

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan diuraikan mengenai proses pengujian dari sistem yang dirancang. Dimana pengujian yang dilakukan meliputi pengukuran terhadap bagian *input*, seperti parameter-parameter semua sensor dari sensor pH, sensor nutrisi (EC), dan sensor suhu dan kelembapan (DHT22), kemudian bagian proses yaitu pengujian *Microcontroller*, dan bagian *Output* seperti pengujian pada pompa asam dan basa dan juga kipas. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis hasil-hasil pengukuran tersebut. Hal ini bertujuan untuk melihat sistem yang dirancang berjalan sesuai dengan yang dirancang.

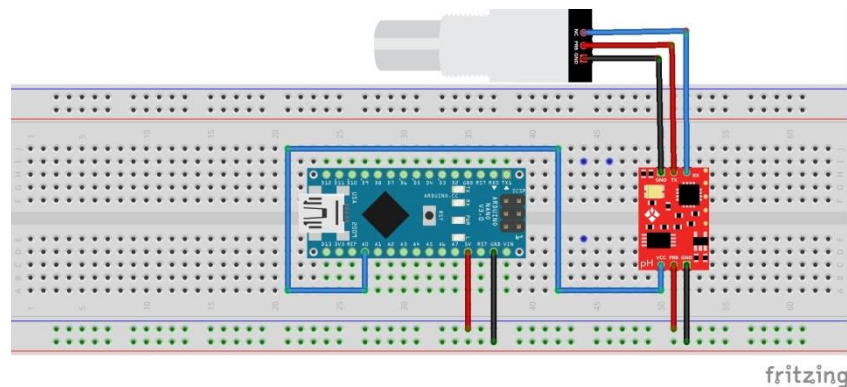
4.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian komponen bertujuan untuk mengetahui bahwa tiap komponen yang digunakan dalam kondisi baik serta menguji keakuratan bila perangkat tersebut berupa sensor, sehingga memaksimalkan fungsi dari setiap komponen untuk mencapai sistem yang diharapkan. Ada beberapa pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian modul WiFi, pengujian sensor pH, sensor EC dan sensor DHT 22 dan pengujian pada sensor-sensor.

4.1.1 Pengujian Sensor pH

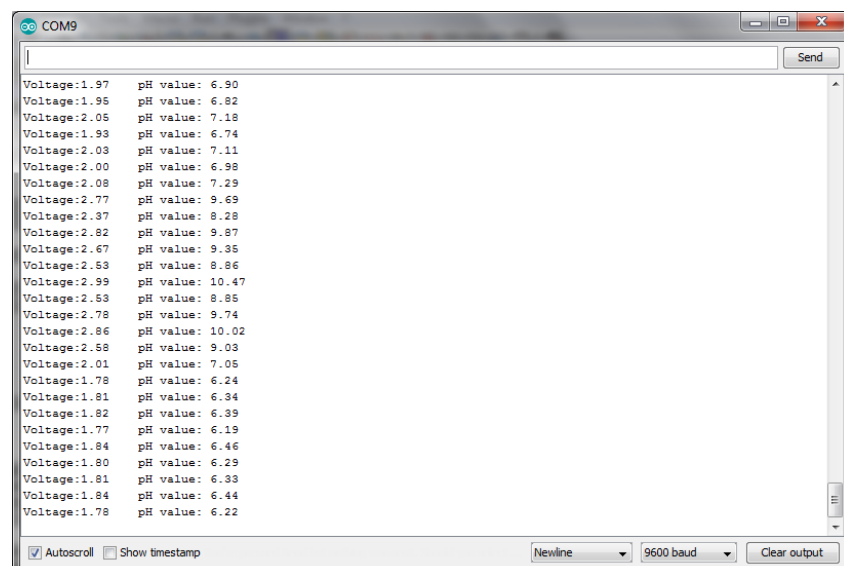
Pada pengujian sensor pH dilakukan pengetesan pembacaan dari sensor untuk mengetahui kinerja dan kemampuan pada sensor pH karena sensor pH digunakan sebagai pembacaan pH yang terkandung pada air tanaman hidroponik. Proses pengujian sensor dirancang seperti pada **Gambar**

4.1 :



Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Sensor pH

Selanjutnya masuk ke aplikasi arduino IDE, kemudian buat program yang akan digunakan pada modul atau sensor, program ini dapat di ambil melalui example ataupun diprogram, Setelah itu program di klarifikasi terlebih dahulu untuk melihat apakah program yang dibuat sudah benar atau masih salah, dan selanjutnya proram di upload ke dalam mikrokontroler setelah proses upload selesai lalu untuk mengetahui pengujian yang dilakukan dari sensor pH menggunakan serial monitor seperti pada **Gambar 4.2** :



