

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS

Hasil yang diperoleh dalam penelitiann ini adalah perangkat keras dan perangkat lunak yang dikirimkan melalui *Wi-Fi*. Perangkat keras ini berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan mengirimkan informasi suhu ke *database*. Sementara perangkat lunak memiliki fungsi untuk memberikan informasi tentang parameter data suhu dari perangkat keras. Hanya ada dua nilai yang akan ditampilkan pada *database* yaitu nilai suhu dan waktu secara *realtime*.

Dalam bab ini dilakukan beberapa pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak, adapun pengujiannya adalah sebagai berikut :

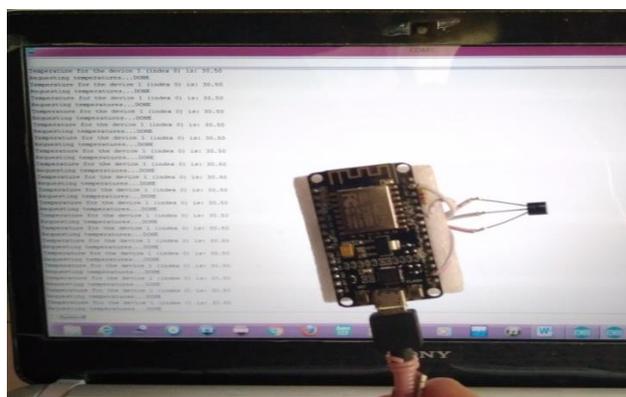
1. Pengujian sensor suhu DS18B20 yang mampu dibaca oleh ESP8266
2. Pengujian jarak pembacaan di dalam ruangan
3. Pengujian jarak pembacaan di lapangan
4. Pengujian ESP8266 mengirimkan data sensor suhu ke *database* dalam keadaan *access point* mati
5. Pengujian script php dan *database* secara manual
6. Pengujian tiga buah *node* sekaligus di lapangan

Agar program dapat berjalan dengan baik maka diperlukan satu komputer penunjang dengan kondisi baik, diantaranya sistem operasi yang mendukung dan komponen perangkat keras lain yang dalam kondisi baik. Fungsi sistem komputer

yang paling utama adalah mengatur dan mengendalikan jalannya suatu komputer yang berkaitan dengan program-program yang terdapat didalamnya. Dalam penggunaan sebuah aplikasi, sistem operasi komputer inilah yang bertanggung jawab untuk mengelola informasi dari pengguna melalui beberapa perangkat lainnya. Komputer disini berfungsi sebagai *server*.

4.1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20 yang Mampu Dibaca oleh ESP8266

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada modul *Wi-Fi* yaitu ESP8266. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor suhu DS18B20 dapat dibaca oleh ESP8266 dengan baik. ESP8266 diprogram untuk membaca nilai suhu yang diterima oleh DS18B20, kaki data pada sensor suhu DS18B20 dihubungkan ke pin D1 pada ESP8266. Program ini sudah tersedia pada *library Dallas Temperature*. Jika ESP8266 dapat membaca suhu dari DS18B20 maka hasil pengujian tersebut akan ditampilkan pada *serial monitor* pada *Arduino IDE*. Adapun gambar 4.1 yaitu pengujian sensor suhu dengan menggunakan serial monitor adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Pengujian sensor suhu menggunakan *serial monitor*

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ESP8266 apakah dapat membaca suhu dengan baik. Penggunaan *software arduino* melalui *serial monitor* dapat membaca nilai suhu yang didapatkan dari sensor suhu DS18B20 secara *realtime*. Pada pengujian ini koneksi antara ESP8266 dengan laptop melalui kabel data USB secara langsung. Berikut gambar 4.2 hasil data yang ditampilkan melalui *serial monitor* pada *arduino IDE*.

```
requesting temperatures...DONE
Temperature for the device 1 (index 0) is: 29.50
Requesting temperatures...DONE
Temperature for the device 1 (index 0) is: 29.50
Requesting temperatures...DONE
Temperature for the device 1 (index 0) is: 29.50
Temperature for the device 1 (index 0) is: 34.00
Requesting temperatures...DONE
Temperature for the device 1 (index 0) is: 34.00
Requesting temperatures...DONE
Temperature for the device 1 (index 0) is: 34.00
```

