

BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 *Construction of Prototype*

Setelah tahapan perancangan dilakukan, maka tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah tahapan implementasi dan perancangan tersebut. Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem berdasarkan hasil analisis, baik itu berupa perangkat lunak maupun perangkat keras.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Pada bagian implementasi perangkat keras ini akan dijelaskan perangkat keras apa saja yang diimplementasikan untuk kebutuhan pembangunan sistem.

4.1.2 Perangkat Keras *Internet Of Things* (IOT)

Perangkat *Internet Of Things* (IOT) merupakan perangkat yang terdiri dari mikrokontroler, sensor dan modul. Spesifikasi perangkat IOT dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perangkat Keras Internet Of Things (IOT)

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Mikrokontroler	Raspberi Pi 3 Model B
2	Sensor Suhu Udara	DHT 22
3	Sensor Kelembaban Udara	DHT 22
4	Sensor Kelembaban Tanah	YL-69
5	Sensor Tegangan	Voltage Sensor 25V
6	Relay	Relay 2 Channel
7	<i>Analog to Digital Converter</i>	PCF8591
8	Realtime Clock	DS3231
9	Panel Surya	Solar Panel 50 Wp
10	Batterai	Batterai / AKI 40A

4.1.3 Implementasi Perangkat Lunak

Pada bagian ini akan dijelaskan perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi Pembangunan Sistem. Monitoring Pengelolaan Benih Tanaman Hutan Berbasis *Internet Of Things* Dan *Smart Energy*.

4.1.4 Perangkat Lunak Pada Komputer

Agar dapat menjalankan sistem, komputer yang digunakan sudah terpasang perangkat lunak yang dibutuhkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Implementasi Perangkat Lunak Pada Komputer

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Winsows 10
2	Browser	Google Chrome
3	Internet	Terkoneksi dengan jaringan internet

4.1.5 Perangkat Lunak Pada *Internet Of Things* (IOT)

Agar dapat menjalankan sistem dibutuhkan beberapa perangkat lunak, keterangan lebih lanjut tentang perangkat lunak pada *Internet Of Things* (IOT) dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Implementasi Perangkat Lunak Pada IOT

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Integrated Development Environment	PyCharm
2	Bahasa Pemograman	Python, HTML, Javascript, JQuery
3	Framework	Flask

4.1.6 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data merupakan tahapanb dimana menerapkan perancangan database, pembuatan database menggunakan perangkat lunak MySQL.

4.1.7 Tabel Benih

Tabel benih digunakan untuk menyimpan data benih yang akan di uji, isi dari Tabel benih dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Tabel Benih

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	Id_benih	Int	11	Primary Key	Not Null, Auto Increment
2	nama_botani	varchar	35		Not Null
3	nama_lokal	varchar	35		Not Null
4	daya_kecambah	int	2		Not Null
5	Berat	int	2		Not Null
6	kemurnian	int	2		Not Null
7	kadar_air	int	2		Not Null

4.1.8 Tabel Histori Penelitian

Tabel histori penelitian digunakan untuk menyimpan data penelitian yang sudah di lakukan, isi dari Tabel histori penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Tabel Histori Penelitian

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	Id_penelitian	Int	11	Foreign Key	Not Null
2	benih_ditabur	int	5		Not Null
3	benih_tumbuh	int	5		Not Null
4	persentase	float			Not Null
5	date	date			Not Null
6	id_user	int	11	Foreign Key	Not Null
7	pH_Tanah	int	3		Not Null

4.1.9 Tabel Histori Penelitian Dimulai

Tabel histori penelitian dimulai digunakan untuk menyimpan data tanggal penelitian dimulai, isi dari Tabel Tabel histori penelitian dimulai dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel Histori Penelitian Dimulai

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	Id_penelitian	Int	11	Foreign Key	Not Null
2	date	date			Not Null

4.1.10 Tabel Penelitian

Tabel penelitian digunakan untuk menyimpan data benih yang akan di uji dengan beberapa parameter untuk mengontrol *absorbing fan* dan *water jet pump*, isi Tabel penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Tabel Penelitian

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	Id_penelitian	Int	11	Primary Key	Not Null, Auto Increment
2	id_benih	int	11	Foreign Key	Not Null
3	suhu_min	int	2		Not Null
4	suhu_max	int	2		Not Null
5	benih_ditabur	int	5		Not Null
6	status	enum			'AKTIF', 'NON AKTIF'
7	medium	varchar	22		Not Null
8	keterangan_medium	text			Not Null

4.1.11 Tabel User

Tabel user digunakan untuk menyimpan data pengguna yang terbagi menjadi 2 hak akses yaitu peneliti dan admin, isi Tabel user dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Tabel User

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	Id_user	Int	11	Primary Key	Not Null, Auto Increment
2	username	varchar	52		Not Null
3	nama	varchar	66		Not Null
4	nip	varchar	12		Not Null
5	alamat	text			Not Null
6	no_telp	varchar	12		Not Null
7	password	varchar	225		Not Null
8	hak_akses	int	1		Not Null
9	photo	varchar	225		Not Null
10	created_by	varchar	66		Not Null
11	created_time	time			Not Null
12	created_date	date			Not Null

4.1.12 Tabel Log Baterai

Tabel log baterai digunakan untuk menyimpan data log status baterai dari sensor tegangan, isi Tabel log baterai dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Tabel Log Baterai

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	persentase	Int	4		Not Null
2	date	date			Not Null

4.1.13 Tabel Log Hum

Tabel log hum digunakan untuk menyimpan data log dari sensor kelembaban ruangan (*humidity*), isi Tabel log hum dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Tabel Log Hum

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	humid	Int	3		Not Null
2	date	date			Not Null

4.1.14 Tabel Log PH

Tabel ph digunakan untuk menyimpan data log pH dari sensor pH tanah, isi Tabel log ph dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Tabel Log PH

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	pH	Int	3		Not Null
2	date	date			Not Null

4.1.15 Tabel Log Soil

Tabel log soil digunakan untuk menyimpan data kelembaban tanah dari sensor kelembaban tanah, isi Tabel log soil dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Tabel Log Soil

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	soilMoisture	Int	4		Not Null
2	date	date			Not Null

4.1.16 Tabel Log Temp

Tabel log temp digunakan untuk menyimpan data suhu udara dari sensor suhu udara, isi Tabel log temp dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Tabel Log Temp

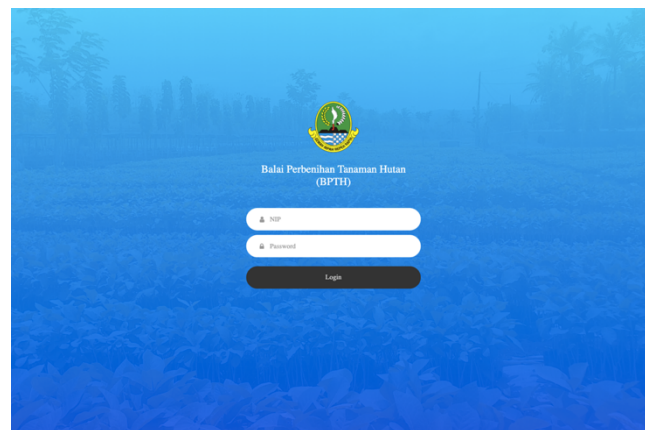
No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	temp	Int	3		Not Null
2	date	date			Not Null

4.1.17 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan implementasi dari perancangan antarmuka pada bagian *modeling quick design*.

4.1.18 Halaman Login

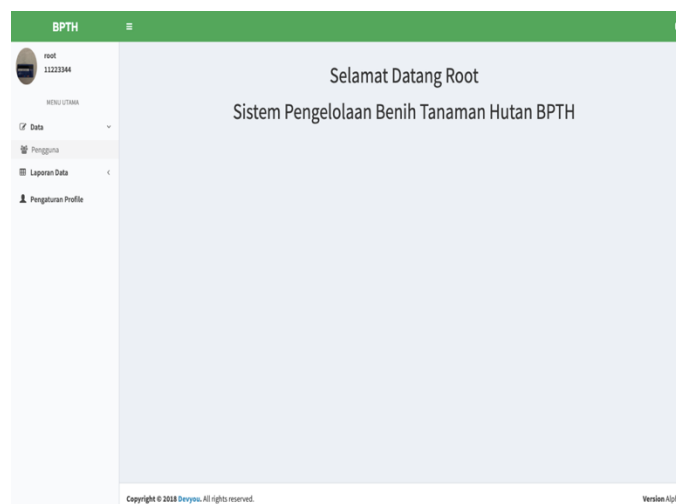
Halaman login digunakan sebagai halaman awal ketika pengguna (peneliti dan admin) mengakses website, isi halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Halaman Login

4.1.19 Halaman Welcome

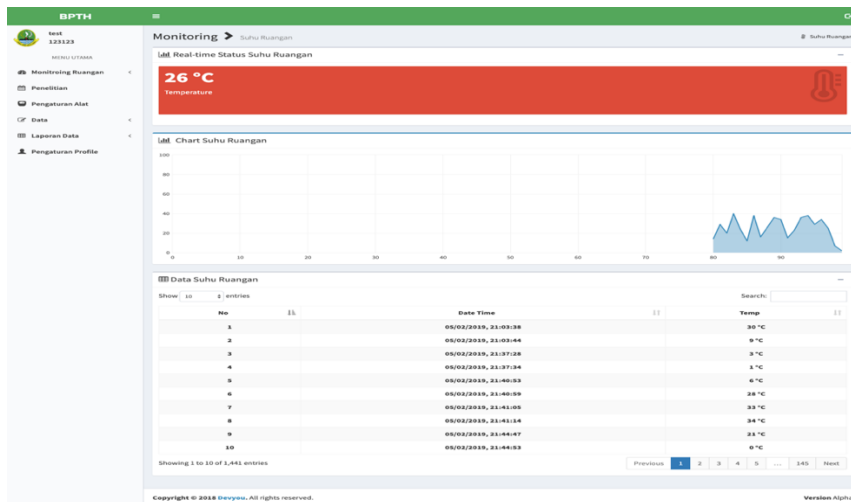
Halaman welcome digunakan sebagai halaman awal setelah pengguna (peneliti atau admin) melakukan login, isi halaman welcome dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Halaman Wellcome

