara otomatis, untuk menurunkan suhu pada sapi. [1]

Andrew Janeananto Sanjaya, Yosep Agus Pranoto, Febriana Santi Wahyuni (2021) pada penelitian selanjutnya dengan judul "Penerapan IoT (Internet of Thing) untuk sistem monitoring jemaah masjid sesuai protocol kesehatan terhadap virus covid-19 berbasis arduino". Tujuan penelitian ini adalah yaitu agar pengemudi tidak perlu lagi membuang tenaga dan waktu untuk berkeliling mencari tempat parkir yang kosong. [2]

Idris (2016) pada penelitian selanjutnya dengan judul "Efektifitas Sistem Informasi Pelaporan Monitoring dan Evaluasi (e-controlling) pada Bagian Evaluasi Pembangunan Sekretariat Daerah Kota Bontang". Tujuan penelitian ini adalah untuk

menganalisis efektifitas sistem informasi pelaporan monitoring dan evaluasi (econtrolling) pada bagian evaluasi pembangunan sekretariat daerah Kota Bontang dan yang kedua adalah untuk menganalisis faktor pendukung dan penghambat dalam efektifitas sistem informasi pelaporan monitoring dan evaluasi (e-controlling) pada bagian evaluasi pembangunan sekretariat daerah Kota Bontang. Adapun persamaan dari penelitian ini tentu sama-sama membuat sistem monitoring dan yang menjadi perbedaan dengan sistem yang dibuat Idris, adalah aplikasi yang dibuat penulis hanya memantau kegiatan mentoring. [3]

Risnandar (2015) pada penelitian selanjutnya dengan judul "Pembuatan Aplikasi Sistem Informasi Monitoring Kegiatan Mahasiswa Berbasis Web dan Android Client". Tujuan penelitian ini adalah untuk monitoring kegiatan mahasiswa. Adapun persamaan dari penelitian ini yaitu sama-sama membuat aplikasi monitoring berbasis web. Yang menjadi perbedaan dengan sistem yang dibuat Risnandar adalah, aplikasi yang dibuat penulis hanya berbasis web. [4]

Angga Pratama Priga Putra, Suryo Adi Wibowo, Yosep Agus Pranoto (2020) pada penelitian selanjutnya dengan judul "Penerapan Sistem Monitoring *Healthy Smart Home* Dengan *Early Warning System*". Tujuan penelitian ini adalah Kesehatan tubuh setiap anggota keluarga, sangat dipengaruhi oleh kesehatan tempat tinggal itu sendiri. Helathy smart home menjadi salah satu sarana untuk mencapai derajat kesehatan yang optimum. Untuk memperoleh rumah yang sehat ditentukan oleh beberapa faktor seperti tersedianya pencahayaan dan kelembaban yang cukup, serta suhu yang sejuk. Selain itu sistem monitori. [5]

2.2. *Nodemcu ESP8266* Dasar Teori

Nodemcu adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource.* Terdiri dari perangkat keras berupa *System on Chip ESP8266* juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah *Nodemcu* secara *default* sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit. [6]

ESP8266 mendukung mode *STA+AP*, yaitu berfungsi sebagai Station dan Access Point sekaligus. Fitur ini memungkinkan *ESP8266* diprogram membentuk mesh network. Sebuah node bisa berfungsi sebagai Station yang terkoneksi ke node Access Point, dan sekaligus berfungsi sebagai Access Point bagi node Station lainnya.

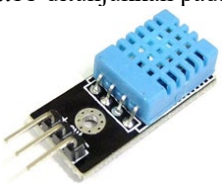
Mikrokontroler *Nodemcu* ditunjukan pada Gambar 1.

Gambar 1. *Nodemcu ESP8266*

2.3. Sensor *DHT11*

Sensor adalah detektor yang memiliki kemampuan untuk mengukur beberapa jenis kualitas fisik yang terjadi, seperti tekanan atau cahaya. Sensor kemudian akan dapat mengkonversi pengukuran menjadi sinyal yang dapat dibaca. Sebagian besar sensor yang digunakan saat ini benar-benar akan dapat berkomunikasi dengan perangkat elektronik yang akan melakukan pengukuran dan perekaman.