Gambar 4.2 Hasil Pembacaan Senor pH

Tabel 4.1 Pengujian Sensor pH

Selang Waktu	Jumlah Percobaan	Voltage (V) pH	Nilai pH
10 Menit	1	2,01	7,05
10 Menit	2	1,78	6,24
10 Menit	3	1,81	6,34
10 Menit	4	1,82	6,39
10 Menit	5	1,77	6,19
10 Menit	6	1,84	6,46
10 Menit	7	1,80	6,29
10 Menit	8	1,81	6,33
10 Menit	9	1,84	6,44
10 Menit	10	1,78	6,22

Tabel pengujian diatas ialah hasil dari percobaan yang dilakukan pada sensor pH pada air. Hasil nilai pH merupakan hasil dari sampel air yang digunakan. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat berkerja dengan hasil yang konstan dari pembacaan sensor.

Kemudian untuk Perhitungan harus dicari untuk mengetahui tingkat keakurasian dari sensor yang dirancang ketika dibandingkan dengan serbuk cairan yang nilainya diketahui. Berikut rumus dari perhitungan.

$$e = \frac{|\text{Nilai Pembanding} - \text{Nilai Pengukuran}|}{\text{Nilai Pembanding}} \times 100\% \dots\dots\dots (4.1)$$

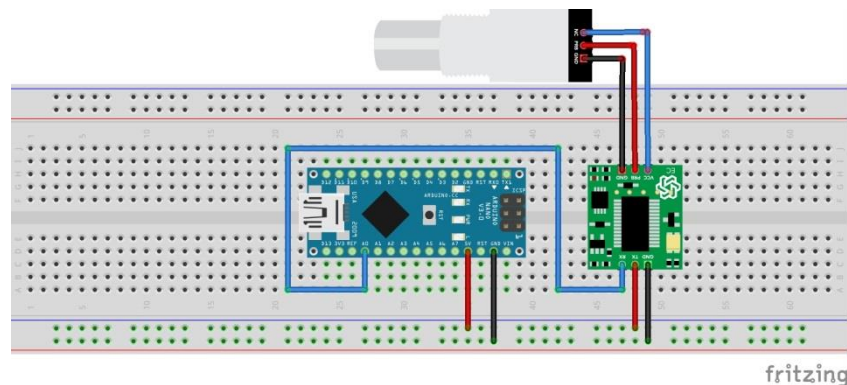
$$e = \frac{|7.0 - 6.4|}{7.0} \times 100\%$$

$$e = 8.57\%$$

4.1.2 Pengujian Sensor EC (Electrical Conductivity)

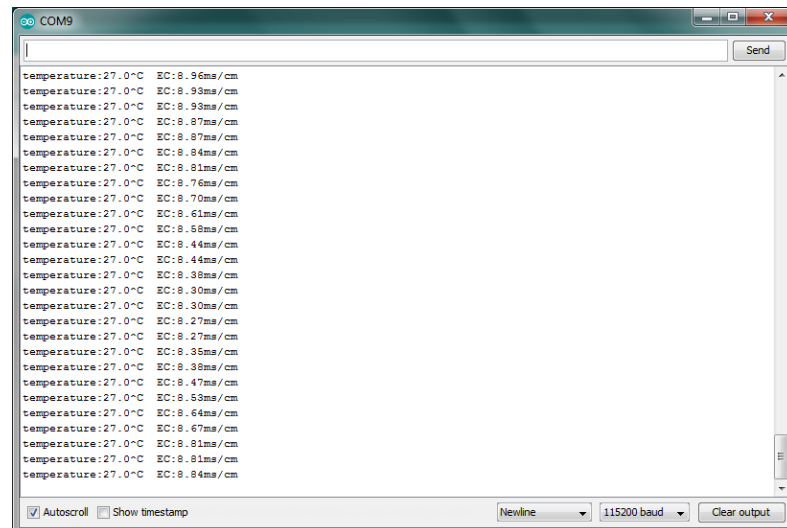
Pada pengujian sensor EC ini dilakukan pengetesan pembacaan dari sebuah sensor untuk menguji kinerja dan kemampuan pada sensor EC, Sensor ini dilakukan pengujian yang nantinya digunakan sebagai pembacaan nutrisi pada air tanaman hidroponik. Proses pengujian sensor dirancang seperti pada