4.1.20 Halaman Melihat Suhu Ruangan (Penguji)

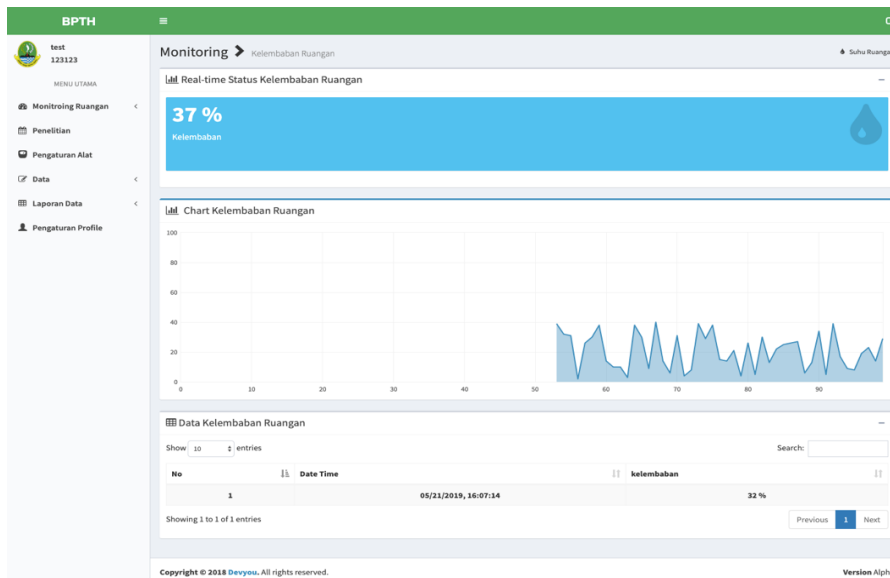
Halaman melihat suhu ruangan digunakan penguji untuk memantau keadaan suhu ruangan di ruangan pengujian, isi halaman melihat suhu ruangan dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman Melihat Suhu Ruangan

4.1.21 Halaman Melihat Kelembaban Ruangan (Penguji)

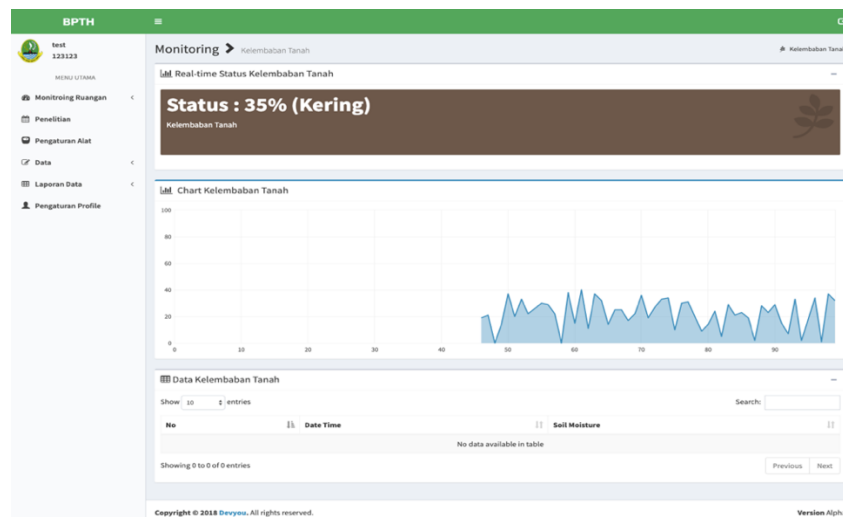
Halaman melihat kelembaban ruangan digunakan penguji untuk memantau keadaan kelembaban ruangan di ruangan pengujian, isi halaman melihat kelembaban ruangan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Halaman Melihat Kelembaban Ruangan

4.1.22 Halaman Melihat Kelembaban Tanah (Penguji)

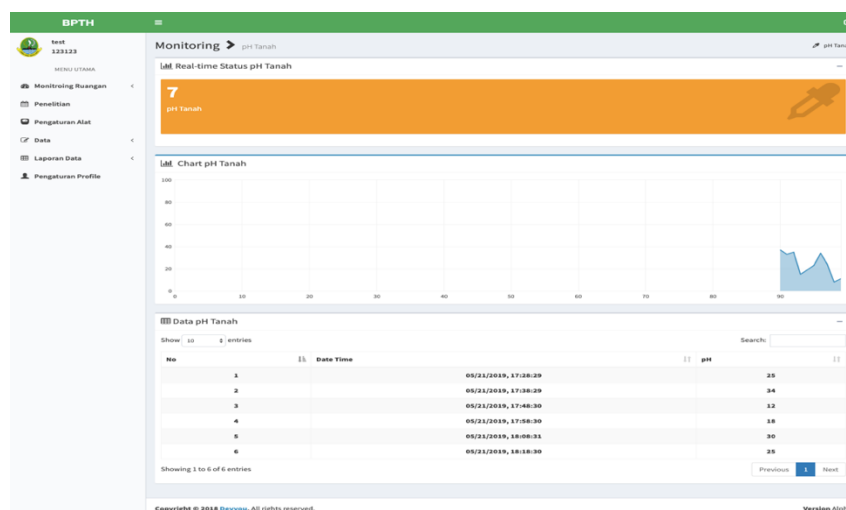
Halaman melihat kelembaban tanah digunakan penguji untuk memantau keadaan kelembaban tanah bak pengujian di ruangan pengujian, isi halaman melihat kelembaban tanah dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman Melihat Kelembaban Tanah

4.1.23 Halaman Melihat PH Tanah (Penguji)

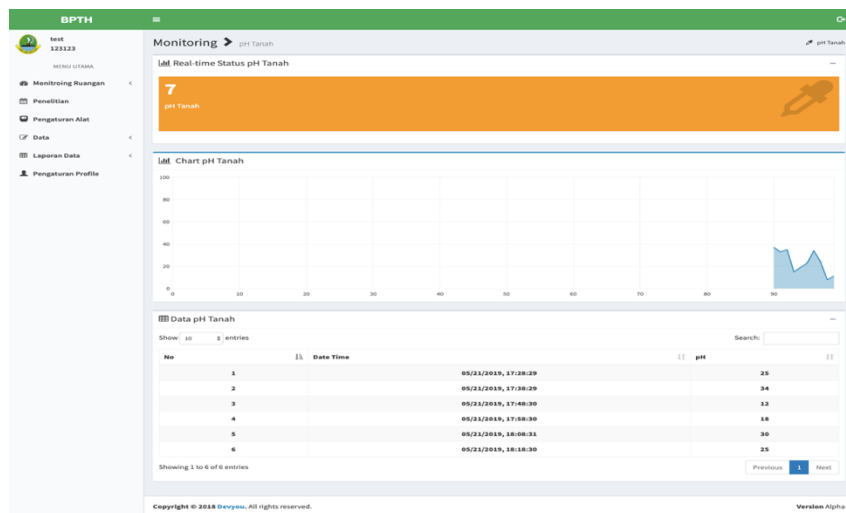
Halaman melihat ph tanah digunakan penguji untuk memantau keadaan pH tanah bak pengujian di ruangan pengujian, isi halaman melihat ph tanah dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman Melihat PH Tanah

4.1.24 Halaman Melihat Status Baterai (Penguji)

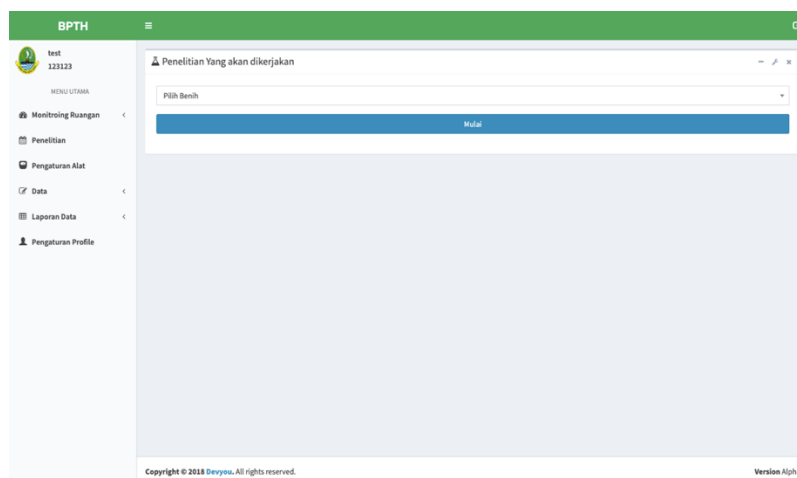
Halaman melihat status baterai digunakan penguji untuk memantau keadaan tegangan dan kapasitas baterai di ruangan pengujian, isi halaman melihat setatus baterai dapat dilihat pada Gambar 4.7.



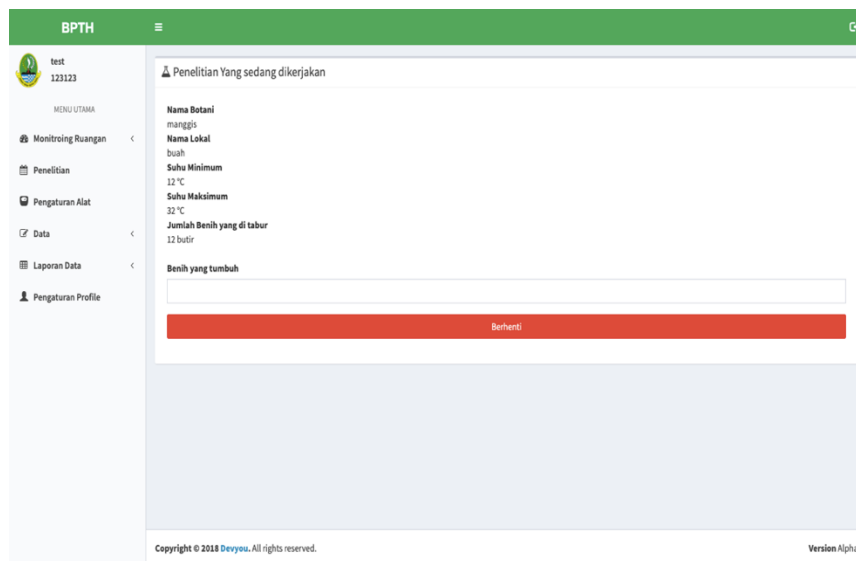
Gambar 4.7 Halaman Melihat Status Baterai

4.1.25 Halaman Memulai Penelitian (Penguji)

Halaman memulai penelitian digunakan penguji untuk memulai penelitian / pengujian benih, isi halaman memulai penelitian keadaan memilih benih yang akan di uji dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan keadaan pengujian sedang berlangsung dapat dilihat pada Gambar 4.9.