Sensitivitas sensor menentukan banyak aplikasi sensor itu sendiri. Ketika sensor merespon perubahan yang relatif besar dalam suatu medium dengan perubahan yang relatif kecil dengan detektor material dan output yang konsekuen, itu menunjukkan sensitivitas rendah. Tapi kadang-kadang diperlukan sensor untuk mengukur perubahan kecil, dalam hal ini sensor dituntut untuk menunjukkan sensitivitas tinggi, menanggapi secara signifikan untuk perubahan dalam medium dibawah pengukuran. Seringkali, linearitas sensor tersebut terbatas pada kisaran yang dibatasi, diluar itu akan merespon tidak akurat (Syam. 2013). Sensor *dht11* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sensor *dht11*

Sensor *dht11* adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu *NTC*. Selain itu didalamnya terdapat sebuah sensor kelembapan dengan karkteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara. Data dari kedua sensor ini diolah didalam IC kontroller. IC kontroller ini akan mengeluarkan output data dalam bentuk single wire bi-directional.

Karakteristik sensor kelembaban udara/Humidity
1. Pengukuran Kelembaban Udara
   -Resolusi pengukuran: 16Bit
   -Repeatability: ±1% RH
   -Akurasi pengukuran: 25℃ ±5% RH
   -Interchangeability: fully interchangeable
   -Waktu respon: 1 / e (63%) of 25℃ 6 detik
   -Histeresis: <± 0.3% RH
   -Long-term stability: <± 0.5% RH / yr in
2. Pengukuran Temperatur
   -Resolusi pengukuran: 16 Bit
   -Repeatability: ±0.2℃
   -Range: At 25℃ ±2℃
   -Waktu Respon: 1 / e (63%) 10 detik
3. Karakteristik Electrikal
   -Power supply: DC 3.5 – 5.5V
   -Konsumsi arus: measurement 0.3mA, standby

60µ A
-Periode sampling: lebih dari 2 detik

2.4. Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien Telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler (Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch) dan sistem perangkat komputer (Windows, OS X, Linux). Para pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan tipe berkas lainnya. Telegram juga menyediakan pengiriman pesan enkripsi ujung-ke-ujung opsional.

Telegram dikembangkan oleh Telegram Messenger LLP dan didukung oleh wirausahawan Rusia Pavel Durov. Kode pihak kliennya berupa perangkat lunak sistem terbuka namun mengandung blob binari, dan kode sumber untuk versi terbaru tidak selalu segera dipublikasikan, sedangkan kode sisi servernya bersumber tertutup dan berpaten. Layanan ini juga menyediakan API kepada pengembang independen.

2.5. *Internet of Things*

Internet of Things (loT) adalah sebuah istilah yang muncul dengan pengertian sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet. Akses perangkat tersebut terjadi akibat hubungan manusia dengan perangkat atau perangkat dengan perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet. Akses perangkat tersebut terjadi karena keinginan untuk berbagi data, berbagi akses, dan juga mempertimbangkan keamanan dalam aksesnya. Internet of Things (loT) dimanfaatkan sebagai media pengembangan kecerdasan akses perangkat di dunia industri, di rumah tangga, dan beberapa sektor yang sangat luas dan beragam (contoh: sektor lingkungan, sektor rumah sakit, sektor energi, sektor umum, sektor keamanan, dan sektor transportasi). Internet of Things (IoT) dapat dikembangkan dengan media perangkat elektronika yang umum seperti arduino untuk keperluan yang spesifik (khusus). loT juga dapat dikembangkan aplikasi terpadu dengan sistem operasi android. [7]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Analisis Kebutuhan Fungsional

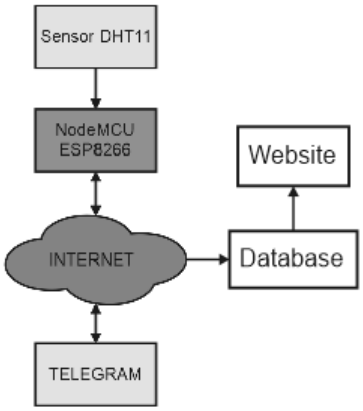
Dalam perancangan kolam pintar untuk lobster air tawar, terdapat beberapa kebutuhan fungsional antara lain:

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

No	Hardware	Software
1	*Nodemcu*	Arduino IDE 1.8.10
2	Kabel Jumper	Sublime Text
3	Sensor *dht11*	XAMPP
4	Element Panas	Web Browser
5	Relay	-
6	Kipas	-

3.2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram alat ini adalah alur dari sebuah sistem, dimana data yang telah dideteksi oleh sensor *dht11* akan diproses oleh mikrokontroler dan dikirim sebagai data monitoring. Proses kerja pada sistem ini ditunjukkan pada Gambar 3.

