

INTERNET OF THINGS UNTUK INFORMASI CUACA MENGUNAKAN NODE MCU

(INTERNET OF THINGS FOR WEATHER INFORMATION USING NODE MCU)

Ahmad Pakhrul Islam¹⁾, Lalu Puji Indra Kharisma²⁾, Muhammd Azmi³⁾

^{1, 2)}Prodi Teknik Informatika, ³⁾Prodi Sistem Informasi. STMIK Syaikh Zainuddin NW Anjani
Jl. Raya Mataram Lb. Lombok KM.49 Anjani Lombok Timur – NTB, Indonesia

e-mail: hasasin44342@gmail.com¹⁾, lalupujii@gmail.com²⁾, muhammad4zmi@gmail.com³⁾

ABSTRAK

Cuaca merupakan salah satu faktor alam yang memiliki efek positif sekaligus dampak negatif bagi kehidupan manusia tergantung dari cara pemanfaatan cuaca maupun pengaruh aspek cuaca terhadap pekerjaan ataupun kegiatan yang dilakukan. Sehingga membuat informasi cuaca menjadi hal yang penting untuk diketahui terutama bagi industri pangan yang memanfaatkan sinar matahari untuk penjemuran, juga kegiatan-kegiatan yang dilakukan di luar ruangan. Salahsatu cara untuk mengetahui cuaca adalah melihat perkiraan cuaca yang telah disediakan pada website penyedia layanan informasi cuaca seperti BMKG, namun terkadang informasi yang disajikan ditujukan untuk area yang luas, sehingga terkadang terjadi perbedaan cuaca pada lokasi tertentu. Salahsatu cara untuk mengatasi hal ini adalah membuat sebuah alat yang dapat membaca cuaca pada area lokal, kemudian dapat diakses melalui halaman website menggunakan konsep Internet Of Things (IOT). Penelitian ini dilakukan menggunakan metode waterfall untuk menghasilkan sebuah alat menggunakan Node MCU yang dapat membaca cuaca pada area lokal, kemudian mengirimkan data tersebut ke basis data pada web server juga halaman website yang dapat menampilkan informasi cuaca dari basis data server tempat menyimpan data hasil pembacaan cuaca oleh alat tersebut. Dimana setelah dilakukan proses pengujian terdapat perbedaan hasil pembacaan cuaca dari alat yang ditempatkan di Desa Anjani, Kecamatan Suralaga dengan prediksi cuaca untuk Kabupaten Lombok timur berkisar antara 1-5°C untuk pembacaan suhu, dan 0-20%RH untuk pembacaan kelembaban. Sedangkan untuk hasil pembacaan sensor hujan tidak terdapat perbedaan samasekali.

Kata Kunci: Cuaca, Internet of Things, Node MCU, Waterfall, Website

ABSTRACT

Weather is one of the natural factors that have both positive and negative effects on human life depending on how it is used and the influence of weather aspects on the work or activities carried out. Thus making weather information important things to know, especially for the food industry that uses sunlight for drying, as well as activities carried out outdoors. One way to find out the weather is to look at the weather forecast that has been provided on the site of a weather information service provider such as BMKG, but sometimes the information is intended for a large area, so there will be differences in the weather at certain locations. One way to overcome this is to create a tool that can read the weather in a local area, then it can be accessed via a website using the Internet Of Things (IOT) concept. This research was conducted using the waterfall method to produce a tool using an MCU Node that can read the weather in the local area, then sends the data to databased on a web server as well as a website page that can display weather information from a databased server where data is stored as a result of reading the weather. the tool. After the testing process, there are differences in the readings on the weather from the equipment placed in Anjani Village, Suralaga Sub-district with weather predictions for East Lombok Regency ranging from 1-5°C to read temperature, and 0-20%RH to read humidity. As for the results of reading the rain sensor there is no difference at all.

Keywords: Weather, Internet of Things, Node MCU, Waterfall, Website

I. PENDAHULUAN

Informasi cuaca merupakan hal yang penting bagi manusia karena cuaca merupakan faktor alam yang tidak bisa dihindari juga memberi dampak negatif sekaligus positif tergantung dari cara pemanfaatan cuaca maupun pengaruh cuaca terhadap aspek pekerjaan ataupun kegiatan yang dilakukan. Seperti penggunaan sinar matahari pada industri ikan asin, vanilla, tembakau, kerupuk dan sebagainya. Pada bidang pertanian seperti tanaman padi, hortikultura, khususnya sayur-sayuran dalam proses penanamannya sangat dipengaruhi iklim dan cuaca [1].