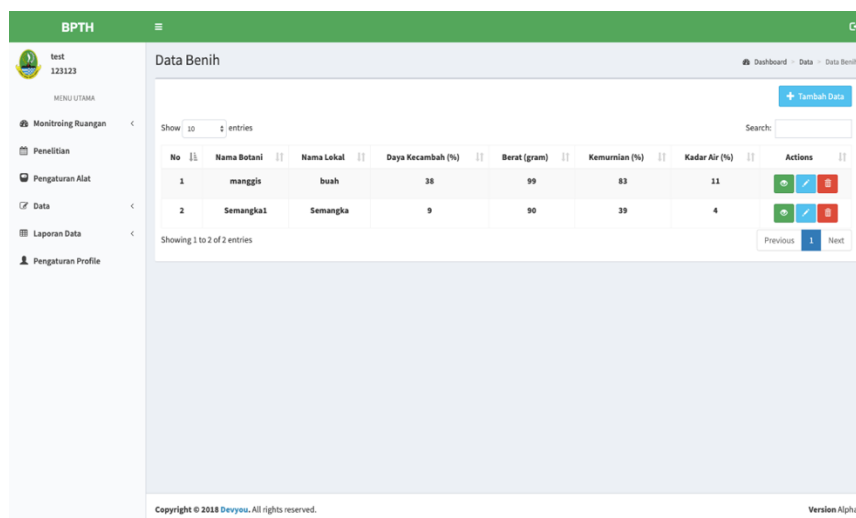
Gambar 4.8 Halaman Memulai Penelitian Keadaan Memilih Benih Yang Akan Di Uji



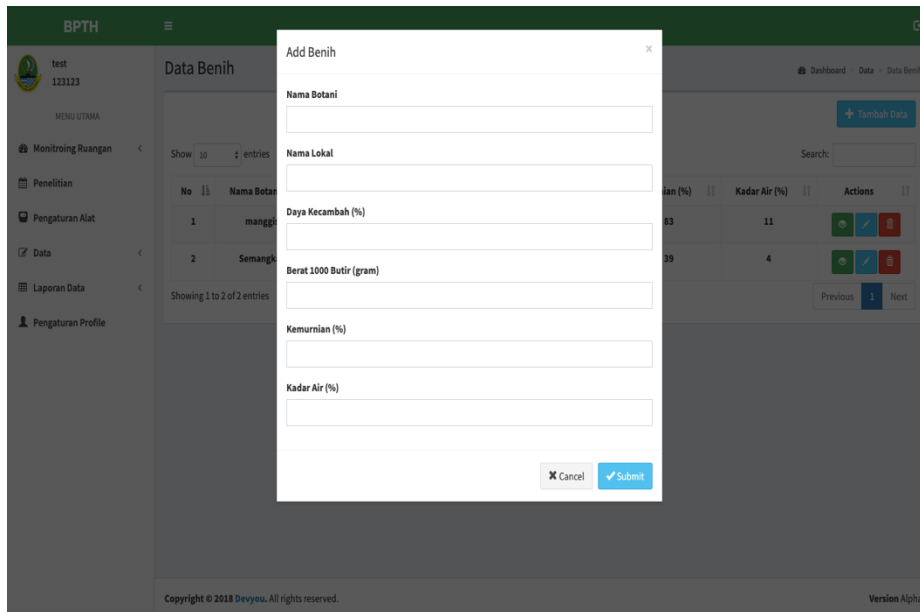
Gambar 4.9 Halaman Memulai Penelitian Keadaan Pengujian Sedang Berlangsung

4.1.26 Halaman Data Benih (Penguji)

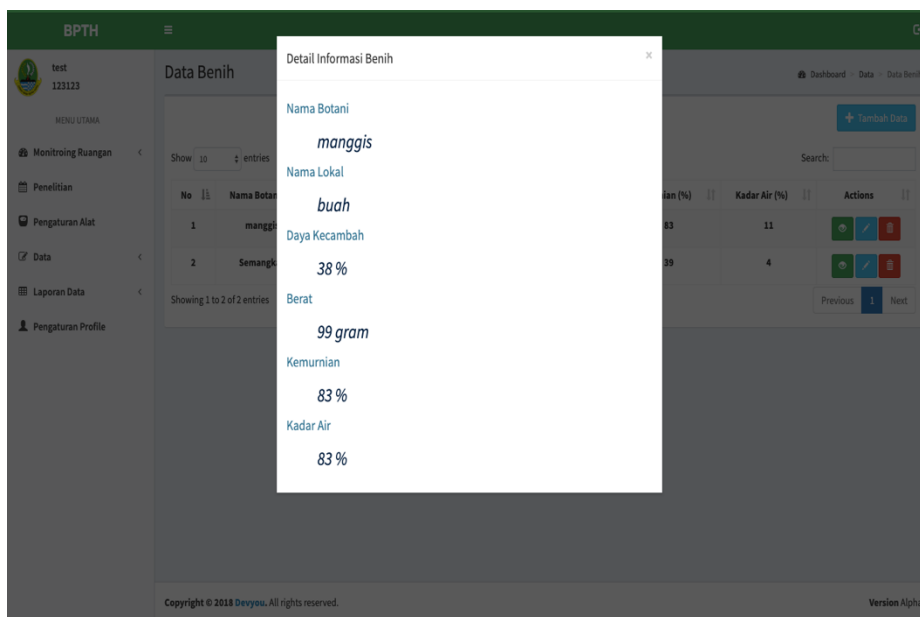
Halaman Data Benih digunakan penguji untuk memasukan informasi benih yang akan diuji, isi halaman data benih menunjukkan data benih yang sudah di input dapat dilihat pada Gambar 4.10, modal menambah data benih dapat dilihat pada Gambar 4.11, modal detail informasi benih dapat dilihat pada Gambar 4.12, modal edit informasi benih dapat dilihat pada Gambar 4.13, dan modal hapus data informasi benih dapat dilihat pada Gambar 4.14.



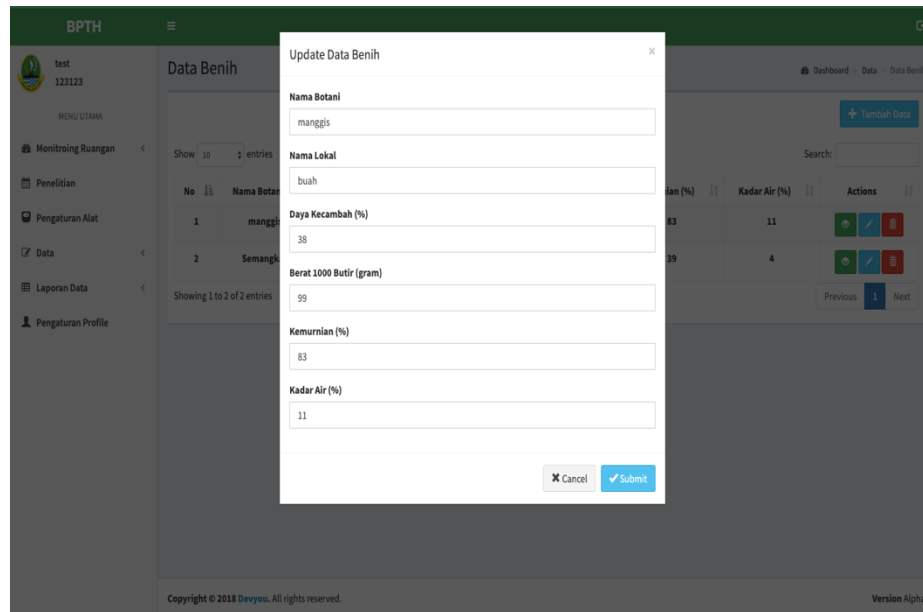
Gambar 4.10 Halaman Data Benih



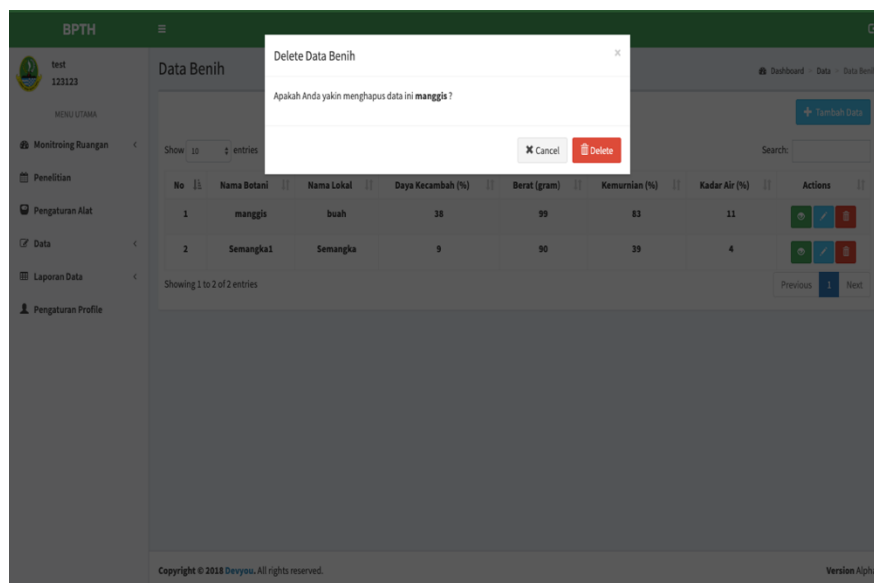
Gambar 4.11 Modal Tambah Data Benih



Gambar 4.12 Modal Detail Informasi Benih



Gambar 4.13 Modal Edit Informasi Benih

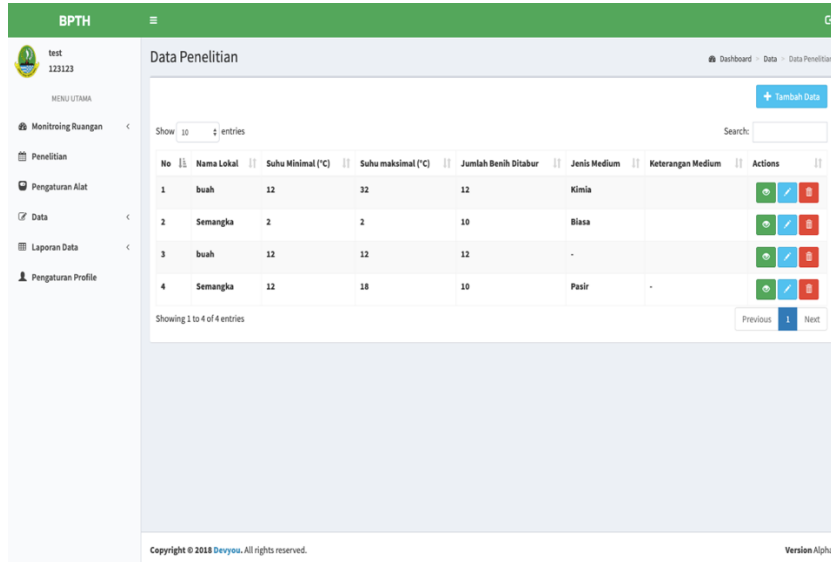


Gambar 4.14 Modal Hapus Data Informasi Benih

4.1.27 Halaman Data Penelitian (Penguji)

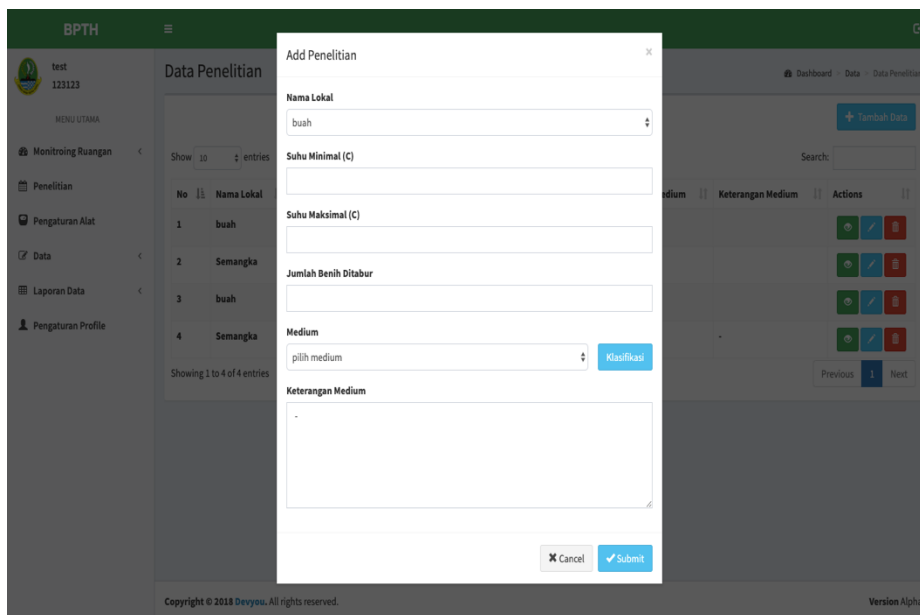
Halaman data penelitian digunakan penguji untuk memasukan data pengujian benih, isi halaman data penelitian menunjukkan data penelitian yang sudah di input dapat dilihat pada Gambar 4.15, modal menambah data penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.16, modal detail informasi penelitian dapat dilihat pada

Gambar 4.17, modal edit informasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.18, dan modal hapus data informasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.19.