Gambar 4.2 Pengiriman Data Suhu

Gambar diatas menunjukkan bahwa ESP8266 sudah dapat membaca suhu dengan benar. Seperti pada data diatas menyatakan bahwa suhu yang sesuai dengan ruangan yaitu berkisar 29.50°C setelah diberi dengan elemen pemanas maka suhu bertambah menjadi 34.00°C. Maka kenaikan suhu yang ditampilkan pada *serial monitor* menyesuaikan dengan suhu yang diterima secara langsung oleh DS18B20.

4.2 Pengujian Jarak Koneksi Wi-Fi ESP8266 Didalam Ruangan

Pada pengujian ini dilakukan di dalam gedung dengan cara membawa ESP8266 menjauh dari *access point*. Gedung yang digunakan untuk pengujian merupakan gedung yang memiliki banyak halangan, berupa dinding-dinding ruangan dan gedung ini berada di lantai 2. Adapun tabel 4.1 yaitu hasil analisis pengukuran jarak koneksi *Wi-Fi* ESP8266 didalam ruangan sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jarak koneksi didalam gedung

Jarak	Keterangan
1 meter	Terkoneksi
5 meter	Terkoneksi
10 meter	Terkoneksi
15 meter	Terkoneksi
>15 meter	Tidak Terkoneksi

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh jarak yang dapat dijangkau oleh ESP8266. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa jarak koneksi *Wi-Fi* didalam gedung maksimal 15 meter, dikarenakan banyak gangguan dan halangan. Berikut ini adalah data rincian kekuatan sinyal yang telah diperoleh dari *serial monitor* pada *arduino IDE*. Pengujian ini adalah dengan cara memberikan program pada ESP8266 untuk dapat membaca atau mendeteksi adanya sinyal *Wi-Fi* di sekitar.

a. Pada jarak 1 meter

```
scan start
scan done
9 networks found
1: IOT_Wireless_Display (-61)*
2: UMY-Student (-70)
3: UMY-Guest (-67)
4: UMY-Faculty (-70)
5: MikroTik LAB Elektro (-71)*
6: ESP8266 ViCa (-41)*
7: UMY-Student (-69)
8: UMY-Guest (-67)
9: UMY-Faculty (-68)
```

Gambar 4.3 Data pengiriman Wi-Fi *scan* jarak 1 meter

b. Pada jarak 5 meter

```
13 networks found
1: UMY-Student (-82)
2: IOT_Wireless_Display (-75)*
3: UMY-Guest (-82)
4: UMY-Faculty (-82)
5: UMY-Student (-67)
6: UMY-Guest (-64)
7: UMY-Faculty (-64)
8: UMY-Student (-91)
9: UMY-Guest (-92)
10: UMY-Faculty (-89)
11: MikroTik LAB Elektro (-75)*
12: ESP8266 ViCa (-69)*
13: UMY-Student (-49)
14: UMY-Guest (-49)
```