Untuk mengetahui informasi cuaca dapat dilakukan dengan cara mengunjungi *website* penyedia informasi seperti AccuWeather, Weather Chanel, Weather Underground, Weatherbug, SAT24. CC, Word Weather Online, Windy, Ventusky, BMKG, dan situs-situs lainnya. Walaupun terdapat beragam situs maupun lembaga yang memberikan informasi mengenai prediksi cuaca, namun informasi cuaca yang diberikan bisa saja berbeda hal ini dikarenakan informasi cuaca yang disajikan berupa informasi cuaca dengan interval waktu yang cukup panjang, sehingga dalam kurun waktu tertentu perubahan cuaca bisa saja tidak terdeteksi, selain itu informasi yang disajikan biasanya mencakup kawasan yang luas sehingga dapat terjadi perbedaan pembacaan cuaca pada area lokal. Contohnya adalah hujan lokal yang sering terjadi namun tidak terdeteksi oleh aplikasi *smartphone* [2]. Yang dimana aplikasi pada *smartphone* mengambil data dari *website rest API* tertentu. Yang menyediakan informasi cuaca dalam cakupan area yang luas. Seperti sumber terbuka BMKG yang menyediakan data perkiraan cuaca untuk 3 hari mendatang dengan cakupan area per kabupaten dan interval perubahan cuaca setiap 6 jam. Sehingga hal ini dapat menyebabkan perbedaan cuaca pada area yang lebih sempit juga kuran waktu yang lebih cepat.

Untuk mendapatkan informasi yang relevan mengenai informasi cuaca pada cakupan area lokal diperlukan alternatif yang dimana salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah perancangan alat pembaca informasi berbasis *Internet of Things (IOT)* dimana tujuan penerapan IOT yang berkaitan dengan informasi cuaca diantaranya adalah untuk memberikan sebuah informasi perubahan cuaca secara *real-time* kepada masyarakat dan informasi tersebut bisa diakses dengan mudah oleh semua orang melalui *website* [3].

Perancangan alat berbasis *Internet of Things* tentunya membutuhkan komponen yang dapat membuat alat dapat terhubung ke internet selain dapat mengolah bit-bit data maupun arus komponen elektronika yang dijadikan sebagai sensor. Di mana salah satu perangkat keras yang memiliki spesifikasi untuk menjalankan hal tersebut diantaranya adalah Node MCU yang merupakan *board* Mikrokontroler

yang sudah terpasang didalamnya modul *WiFi* yang dapat terhubung dengan internet juga dapat melakukan pemrosesan data dari sensor, sehingga menjadikan Node MCU menjadi pilihan yang tepat untuk penerapan *Internet of Things (IOT)* khususnya dalam pembacaan dan pengiriman data hasil pembacaan sensor cuaca, selain itu *board* Node MCU bersifat *open source*, efisien, mudah dalam pemasangan, penggunaan hingga pemrograman, tidak membutuhkan modul tambahan, dan banyak diperjual belikan ditoko-toko *online* dengan harga yang cukup terjangkau dibandingkan dengan *board* sejenis seperti Arduino UNO dan varian Arduino lainnya yang memerlukan modul tambahan agar dapat terhubung ke internet, yang tentunya mengurangi efisiensi daya juga menaikkan biaya produksi, juga Rasberi pi yang lebih rumit dalam proses pemrogramannya juga harganya yang tentunya jauh lebih mahal dibandingkan dengan *board* Node MCU. Hal ini membuat Node MCU menjadi lebih banyak digunakan dalam berbagai macam proyek berbasis *Internet of Things (IOT)*.

Berdasarkan latar belakang di atas dan mengacu kepada penilitaian sebelumnya maka dilakukan penelitian untuk membuat alat pembaca cuaca menggunakan beberapa sensor seperti DHT22, sensor LDR, dan sensor hujan yang menerapkan konsep *Internet of Things (IOT)* menggunakan Node MCU. Yang akan mengirim data ke *webserver* juga *website* yang menampilkan hasil pembacaan cuaca yang sudah tertampung pada *database webserver* yang sudah akan menerima data dari Node MCU melalui jaringan internet.