No	Nama Lokal	Suhu Minimal (°C)	Suhu maksimal (°C)	Jumlah Benih Ditabur	Jenis Medium	Keterangan Medium	Actions
1	buah	12	32	12	Kimia		+ ✓ ✖
2	Semangka	2	2	10	Blasa		+ ✓ ✖
3	buah	12	12	12	-		+ ✓ ✖
4	Semangka	12	18	10	Pasir	-	+ ✓ ✖

Gambar 4.15 Halaman Data Penelitian



Add Penelitian

Nama Lokal: buah

Suhu Minimal (C):

Suhu Maksimal (C):

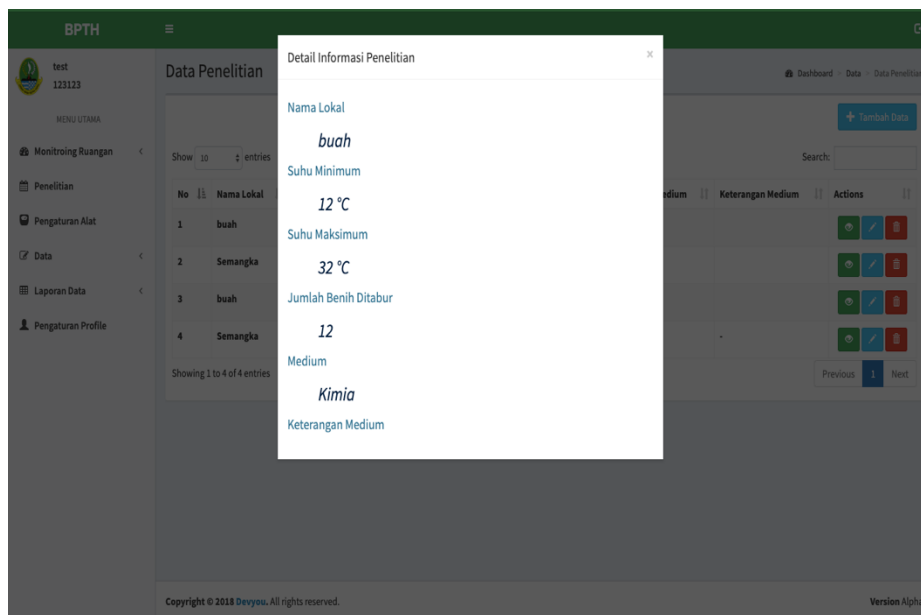
Jumlah Benih Ditabur:

Medium: pilih medium

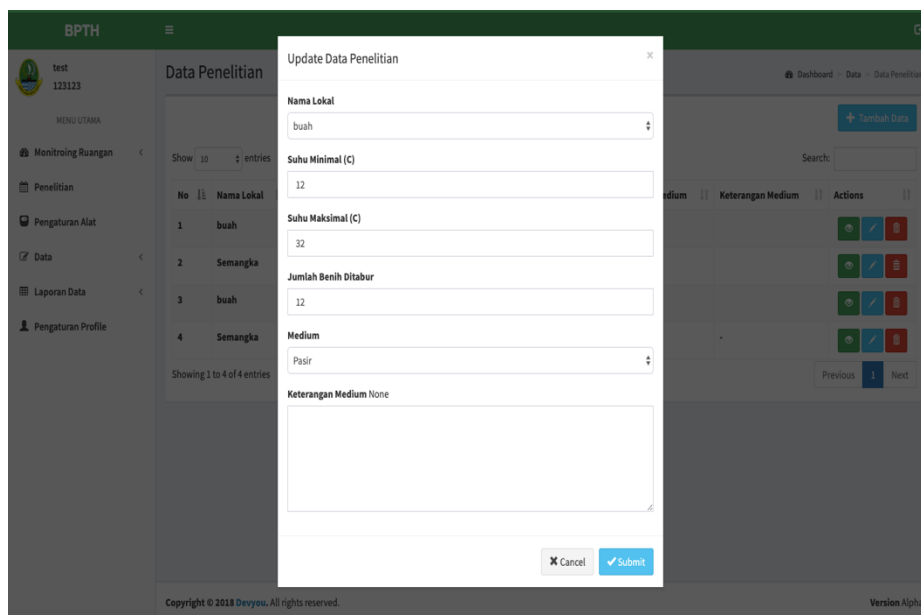
Keterangan Medium:

Buttons: Cancel, Submit

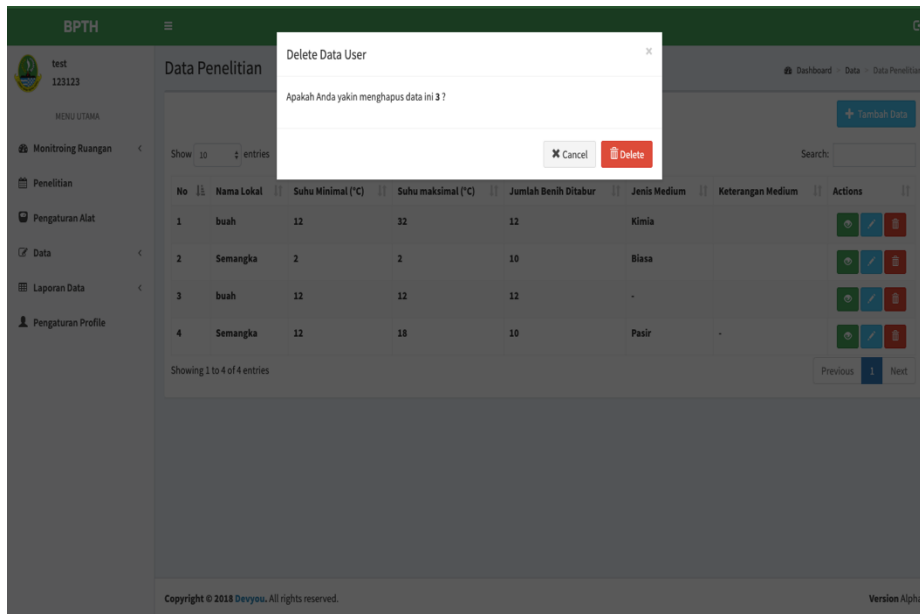
Gambar 4.16 Modal Tambah Data Penelitian



Gambar 4.17 Modal Detail Informasi Penelitian



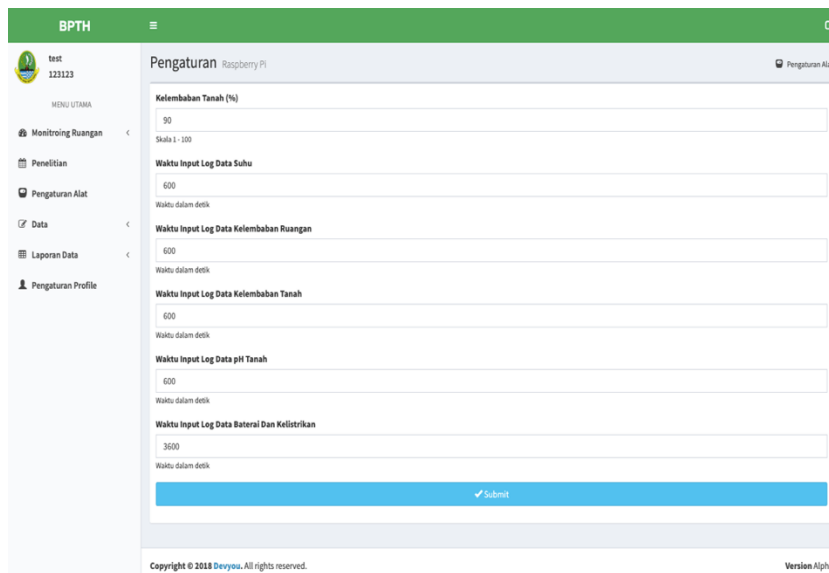
Gambar 4.18 Modal Edit Informasi Penelitian



Gambar 4.19 Modal Hapus Informasi Penelitian

4.1.28 Halaman Pengaturan Alat (Penguji)

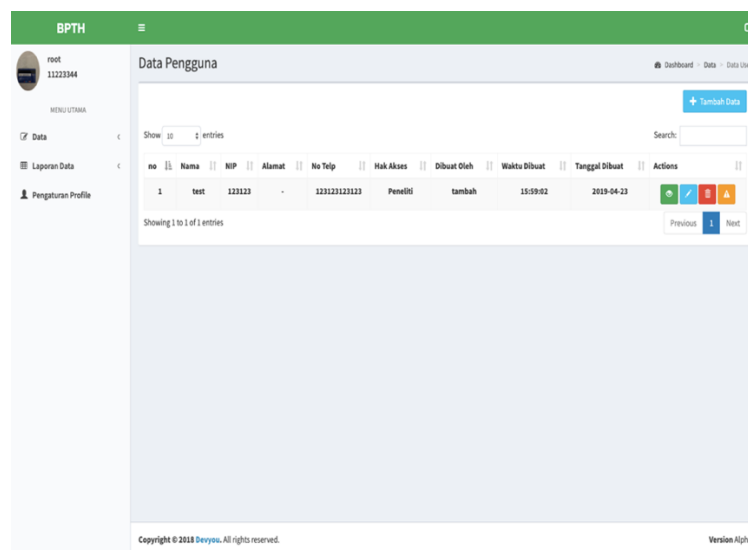
Halaman pengaturan alat digunakan penguji untuk mengatur waktu penyimpanan log tiap sensor, isi halaman pengaturan alat dapat dilihat pada Gambar 4.20.