Gambar 4.4 Data pengiriman Wi-Fi *scan* jarak 5 meter

c. Pada jarak 15 meter

```

8: UMY-Student (-77)
9: UMY-Guest (-78)
10: UMY-Faculty (-77)
11: UMY-Student (-88)
12: UMY-Guest (-91)
13: UMY-Faculty (-89)
14: MikroTik LAB Elektro (-53) *
15: ESP8266 ViCa (-84) *
16: UMY-Student (-73)
17: UMY-Guest (-69)
18: UMY-Faculty (-66)
19: UMY-Faculty (-88)

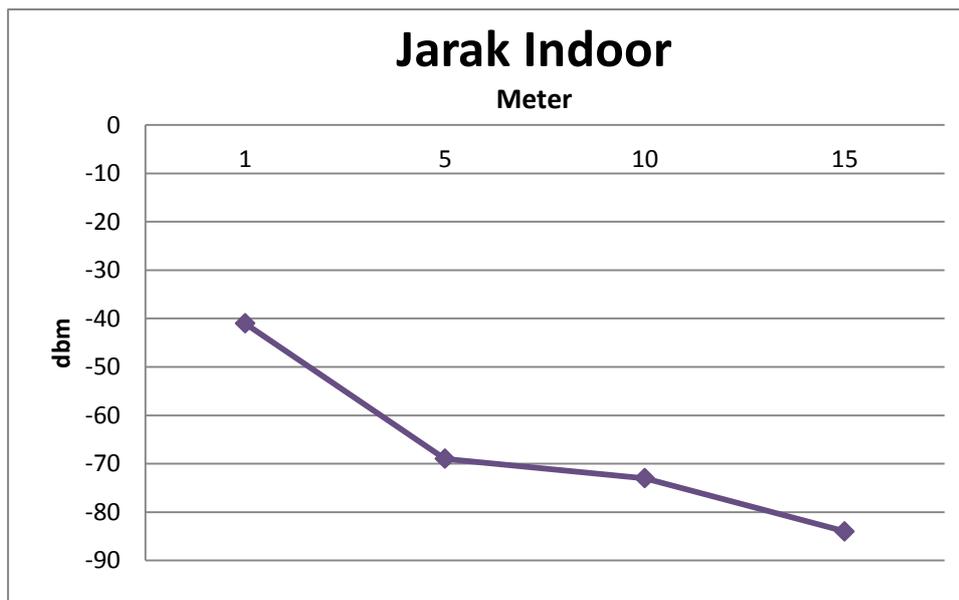
```

Gambar 4.5 Data pengiriman Wi-Fi *scan* jarak 15 meter

Dari hasil data pengujian yang diperoleh dan terlihat pada *serial monitor* modul ESP8266 dapat mendeteksi sinyal *Wi-Fi* yang ada pada gedung tersebut sekitar 19 sinyal *Wi-Fi*. Adapun tabel 4.2 perincian data kekuatan sinyal pada setiap jarak pengujian adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Nilai kekuatan sinyal dalam gedung

Jarak	Kekuatan Sinyal
1 meter	-41 dbm
5 meter	-69 dbm
10 meter	-73 dbm
15 meter	-84 dbm



Gambar 4.6 Jarak kekuatan sinyal dalam ruangan

Pada pengujian ini terdeteksi beberapa sinyal *Wi-Fi* yang berada pada sekitar jangkauan ESP8266. Di setiap pengukuran jarak tertentu terdapat pembacaan nilai kekuatan sinyal *Wi-Fi* yang berada pada jangkauan ESP8266 dengan nilai kekuatan yang berbeda-beda, tergantung pada posisi *access point* tersebut. Apabila ESP8266 dijauhkan dari *access point* yang digunakan lebih dari 15 meter, maka sinyal tidak dapat terjangkau. Itu diakibatkan sinyal terhambat oleh objek yang menghalanginya seperti dinding.

4.3 Pengujian Jarak Koneksi Wi-Fi ESP8266 Di Lapangan

Pada pengujian ini dilakukan di luar ruangan atau lebih tepatnya dilakukan di lapangan, dengan cara ESP8266 di jauhkan dengan *access point*. *Access point* hanya diletakkan di satu titik tempat, dan kemudian ESP8266 yang akan bergerak menjauh dari *access point*. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh jarak yang dapat dijangkau oleh ESP8266 pada kondisi tanpa halangan di lapangan. Pengujian ini dilakukan dengan menghadapkan *access point* dan modul

ESP8266 secara horizontal tanpa halangan berada di lapangan bola. Adapun 4.3 Tabel hasil analisis pengukuran jarak koneksi *Wi-Fi* ESP8266 dilapangan sebagai berikut :