Gambar 4.3 :



Gambar 4.3 Rangkaian Sensor EC (*Electrical Conductivity*)

Setelah melakukan perancangan pada gambar di atas, buka aplikasi arduino IDE pada komputer, kemudian buat program yang akan digunakan pada sensor EC, Setelah itu program di klarifikasi terlebih dahulu untuk melihat apakah program yang dibuat sudah benar atau terdapat kesalahan, selanjutnya proram di upload ke dalam mikrokontroler setelah proses upload selesai lalu untuk mengetahui pengujian yang dilakukan dari sensor pH menggunakan serial monitor seperti pada **Gambar 4.4 :**



Gambar 4.4 Hasil Pembacaan Sensor EC (*Electrical Conductivity*)

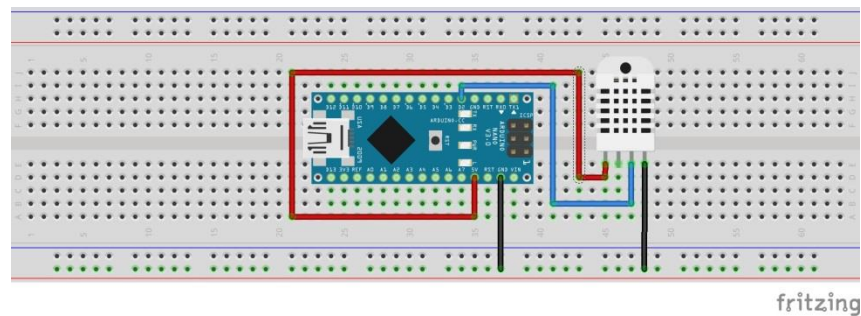
Tabel 4.2 Pengujian Sensor EC

Selang Waktu	Jumlah Percobaan	Suhu EC	Nilai EC
10 Menit	1	27°C	8,27
10 Menit	2	27°C	8,35
10 Menit	3	27°C	8,38
10 Menit	4	27°C	8,47
10 Menit	5	27°C	8,63
10 Menit	6	27°C	8,64
10 Menit	7	27°C	8,67
10 Menit	8	27°C	8,81
10 Menit	9	27°C	8,81
10 Menit	10	27°C	8,84

Hasil pengujian sensor EC seperti pada tabel 4.2 didapatkan nilai EC rata-rata sebesar 8,58. Hasil arduino 8, hasil sebenarnya 2, dengan variabel $2=10-8$, map di arduino 0-10 untuk nilai analog input 0-1024.

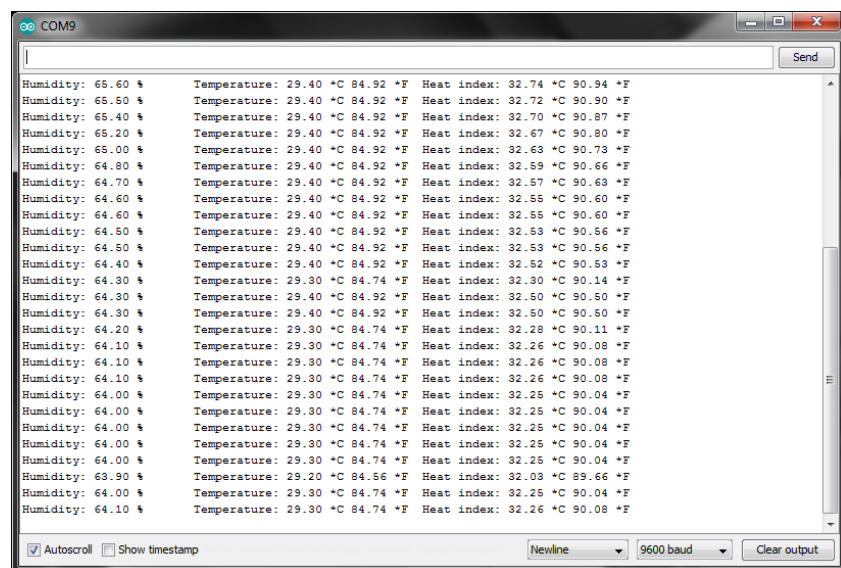
4.1.3 Pengujian Sensor DHT22

Pada pengujian sensor DHT22 ini dilakuakn pengetesan pembacaan sensor terlebih dahulu untuk mengetahui kinerja dan kemampuan pada sensor DHT22, sensor DHT22 di sini berfungsi sebagai membaca keadaan suhu dan kelembaban pada sekitar lingkungan tanaman hidroponik.. Proses pengujian sensor dirancang seperti pada **Gambar 4.5** :