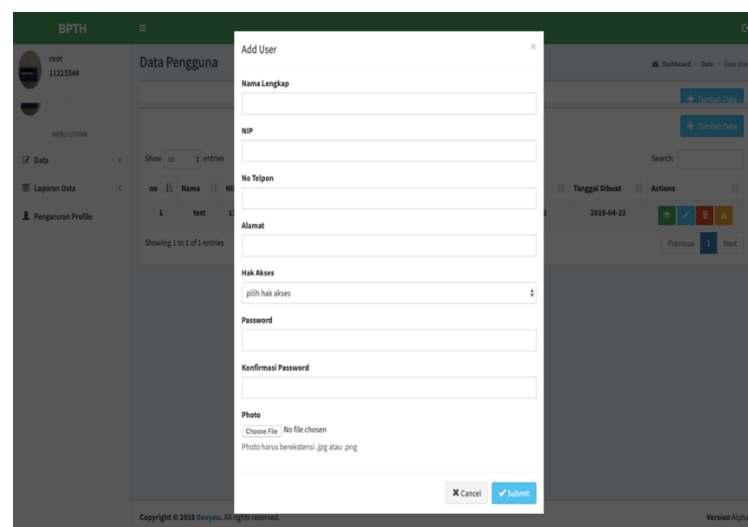
Gambar 4.20 Halaman Pengaturan Alat

4.1.29 Halaman Data Pengguna (Admin)

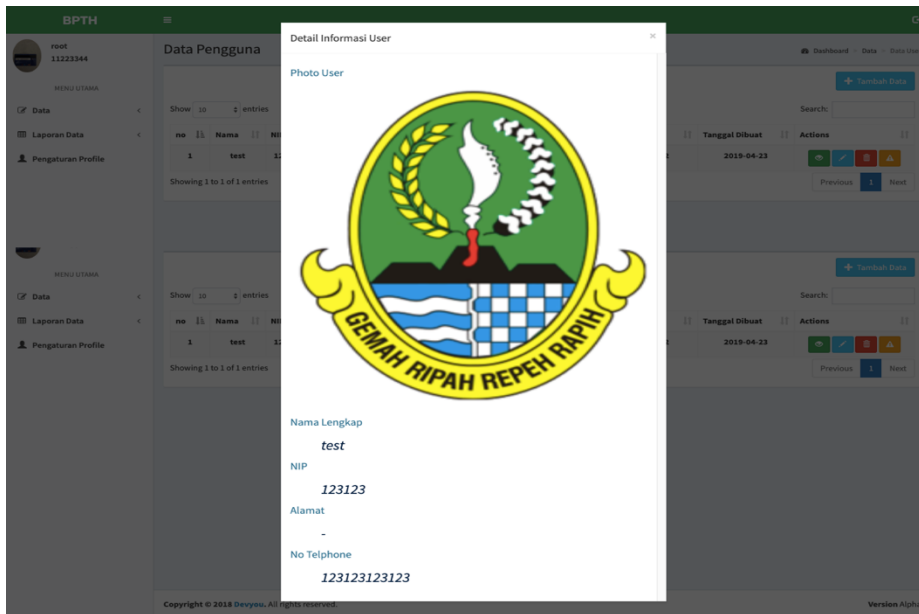
Halaman data pengguna digunakan admin untuk mengelola pengguna (admin dan penguji), isi halaman data pengguna menunjukkan data pengguna yang sudah di input dapat dilihat pada Gambar 4.22, modal menambah data pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.22, modal detail informasi pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.23, modal edit hak akses pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.24, modal hapus data informasi pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.24 dan modal reset password pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.26.



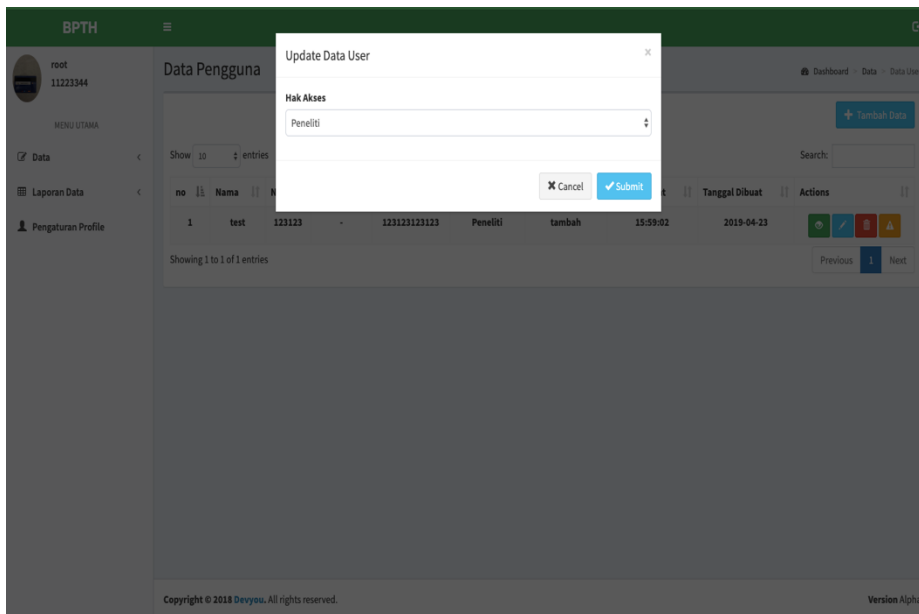
Gambar 4.21 Halaman Data Pengguna



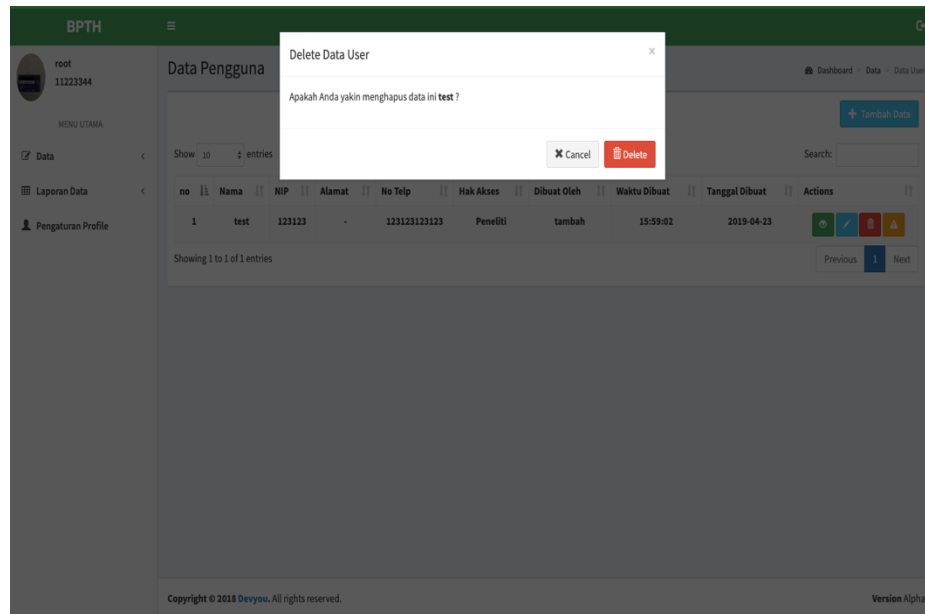
Gambar 4.22 Modal Menambah Data Pengguna



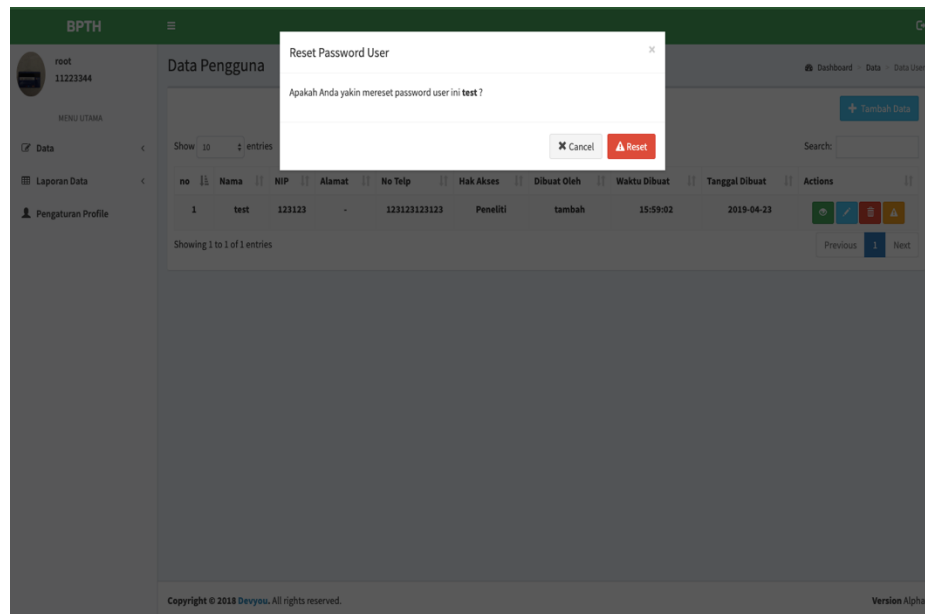
Gambar 4.23 Modal Detail Informasi Pengguna



Gambar 4.24 Halaman Edit Hak Akses Pengguna



Gambar 4.25 Halaman Hapus Data Informasi Pengguna



Gambar 4.26 Modal Reset Password Pengguna

4.1.30 Halaman Laporan Data Benih

Halaman laporan data benih digunakan pengguna (penguji atau admin) untuk mengkonversi data benih yang sudah di input menjadi file excel, isi halaman laporan data benih dapat dilihat pada Gambar 4.27 dan isi file excel yang di konversi pada Gambar 4.28.

BPTH

root
11223344

MENU UTAMA

- Data
- Laporan Data
- Pengaturan Profile

Laporan Data Benih

Export file

Show 10 entries

Search:

No	Nama Botani	Nama Lokal	Daya Kecambah (%)	Berat (gram)	Kemurnian (%)	Kadar Air (%)
1	manggis	buah	38	99	83	11
2	Semangka1	Semangka	9	90	39	4

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Copyright © 2018 Devyyou. All rights reserved. Version Alpha

Gambar 4.27 Halaman Laporan Data Benih

Data Benih BPTH 1-July-2019

No	Nama Botani	Nama Lokal	Daya Kecambah (%)	Berat (gram)	Kemurnian (%)	Kadar Air (%)
1	manggis	buah	38	99	83	11
2	Semangka1	Semangka	9	90	39	4

Gambar 4.28 Isi File Excel Data Benih

4.1.31 Halaman Laporan Data Penelitian

Halaman laporan data benih digunakan pengguna (penguji atau admin) untuk mengkonversi data penelitian yang sudah dikerjakan menjadi file excel, isi halaman laporan data penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.29 dan isi file excel yang di konversi pada Gambar 4.30.