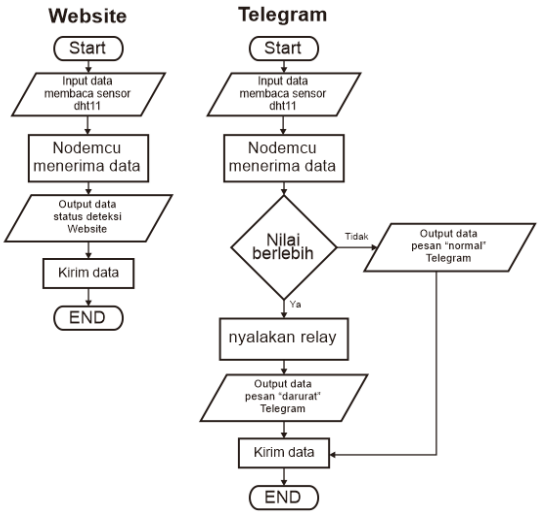


Gambar 3 Blok diagram sistem

Berdasarkan Diagram blok pada Gambar 3, Data dari sensor *dht11* akan dikirim ke *Nodemcu*, setelah data tersedia maka nilai dari deteksi akan dikirim ke telegram oleh *Nodemcu ESP8266* yang tehubung ke intenet, dan data tersebut akan diterima sebagai notifikasi pesan bot, dan data deteksi juga akan dikirim ke database untuk digunakan sebagai nilai monitoring pada *website* monitoring.

3.3. Flowchart Alat

Flowchart Alat ini menjelaskan proses berjalananya aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 4



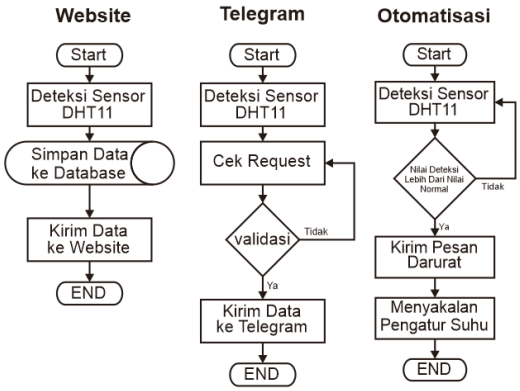
Gambar 4. Flowcart Alat

Berdasarkan flowchart pada Gambar 4, gambar tersebut merupakan alur flowcart sistem dari alat yang telah dibuat, proses pengiriman data ke website

yaitu saat nodemcu menerima data dari dht11, maka data yang diterima tersebut berupa nilai status dari suhu dan kelembapan yang akan dikirim ke website, dan saat melakukan pengiriman data ke telegram dimana data yang telah didapat nodemcu dari sensor dht11 akan diproses apakah nilai deteksinya berlebih, apabila berlebih sistem akan menyalakan relay yang terhubung ke perangkat pemanas dan akan mengirimkan pesan darurat ke telegram dan jika nilai berlebih maka akan mengirimkan pesan ke telegram berupa pesan "normal" tanpa menyalakan relay.

3.4. Flowchart Sistem

Flowchart sistem ini menjelaskan proses berjalananya aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



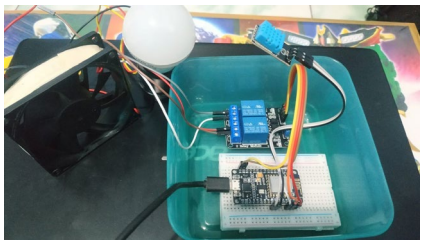
Gambar 5 Flowchart Sistem

Berdasarkan flowchart pada Gambar 5, Dalam sistem ini terdiri dari flowcart sistem untuk website, telegram, dan otomatisasi pada sistem, untuk website dimulai dari deteksi sensor dari sensor dht11 yang akan disimpan pada database dan akan ditampilkan pada website monitoring, untuk flowcart telegram dimulai dengan deteksi nilai sensor dht11 lalu melakukan cek request apabila ada request dari telegram jika ada maka data deteksi akan dikirim sebagai pesan pada telegram, dan untuk otomatisasi nilai sensor yang telah didapat dari sensor dht11 akan di proses, apabila terdeteksi nilai sensor yang berlebih maka akan mengirimkan pesan darurat ke telegram dan perangkat yang digunakan untuk media pengatur suhu akan menyala.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Hardware

Pengujian komponen dari alat sensor deteksi suhu dan kelembapan ini terdiri dari mikrokontroler *Nodemcu* esp8266, sensor *dht11* dan prengkat yang digunakan untuk mengatur suhu yang terhubung dengan relay. Menggunakan wadah plastic pada bagian bawah, serta sementara menggunakan kartonsebagai penutup bagian atas. Implementasi komponen yang terhubung pada minimum sistem arduino diletakkan pada sebuah wadah plastik yang nantinya mudah dibawa. Adapaun implementasi hardware ditunjukkan pada Gambar 6.