II. STUDI PUSTAKA

Penelitian ini didasarkan oleh beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan informasi cuaca yang diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Ismawan, F., dan Irsan, M., [4] dimana dalam penelitiannya mengenai pemanfaatan APRS (*Automatic Position Reporting System*) Berbasis IOT sebagai media pengamatan. Dinyatakan dapat menjadi solusi namun spesifikasi alat yang digunakan cukup tinggi baik dari segi harga maupun pengoprasian.

Penelitian yang serupa juga dilakukan oleh Siswanto., dkk [5] dimana dalam penelitian ini dibuat *prototype* stasiun cuaca berbasis IOT dengan menggunakan Wemos D1 ESP8266 dengan sensor DHT11 dan anemometer, dimana alat berfungsi dan berhasil dikirim melalui *web trigger.io* sehingga hasil pembacaan cuaca dapat dilihat darimanapun. Namun penggunaan DHT11 tentunya bisa lebih baik jika menggunakan DHT22 yang memiliki ketepatan dan interval pembacaan suhu yang lebih dibandingkan dengan DHT11.

Kemudian juga dilakukan penelitian oleh Nasrullah., dkk. [6] yang didalam penelitiannya

membuat monitoring stasiun cuaca dan kualitas udara berbasis IOT dengan 6 jenis sensor yang diantaranya adalah sensor tekanan udara dan kecepatan angin yang semua sensor berfungsi sebagaimana mestinya dan modul Wemos D1 berhasil mengirimkan informasi cuaca dapat ditampilkan pada halaman *website*.

III. METODE PENELITIAN

Dalam pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dari jurna, buku, maupun internet yang dimana data tersebut terbagi menjadi tiga jenis data yaitu data primer yang bersumber dari *website* resmi *developer* bahasa pemrograman juga perangkat keras yang digunakan. Kemudian data sekunder yang berasal dari penelitian sebelumnya seperti buku, jurnal maupun data dari lembaga tertentu.

Adapun metode yang digunakan dalam perancangan sistem adalah metode *Waterfall* yang menyediakan pendekatan alur secara terurut mulai dimana proses yang dilalui berupa:

A. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini dilakukan analisis mengenai alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses penelitian yang dimana diantara alat tersebut adalah Node MCU, sensor DHT22, sensor LDR, dan sensor Hujan. Selain komponen utama tersebut terdapat komponen lain seperti *software* yang digunakan untuk membantu perancangan skematik alat juga untuk pembuatan *website* untuk menampilkan pembacaan cuaca dari Node MCU.

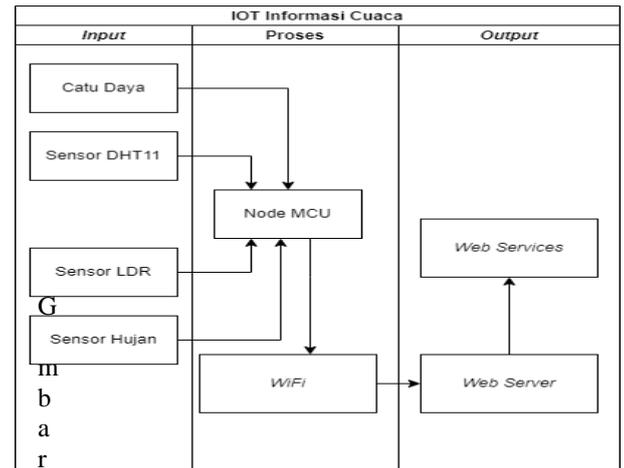
B. Desain

Setelah dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem yang akan dibuat maka selanjutnya dilakukan perancangan sistem yang terdiri dari beberapa hal yang diantaranya:

1) Diagram Blok

Perancangan sistem IOT informasi cuaca ini terdiri dari komponen yang berperan sebagai perangkat masukan atau *input*, perangkat pemrosesan, dan perangkat keluaran atau *output*.

