

# RANCANG BANGUN AWS WI-FI GATEWAY UNTUK MONITORING CUACA DI PERKEBUNAN TEH PPTK GAMBUNG BERBASIS NRF24L01

## DESIGN AND REALIZATION AWS WI-FI GATEWAY FOR WEATHER MONITORING IN PPTK GAMBUNG TEA PLANTATION USING NRF24L01

Puteri Octhia Ardana<sup>1</sup>, Denny Darlis<sup>2</sup>, Dwi Andi nurmantris<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Telkom, Bandung

putriocthiaardana@student.telkomuniversity.ac.id<sup>1</sup>, denny.darlis2@tass.telkomuniversity.ac.id<sup>2</sup>, dwiandi@telkomuniversity.ac.id<sup>3</sup>

### Abstrak

Tanaman teh (*Camellia Sinensis*) merupakan salah satu jenis tanaman yang hidup di daerah subtropis, namun dapat juga di daerah tropis seperti Indonesia jika penanamannya berada di daerah dataran tinggi. Oleh karena itu, keadaan cuaca yang meliputi suhu, kelembapan udara, kelembapan tanah, intensitas cahaya matahari, kecepatan angin, dan curah hujan sangat berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman teh. Untuk mempermudah dalam mengetahui kondisi cuaca di perkebunan teh maka dibutuhkan alat bantu untuk melakukan pemantauan cuaca yang meliputi sensor pemantauan cuaca dan sistem informasi yang ditujukan untuk pengelola. Agar data hasil pemantauan dapat sampai kepada pengelola maka dibutuhkan sebuah sistem *Gateway* dimana sistem ini berperan sebagai penerima data dari sensor cuaca dengan menggunakan modul komunikasi *wireless* nRF24L01 dan oleh modul ESP32 yang terhubung dengan internet, maka data hasil pemantauan akan dikirimkan kepada *cloud* untuk selanjutnya informasi hasil pemantauan cuaca ditampilkan pada sebuah halaman *website* yang dapat diakses oleh pengelola PPTK Gambung.

**Kata Kunci:** Cuaca, ESP32, Gateway, Hujan, Intensitas Cahaya, nRF24L01, Kecepatan Angin, Kelembapan Tanah, Kelembapan Udara, Suhu, Tanaman Teh, Website..

### Abstract

The tea plant (*Camellia Sinensis*) is one type of plant that lives in subtropical areas, but can also be found in tropical areas such as Indonesia if the cultivation is in the highlands. Therefore, weather conditions which include temperature, humidity, soil moisture, sunlight intensity, wind speed, and rainfall are very influential on the growth of tea plants. To make it easier to know the weather conditions in the tea plantations, a tool is needed to carry out weather monitoring which includes weather monitoring sensors and information systems intended for managers. For the monitoring data to reach the manager, a Gateway system is needed where this system acts as a data receiver from the weather sensor using the nRF24L01 wireless communication module and by the ESP32 module which is connected to the internet, the monitoring data will be sent to the cloud for further result information. weather monitoring is displayed on a website page that can be accessed by the PPTK Gambung manager.

**Keywords:** Air Humidity, ESP32, Gateway, Light Intensity, nRF24L01, Rain, Soil, Tea Plant, Temperature, Weather, Website, Wind Speed.

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman teh (*Camellia Sinensis*) merupakan tanaman yang berasal dari daerah subtropis. Tanaman teh dapat tumbuh dengan baik apabila terdapat kecocokan cuaca. Factor cuaca yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan teh antara lain, suhu udara berkisar 13-15°C, kelembapan pada siang hari >70%, curah hujan tahunan tidak kurang dari 2.000 mm, dengan curah hujan pada bulan penanaman yaitu 60 mm dengan lama waktu lebih dari 2 bulan. Selain itu, factor lainnya adalah penyinaran matahari, semakin banyak sinar matahari maka suhu akan semakin tinggi, apabila suhu mencapai 30°C akan menghambat pertumbuhan teh. Factor lain yang harus diperhatikan adalah kekuatan angin pada daerah perkebunan teh, semakin tinggi kekuatan angin maka akan dapat menyebabkan kerontokan pada tanaman teh [1].

Dalam system pemantauan cuaca di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung terdiri dari dua bagian yaitu bagian *gateway* yang disebut dengan AWS Wi-Fi Gateway dan node sensor. AWS Wi-Fi Gateway berfungsi untuk menghubungkan antara perangkat pemantauan dengan pengguna. Dengan adanya gateway ini, pengguna dapat mengetahui dengan mudah data pemantauan cuaca oleh node sensor dengan menampilkan pada *website*.