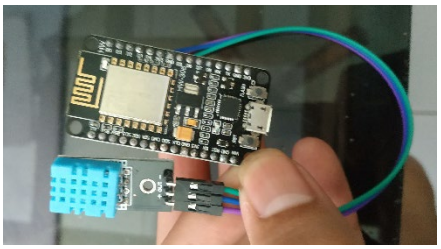


Gambar 6 Implementasi rangkaian sensor

Gambar 6, merupakan sebuah rangkaian dari alat deteksi suhu dan kelembapan untuk memonitoring ruangan, dianjurkan penggunaannya di dalam ruangan.

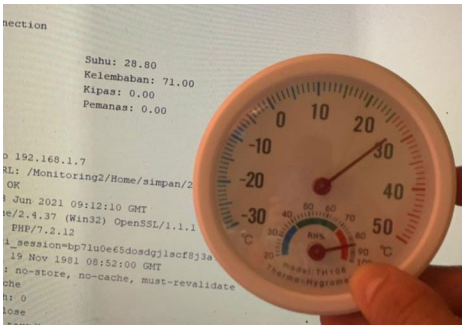
4.2. Pengujian Sensor *DHT11*

Pengujian menggunakan sensor *dht11* berfungsi untuk mengetahui suhu dan kelembapan pada area sekitar. Nilai yang dihasilkan dari pembacaan sensor ini adalah berupa nilai analog untuk temperature dan humidity pada area jangkauan sensor. Hasil dari pengujian sensor *dht11* ini akan ditampilkan di Serial Monitor. Skema rangkaian alat beserta hasil pengujian sensor *dht11* ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Rangkaian Pengujian Sensor *dht11*

Gambar 7 Merupakan diagram blok atau gambar rangkaian dari sensor *dht11* yang dihubungkan ke mikrokontroler menggunakan kabel jumper. Pin vcc pada *dht11* yang terhubung pada pin 3v3 *Nodemcu* esp8266, pin data *dht11* yang terhubung dengan pin D1 pada *Nodemcu esp8266*, dan pin ground ke ground Adapun hasil pengujian pada sensor *dht11* dari Gambar 8.



Gambar 8 Pengujian Sensor *dht11*

Pengujian *dht11* menggunakan Hygrometer sebagai alat untuk membandingkan nilai sensor Adapun hasil nilai pengujian dari deteksi sensor *dht11* dapat dilihat pada Tabel 2.

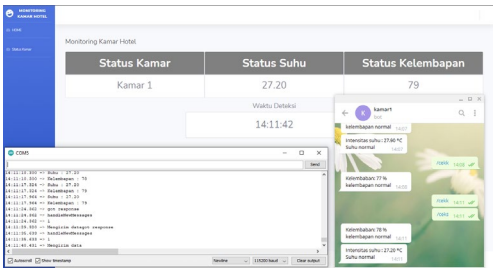
Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor dht11

No	DHT11	Hygrometer	Selisih	Error
	Suhu / Kelembapan	Suhu / Kelembapan	Suhu / Kelembapan	Suhu / Kelembapan
1	24.65℃ / 78%	24.5 ℃ / 76%	0.15 ℃ / 2%	0,60% / 2,5%
2	24.60 ℃ / 72%	24.6 ℃ / 73%	0 ℃ / 1%	0,00% / 1,3%
3	24.90 ℃ / 73%	24.8 ℃ / 73%	0.10 ℃ / 0%	0,40% / 0%
4	24.85 ℃ / 72%	24.8 ℃ / 70%	0.05 ℃ / 2%	0,20% / 2,5%
5	25.10 ℃ / 65%	25.0 ℃ / 65%	0.10 ℃ / 0%	0,40% / 0%
6	24.80 ℃ / 65%	24.80 ℃ / 66%	0.15 ℃ / 1%	0,00% / 1,3%
7	24.95 ℃ / 65%	24.90 ℃ / 65%	0 ℃ / 0%	0,20% / 0%
Rata-rata Error				0,25% / 1,08%

Pada Tabel 2 menunjukkan pengujian dilakukan dengan deteksi sensor dht11 yang di tampilkan pada serial monitor dan dibandingkan dengan Digital Hygrometer yang menunjukkan dalam 7 kali pengujian rata rata terjadi error sebesar 0,25% pada status suhu dan 1,08% pada status kelembapan.