Tabel 4.3 Jarak koneksi didalam gedung

Jarak	Keterangan
50 meter	Terkoneksi
100 meter	Terkoneksi
150 meter	Terkoneksi
>150 meter	Tidak Terkoneksi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jarak yang dapat dijangkau oleh ESP8266. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa jarak koneksi *Wi-Fi* di lapangan maksimal 150 meter, lebih dari 150 meter koneksi *Wi-Fi* sudah tidak dapat dibaca dengan ESP8266. Adapun pengujian yang dilakukan dalam kondisi di lapangan adalah sebagai berikut :

a. Pada jarak 50 meter



Gambar 4.7 Peletakkan ESP8266 pada jarak 50 meter

```
4: UMY-Guest (-91)
5: UMY-Faculty (-91)
6: UMY-Student (-77)
7: UMY-Guest (-78)
8: UMY-Faculty (-78)
9: ESP8266 ViCa (-86) *
10: UMY-Student (-90)
11: UMY-Guest (-84)
12: UMY-Faculty (-83)
```

Gambar 4.8 Data pengujian *Wi-Fi scan* jarak 50 meter

b. Pada jarak 100 meter



Gambar 4.9 Peletakkan ESP8266 pada jarak 100 meter

```

scan start
scan done
5 networks found
1: CAM (-89) *
2: Andromax-M3Z-BBEC (-88) *
3: CAM2 (-93) *
4: Ç°ç±³æ%<ææ° (-94) *
5: ESP8266 ViCa (-93) *

```

Gambar 4.10 Data pengujian *Wi-Fi scan* jarak 100 meter

c. Pada jarak 150 meter



Gambar 4.11 Peletakkan ESP8266 pada jarak 150 meter

```

scan start
scan done
5 networks found
1: CAM (-88) *
2: CAM2 (-90) *
3: PC-Faster-1537 (-94) *
4: ç°±³æ%ææ° (-89) *
5: ESP8266 ViCa (-94) *

scan start

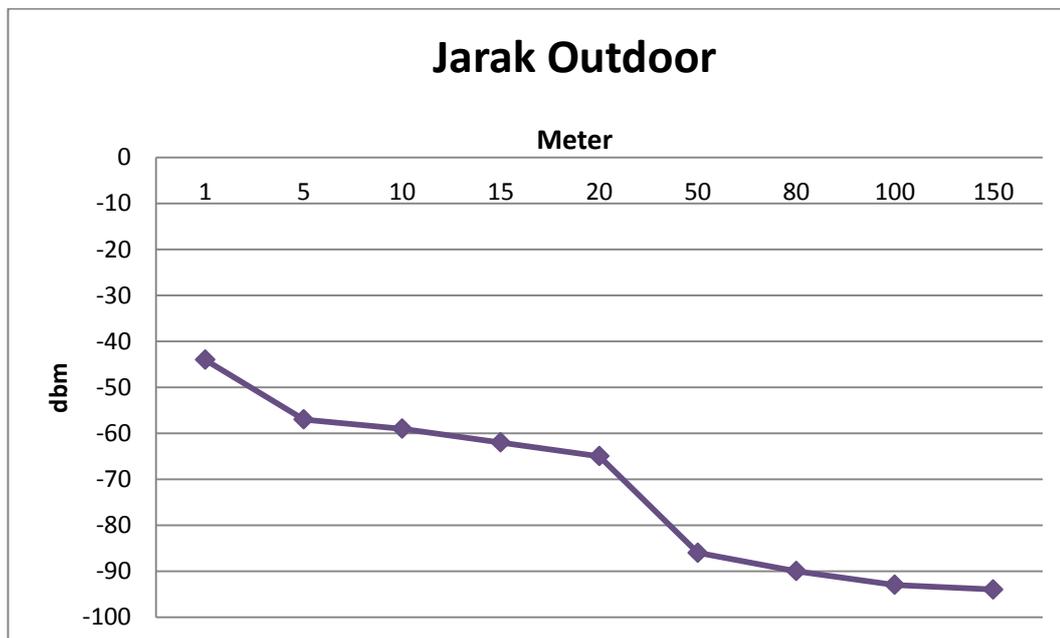
```