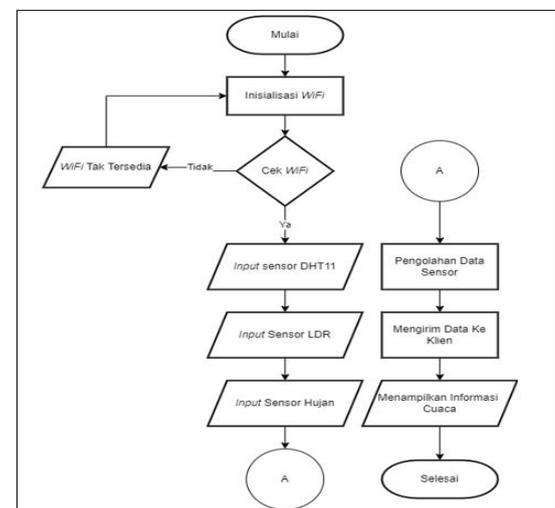
Komponen yang berperan sebagai perangkat masukan adalah catu daya sebagai sumber listrik, sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban, sensor hujan dan sensor LDR untuk membaca intensitas cahaya. Sedangkan proses penerjemahan nilai sensor dari bit-bit maupun arus listrik menjadi informasi dilakukan oleh Node MCU yang sekaligus melakukan proses pengiriman data melalui modul *WiFi* ke komponen output berupa *web server* kemudian ditampilkan menjadi sebuah informasi cuaca oleh *web client*. Adapun untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok IOT informasi Cuaca

2) Diagram Alur

Proses alur kerja dari IOT informasi cuaca ini adalah dimulai dengan inialisasi perangkat *WiFi* untuk dilakukan pengecekan ketersediaan *WiFi* yang akan menghubungkan alat ke jaringan internet kemudian sensor yang terhubung ke Node MCU akan memberikan *input* berupa hasil pembacaan sensor berupa bit-bit data untuk kemudian dilakukan pemrosesan dari bit-bit data menjadi informasi yang dapat difahami, yang kemudian dilanjutkan dengan proses pengiriman data ke klien. Adapun Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.

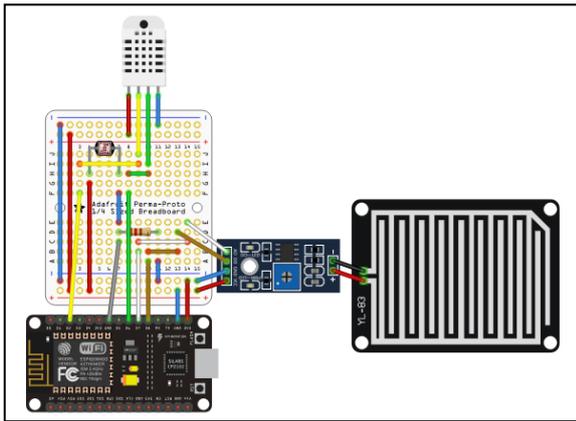


Gambar 2. Diagram Alir IOT informasi Cuaca

3) Desain Perangkat Keras

Sebelum dilakukan proses pembuatan dan koding tentunya dilakukan proses perancangan skematik perangkat keras yang akan dibuat dimana dalam perancangan perangkat keras ini digunakan aplikasi Fritzing untuk melakukan penggambaran

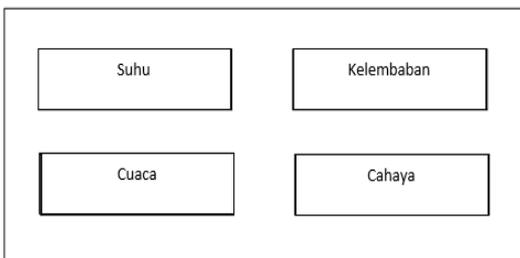
koneksi antar sensor dan Node MCU. Adapun untuk gambarnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan perangkat keras IOT informasi cuaca

4) Desain Website

Selain pembuatan perangkat keras dalam penelitian ini juga dibuat *website* yang berperan sebagai penampil data yang telah dikirimkan dari Node MCU. Adapun gambarannya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rancangan antarmuka halaman web informasi cuaca

C. Pembuatan Alat dan Koding

Untuk mengimplementasikan rancangan sistem maka dilakukan pembuatan alat yaitu juga pengkodean untuk di-*upload* kedalam Node MCU juga pengkodean halaman *website* penampil informasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya yaitu proses disain sistem.