Laporan Data Penelitian

Pilih Benih

Export File

Show 10 entries

No	Nama Lokal	Suhu Minimal (°C)	Suhu Maksimal (°C)	Jumlah Benih Ditabur	Jumlah Benih Tumbuh	Persentase (%)	Medium	Keterangan Medium
1	buah	12	32	12	11	91.67	Kimia	
2	buah	12	32	12	11	91.67	Kimia	
3	buah	12	32	12	11	91.67	Kimia	
4	buah	12	32	12	10	83.33	Kimia	
5	buah	12	32	12	10	83.33	Kimia	
6	buah	12	32	12	10	83.33	Kimia	
7	buah	12	32	12	10	83.33	Kimia	
8	buah	12	32	12	10	83.33	Kimia	
9	buah	12	32	12	10	83.33	Kimia	
10	Semangka	2	2	10	9	90.0	Biasa	

Showing 1 to 10 of 24 entries

Copyright © 2018 Devyou. All rights reserved. Version Alpha

Gambar 4.29 Halaman Laporan Data Penelitian

Data Penelitian BPTH 1-July-2019

No	Nama Lokal	Suhu Minimal (°C)	Suhu Maksimal (°C)	Jumlah Benih Ditabur	Jumlah Benih Tumbuh	Persentase (%)	Medium	Keterangan Medium	pH Tanah	Tanggal Ditanam	Tanggal Berhasil	Penggil
1	2 buah	12	32	12	11	91,67 Kimia	0	2019-04-15	0000-00-00	root		
2	2 buah	12	32	12	11	91,67 Kimia	0	2019-05-02	0000-00-00	root		
3	3 buah	12	32	12	11	91,67 Kimia	0	2019-01-01	0000-00-00	root		
4	4 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	0	2019-04-15	0000-00-00	root		
5	5 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	0	2019-05-02	0000-00-00	root		
6	6 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	0	2019-01-01	0000-00-00	root		
7	7 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	0	2019-04-15	0000-00-00	root		
8	8 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	0	2019-05-02	0000-00-00	root		
9	9 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	0	2019-01-01	0000-00-00	root		
10	10 Semangka	2	2	10	9	90 Biasa	0	2019-04-15	0000-00-00	root		
11	11 buah	12	32	12	11	91,67 Kimia	0	2019-04-15	0000-00-00	root		
12	12 buah	12	32	12	11	91,67 Kimia	0	2019-04-15	0000-00-00	root		
13	13 buah	12	32	12	11	91,67 Kimia	0	2019-01-01	0000-00-00	root		
14	14 buah	12	32	12	12	100 Kimia	0	2019-04-15	2019-04-15	root		
15	15 buah	12	32	12	12	100 Kimia	0	2019-05-02	2019-04-15	root		
16	16 buah	12	32	12	12	100 Kimia	0	2019-01-01	2019-04-15	root		
17	17 Semangka	12	32	12	12	100 Biasa	0	2019-04-15	2019-04-15	root		
18	18 buah	12	32	12	9	75 Kimia	0	2019-04-15	2019-04-15	root		
19	19 buah	12	32	12	9	75 Kimia	0	2019-05-02	2019-04-15	root		
20	20 buah	12	32	12	9	75 Kimia	0	2019-01-01	2019-04-15	root		
21	21 Semangka	2	2	10	5	50 Biasa	21	2019-04-15	2019-04-15	root		
22	22 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	39	2019-04-15	2019-07-01	root		
23	23 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	39	2019-05-02	2019-07-01	root		
24	24 buah	12	32	12	10	83,33 Kimia	39	2019-01-01	2019-07-01	root		

Gambar 4.30 Isi File Excel Data Penelitian

4.1.32 Halaman Pengaturan Profile

Halaman pengaturan profile digunakan pengguna (penguji atau admin) untuk melakukan perubahan informasi akun, isi halaman pengaturan profile dapat dilihat pada Gambar 4.31 dan modal merubah password akun dapat dilihat pada Gambar 4.32.

BPTH

root
11223344

MENU UTAMA

Data

Laporan Data

Pengaturan Profile

Settings Profile

Dashboard > Settings Profile

Ubah Password

Nama Lengkap
root

NIP
11223344

No Telpun
00998877

Alamat
-

Photo
Foto Lama
Choose File No file chosen
Photo harus berekstensi .jpg atau .png

Submit

Copyright © 2018 Devyou. All rights reserved. Version Alpha

Gambar 4.31 Halaman Pengaturan Profile

BPTH

root
11223344

MENU UTAMA

Data

Laporan Data

Pengaturan Profile

Settings Profile

Dashboard > Settings Profile

Ubah Password

Ubah Password

Password Lama

Password Baru

Ulangi Password Baru

Cancel Submit

Nama Lengkap
root

NIP
11223344

No Telpun
00998877

Alamat
-

Photo
Foto Lama
Choose File No file chosen
Photo harus berekstensi .jpg atau .png

Submit

Copyright © 2018 Devyou. All rights reserved. Version Alpha

Gambar 4.32 Modal Merubah Password Akun

4.2 Deployment Delivery And Feedback

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem informasi yang diuji. Pengujian sistem dimaksud untuk mengetahui kinerja sistem informasi yang telah dibuat sesuai

dengan tujuan perancangan sistem informasi. Tipe testing yang dilakukan yaitu meliputi *Testing Functionality* dan *Usability*.

4.2.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* berfokus pada apakah perangkat lunak yang dibangun memenuhi kebutuhan yang disebutkan dalam spesifikasi. Pengujian dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit, kemudian diamati apakah hasil dari unit yang diuji tersebut apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

4.2.2 Skenario Pengujian *Black Box* Penguji

Skenario pengujian perangkat lunak untuk penguji pada pembangunan sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Skenario Pengujian *Black Box* Penguji

Kasus Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Login	Login penguji	<i>Black Box</i>
Memulai Penelitian	Memulai penelitian pengujian benih	<i>Black Box</i>
Mengakhiri Penelitian	Menyelesaikan penelitian pengujian benih	<i>Black Box</i>
Ubah Data Pengaturan Alat	Merubah data pengaturan waktu dan batas kelembaban tanah.	<i>Black Box</i>
Benih	Melihat data list benih	<i>Black Box</i>
Tambah Data Benih	Menambah data benih	<i>Black Box</i>
Detail Data Benih	Melihat data detail benih	<i>Black Box</i>
Ubah Data Benih	Merubah data benih	<i>Black Box</i>
Hapus Data Benih	Menghapus data benih	<i>Black Box</i>
Penelitian	Melihat data list penelitian	<i>Black Box</i>
Tambah Data Penelitian	Menambah data penelitian	<i>Black Box</i>
Detail Data Penelitian	Melihat data detail penelitian	<i>Black Box</i>
Ubah Data Penelitian	Merubah data penelitian	<i>Black Box</i>
Hapus Data Penelitian	Menghapus data penelitian	<i>Black Box</i>

Melihat File Excel Laporan Data Benih	Melihat file berisi data list benih	<i>Black Box</i>
Melihat File Excel Laporan Data Penelitian	Melihat file berisi data list penelitian	<i>Black Box</i>
Ubah Data Akun	Mengubah data akun pengguna	<i>Black Box</i>
Ubah Password	Mengubah data password akun pengguna	<i>Black Box</i>

4.2.3 Skenario Pengujian *Black Box* Admin

Skenario pengujian perangkat lunak untuk admin pada pembangunan sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Skenario Pengujian *Black Box* Admin

Kasus Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Login	Login admin	<i>Black Box</i>
Pengguna	Melihat data list pengguna	<i>Black Box</i>
Tambah Data Pengguna	Menambah data pengguna	<i>Black Box</i>
Detail Data Pengguna	Melihat data detail pengguna	<i>Black Box</i>
Ubah Hak Akses Pengguna	Merubah hak akses pengguna	<i>Black Box</i>
Hapus Data Pengguna	Menghapus data pengguna	<i>Black Box</i>
Reset Password Data Pengguna	Mereset password akun pengguna	<i>Black Box</i>

4.2.4 Kasus Dan Hasil Pengujian

Pengujian dilakuakn dengan menguji setiap proses untuk kemungkinan kesalahan yang terjadi, berikut hasil pengujian yang telah dilakukan di antaranya:

1. Pengujian Login Penguji

Tabel 4.16 Pengujian Login Penguji

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memasukan semua field inputan yang sesuai dengan databse	Menampilkan ke halaman wellcome	Menampilkan ke halaman welcome	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memasukan semua field inputan yang tidak sesuai dengan database	Menampilkan tulisan 'nip atau password salah' di bawah field password	Tampil tulisan 'nip atau password salah' di bawah field password	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Mengosongkan field inputan	Menampilkan icon informasi error dengan tulisan 'Username atau Password is required'	Tampil icon informasi error di masing masing field dengan tulisan 'Username atau Password is required'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

2. Pengujian Memulai Penelitian

Tabel 4.17 Pengujian Memulai Penelitian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memilih data benih yang akan diuji	Menampilkan ke halaman pengujian dimulai	Menampilkan ke halaman pengujian dimulai	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tidak memilih data benih yang akan diuji	Menampilkan error	Tidak tampil error	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

3. Pengujian Mengakhiri Penelitian

Tabel 4.18 Pengujian Mengakhiri Penelitian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan dengan nilai sesuai jumlah benih di tabur atau kurang dari jumlah benih di tabur	Menampilkan halaman pengujian dimulai	Menampilkan halaman pengujian dimulai	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error di bawah field	Tampil informasi error di bawah field inputan berwarna	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

	inputan berwarna merah dengan tulisan 'Form tidak boleh kosong'	merah dengan tulisan 'Form tidak boleh kosong'	
Mengisi field inputan dengan melebihi jumlah benih di tabur atau < 0	Menampilkan informasi error di bawah field inputan berwarna merah dengan tulisan 'Bibit yang tumbuh tidak boleh melebihi jumlah benih yang ditabur'	Tampil informasi error di bawah field inputan berwarna merah dengan tulisan 'Bibit yang tumbuh tidak boleh melebihi jumlah benih yang ditabur'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

4. Pengujian Ubah Data Pengaturan Alat

Tabel 4.19 Pengujian Ubah Data Pengaturan Alat

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan dengan nilai sesuai kebutuhan pengujian	Menampilkan notifikasi bahwa data berhasil di update	Tampil notifikasi bahwa data berhasil di update	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan	Tampil informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

	'please fill out this field'	'please fill out this field'	
Mengisi field kelembaban tanah melebihi 100 dan dibawah 0	Menampilkan notifikasi error dengan tulisan 'Kelembaban tanah tidak boleh lebbeih dari 100 dan kurang dari 0'	Tampilan notifikasi error dengan tulisan 'Kelembaban tanah tidak boleh lebbeih dari 100 dan kurang dari 0'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

5. Pengujian Benih

Tabel 4.20 Pengujian Benih

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik menu data benih	Menampilkan data benih	Tampil data benih	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