4.3. Pengujian *Nodemcu* ke Telegram

Pengujian menggunakan sensor *dht11* berfungsi untuk mengetahui suhu dan kelembapan pada area sekitar. Nilai yang dihasilkan dari pembacaan sensor ini adalah berupa nilai analog untuk temperature dan humidity pada area jangkauan sensor. Hasil dari pengujian sensor *dht11* ini akan ditampilkan melalui notifikasi pesan telegram menggunakan *Nodemcu ESP8266.* Hasil pengujian sensor *dht11* ke Telegram ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Hasil pengujian kirim data ke Telegram

Pengiriman data dari *nodemcu* membutuhkan Request pesan dari Telegram, sebelum mengirim data deteksi. Adapun hasil pengujian pengiriman data *nodemcu* ke telegram ditunjukkan pada Tabel 3.

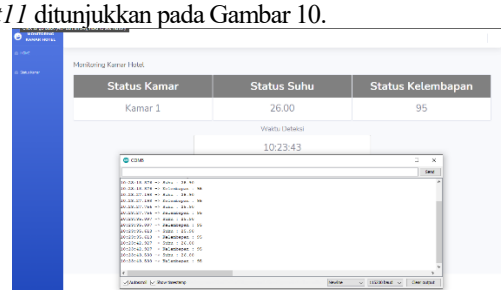
Tabel 3 Hasil Pengujian *Nodemcu* ke Telegram

No	Waktu Pengiriman Data	Waktu Pesan Masuk Setelah Request	Delay
1	22:30:03	22:30:13	10 Detik
2	22:30:18	22:30:28	10 Detik
3	22:30:34	22:30:43	9 Detik
4	22:30:48	22:30:59	11 Detik
5	22:31:03	22:31:12	9 Detik
6	09:11:21	09:11:30	9 Detik
7	09:15:14	09:15:25	11 Detik
8	09:35:51	09:36:01	10 Detik
9	09:40:26	09:40:36	10 Detik
10	09:53:47	09:53:56	9 Detik
Rata-rata			10 Detik

Seperti Hasil dari pengujian *Nodemcu ESP8266* dapat dilihat bahwa pengiriman data memiliki *delay* sebesar 9 detik sampai 11 detik sebelum masuk ke pesan telegram. Seperti pada tabel pada data pertama menunjukan waktu pengiriman data pada pukul 22:30:03 kemudian data yang dikirim setelah request dan masuk pada pukul 22:30:13 dan seterusnya, Dari 10 pengujian didapatkan rata-rata *delay* sebesar 10 detik.

4.4. Pengujian *Nodemcu* ke *Website*

Pengujian pengiriman data *realtime* deteksi *dht11* yang dikirim oleh *Nodemcu* ke web monitoring yang teleh dibuat, Hasil dari deteksi sensor *dht11* ini akan ditampilkan di halaman web. Hasil pengujian sensor *dht11* ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10 Hasil tampilan *realtime website*

Gambar 10 Merupakan tampilan halaman monitoring *realtime* yang digunakan untuk menampilkan data deteksi *dht11*, Adapaun hasil pengujian pengiriman data *Nodemcu* ke web monitoring dapat dilihat pada Tabel 4.