Gambar 4.12 Data pengujian *Wi-Fi scan* jarak 150 meter

Dari hasil data pengujian yang diperoleh dan dapat dilihat pada *serial monitor*. Modul ESP8266 dapat mendeteksi sinyal *Wi-Fi* yang ada pada lapangan tersebut sekitar 12 sinyal *Wi-Fi* pada jarak 50 meter dan hanya mendeteksi 5 sinyal *Wi-Fi* pada jarak 100 sampai 150 meter dikarenakan sinyal dari *access point* yang ada disekitar sudah ada beberapa yang hilang. Adapun tabel 4.4 yaitu perincian data kekuatan sinyal pada setiap jarak pengujian adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Nilai kekuatan sinyal di lapangan

Jarak	Kekuatan Sinyal
50 meter	-86 dbm
100 meter	-93 dbm
150 meter	-94 dbm



Gambar 4.13 Jarak kekuatan sinyal luar ruangan

Pada pengujian ini terdeteksi beberapa sinyal *Wi-Fi* yang berada pada sekitar jangkauan ESP8266. Di setiap pengukuran jarak tertentu terdapat pembacaan nilai kekuatan sinyal *Wi-Fi* yang berada pada jangkauan ESP8266 dengan nilai kekuatan yang berbeda-beda, tergantung pada posisi *access point* tersebut. Apabila ESP8266 dijauhkan dari *access point* lebih dari 150 meter maka sinyal dari *access point* yang digunakan tidak terdeteksi, dikarenakan kekuatan sinyalnya sudah melemah dan ESP8266 hanya mampu membaca sinyal *access point* pada jarak tersebut.

4.4 Pengujian ESP8266 Mengirimkan Data Sensor ke *Database*

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ESP8266 dapat mengirimkan data ke *database*. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengkoneksikan ESP8266 ke *database* melalui koneksi *Wi-Fi*. Adapun hasil

pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.14 dan 4.15 dibawah ini :

a. Pengujian pengiriman data dengan *access point* menyala



Gambar 4.14 Pengujian dilakukan dengan *access point* menyala

+ Options	
Date	Suhu
08-13-2017 20:20:26	33
08-13-2017 20:20:29	33
08-13-2017 20:20:32	33
08-13-2017 20:20:35	33
08-13-2017 20:20:39	33
08-13-2017 20:20:42	33

<< < 81 | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Query results operations

Print Copy to clipboard Update available for some of your boards and libraries

Console

8:20 PM 8/13/2017

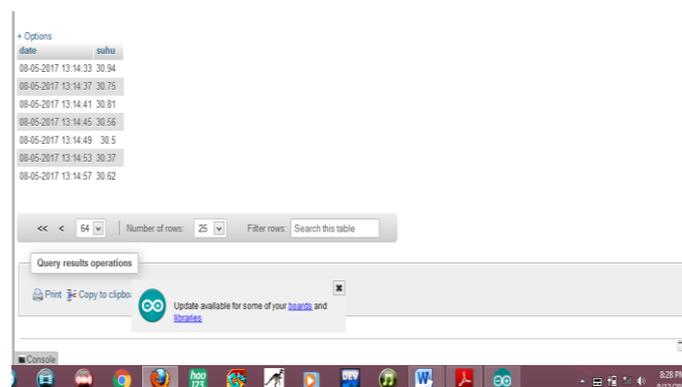
Gambar 4.15 pengiriman data suhu dengan *access point* menyala

Pada pengujian diatas dilakukan dengan menghidupkan *access point*. Dengan kondisi *access point* menyala data suhu dari ESP8266 dapat dikirimkan secara baik ke *database*. Pada pengujian ini hanya dilakukan menggunakan satu buah *node*. Dari hasil pengukuran suhu dapat dilihat di *database* terukur sebesar 33°C.

b. Pengujian pengiriman data dengan *access point* tidak menyala



Gambar 4.16 Pengujian dilakukan dengan *access point* tidak menyala

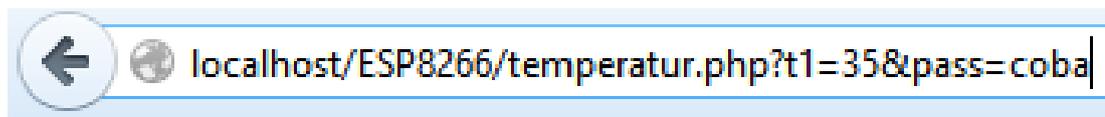


Gambar 4.17 Pengiriman data suhu dengan *access point* tidak menyala

Pada gambar 4.16 dan 4.17 diatas, pengujian dilakukan dalam keadaan acces point tidak menyala. Dalam kondisi tersebut ESP8266 tidak dapat mengirimkan data suhu sehingga data pada *database* tidak dapat diperbarui. Hal tersebut dikarenakan tidak ada konektivitas *Wi-Fi* untuk mengirimkan data dari ESP8266 ke *database*.