D. Pengujian

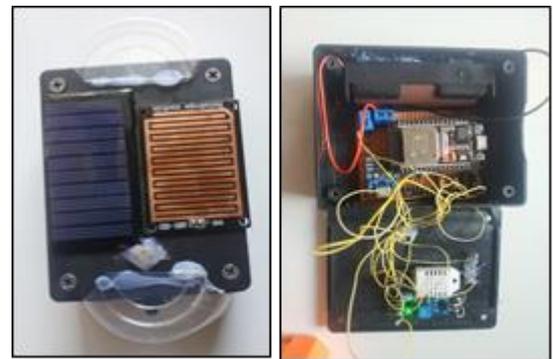
Tahapan ini merupakan tahap akhir dari proses penelitian dimana tahap pengujian ini dilakukan pengujian pengiriman data dari alat, dan pengujian penerimaan data *webserver* juga pengujian penampilan data oleh *website*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun tampilan alat IOT informasi cuaca juga tampilan *web page* serta hasil dari beberapa pengujian pembacaan sensor dan pengiriman data IOT informasi cuaca juga penampilan informasi cuaca pada *web page* adalah sebagai berikut:

A. Tampilan Perangkat Keras

Karna alat ditujukan untuk pembacaan cuaca maka digunakan *box* untuk menutupi komponen yang tidak bisa terkena air, dimana alat juga didukung dengan catudaya berupa baterai 18650 1500 mAh serta sumber energi listrik dari panel surya. Komponen yang diletakkan dibagian dalam adalah Node MCU sensor DHT22 dan I2C sedangkan pada bagian luar dipasang sensor hujan, panel surya dan sensor LDR. Adapun untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.

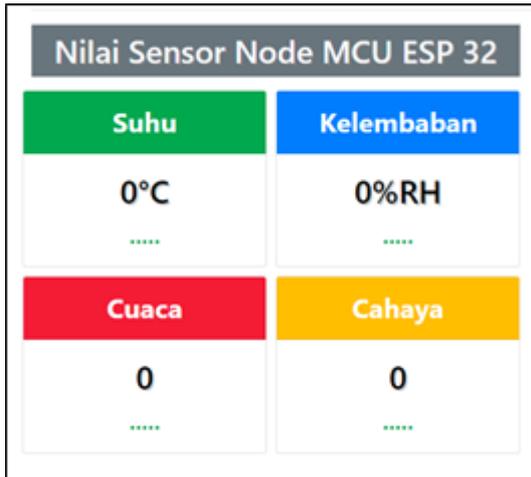


Gambar 5. Tampilan Perangkat Keras IOT Informasi Cuaca

B. Tampilan Halaman web

Pada halaman web ditampilkan empat kolom yang masing-masing berisi nilai sensor sesuai lebel *heading* pada masing-masing kolom yaitu kolom suhu dan kolom kelembaban yang bersumber dari hasil pembacaan DHT22, kolom cuaca dari hasil pembacaan sensor hujan serta kolom cahaya yang merupakan hasil pembacaan sensor LDR.

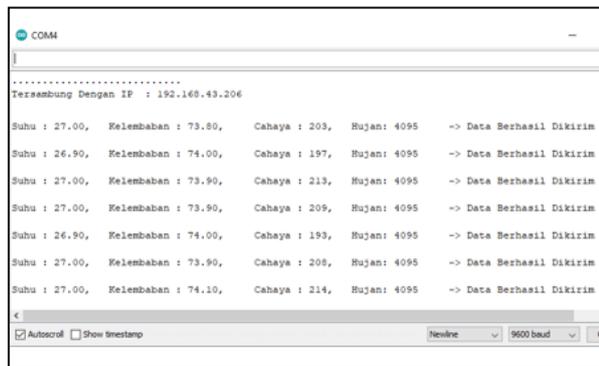
Selain nilai sensor juga ditampilkan keterangan dari nilai sensor yang memudahkan bagi orang awam untuk mengetahui informasi cuaca berdasarkan nilai sensor yang disajikan. Adapun tampilan *web page* IOT informasi cuaca dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan halaman web IOT informasi cuaca

C. Pengiriman data dari Node MCU

Setelah alat dan halaman web berhasil dibuat maka dilakukan pengujian pengiriman data dari Node MCU ke *Web Server* dengan melihat proses pengiriman data dan penerimaan respon keberhasilan penerimaan data oleh Node MCU melalui serial monitor yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan serial monitor Node MCU