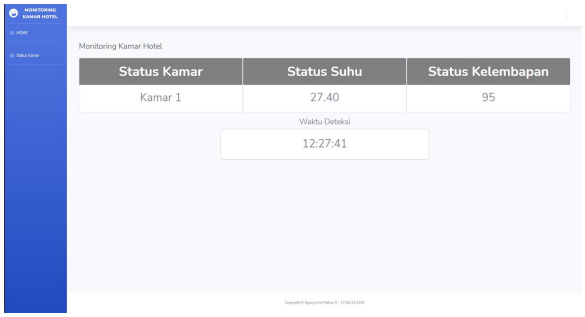
Tabel 4 Hasil Pengujian *Nodemcu* ke *Website*

No	Waktu Pengiriman Data	Waktu Tampil di Website	Delay
1	10:23:38	10:23:39	1 Detik
2	10:23:39	10:23:40	1 Detik
3	10:23:40	10:23:41	1 Detik
4	10:23:41	10:23:42	1 Detik
5	10:23:42	10:23:43	1 Detik
6	19:15:57	19:15:58	1 Detik
7	19:15:58	19:15:59	1 Detik
8	19:15:59	19:15:60	1 Detik
9	19:16:00	19:16:01	1 Detik
10	19:16:01	19:16:02	1 Detik
Rata-rata			1 Detik

Seperti Hasil dari pengujian *Nodemcu* dapat dilihat bahwa pengiriman data ke web monitoring yang memiliki *delay* sebesar 1 detik sebelum tampil pada halaman web. Seperti pada tabel pada data pertama menunjukan waktu pengiriman data pada pukul 10:23:38 kemudian data yang dikirim tampil pada *website* pada pukul 10:23:39 dan seterusnya, Dari 10 pengujian didapatkan rata-rata *delay* sebesar 1 detik.

4.5. Tampilan Halaman *Home Website*

Tampilan Halaman Home merupakan halaman pada website yang berfungsi untuk menampilkan data suhu, kelembapan, waktu, dan kamar secara *realtime*. Gambar tampilan halaman home website dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Halaman Home Website

4.6. Pengujian Website

Pengujian website monitoring dilakukan pada web browser yang berfungsi untuk mengetahui apakah website dapat ditampilkan secara menyeluruh dan tidak ada error. Berikut merupakan tabel pengujian fungsional dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Web Monitoring

No	Aspek Pengujian	Firefox Versi 89.0.2	Chrome Versi 92.0.4515.131	Edge Versi 92.0.902.73
1	Tampilan Halaman Monitoring	✓	✓	✓
2	Menampilkan Status Deteksi Secara *Realtime*	✓	✓	✓
3	Menampilkan Status Waktu Deteksi	✓	✓	✓
4	Responsif Data (Kecepatan tampil data deteksi saat halaman dimuat ulang)	✓	✓	✓

Dari tabel pengujian fungsional yang ada diatas, dapat disimpulkan bahwa monitoring melalui website dapat berfungsi dengan baik, dan dapat berfungsi di beberapa Web Browser seperti Mozilla Firefox , Google Chrome, dan juga Microsoft Edge. Adapun aspek pengujian yang berhasil adalah seperti halaman monitoring, status deteksi, status waktu deteksi, serta sistem website yang responsif.

4.7. Pengujian User

Pengujian user diperlukan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap pengalaman pengguna dan tampilan antarmuka aplikasi. Pengujian dilakukan terhadap 5 responden. Kuesioner berisi 5 pertanyaan mengenai pengalaman pengguna ketika mengoperasikan aplikasi. Dalam menentukan hasil persentase kuesioner menggunakan rumus mencari persentase hasil kuesioner seperti pada persamaan berikut

$$\rho = f/n \; x \; 100$$ Persamaan

……Dimana:

p : Presentase

f : Jumlah jawaban

n : Jumlah responden

Berdasarkan hasil dari pengisihan kuesioner yang didapatkan penulis dari responden dan dihitung jumlah keseluruhannya mendapatkan persentase hasil seperti berikut, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Pengujian User

No	Pernyataan	Jawaban		
		Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
1	Apakah ukuran dan warna font tulisan pada web sudah terlihat jelas?	(4) 80%	(1) 20%	(0) 0%
2	Apakah sistem realtime pada web memiliki akurasi lebih dari 90%?	(2) 40%	(3) 60%	(0) 0%
3	Apakah sistem ini lebih mempermudah dalam melakukan pengecekan ruangan?	(1) 20%	(4) 80%	(0) 0%
4	Apakah sistem darurat pada perangkat ini berfungsi?	(4) 80%	(1) 20%	(0) 0%
5	Apakah sistem monitoring pada telegram berjalan dan dan akurat?	(4) 80%	(1) 20%	(0) 0%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan implementasi yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Data yang didapat dari masing masing sensor seperti suhu, dan kelembapan berhasil di monitoring melalui website dan notifikasi telegram melalui melalui *Nodemcu ESP8266.*
2. Bedasarkan Pengujian Sensor Suhu yang dilakukan mengunakan alat Hygrometer dapat disimpulkan bahwa tingkat error dari 7 kali pengujian sebesar 0.25%
3. Bedasarkan Pengujian pengiriman data deteksi ke telegram setelah melakukan request, dapat diketahui memiliki *delay* sebesar 9 detik sampai