4.5 Pengujian *Database* Tanpa Menggunakan ESP8266

Pada pengujian ini dimaksudkan untuk menguji coba *database* melalui pemberian *input* pada gambar 4.18 yaitu alamat *database* :



Gambar 4.18 Alamat *database*

Pada pengujian diatas dilakukan tanpa menggunakan ESP8266, untuk mengetahui apakah dapat mengirimkan data jika mengatur suhu dengan menuliskan alamat diatas. Variable nilai suhu dapat dirubah secara manual terlihat pada alamat diatas yaitu pada angka 35. Dari hasil pengujian ini *database* dapat di uji coba secara manual dengan memasukan nilai suhu.

4.6 Pengujian Jarak Tiga Buah *Node* Sekaligus di Lapangan

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jarak ESP8266 untuk mengirimkan data suhu. Selain untuk pengujian jarak, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ketiga ESP8266 dapat bekerja secara bersamaan. Pada pengujian ini dilakukan dengan cara mengaktifkan *access point*

yang terhubung dengan *server* dan ESP8266. Fungsi *access point* ini digunakan sebagai koneksi *Wi-Fi* untuk mengirimkan data dari ESP8266 untuk menuju ke *server*. Penggunaan ESP8266 diaktifkan tiga buah secara bersamaan, dan kemudian dilakukan pengujian jarak jangkauan dari setiap *node* yang ada. Adapun hasil pengujian jarak dari tiga buah *node* adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian tiga *node* pada jarak 10 meter secara bersamaan



The image shows a screenshot of a database management tool interface. The title bar reads 'Server: Local Databases'. Below the title bar are two buttons: 'Browse' and 'Structure'. The main area displays a table with two columns: 'Date' and 'Suhu'. The table contains 15 rows of data, showing timestamps and temperature readings. The first 10 rows are from 08-04-2017, and the last 5 rows are from 08-05-2017. The temperature values are 29.5 for the first 10 rows and 30 and 30.5 for the last 5 rows.

Date	Suhu
08-04-2017 20:43:46	29.5
08-04-2017 20:43:50	29.5
08-04-2017 20:43:53	29.5
08-04-2017 20:43:57	29.5
08-04-2017 20:44:01	29.5
08-04-2017 20:44:05	29.5
08-04-2017 20:44:09	29.5
08-04-2017 20:44:12	29.5
08-04-2017 20:44:15	29.5
08-05-2017 12:05:08	30
08-05-2017 12:05:12	30.5
08-05-2017 12:05:15	30.5
08-05-2017 12:05:45	30.5
08-05-2017 12:05:49	30.5

Gambar 4.19 Pengujian tiga *node* pada jarak 10 meter

Pada pengujian ini dari setiap *node* dapat mengirimkan data suhu dengan baik, adapun nilai suhu dari setiap *node* pada kondisi tersebut terbaca sekitar 29,5°C. Nilai suhu tersebut di dapatkan pada pengukuran siang hari.

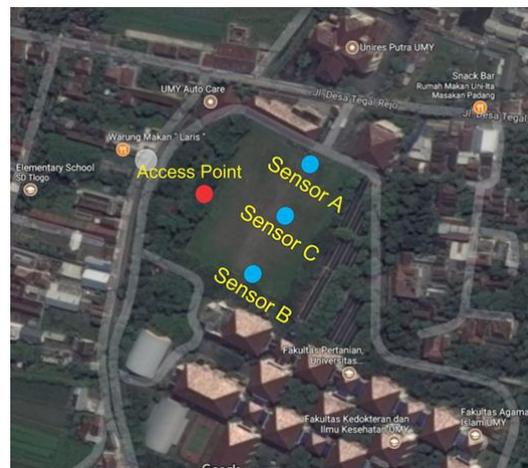
b. Pengujian tiga buah *node* pada jarak 20 meter secara bersamaan