AWS Wi-Fi Gateway dibutuhkan dalam penelitian ini karena pada gateway terdapat modul ESP32 yang mampu terhubung dengan internet sehingga mampu mengirimkan data sensor menuju *cloud*. Jika gateway tidak ada, maka data pemantauan cuaca yang didapat oleh node sensor tidak bisa dikirim menuju *cloud* karena pada node sensor menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang tidak terintegrasi dengan internet.

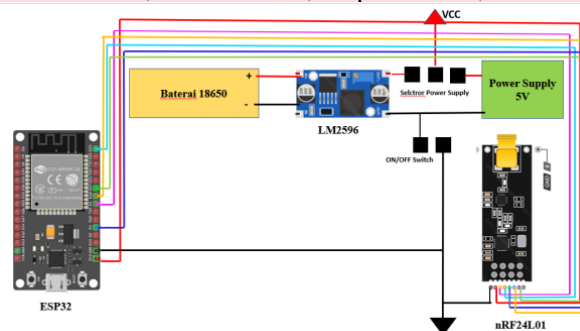
Untuk menghubungkan antara node sensor dengan system monitoring di sisi pengelola, maka dibutuhkan system perantara yang disebut dengan gateway. Dalam penelitian ini menggunakan modul komunikasi nirkabel nRF24L01 yang berfungsi sebagai penerima data sensor dari node sensor. Modul ini dilengkapi dengan antena tambahan agar jarak jangkauannya lebih jauh. Modul komunikasi ini dipilih karena memiliki kelebihan dalam proses pengiriman data secara kontinu. Modul ini juga memiliki

jangkauan komunikasi yang cukup jauh yaitu dapat menjangkau hingga jarak 1 Km [3]. Untuk memonitoring kondisi cuaca di perkebunan teh maka dibutuhkan suatu *interface*, dalam penelitian ini telah dibuat suatu *website* monitoring untuk mempermudah pengelola dalam melihat data-data hasil pemantauan cuaca.

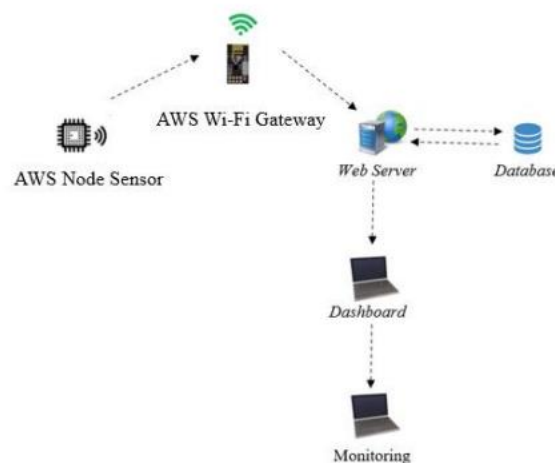
## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari metode observasi, studi literatur, dan pengujian. Metode observasi merupakan proses mencari topik permasalahan yang akan dijadikan penelitian baik dengan cara melakukan peninjauan maupun pengamatan secara langsung pada lokasi penelitian. Pada metode observasi ini berfungsi untuk menentukan sistem apa yang sesuai dengan permasalahan yang ada di lokasi. Setelah menemukan topik permasalahan pada lokasi penelitian maka dilanjutkan dengan metode studi literatur, dimana pada tahap ini digunakan untuk mengumpulkan teori-teori pendukung dalam keberhasilan sistem yang dibuat. Kemudian ketika sistem telah berhasil dibuat selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat, yang meliputi pengujian fungsionalitas dan pengujian jarak.

Adapun skema rangkaian komponen dan diagram blok sistem ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Pada bagian *hardware* terdiri dari modul komunikasi nRF24L01, modul ESP32, adaptor 5V 2A, dan baterai 18650.



Gambar 1 Rangkaian Perangkat Hardware



Gambar 2 Blok Sistem AWS Wi-Fi Gateway

### 1). nRF24L01

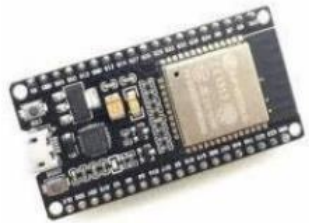
nRF24L01 merupakan modul komunikasi serial nirkabel yang didesain untuk aplikasi ultra low power wireless dengan pita frekuensi 2,4 GHz. Pada modul ini terdapat 126 radio channel yang dapat digunakan. Agar dapat saling terhubung antar node, maka tiap-tiap node harus berada pada kanal yang sama dengan gateway. nRF24L01 memiliki 2 mode yaitu tx dan rx. Dimana pada mode tx, nRF24L01 berperan sebagai pengirim data. Sedangkan ketika dalam mode rx, maka nRF24L01 berfungsi sebagai penerima data [4]. Jarak efektif komunikasi nRF24L01 ini adalah pada jarak 1 hingga 1000 meter dalam kondisi tanpa halangan (Line of Sight) [5]



Gambar 3 Modul Komunikasi nRF24L01

## 2). ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System. ESP32 merupakan pengembangan dari ESP8266. Pada modul ini sudah memiliki modul WiFi dalam chip sehingga sangat tepat apabila diaplikasikan pada proyek Internet of Things (IoT). Keunggulan ESP32 dibanding dengan versi sebelumnya adalah dengan lebih banyaknya pin out, memori yang lebih besar, dan lebih hemat energi (low energy) [6].