6. Pengujian Tambah Data Benih

Tabel 4.21 Pengujian Tambah Data Benih

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan sesuai isian field	Menampilkan notifikasi bahwa data berhasil di simpan	Tampil notifikasi bahwa data berhasil di simpan	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan

Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	Tampil informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
----------------------------	--	---	--

7. Pengujian Detail Data Benih

Tabel 4.22 Pengujian Detail Data Benih

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna hijau dengan icon mata	Menampilkan detail data sesuai data yang di pilih	Tampil detail data sesuai data yang di pilih	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

8. Pengujian Ubah Data Benih

Tabel 4.23 Pengujian Ubah Data Benih

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan sesuai isian field	Menampilkan notifikasi bahwa data berhasil di edit	Tampil notifikasi bahwa data berhasil di edit	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error pop up di field yang	Tampil informasi error pop up di field yang	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

	dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	
--	--	--	--

9. Pengujian Hapus Data Benih

Tabel 4.24 Pengujian Hapus Data Benih

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna merah dengan icon trashbin	Menghapus data sesuai data yang dipilih	Data yang dipilih terhapus	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

10. Pengujian Penelitian

Tabel 4.25 Pengujian Penelitian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik menu data penelitian	Menampilkan data penelitian	Tampil data penelitian	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

11. Pengujian Tambah Data Penelitian

Tabel 4.26 Pengujian Tambah Data Penelitian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan sesuai isian field	Menampilkan notifikasi bahwa	Tampil notifikasi bahwa data berhasil di simpan	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

	data berhasil di simpan		
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	Tampil informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

12. Pengujian Detail Data Penelitian

Tabel 4.27 Pengujian Detail Data Penelitian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna hijau dengan icon mata	Menampilkan detail data sesuai data yang di pilih	Tampil detail data sesuai data yang di pilih	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

13. Pengujian Ubah Data Penelitian

Tabel 4.28 Pengujian Ubah Data Penelitian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan sesuai isian field	Menampilkan notifikasi bahwa data berhasil di edit	Tampil notifikasi bahwa data berhasil di edit	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			

Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	Tampil informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

14. Pengujian Hapus Data Penelitian

Tabel 4.29 Pengujian Hapus Data Penelitian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna merah dengan icon trashbin	Menghapus data sesuai data yang dipilih	Data yang dipilih terhapus	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

15. Pengujian Melihat File Excel Laporan Data Benih

Tabel 4.30 Pengujian Melihat File Excel Laporan Data Latih

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna biru dan pilih Excel	Data dalam file excel sama dengan data di website	Data dalam file excel sama dengan data di website	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

16. Pengujian Melihat File Excel Laporan Data Penelitian

Tabel 4.31 Pengujian Melihat File Excel Laporan Data Penelitian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna biru dan pilih Excel	Data dalam file excel sama dengan data di website	Data dalam file excel sama dengan data di website	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

17. Pengujian Ubah Data Akun Penguji

Tabel 4.32 Pengujian Ubah Data Akun Penguji

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan sesuai isian field	Menampilkan notifikasi bahwa data berhasil di edit	Tampil notifikasi bahwa data berhasil di edit	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	Tampil informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Mengupload Gambar dengan ekstensi selain .jpg dan .png	Menampilkan notifikasi error	Error tidak tampil dan data Gambar masuk kedalam folder	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

18. Pengujian Ubah Password Penguji

Tabel 4.33 Pengujian Ubah Password Penguji

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan sesuai isian field	Menampilkan notifikasi bahwa data password berhasil di edit	Tampil notifikasi bahwa data password berhasil di edit	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	Tampil informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Menginput field password lama tidak sama dengan password lama	Menampilkan notifikasi error dengan tulisan 'Password lama tidak salah'	Menampilkan notifikasi error dengan tulisan 'Password lama tidak salah'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Menginput field password baru tidak sama dengan field ulangi password baru	Menampilkan notifikasi error dengan tulisan 'Password tidak cocok'	Tampil notifikasi error dengan tulisan 'Password tidak cocok'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

19. Pengujian Login Admin

Tabel 4.34 Pengujian Login Admin

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memasukan semua field inputan yang sesuai dengan databse	Menampilkan ke halaman wellcome	Menampilkan ke halaman welcome	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memasukan semua field inputan yang tidak sesuai dengan database	Menampilkan tulisan 'nip atau password salah' di bawah field password	Tampil tulisan 'nip atau password salah' di bawah field password	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Mengosongkan field inputan	Menampilkan icon informasi error dengan tulisan 'Username atau Password is required'	Tampil icon informasi error di masing masing field dengan tulisan 'Username atau Password is required'	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

20. Pengujian Pengguna

Tabel 4.35 Pengujian Pengguna

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik menu data pengguna	Menampilkan data pengguna	Tampil data pengguna	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

21. Pengujian Tambah Data Pengguna

Tabel 4.36 Pengujian Tambah Data Pengguna

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi field inputan sesuai isian field	Menampilkan notifikasi bahwa data berhasil di simpan	Tampil notifikasi bahwa data berhasil di simpan	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan field inputan	Menampilkan informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	Tampil informasi error pop up di field yang dikosongkan dengan tulisan 'please fill out this field'	[√] Diterima [] Ditolak

22. Pengujian Detail Data Pengguna

Tabel 4.37 Pengujian Detail Data Pengguna

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna hijau dengan icon mata	Menampilkan detail data sesuai data yang di pilih	Tampil detail data sesuai data yang di pilih	[√] Diterima [] Ditolak

23. Pengujian Ubah Hak Akses Pengguna

Tabel 4.38 Pengujian Ubah Hak Akses Pengguna

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Aksi / Data Masukan	Aksi / Data Masukan	Aksi / Data Masukan
Memilih hak akses untuk akun	Hak akses akun yang dipilih berubah	Hak akses akun yang dipilih berubah	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

24. Pengujian Hapus Data Pengguna

Tabel 4.39 Pengujian Hapus Data Pengguna

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna merah dengan icon trashbin	Menghapus data sesuai data yang dipilih	Data yang dipilih terhapus	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

25. Pengujian Reset Password Data Pengguna

Tabel 4.40 Pengujian Reset Password Data Pengguna

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengklik button berwarna kuning dengan icon warning	Merest password dan menampilkan password baru	Password terest dan tampil password baru	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

4.2.5 Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Berdasarkan hasil pengujian Black Box yang telah dilkauan maka dapat disimpulkan bahwa secara fungsional seluruh proses pada sistem sebagian telah berjalan sesuai dengan yang di harapkan.

4.2.6 Pengujian Komponen Perangkat Keras

Pengujian komponen perangkat keras bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari setiap komponen yang digunakan dan untuk mengetahui apakah tiap komponen dalam kondisi baik atau tidak, sehingga dapat memaksimalkan fungsi dari setiap komponen agar selanjutnya dapat digunakan pada sistem yang dibuat, tampilan alat dapat dilihat pada Gambar 4.33.



Gambar 4.33 Tampilan Alat

4.2.7 Pengujian Sensor pH Tanah

Sensor pH Tanah merupakan sensor pendeteksi tingkat keasaman (acid) atau kebasaaan (alkali) tanah. Skala pH yang dapat diukur oleh sensor pH Tanah ini memiliki range 3,5 hingga 8, pengujian nilai akurasi sensor pH tanah dengan tanah diberi larutan pH buffer asam-basa dapat dilihat pada Tabel 4.41.

Tabel 4.41 Pengujian Nilai Akurasi Sensor pH Tanah

Tanah Asam		Tanah Basa	
Cairan Asam (ml)	pH	Cairan Basa (ml)	pH
0	7	0	7
6	6	6	7
12	4,9	12	-
18	4,3	18	-

Hasil pegnujian di ruangan pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.42.

Tabel 4.42 Hasil Pengujian Sensor pH

Tanggal	Jam	pH	Medium
2019-07-12	08:17:36	7	Tanah
2019-07-12	08:20:37	7	
2019-07-12	08:23:38	7	
2019-07-12	08:26:38	7	
2019-07-12	08:29:39	7	
2019-07-12	08:32:40	7	
2019-07-12	08:35:43	7	
2019-07-12	08:38:43	7	
2019-07-12	08:41:44	7	
2019-07-12	08:44:45	7	
2019-07-12	08:47:45	7	
2019-07-12	08:50:46	7	
2019-07-12	08:53:47	7	
2019-07-12	08:56:47	7	
2019-07-12	08:59:48	7	
2019-07-12	09:02:49	7	
2019-07-12	09:05:49	7	
2019-07-12	09:08:53	7	

2019-07-12	09:11:53	7	
------------	----------	---	--

Dari hasil pengujian bahwa sensor dapat bekerja dengan baik, hasil pengujian yang didapat pada tanggal 2019-07-12, didapatkan nilai pH tanah berada pada pH normal yaitu 7.

4.2.8 Pengujian Sensor DHT 22

Sensor DHT 22 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, pengujian nilai akurasi sensor dht 22 dengan membandingkan dengan termo-hygrometer digital di ruangan pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.43.

Tabel 4.43 Pengujian Nilai Akurasi Sensor DHT 22

Keterangan	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
DHT 22	33,3	40
Termo-Hygrometer Digital	33,8	41
Nilai Akurasi	0,5	1

Dari hasil pengujian nilai akurasi didapatkan selisih dari sensor dht 22 dan termo-hygrometer digital pada suhu berbeda 0,5 °C sedangkan pada kelembaban berbeda 1%, maka hasil selisih langsung di tambahkan kedalam program sehingga mendapat akurasi yang presisi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.44.

Tabel 4.44 Pengujian Sensor DHT 22

Tanggal	Jam	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
2019-07-12	08:17:36	25	39
2019-07-12	08:20:37	25	38
2019-07-12	08:23:38	25	38
2019-07-12	08:26:38	25	36
2019-07-12	08:29:39	25	35

2019-07-12	08:32:40	12	35
2019-07-12	08:35:43	25	36
2019-07-12	08:38:43	25	34
2019-07-12	08:41:44	25	35
2019-07-12	08:44:45	25	33
2019-07-13	08:01:27	25	34
2019-07-13	08:04:27	25	34
2019-07-13	08:07:28	25	33
2019-07-13	08:10:29	25	33
2019-07-13	08:13:32	25	33
2019-07-13	08:16:32	25	34
2019-07-13	08:19:33	25	31
2019-07-13	08:22:34	25	32
2019-07-13	08:25:34	25	29
2019-07-13	08:28:35	25	29
Rata – Rata		24	30

Dari hasil pengujian dapat diambil kesimpulan, bahwa sensor dapat bekerja dengan baik, hasil pengujian yang didapat pada tanggal 2019-07-12 sampai 2019-07-13 untuk rata-rata suhu udara 25°C dan kelembaban 30%.

4.2.9 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Pengujian sensor kelembaban tanah dilakukan dengan sensor di simpan pada tanah kering dan di ambil nilai yang terbaca pada saat kering lalu di simpan pada tanah yang basah dan di ambil nilai yang terbaca pada saat basah, hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.45.