Gambar 4.5 Rangkaian Sensor DHT22

Selanjutnya buka aplikasi arduino IDE pada komputer, kemudian buat program yang akan digunakan pada sensor DHT22, selanjutnya proram di upload ke dalam mikrokontroler setelah proses upload selesai lalu buka serial monitor seperti pada **Gambar 4.6** :



Gambar 4.6 Hasil Pembacaan Sensor DHT22

Tabel 4.3 Pengujian Sensor DHT22

Selang Waktu	Jumlah Percobaan	Suhu	Kelembaban Udara
10 Menit	1	29,30 °C	64,10 RH
10 Menit	2	29,30 °C	64,10 RH
10 Menit	3	29,30 °C	64,00 RH
10 Menit	4	29,30 °C	64,00 RH
10 Menit	5	29,30 °C	64,00 RH
10 Menit	6	29,30 °C	64,00 RH
10 Menit	7	29,30 °C	64,00 RH
10 Menit	8	29,20 °C	63,90 RH
10 Menit	9	29,30 °C	64,00 RH
10 Menit	10	29,30 °C	64,10 RH

Tabel diatas menunjukkan bahwa hasil pengujian dari sensor kelembaban udara dan suhu. Hasil dari pengujian diatas menghasilkan nilai yang sama baik yaitu pada suhu maupun pada nilai kelembaban udara. Untuk selang waktu pengujian 10menit. Dari percobaan sensor suhu udara dapat dibandingkan dengan alat infrared termometer seperti pada **Gambar 4.7**.

**Gambar 4.7** Hasil Nilai Infrared Termometer

4.2 Hasil Pengujian di Lapangan

Pengujian perangkat ini dilakukan sebagai mendeteksi hasil dari air yang terdapat didalam penampungan untuk membuat tanaman agar dapat diperhatikan kondisi pH air, nutrisi pada air, suhu dan kelembaban pada tranamn hidroponik. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil pembacaan sensor pada bak air penampungan dengan hasil yang baca oleh sensor pH yang akan membuat air akan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Komponen Pada Tanaman Pakcoy.

Jumlah Percobaan	Selang Waktu	Nilai pH	Nilai EC	Nilai Suhu	Nilai Kelembaban
1	10 Menit	6,52	8,05	25 °C	56 RH
2	10 Menit	6,52	8,07	25 °C	56 RH
3	10 Menit	6,88	8,34	25 °C	56 RH
4	10 Menit	6,35	8,39	25 °C	56 RH
5	10 Menit	6,35	8,19	25 °C	56 RH
6	10 Menit	6,68	8,07	25 °C	56 RH
7	10 Menit	6,88	8,29	25 °C	56 RH
8	10 Menit	6,59	8,07	25 °C	56 RH
9	10 Menit	6,52	8,44	25 °C	56 RH
10	10 Menit	6,52	8,22	25 °C	56 RH
11	10 Menit	6,68	8,65	25 °C	56 RH
12	10 Menit	6,47	8,65	25 °C	56 RH
13	10 Menit	6,85	8,07	25 °C	56 RH
14	10 Menit	6,85	8,65	25 °C	56 RH
15	10 Menit	6,85	8,65	25 °C	56 RH

Tabel 4.4 diatas menunjukan hasil dari pengujian di lapangan pada . Data diambil setiap 10 Menit, selang waktu berjalan mengalami perubahan-perubahan nilai. Perubahan nilai-nilai tersebut dikarenakan faktor waktu yang berbeda-beda

dari larutan asam dan basa kurang larut, kemudian faktor waktu sangat berpengaruh untuk tanaman yang akan digunakan. Kedua faktor ini sangat berperan penting terhadap tanaman. Hasil data tanaman pada gambar di atas nilai rata-rata pH pengukuran sebesar 6,6 dan nilai suhu sebesar 25 °C. Dari nilai data pH yang baik dibutuhkan pada tanaman adalah sebesar 6,5 – 7,0 dan nilai suhu yang baik pada tanaman yaitu sebesar 19 °C – 32 °C.

Pengujian kedua pada perangkat ini dilakukan untuk jenis tanaman kangkung yang pemrogramannya diintegrasikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hasil nilai data pada percobaan alat didapatkan seperti pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Komponen Pada Tanaman Kangkung.