+ Options	
Date	Suhu
08-05-2017 12:11:27	30.5
08-05-2017 12:11:30	30.5
08-05-2017 12:12:12	29.5
08-05-2017 12:12:15	29.5
08-05-2017 12:12:19	29.5
08-05-2017 12:12:24	29
08-05-2017 12:12:27	29
08-05-2017 12:12:31	29
08-05-2017 12:12:34	29
08-05-2017 12:12:55	29

Gambar 4.20 Data suhu tiga *node* pada jarak 20 meter

Pada pengujian ini dari setiap *node* dapat mengirimkan data suhu dengan baik, adapun nilai suhu dari setiap *node* pada kondisi tersebut terbaca sekitar 29°C. Nilai suhu tersebut di dapatkan pada pengukuran siang hari, pada jarak 20 meter kondisi pengiriman data suhu masih berjalan dengan baik.

c. Pengujian tiga buah *node* pada jarak 50 meter secara bersamaan



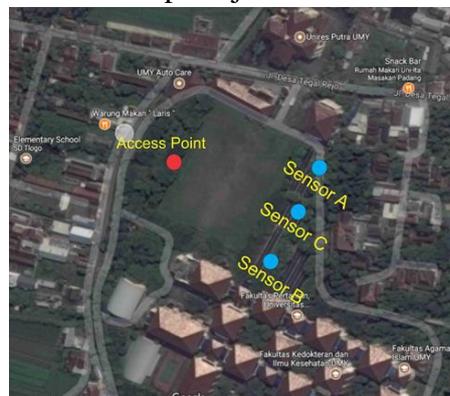
Gambar 4.21 Pengujian tiga *node* pada jarak 50 meter

08-05-2017 12:38:22	30.5
08-05-2017 12:38:25	30.5
08-05-2017 12:38:29	30.5
08-05-2017 12:38:38	30.5
08-05-2017 12:38:41	30.5
08-05-2017 12:38:44	30.5
08-05-2017 12:38:48	30
08-05-2017 12:38:51	30
08-05-2017 12:38:54	30
08-05-2017 12:39:48	30
08-05-2017 12:39:52	30.5
08-05-2017 12:39:55	30.5
08-05-2017 12:39:59	31
08-05-2017 12:40:03	31
08-05-2017 12:40:15	31.5
08-05-2017 12:40:24	32
08-05-2017 12:40:43	31

Gambar 4.22 Data suhu tiga *node* pada jarak 50 meter

Pada pengujian ini dari setiap *node* dapat mengirimkan data suhu dengan baik, adapun nilai suhu dari setiap *node* pada kondisi tersebut terbaca sekitar 30,5°C. Nilai suhu tersebut di dapatkan pada pengukuran siang hari, pada jarak 50 meter kondisi pengiriman data suhu masih berjalan dengan baik. Pengiriman data masih berjalan dengan baik, karena ESP8266 masih dapat menerima sinyal *access point* dengan baik.

d. Pengujian tiga buah *node* pada jarak 100 meter secara bersamaan



Gambar 4.23 Pengujian tiga *node* pada jarak 100 meter

Pada pengujian ini terlihat pada gambar 4.23 posisi tiga buah *node* ESP8266 berada pada area pepohonan. Sehingga mengakibatkan adanya intervensi, namun demikian konektivitas dan pengiriman data suhu masih berjalan dengan normal.