Gambar 4 Modul ESP32

## 3). Adaptor

Adaptor berfungsi untuk memberikan arus listrik kepada komponen elektronika pada sistem AWS Wi-Fi Gateway. Adaptor ini merupakan catu daya utama yang digunakan dalam sistem ini.



Gambar 5 Adaptor

## 4). Baterai 18650

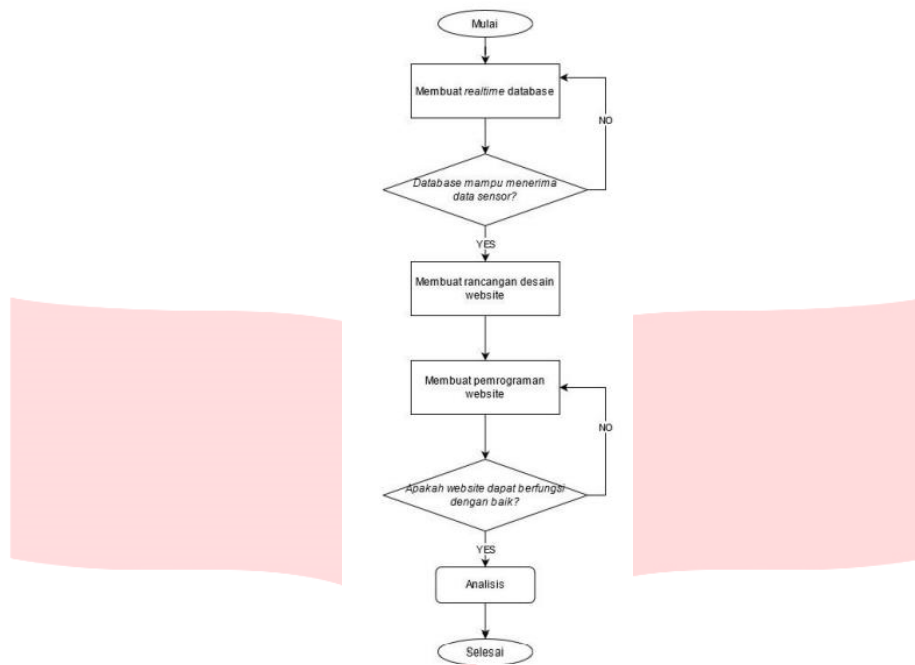
Baterai merupakan komponen yang dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik. Baterai merupakan komponen yang dapat menyimpan energi sehingga dapat digunakan untuk menggerakkan atau menjalankan suatu perangkat. Baterai 18650 merupakan baterai dengan tegangan sebesar 3,7 Volt dan memiliki daya sebesar 3000 mAH [4].



Gambar 6 Baterai 18650

## 5). Website

Pada penelitian ini website berfungsi sebagai antarmuka agar pengelola dapat dengan mudah melihat hasil pemantauan cuaca yang dilakukan oleh sensor yang ada di perkebunan teh. Adapun flowchart *website* monitoring cuaca ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Flowchart Website

Berdasarkan flowchart pada Gambar 7 *website* akan menampilkan data pemantauan cuaca sesuai dengan data-data yang ada pada firebase.

#### 6). Firebase

Firebase merupakan sebuah platform untuk aplikasi realtime. Ketika data mengalami perubahan, maka aplikasi atau web secara otomatis memperbarui data yang berubah tersebut. Firebase memiliki library (pustaka) yang lengkap untuk sebagian 11 besar platform web dan mobile dan dapat menggabungkan berbagai framework seperti node, java, javascript, AngularJS, dan lain-lain [7].

#### 7). Konsep Data JSON

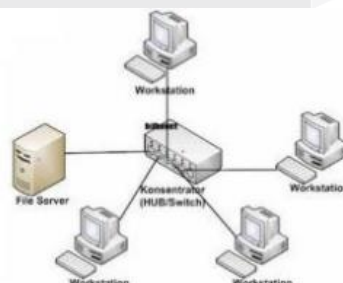
Dalam sistem ini terdapat tiga buah node sensor yang masing-masing node nya memiliki 5 buah sensor. Data dari ketiga sensor nantinya dikirimkan menuju database dalam hal ini adalah Firebase. Untuk memisahkan ketiga data dari node-node tersebut maka dibutuhkan metode parsing data. Parsing data disini maksudnya adalah menguraikan data yang dikirimkan oleh ketiga node sensor. Oleh karena itu, konsep data JSON dipilih untuk parsing data karena format JSON ini, tidak tidak bergantung dengan Bahasa pemrograman yang lain sehingga kita dapat membuat penulisan kode dengan lebih ringkas dan sederhana [8].