D. Penerimaan data oleh Web Server

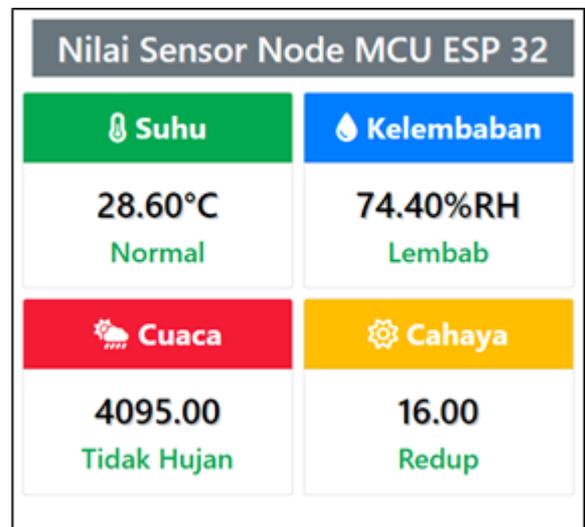
Data yang berhasil dikirimkan maka data disimpan didalam *database* pada *web server* diman untuk mengecek keberhasilan penerimaan data tersebut dilakukan dengan melihat isi dari *database web server*. Di mana hal ini dilakukan menggunakan konsol CMD pada windows untuk mengakses Maria DB. Adapun isi *database* dapat dilihat pada gambar 7.

id	suhu	kelembaban	cahaya	hujan	created_at
1	26.90	74.00	0.00	4095.00	2022-06-01 21:25:26
2	26.90	74.00	0.00	4095.00	2022-06-01 21:25:36
3	26.90	73.00	179.00	4095.00	2022-06-01 21:25:46
4	26.90	74.30	2466.00	4095.00	2022-06-01 21:25:57
5	26.90	74.10	209.00	4095.00	2022-06-01 21:29:53
6	27.00	73.90	209.00	4095.00	2022-06-01 21:30:03
7	26.90	73.80	198.00	4095.00	2022-06-01 21:30:14
8	27.00	73.80	203.00	4095.00	2022-06-01 21:30:24
9	26.90	74.00	197.00	4095.00	2022-06-01 21:30:34
10	27.00	73.90	213.00	4095.00	2022-06-01 21:30:45
11	27.00	73.90	209.00	4095.00	2022-06-01 21:30:55
12	26.90	74.00	193.00	4095.00	2022-06-01 21:31:05
13	27.00	73.90	208.00	4095.00	2022-06-01 21:31:16
14	27.00	74.10	214.00	4095.00	2022-06-01 21:31:26
15	26.90	74.10	197.00	4095.00	2022-06-01 21:31:36
16	27.00	74.10	203.00	4095.00	2022-06-01 21:31:46
17	26.90	74.10	195.00	4095.00	2022-06-01 21:31:57
18	27.00	74.10	199.00	4095.00	2022-06-01 21:32:07
19	26.90	74.00	199.00	4095.00	2022-06-01 21:32:17
20	26.90	74.10	192.00	4095.00	2022-06-01 21:32:27
21	27.00	74.40	191.00	4095.00	2022-06-01 21:32:38
22	26.90	74.20	201.00	4095.00	2022-06-01 21:32:49
23	26.90	74.10	193.00	4095.00	2022-06-01 21:32:59
24	27.00	74.10	198.00	4095.00	2022-06-01 21:33:10
25	26.90	74.10	198.00	4095.00	2022-06-01 21:33:20

Gambar 7. Hasil pengiriman data dari Node MCU

E. Penampilan Informasi Cuaca

Dari database *webserver* data cuaca selanjutnya akan ditampilkan pada halaman web dimana dihalaman web juga tersedia keterangan dari masing-masing nilai sensor agar mudah dipahami oleh orang awam. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Penampilan informasi cuaca pada halaman web

F. Pembacaan Cuaca

Tahapan ini dilakukan setelah alat IOT informasi cuaca dan *website* berjalan sebagai menstinya. Di mana tahapan ini bertujuan untuk melihat hasil pembacaan cuaca dalam kurun waktu 16 jam dengan interval pengambilan data ± 1 jam dari jam 08:00 sampai dengan 23.00 yang

berlokasi di, Desa Anjani, Kecamatan Suralaga, Kabupaten Lombok Timur, NTB. Berikut hasil pengukuran yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembacaan Cuaca