Date	Suhu
08-05-2017 12:48:38	30.5
08-05-2017 12:48:42	30.5
08-05-2017 12:48:46	30.5
08-05-2017 12:48:49	30.5
08-05-2017 12:48:53	30.5
08-05-2017 12:48:56	31
08-05-2017 12:48:59	31
08-05-2017 12:49:03	31
08-05-2017 12:49:06	31
08-05-2017 12:49:13	31
08-05-2017 12:49:16	30.5
08-05-2017 12:49:20	30.5
08-05-2017 12:49:23	30.5
08-05-2017 12:49:28	30
08-05-2017 12:49:32	30
08-05-2017 12:49:35	30
08-05-2017 12:49:39	30
08-05-2017 12:49:43	30

Gambar 4.24 Data suhu tiga *node* pada jarak 100 meter

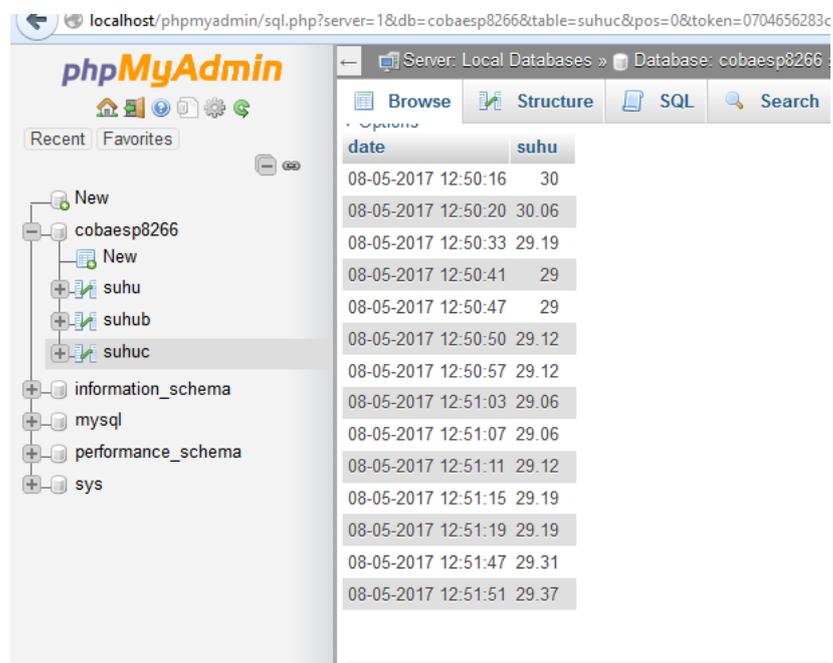
Pada gambar 4.24 pengujian data yang didapat pada jarak 100 meter ini pengiriman data suhu masih berjalan dengan baik. Nilai pengukuran suhu yang diperoleh yaitu sekitar 30°C dari ketiga *node*.

e. Pengujian tiga *node* pada jarak 130 meter secara bersamaan



Gambar 4.25 Pengujian tiga *node* pada jarak 130 meter

Pada gambar 4.25 pengujian jarak 130 meter merupakan jarak maksimal untuk ESP8266 dapat terkoneksi. Pada titik ini tiga buah *node* berada di area gedung yang merupakan sebuah halangan dari sinyal yang dipancarkan. Pada titik ini setiap *node* mengirimkan data suhu dengan baik walaupun terhalang oleh gedung. Adapun data yang diperoleh dari pengukuran pada jarak 130 meter, dapat dilihat dari gambar 4.26 berikut :



date	suhu
08-05-2017 12:50:16	30
08-05-2017 12:50:20	30.06
08-05-2017 12:50:33	29.19
08-05-2017 12:50:41	29
08-05-2017 12:50:47	29
08-05-2017 12:50:50	29.12
08-05-2017 12:50:57	29.12
08-05-2017 12:51:03	29.06
08-05-2017 12:51:07	29.06
08-05-2017 12:51:11	29.12
08-05-2017 12:51:15	29.19
08-05-2017 12:51:19	29.19
08-05-2017 12:51:47	29.31
08-05-2017 12:51:51	29.37

Gambar 4.26 Data suhu tiga *node* pada jarak 130 meter

Pada data pengukuran jarak 130 meter diperoleh suhu dari setiap *node* bernilai sekitar 29°C. Pada pengujian diatas jarak 130 meter setiap *node* sudah tidak dapat mengirimkan data suhu, dikarenakan konektivitas dari sinyal *Wi-Fi* sudah tidak terhubung ditandai dengan berkedipnya lampu indikator pada ESP8266.