#### 8). Web API Key

Web API Key merupakan kode unik yang digenerasikan untuk suatu Website tertentu [9]. Dengan menggunakan API Key dari database yang telah dibuat pada Firebase, maka data-data yang ada pada database akan terintegrasi dengan pemrograman pada Website sehingga Website mampu menampilkan informasi yang ada didalam database tersebut.

#### 9). Topologi Star

Topologi star merupakan topologi dimana setiap node mempertahankan satu jalur komunikasi langsung dengan Gateway [10]. Gambar dibawah ini merupakan bentuk dari topologi star dimana pada gambar dibawah terdapat workstation yang diumpamakan sebagai node sensor dan konsentrator sebagai Gateway. Masing-masing workstation akan berkomunikasi langsung dengan konsentrator (Gateway) tanpa adanya hubungan antara masing-masing node sebelumnya. Selanjutnya, oleh konsentrator (Gateway) data-data hasil pemantauan cuaca dari node sensor akan dikirim ke firebase.



Gambar 8 Topologi Star

#### 10) Hypertext Markup Language (HTML)

Hypertext Markup Language atau seringdikenal dengan HTML merupakan salah satu format yang digunakan dalam pembuatan Website. Format pemrograman ini biasanya digunakan untuk membuat dokumen dan aplikasi yang berjalan pada suatu halaman web. Halaman web yang dibuat dengan menggunakan format HTML biasanya disebut dengan Web Page [12].

#### 11). PHP Hypertext Processor (PHP)

PHP merupakan bahasa skrip server side yang disisipkan dalam HTML pada pengembangan web. Dengan penggunaan PHP ini, Website yang dibuat akan lebih dinamis dan akan lebih mudah dan efisien dengan disisipkannya skrip PHP pada HTML [12].

#### 12). Javascript

Javascript merupakan kumpulan skrip yang memiliki fungsi untuk membuat tampilan Website yang telah dibuat akan menjadi lebih interaktif. Javascript ini juga disisipkan pada HTML dengan tujuan agar tampilan pada Website yang dibuat lebih responsive dan interaktif [13].

#### 13). Komunikasi Serial Pheripheral (SPI)

SPI merupakan sebuah data bus pada mikrokontroler (ESP32) untuk melakukan komunikasi serial antara ESP32 dengan perangkat lain yang juga menggunakan komunikasi serial. Dalam hal ini ESP32 berkomunikasi dengan nRF24L01 menggunakan komunikasi serial. Untuk memungkinkan terjadinya komunikasi serial maka terdapat empat line utama yaitu MOSI (Master Out Slave In), MISO (Master In Slave Out), SS (Slave select), dan SCK (Serial Clock) [10].

#### 14). Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) merupakan protokol jaringan lapisan aplikasi yang digunakan untuk sistem informasi terdistribusi, kolaboratif, dan menggunakan hypermedia [11]. Pada sistem monitoring cuaca pada PPTK Gambung ini menggunakan protokol HTTP sebagai metode transfer data ke web server yang kemudian data akan diteruskan menuju database. Dalam sistem ini terdapat tiga node sensor sehingga akan dibuat interval transfer data pada masing-masing node agar proses transfer data tidak saling bertabrakan antara node satu dengan lainnya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari system yang telah dibuat. Adapun hasil dari system AWS Wi-Fi Gateway terdiri dari dua bagian yaitu hasil pada system *hardware* dan hasil pembuatan *website* monitoring cuaca. Adapun pengujian yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari pengujian fungsionalitas dan pengujian jarak. Adapun pengujian fungsionalitas meliputi pengujian system *hardware* yang terdiri dari pengujian arus, penerimaan data sensor oleh nRF24L01, dan pengujian pengiriman data ke Firebase. Sedangkan untuk pengujian *website* yaitu terdiri dari pengujian fitur *website*, pengujian kesesuaian data, dan pengujian *loading time*. Untuk pengujian jarak dilakukan pada dua lokasi yaitu lokasi dengan terdapat *obstacle* yang ada di JL. P Diponegoro Kota Bandung dan pada lokasi implementasi yaitu PPTK Gambung.