Jam	Suhu (°C)	Speed (%RH)	Hujan	Cahaya
08	29.50	71.70	4095.00	3447.00
09	33.30	60.70	4095.00	3776.00
10	35.50	59.40	4095.00	3827.00
11	35.70	57.00	4095.00	3878.00
12	31.20	68.60	4095.00	3674.00
13	30.20	69.30	4095.00	3527.00
14	30.10	68.80	4095.00	3408.00
15	30.10	70.70	4095.00	3334.00
16	29.50	72.90	4095.00	2668.00
17	29.00	74.10	4095.00	1750.00
18	28.20	76.30	4095.00	0.00
19	27.40	77.10	4095.00	0.00
20	27.40	77.40	4095.00	0.00
21	27.20	77.50	4095.00	0.00
22	26.80	81.40	4095.00	0.00
23	26.70	82.50	4095.00	0.00

Selain membaca cuaca dilakukan juga perbandingan hasil perkiraan cuaca dari BMKG dengan hasil pembacaan cuaca dari alat. Di mana data dari BMKG memiliki interval perubahan cuaca 6 jam sekali sehingga sebagai perbandingan digunakan rata-rata hasil pembacaan dari waktu yang bersangkutan. Dimana hasil dari perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan hasil pembacaan cuaca

Variabel Pengukuran	Sumber	Jam		
		06	12	18
Suhu	BMKG	32	28	23
	Alat	33,5	30,0	27,7
	Selisih	1,5	2,0	4,2
Cuaca	BMKG	60	90	95
	Alat	60	70	78
	Selisih	0	20	17
Kelembaban	BMKG	Tidak Hujan	Tidak Hujan	Tidak Hujan
	Alat	Tidak Hujan	Tidak Hujan	Tidak Hujan
	Selisih	0	0	0

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian alat IOT informasi cuaca dapat berjalan sebagaimana mestinya dengan membaca cuaca dan mengirimkannya melalui *WiFi* ke *web server*. Halaman web juga dapat menampilkan informasi cuaca secara *real-time* dari data yang sudah dikirimkan oleh alat IOT informasi cuaca.

Sedangkan untuk hasil perbandingan pembacaan cuaca dari alat IOT informasi cuaca dengan data dari

BMKG terdapat sedikit perbedaan pada suhu area global yakni Kabupaten Lombok Timur terhadap area lokal yakni Dusun Kepah, Kecamatan Suralaga dalam kisaran 1-5 °C . Hal ini juga mempengaruhi perbedaan yang signifikan dalam perbedaan kelembaban yang berkisar antara 0-20 %RH namun untuk pembacaan sensor hujan tidak terdapat perbedaan sama sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratama, D.A., dkk, 2021, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca dan Pengukuran Curah Hujan Otomatis Berbasis Bylnk", *Jurnal Science Electro* vol. 13, no. 1.
- [2] Amalianti, R., dkk, 2021, "Rancang Bangun Miniatur Stasiun Cuaca Untuk Monitoring Curah Hujan, Suhu dan Kelembaban Udara Area Lokal Berbasis IOT", Seminar Nasional Teknologi dan Komunikasi Ke-8, Universitas Harapan Medan.
- [3] Sugianto, T., dkk, 2020, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Internet Of Things (IOT)", *Jurnal Zeoterm*, vol. 02, no. 1, doi: <https://doi.org/10.36526/ztr.v2i1.855>.
- [4] Ismawan, F., dan Irsan, M., 2020, "Pemamfaatan APRS (Automatic Position Reporting System) Berbasis Internet of Things(IOT) Sebagai Media Pengamatan Cuaca, *Airlangga Journal of Innovation Management*, vol.1, no.1, pp. 101-114, doi: <https://doi.org/10.20473/ajim.v1i1.19376>.
- [5] Siswanto, V. Dan ,Edidas., 2021, "Prototype Stasiun Cuaca Berbasis IOT Wemos D1 ESP8266", *Jurnal Vocational Elektronika dan Informatika*, vol. 9, no. 2. pp. 71-77, doi: <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v9i2>.
- [6] Nasrullah, A.H., dkk. 2018, "Perancangan Monitoring Stasiun Cuaca dan Kualitas Udara berbasis Internet of Things (IOT)", *Jurnal e-Proceeding of Appiled Science*, vol.4, no. 3, pp 27-26, ISSN: 2442-5826.