Jumlah Percobaan	Selang Waktu	Nilai pH	Nilai EC	Nilai Suhu	Nilai Kelembaban
1	10 Menit	5,85	8,65	26 °C	55 RH
2	10 Menit	5,52	8,34	26 °C	55 RH
3	10 Menit	5,88	8,07	26 °C	55 RH
4	10 Menit	5,35	8,39	26 °C	55 RH
5	10 Menit	5,85	8,18	26 °C	55 RH
6	10 Menit	5,68	8,07	26 °C	55 RH
7	10 Menit	5,88	8,28	26 °C	55 RH
8	10 Menit	5,58	8,33	26 °C	55 RH
9	10 Menit	5,52	8,43	26 °C	55 RH
10	10 Menit	5,58	8,22	26 °C	55 RH
11	10 Menit	5,68	8,07	26 °C	55 RH
12	10 Menit	5,47	8,07	26 °C	55 RH
13	10 Menit	5,52	8,65	26 °C	55 RH
14	10 Menit	5,52	8,65	26 °C	55 RH
15	10 Menit	5,58	2,65	26 °C	55 RH

Pada tabel 4.5 diatas menunjukkan hasil dari pengujian di lapangan pada . Data diambil setiap 10 Menit, selang waktu berjalan mengalami perubahan-perubahan nilai. Hasil data tanaman pada gambar di atas nilai rata-rata pH pengukuran sebesar 5,63 dan nilai suhu sebesar 26 °C. Dari nilai data pH yang baik dibutuhkan pada tanaman adalah sebesar 5,5 – 6,5 dan nilai suhu yang baik pada tanaman yaitu sebesar 18 °C – 33 °C.

Pengujian ketiga pada perangkat ini dilakukan untuk jenis tanaman selada yang pemrogramannya diintegrasikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hasil nilai data pada percobaan alat didapatkan seperti pada **Tabel 4.6**.

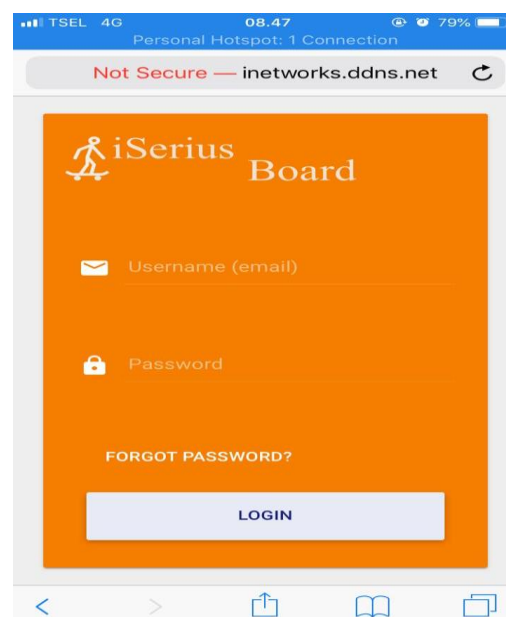
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Komponen Pada Tanaman Selada.

Jumlah Percobaan	Selang Waktu	Nilai pH	Nilai EC	Nilai Suhu	Nilai Kelembaban
1	10 Menit	5,33	8,55	26 °C	55 RH
2	10 Menit	5,35	8,07	26 °C	55 RH
3	10 Menit	5,33	8,18	26 °C	55 RH
4	10 Menit	5,35	8,33	26 °C	55 RH
5	10 Menit	5,52	8,18	26 °C	55 RH
6	10 Menit	5,68	8,07	26 °C	55 RH
7	10 Menit	5,34	8,28	26 °C	55 RH
8	10 Menit	5,52	8,33	26 °C	55 RH
9	10 Menit	5,55	8,55	26 °C	55 RH
10	10 Menit	5,05	8,18	26 °C	55 RH
11	10 Menit	5,47	8,07	26 °C	55 RH
12	10 Menit	5,33	8,64	26 °C	55 RH
13	10 Menit	5,52	8,07	26 °C	55 RH
14	10 Menit	5,33	8,07	26 °C	55 RH
15	10 Menit	5,33	8,07	26 °C	55 RH

Pada tabel 4.6 diatas menunjukan hasil dari pengujian di lapangan pada . Data diambil setiap 10 Menit, selang waktu berjalan mengalami perubahan-perubahan nilai. Hasil data tanaman pada gambar di atas nilai rata-rata pH pengukuran sebesar 5,51 dan nilai suhu sebesar 26 °C. Dari nilai data pH yang baik dibutuhkan pada tanaman adalah sebesar 5,5 – 6,7 dan nilai suhu yang baik pada tanaman yaitu sebesar 17 °C – 28 °C.