#### A. Pengujian Arus

Untuk mengetahui kestabilan arus pada system yang telah dibuat, maka dilakukan pengujian arus yang dilakukan sebanyak delapan kali. Adapun hasil pengujian arus ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Pengukur Arus

No	Kapasitas Baterai	Arus (mA)
1.	99%	118,8
2.	81%	117,9
3.	70%	118,7
4.	59%	118,5
5.	45%	118,2
6.	31%	118,6
7.	18%	118,8
8.	5%	118,5
Arus Rata-Rata		118,5

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa arus pada sistem ini cukup stabil dibuktikan dengan tidak adanya perubahan yang signifikan mulai dari kapasitas masih 95% sampai dengan kapasitas baterai tersisa 5%.

## B. Pengujian Penerimaan Data

Untuk menguji kinerja nRF24L01 maka dilakukan pengujian penerimaan data. Adapun hasil pengujian penerimaan data ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Pengujian Penerimaan Data

Penerimaan Data Ke-	Data yang Diterima	Status
1	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
2	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
3	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
4	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
5	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
6	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
7	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan	Berhasil



	angin, dan kapasitas baterai.	
8	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
9	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
10	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil

Dari hasil pengujian maka dapat diketahui bahwa sistem AWS Wi-Fi Gateway dapat menerima data dengan baik dibuktikan dengan berhasilnya penerimaan data ketika dilakukan percobaan sebanyak sepuluh kali.



Gambar 9 Hasil Perangkat Hardware

### C. Pengujian Pengiriman Data ke Firebase

Untuk mengetahui kinerja pengiriman data dari ESP32 ke Firebase, maka dilakukan pengujian keberhasilan dan pengujian waktu pengiriman data. Adapun pada pengujian pengiriman data ini, data yang seharusnya dikirim oleh gateway ke Firebase yaitu meliputi suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, ada tidaknya hujan, kecepatan angin dan kapasitas baterai. Adapun hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 Hasil Pengujian Pengiriman Data ke Firebase

Pengiriman Data Ke-	Data yang Dikirimkan	Status
1	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
2	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
3	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak	Berhasil

	terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	
4	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
5	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
6	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
7	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
8	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
9	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil
10	Nilai suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kelembapan tanah, tidak terjadi hujan, kecepatan angin, dan kapasitas baterai.	Berhasil

Dari hasil pengujian yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa pengiriman data dari ES32 ke Firebase berhasil.

#### D. Pengujian Kesesuaian Data

Untuk mengetahui ketepatan data antara *Website* dengan Firebase, maka dilakukan pengamatan data pada Firebase dan pada *Website*. Adapun hasil pengujian kesesuaian data ditunjukkan pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Hasil Pengujian Kesesuaian Data

	Kondisi Masukan	Data Firebase	Data Website	Status
Node 1	Tempratur	29	29	Sesuai
	Humidity	56	56	Sesuai
	Soil	0	0	Sesuai
	Light	20	20	Sesuai
	Water	0	0	Sesuai
	Wind	0	0	Sesuai
	Battery	85	85	Sesuai
	Temperatur	22	22	Sesuai
	Humidity	74	74	Sesuai



Node 2	Soil	0	0	Sesuai
	Light	77.3	77.3	Sesuai
	Water	0	0	Sesuai
	Wind	0	0	Sesuai
	Battery	78	78	Sesuai
Node 3	Temperature	22	22	Sesuai
	Humidity	78	78	Sesuai
	Soil	0	0	Sesuai
	Light	80	80	Sesuai
	Water	0	0	Sesuai
	Wind	0	0	Sesuai
	Battery	82	82	Sesuai

Dari hasil pengujian kesesuaian data maka dapat diketahui bahwa antara data yang ada pada Firebase dan data pada *Website* tidak terdapat perbedaan yang artinya sistem dapat bekerja sesuai dengan harapan untuk memberikan informasi mengenai data sensor pemantauan cuaca.

#### E. Pengujian Fitur Website

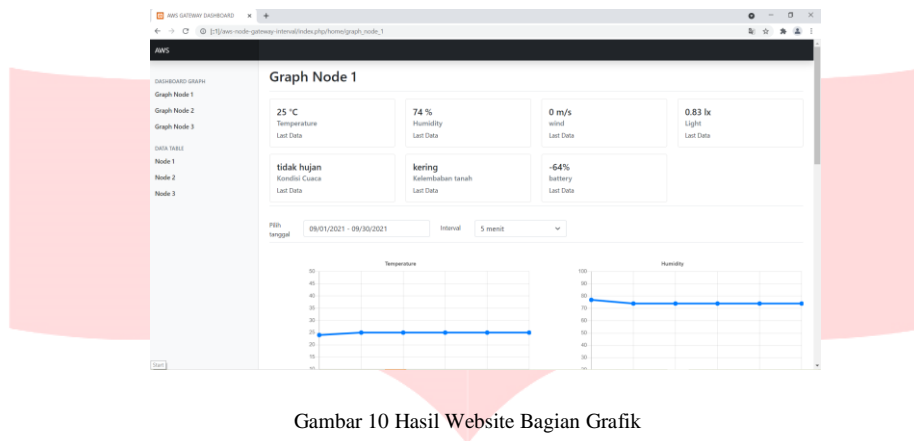
Pengujian fitur *Website* ini dilakukan untuk mengetahui apakah *Website* yang dibuat sudah sesuai dengan perancangan awal. Adapun hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Hasil Pengujian Fitur pada Website