11 detik sebelum masuk ke pesan telegram, dengan rata rata 10 detik dari 10 kali pengujian

4. Bedasarkan Pengujian data *realtime* pada web monitoring yang dilakukan dapat diketahui rata – rata *delay* sebesar 1 detik sebelum tampil pada halaman web, dengan rata rata 1 detik dari 10 kali pengujian
5. Bedasarkan pengujian Fungsional, dapat disimpulkan bahwa fitur pada Website dapat berfungsi dengan baik pada web browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, dan juga Microsoft Edge.

5.2. Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Menambahkan sensor yang digunakan sebagai parameter agar sistem otomatisasi pada sistem monitoring menjadi lebih baik.
2. Meningkatkan sistem otomatisasi pada sistem monitoring agar dapat merespon pesan pada telegram lebih cepat
3. Menggunakan sensor yang lebih sensitif agar pengembilan data deteksi lebih akurat dan meminimalisir terjadinya nilai error
4. Memperbaiki sistem platform yang sekarang digunakan dan menggunakan bahan yang lebih baik, dikarenakan saat pengujian penggunaan wadah berbahan plastik, terdapat embun air di dalam wadah
5. Dikarenakan situasi PPKM darurat pada bulan Juli 2021 sehingga minimnya pengujian, diharapkan kedepannya dapat dilakukan pengujian yang lebih banyak untuk mengukur tingkat keberhasilan deteksi

DAFTAR PUSTAKA

[1] Abi Tresna Utama, Agung Panji Sasmito, Ahmad Faisol. “Implementasi logika fuzzy pada sistem monitoring online suhu sapi potong berbasis IoT”. 2021

[2] Andrew Janeananto Sanjaya, Yosep Agus Pranoto, Febriana Santi Wahyuni. “Penerapan IoT (Internet of Thing) untuk sistem monitoring jemaah masjid sesuai protocol kesehatan terhadap virus covid-19 berbasis arduino”. 2021

[3] Idris Adam. “Efektifitas Sistem Informasi PelaporanMonitoring dan Evaluasi (eControlling) pada Bagian Evluasi Pembangunan SekretariatDaerah Kota Bontang .2016

[4] Risnandar Erdi. “Pembuatan Aplikasi Sistem Informasi Monitoring Kegiatan Mahasiswa Berbasis Web dan Android Client”. 2015

[5] Angga Pratama Priga Putra, Suryo Adi Wibowo, Yosep Agus Pranoto. “Penerapan Sistem Monitoring *Healthy Smart Home* Dengan *Early Warning System*”. 2020

[6] Priga Putra, A. P., Adi Wibowo, S., & Agus Pranoto, Y. (2020). Penerapan Sistem Monitoring Healthy Smart Home Dengan Early Warning System. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *4*(2), 58–64. https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2707

[7] Kustanti, Ika, Muhammad Aziz Muslim, and Erni Yudaningtyas. 2014, "Pengendalian Kadar Keasaman (pH) Pada Sistem Hidroponik Stroberi Menggunakan Kontroler PID Berbasis Arduino Uno." Jurnal Mahasiswa TEUB 2.1.

[8] Tresna Utama, A., Panji Sasmito, A., & Faisol, A. (2021). Implementasi Logika Fuzzy Pada Sistem Monitoring Online Suhu Sapi Potong Berbasis Iot. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 5(1), 16–24. https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3226.

[9] Janeananto Sanjaya, A., Agus Pranoto, Y., & Santi Wahyuni, F. (2021). Penerapan Iot (Internet of Thing) Untuk Sistem Monitoring Jemaah Masjid Sesuai Protokol Kesehatan Terhadap Virus Covid-19 Berbasis Arduino. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 5(1), 53–60. https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3287.

[10] Guna, P. I. A., Suyadnya, I. M. A., & Agung, I. G. A. P. R. (2018). Sistem Monitoring Penetasan Telur Penyu Menggunakan Mikrokontroler *Nodemcu* ESP8266 dan Protokol MQTT dengan Notifikasi Berbasis Telegram Messenger. Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine), 2(2), 80. https://doi.org/10.29303/jcosine.v2i2.135.