Tabel 4.45 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Tanggal	Jam	Nilai Kelembaban Tanah (%)	Keadaan Tanah
2019-07-12	08:02:31	43	Kering
2019-07-12	08:05:31	43	Kering

2019-07-12	08:08:32	43	Kering
2019-07-12	08:11:32	43	Kering
2019-07-12	08:14:33	43	Kering
2019-07-12	08:17:36	43	Kering
2019-07-12	08:20:37	43	Kering
2019-07-12	08:23:38	43	Kering
2019-07-12	08:26:38	43	Kering
2019-07-12	08:29:36	43	Kering
2019-07-12	11:55:00	89	Basah
2019-07-12	11:58:02	89	Basah
2019-07-12	12:01:04	89	Basah
2019-07-12	12:04:06	89	Basah
2019-07-12	12:07:08	89	Basah
2019-07-12	12:10:10	89	Basah
2019-07-12	12:13:12	89	Basah
2019-07-12	12:16:14	89	Basah
2019-07-12	12:19:16	89	Basah
2019-07-12	12:22:17	89	Basah

Dari hasil pengujian bahwa sensor dapat bekerja dengan baik, hasil pengujian yang didapat pada tanggal 2019-07-12, didapatkan nilai ketika tanah kering 43% dan nilai yang di ambil saat tanah basah 89%.

4.2.10 Pengujian Relay

Pengujian relay dilakukan dengan menghubungkan fan 12V dan water jet pump, secara umum relay merupakan komponen elektromekanikal yang berfungsi sebagai sakelar dengan memanfaatkan prinsip kerja elektromagnetika untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dapat menghantarkan listri yang bertegangan lebih tinggi AC maupun DC hanya dengan harus listrik yang kecil, hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.46.

Tabel 4.46 Pengujian Relay

Channel Relay	Output Mikrokontroler	Kondisi Relay	Kondisi Alat
Channel 1	LOW	Hidup	Hidup
	HIGH	Mati	Mati
Channel 2	LOW	Hidup	Hidup
	HIGH	Mati	Mati

Nilai False pada mikrokontroler mewakili nilai tegangan 5V dan True mewakili tegangan 0V, dikarenakan alat dipasang pada normaly open, apabila kondisi relay hidup maka alat akan menyala, sebaliknya apabila relay dalam kondisi mati maka alat akan tidak menyala.

4.2.11 Pengujian Penggunaan Baterai

Sensor tegangan merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur tegangan listrik, pengujian nilai akurasi sensor tegangan dengan membandingkan dengan avometer digital, dapat dilihat pada Tabel 4.47.

Tabel 4.47 Pengujian Nilai Akurasi Sensor Tegangan

Keterangan	Avometer	Sensor Tegangan
Voltase Baterai	12,09 V	19,59 V

Dari pengujian nilai akurasi sensor tegangan dengan Avometer berbeda 7,5 V, jadi untuk membuat nilai sensor sama dengan nilai di vometer maka hasil dari sensor akan dikurangi sebanyak 7,5 agar presisi dengan avometer. Pengujian monitoring penggunaan baterai dilakukan sejak tanggal 17/07/19 hingga tanggal 18/07/19, hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.48.

Tabel 4.48 Pengujian Baterai

Tanggal	Waktu	Persentase Daya Baterai (%)	Tegangan Baterai (V)
17/07/19	23:30	100	12,09

17/07/19	23:30	100	12,09
18/07/19	00:14	72,07	12,03
18/07/19	00:26	68,04	12,05
18/07/19	00:38	68,08	12,07
18/07/19	00:50	68,08	12,06
18/07/19	01:02	68,04	12,06
18/07/19	01:14	68,04	12,07
18/07/19	01:26	68,08	12,05
18/07/19	01:38	68,08	12,06
18/07/19	01:50	68,08	12,06
18/07/19	02:02	68,08	12,06
18/07/19	02:14	68,04	12,06
18/07/19	02:26	68,04	12,05
18/07/19	02:38	68,08	12,04
18/07/19	02:50	68,04	12,05
18/07/19	03:02	68,08	12,06
18/07/19	03:14	68,04	12,04
18/07/19	03:26	68,08	12,06
18/07/19	03:38	68,08	12,06

Dari hasil pengujian bahwa sensor dapat bekerja dengan baik, didapatkan nilai persentase baterai dari daya penuh 100% hingga terakhir 68,08%.

4.2.12 Pengujian Pengelolaan Benih

Pengujian pengelolaan benih dilakukan dengan cara membandingkan data pengujian sebelum sistem terpasang dengan data setelah sistem terpasang, data pengujian sebelum sistem terpasang dapat dilihat pada Tabel 4.49.

Tabel 4.49 Data Sebelum Sistem Terpasang

Nama Benih	Tanggal Dimulai Pengujian	Tanggal Berakhir Pengujian	Benih Yang Ditabur	Benih Yang Tumbuh	Rata – Rata Suhu	Keterangan Medium	Persentase Benih Tumbuh (%)
Acacia Mangium (Mangium)	10-05-2019	24-05-2019	400	261	-	Tanah Kiara Payung	65,75

Berikut data pengujian sesudah sistem terpasang dapat dilihat pada Tabel 4.50.

Tabel 4.50 Data Sesudah Sistem Terpasang

Nama Benih	Tanggal Dimulai Pengujian	Tanggal Berakhir Pengujian	Benih Yang Ditabur	Benih Yang Tumbuh	Rata – Rata Suhu	Keterangan Medium	Persentase Benih Tumbuh (%)
Acacia Mangium (Mangium)	11-07-2019	22-07-2019	400	359	24,42	Tanah Kiara Payung	89,75

Maka dapat di bandingkan data sebelum sistem terpasang dengan data sesudah sistem terpasang, hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 4.51.

Tabel 4.51 Perbandingan Data Penelitian

Nama Benih	Tanggal Dimulai Pengujian	Tanggal Berakhir Pengujian	Benih Yang Ditabur	Benih Yang Tumbuh	Rata – Rata Suhu	Keterangan Medium	Persentase Benih Tumbuh (%)
Acacia Mangium (Mangium)	10-05-2019	24-05-2019	400	261	-	Tanah Kiara Payung	65,75
	11-07-2019	22-07-2019	400	359	24,42	Tanah Kiara Payung	89,75
Nilai Perbandingan Selisih Persentase Benih Tumbuh							24

Dari hasil pengujian dapat diambil kesimpulan, sebelum sistem dipasang pengujian berlangsung 14 hari dengan persentase benih berkecambah 65,75% dan

sesudah sistem dipasang pengujian berlangsung 11 hari dengan persentase benih berkecambah 89,75%, perbandingan persentase benih berkecambah sebelum sistem dipasang dan sesudah dipasang sebesar 24%. Sesudah sistem dipasang pengujian lebih cepat 3 hari sehingga dengan sistem dipasang benih berkecambah meningkat sebesar 24% dan pengujian lebih cepat 3 hari. Hal ini dapat dipengaruhi oleh keadaan suhu yang sudah diatur berdasarkan nilai dari sensor DHT 22, siklus penyiraman bibit berdasarkan nilai dari sensor kelembaban tanah dan kondisi pH tanah yang sesuai dengan kebutuhan bibit. Foto pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.34 dan gambabr 4.35.



Gambar 4.34 Benih Ditanam



Gambar 4.35 Benih Tumbuh

4.2.13 Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui penilaian penggunaan terhadap sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* dengan metode wawancara. Dari hasil wawancara tersebut nantinya akan ditarik kesimpulan apakah sistem yang dibangun ini telah sesuai atau tidak dengan tujuan yang diharapkan.

4.2.14 Skenario Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* dilakukan dengan pengujian langsung di tempat penelitian dengan menggunakan teknik wawancara. Wawancara dilakukan kepada Bapak Irawan selaku peneliti di Sertifikasi Perbenihan Tanaman Hutan (SPTH). Berikut ini merupakan pertanyaan yang diajukan kepada peneliti.

1. Apakah dengan menggunakan sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* dapat memperoleh informasi keadaan ruangan pengujian secara akurat?

2. Apakah dengan menggunakan sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* dapat membantu peneliti untuk melakukan penyiraman dan pengaturan suhu secara otomatis dapat membantu pengujian benih?
3. Apakah sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis IOT dan *smart energy* ini dapat digunakan engan mudah dan sesuai tujuan?

4.2.15 Wawancara Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan untuk mengetahui penilaian terhadap perangkat lunak sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* yang dibangun dengan metode wawancara. Wawancara dilakukan kepada Bapak Irawan selaku penelitidi Sertifikasi Perbenihan Tanaman Hutan (SPTH) untuk mengetahui sejauh mana sistem yang dibangun dapat menyelesaikan permasalahan yang telah di jelaskan pada sub-bab sebeumnya. Dari hasil wawancara tersebut maka akan dapat ditarik kesimpulan apakah sistem yang dibangun telah sesuai dengan tujuan atau tidak. Pada Tabel 4.52 menunjukkan hasil wawancara pengujian beta.

Tabel 4.52 Wawancara Pengujian Beta

No	Perntanyaan	Jawaban
1	Apakah dengan menggunakan sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis IOT dan <i>smart energy</i> dapat memperoleh informasi keadaan ruangan pengujian secara akurat?	Informasi mengenai suhu, kelembaban ruangan, kekeringan tanah dan pH tanah cukup jelas dan akurat jadi informasi yang di dapatkan bisa di terima.
2	Apakah dengan menggunakan sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis IOT dan <i>smart energy</i> dapat membantu peneliti untuk melakukan penyiraman dan pengaturan suhu secara otomatis dapat membantu pengujian benih?	Sangat membantu proses penelitian pengujian perkecambahan, karena dari dulu mengatur suhu di ruangan pengujian susah dan juga penyiraman yang

		tidak terjadwal, tapi dengan adanya alat yang sudah dipasang pengaturan suhu ruangan dan penyiraman sudah bisa otomatis sehingga peneliti dapat mengerjakan pekerjaan lain.
3	Apakah sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis IOT dan <i>smart energy</i> ini dapat digunakan engan mudah dan sesuai tujuan?	Mudah dan jelas dari informasi yang di tampilkan, untuk kebutuhan sudah sesuai berfungsi dengan baik.

4.2.16 Kesimpulan Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil pengujian beta dengan metode wawancara dengan peneliti di Sertifikasi Perbenihan Tanaman Hutan (SPTH), dapat ditarik kesimpulan:

1. Sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* ini dapat digunakan engan mudah dan sesuai tujuan dapat memantau keadaan ruangan pengujian dengan baik.
2. Sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* ini dapat melakukan pengaturan suhu ruangan dan penyiraman bak pengujian dengan baik.
3. Sistem monitoring pengelolaan benih tanaman hutan berbasis *internet of things* dan *smart energy* ini mudah digunakan dan berfungsi sesuai kebutuhan.