No	Nama Pengujian	Aksi	Harapan Hasil	Hasil Pengujian	Status
1.	Tombol Masuk	Menekan tombol Masuk	Masuk ke halaman grafik node 1	Masuk ke halaman grafik node 1	Berhasil
2.	Tombol Graph Node 1	Menekan tombol Graph Node 1	Muncul grafik dan card node 1	Muncul grafik dan card node 1	Berhasil
3.	Tombol Graph Node 2	Menekan tombol Graph Node 2	Muncul grafik dan card node 2	Muncul grafik dan card node 2	Berhasil
4.	Tombol Graph Node 3	Menekan tombol Graph Node 3	Muncul grafik dan card node 3	Muncul grafik dan card node 3	Berhasil
5.	Tombol Table Node 1	Menekan tombol Table Node 1	Muncul tabel node 1	Muncul tabel node 1	Berhasil
6.	Tombol Table Node 3	Menekan tombol Table Node 2	Muncul tabel node 2	Muncul tabel node 2	Berhasil

7.	Tombol Table Node 3	Menekan tombol Table Node 3	Muncul tabel node 3	Muncul tabel node 3	Berhasil
----	---------------------	-----------------------------	---------------------	---------------------	----------

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa *Website* yang telah dibuat sudah sesuai dengan perancangan awal, dan tombol-tombol perintah didalamnya dapat bekerja sesuai dengan program yang dibuat.



Gambar 10 Hasil Website Bagian Grafik

Date Time	Temperature	Humidity	Light	Soil	Water	Wind	Battery
5 Sep 2021 22:59:17	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-64%
5 Sep 2021 22:59:21	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 22:59:26	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 22:59:30	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 22:59:38	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 22:59:40	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 22:59:46	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 22:59:48	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-64%
5 Sep 2021 22:59:52	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 22:59:56	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 23:00:03	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 23:00:07	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 23:00:13	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-64%
5 Sep 2021 23:00:17	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-63%
5 Sep 2021 23:00:23	25°C	74%	0.83 lx	0	0	0 m/s	-64%

Gambar 11 Hasil Website Bagian Tabel

#### F. Pengujian *Loading Time*

Untuk mengetahui seberapa lama waktu yang diperlukan untuk masuk ke menu-menu yang ada didalam *Website* ya telah dibuat, maka dilakukan pengujian *loading time*.

Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa untuk rata-rata *loading time* keseluruhan adalah 1,68 detik. Untuk rata-rata *loading time* masuk ke halaman *home page* adalah 1,1 detik, untuk rata-rata *loading time* masuk ke halaman grafik node 1 adalah 2,2 detik, rata-rata *loading time* untuk masuk ke halaman grafik node 2 adalah 2,2 detik, rata-rata *loading time* untuk masuk ke halaman grafik node 3 adalah 2,1 detik, untuk masuk ke halaman tabel node 1 adalah 1,4 detik, rata-rata *loading time* untuk masuk ke halaman tabel node 2 adalah 1,3 detik, dan untuk masuk ke halaman tabel node 3 memiliki rata-rata *loading time* 1,3 detik.

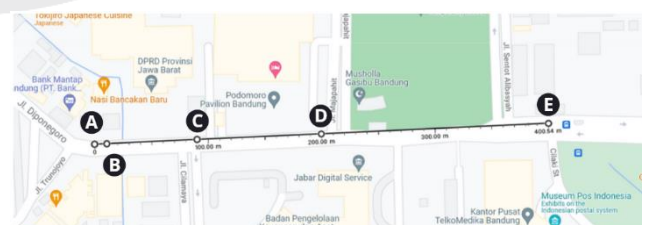
#### G. Pengujian Pada JL. P Diponegoro Kota Bandung

Pengujian jarak pada lokasi JL. P Diponegoro bertujuan untuk mengetahui jarak terjauh sistem mampu menerima data pada lokasi dengan terdapat *obstacle*. Pada pengujian jarak ini dilakukan pengujian antara node sensor dengan *gateway* berjarak sejauh 10 m (B), 90 m (C), 200 m (D), dan 400 m (E).