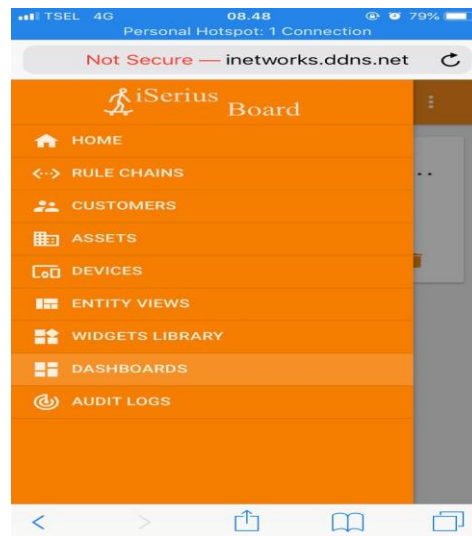
4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan mengetahui kerja sistem yang dibuat dan mengetahui apakah sistem berjalan dengan apa yang diinginkan. Untuk pengujian ini yang dimana sistem pengontrolan pH air, pendeteksian nutrisi di dalam air, dan suhu beserta kelembaban .yang digunakan pada sistem hidroponik. Hasil pengecekan ini dilakukan pada jenis tanaman yang terakhir yaitu pada jenis tanaman selada untuk mengetahui kinerja dari alat dan keberhasilan alat untuk menampilkan pada notifikasi android. Dapat dilihat pada **Gambar 4.7:**



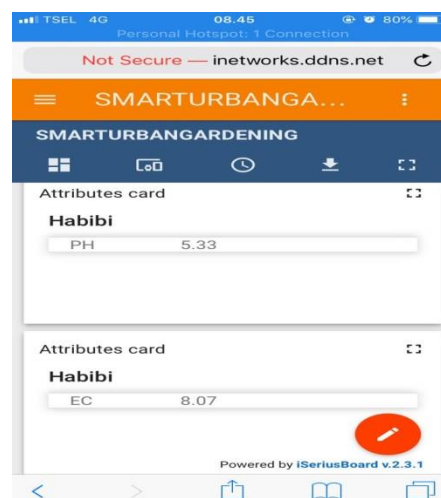
Gambar 4.8 Tampilan masuk iSeries Boards

Pada tampilan gambar di atas sebagai akun pengguna yaitu iSeries Boards sebelum masuk ke dashboards ini kata harus memiliki akun untuk mengakses data yang ingin dimunculkan dari alat ke dalam *Web* maupun *Smartphone*. Kemudian masuk ke dalam menu home ada beberapa menu pilihan seperti pada **Gambar 4.8:**



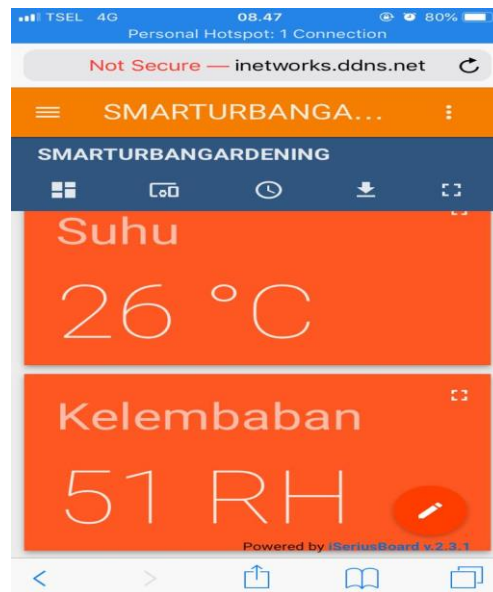
Gambar 4.9 Tampilan Menu Home

Selanjutnya pada saat masuk kedalam dashboard akan tampil hasil pH dan EC pada iSeries Boards yang digunakan, seperti tampak pada **Gambar 4.10.**



Gambar 4.10 Tampilan Hasil pH dan EC Tanaman

Pada tampilan selanjutnya menampilkan nilai suhu dan kelembaban dengan nilai suhu sebesar 26°C dan nilai kelembaban sebesar 51 RH, seperti pada **Gambar 4.11**.



Gambar 4.11 Tampilan Hasil Suhu dan Kelembaban Tanaman