Adapun hasil pengujian pada jarak 10 m ditunjukkan pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Hasil Pengujian Jarak 10 m

	Pengiriman	Diterima	Loss
Node 1	32	21	34%
Node 2	36	24	33%
Node 3	34	22	35%



Gambar 11 Maps Penempatan Gateway dan Node Sensor

Adapun hasil pengujian pada jarak 90 m ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Pengukuran Jarak 90 m

	Pengiriman	Diterima	Loss
Node 1	150	55	63%
Node 2	150	64	57%
Node 3	150	68	55%

Adapun hasil pegujian pada jarak 200 m ditunjukkan pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8 Hasil Pengukuran Jarak 200 m

	Pengiriman	Diterima	Loss
Node 1	52	8	85%
Node 2	51	8	84%
Node 3	50	7	86%

Adapun hasil pegujian pada jarak 400 m ditunjukkan pada Tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9 Hasil Pengukuran Pada Jarak 200 m

	Pengiriman	Diterima	Loss
Node 1	62	0	100%
Node 2	60	0	100%
Node 3	64	0	100%

Untuk pengujian pada jarak sejauh 400 meter tidak ada data yang diperoleh atau bisa dikatakan mengalami loss sebesar 100%. Secara keseluruhan, pengiriman data pada jarak 10 meter dapat diperoleh nilai keberhasilan sebesar 66% dan pada jarak 90 meter diperoleh keberhasilan penerimaan data sebesar 42%, sedangkan pada jarak 200 meter tingkat keberhasilan penerimaan data yaitu sebesar 15%.

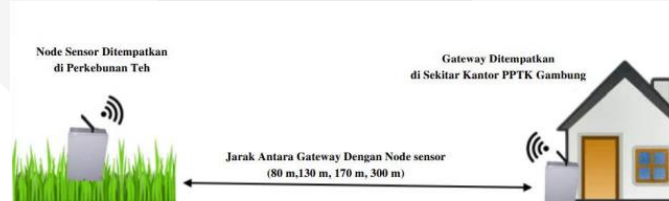
#### H. Hasil Pengujian Pada PPTK Gambung

Pengujian jarak pada lokasi PPTK Gambung bertujuan untuk mengetahui jarak terjauh sistem mampu menerima data pada lokasi implemetas. Pada pengujian jarak ini dilakukan pengujian antara node sensor dengan *gateway* berjarak sejauh 80 m (B), 130 m (C), 170 m (D), dan 300 m (E).



Gambar 12 Peta Lokasi Pada PPTK Gambung

Adapun ilustrasi dari Pemasangan sistem pada PPTK Gambung ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13 Ilustrasi Penempatan Alat Pada Lokasi PPTK Gambung



Gambar 14 Peletakan Perangkat Hardware di Lokasi PPTK Gambung

Adapun hasil pengujian pada jarak 80 m ditunjukkan pada Tabel 10 dibawah ini.

Tabel 10 Hasil Pengujian pada Jarak 80 m

	Pengiriman	Diterima	Loss
Node 1	4	3	25%
Node 2	34	28	18%
Node 3	58	6	90%

Adapun hasil pengujian pada jarak 130 m ditunjukkan pada Tabel 11 dibawah ini.

Tabel 11 Hasil Pengujian Pada Jarak 130 m

	Pengiriman	Diterima	Loss
Node 1	78	40	49%
Node 2	72	43	40%
Node 3	70	42	40%

Adapun hasil pengujian pada jarak 170 m ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12 Hasil Pengujian Pada Jarak 170 m

	Pengiriman	Diterima	Loss
Node 1	76	0	100%
Node 2	73	0	100%
Node 3	71	0	100%

Adapun hasil pengujian pada jarak 300 m ditunjukkan pada Tabel 300 m dibawah ini.

Tabel 13 Hasil Pengujian Pada Jarak 300 m

	Pengiriman	Diterima	Loss
Node 1	76	0	100%
Node 2	73	0	100%
Node 3	71	0	100%

Untuk pengujian pada jarak 300 meter tidak ada data yang didapatkan, atau bisa dikatakan mengalami loss sebesar 100%. Secara umum, penerimaan data pada jarak 80 meter dapat diperoleh nilai keberhasilan sebesar 56%, dan pada jarak 130 meter diperoleh nilai keberhasilan penerimaan data adalah sebesar 57%, sedangkan pada jarak 170 meter diperoleh keberhasilan penerimaan data sebesar 46%.

#### 4. PENUTUP

##### A. Simpulan

Dari pengerjaan penelitian yang telah berhasil diselesaikan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah berhasil dirancang sebuah AWS Wi-Fi Gateway yang dapat menerima data sensor dari AWS Node Sensor dengan konsumsi arus listrik sebesar 118,6 mA dan dengan tegangan baterai sebesar 8,2 Volt.
2. Waktu Pengiriman data dari ESP32 ke Firebase membutuhkan waktu rata-rata selama 0,67 detik, dengan waktu pengiriman maksimum selama 1,1 detik dan waktu pengiriman minimum selama 0,58 detik.
3. Sistem mampu bekerja dengan optimal pada jarak kurang dari 90 meter pada kondisi terdapat obstacle, dan pada lokasi PPTK Gambung sistem mampu bekerja dengan optimal pada jarak kurang dari 170 meter.
4. Telah berhasil dirancang sebuah Website monitoring cuaca yang dapat memberikan informasi data pemantauan cuaca yang dilengkapi dengan fitur home page, grafik, dan tabel.
5. Website yang telah berhasil dirancang mampu bekerja dengan baik dibuktikan dengan adanya kesesuaian antara data pada Firebase dan data yang ditambahkan pada Website, serta fitur-fitur yang ada pada Website dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.

##### B. Saran

Berdasarkan penelitian ini, maka dapat disampaikan untuk pengembangan selanjutnya yaitu :

1. Menggunakan modul komunikasi wireless yang dapat melakukan komunikasi dengan jarak yang lebih jauh lagi dan mampu mengirimkan data meskipun terdapat halangan disekitar.
2. Menambahkan fitur status cuaca pada perkebunan teh dalam keadaan baik untuk pertumbuhan tanaman teh atau dalam kondisi yang kurang baik.
3. Membuat tampilan Website lebih menarik lagi

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Litbang, "Tanaman Teh," [Diakses 20 Januari 2021] .
- [2] O. Y. H, P. A.R, D. D., Harmadi, S. M and Wildian, "RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR," *JURNAL ILMU FISIKA (JIF)*, vol. 9, no. 1, pp. 1979-4657, 2017.
- [3] S. M and Wildian, "Rancang Bangun Alat Transmisi Data Temperatur Gunung Api," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 6, no. 3, pp. 192-201, 2017.
- [4] A. Pangestu, A. Z. Iftikhor, Damayanti and M. Bakri, "Sistem Rumah Cerdas Berbasis IOT Dengan Mikrokontroler Node MCU Dan Aplikasi Telegram," *JTIKOM*, vol. 1, no. 1, pp. 8-14, 2020.
- [5] U. J. Shobarina, R. Pramananda and R. Maulana, "Annalisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24L01, XBee, dan Wi-Fi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 4, pp. 1510-1517, 2018.
- [6] A. Sanario and I. Suharjo, "Prototype Alat Kendali Penjemur Pakaian Menggunakan Node MCU ESP32 dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT)," *Jurnal Universitas Mercu Buana Yogyakarta*, vol. 1, no. 1, pp. 17-24, 2020.
- [7] E. Susanti and J. Triyono, "Pengembangan Sistem Pemantau dan Pengendali Kendaraan Menggunakan Raspberry Pi dan Firebase," *Konfrensi Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (KNASTIK 2016)*, vol. 1, no. 1, pp. 144-153, 2016.
- [8] U. M. Qibtiyah and S. Rahayu, "Implementasi JSON Web Service Pada Aplikasi Digital Library Politeknik Sukabumi," *Jurnal Teknologi Rekayasa (JTERA)*, vol. 2, no. 1, pp. 9-16, 2017.
- [9] A. H. Rakhmah and H. Purwoko, "Efektivitas WEB API Dalam Integrasi Bahasa Pemrograman Multi Platform," *Seminar Nasional Riset dan Teknologi (SEMINAS RISTEK)*, vol. 1, no. 1, pp. 18-22, 2021.

- [10] Fathia N, Mochammad Hannats H and Rakhmadhany Primananda, "Analisis Kinerja LoR SX1278 Menggunakan Topologi Star Berdasarkan Jarak dan Besar Data Pada WSN," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 4, pp. 3860-3865, 2019.
- [11] W. Nugraha and M. Syarif, "Penerapan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penghitungan Volume Dan Cost Penjualan Minuman Berbasis Website," *JUSIM Jurnal Sistem Informasi Musirawas*, vol. 3, no. 2, pp. 97-105, 2018.
- [12] M. Suhartanto, "Pembuatan Website Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Delanggu," *Jurnal Speed (Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 1-8, 2012.
- [13] R. H. Sianipar, *Pemrograman Javascript Teori dan Implementasi*, Bandung: Informatika, 2013.
- [14] N. Semi, "nRF24 Series Overview, <https://www.nordicsemi.com/Products/nRF24-series>, [Diakses 20 Agustus 2021]".
- [15] A. Maier, A. Sharp and Y. Vagapov, "Comparative analysis and practical implementation of the ESP32 microcontroller module for the Internet of Things," *Gondwana University Research Online*, vol. 1, no. 1, pp. 1-7, 2017.