

BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Construction of Prototype

Setelah tahapan perancangan dilakukan, maka tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah tahapan implementasi dari perancangan. 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.

4.1.1.1. Implementasi Perangkat Keras Client

Bagian ini membahas perangkat keras dari sisi *client* yang digunakan untuk menjalankan Sistem Pemantauan dan Pengendalian Media Ternak Budidaya Cacing Tanah Berbasis IOT. Detail perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4-1.

Tabel 4-1. Perangkat Keras dari sisi *client* untuk Implementasi Sistem

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	<i>Processor</i>	Intel Celeron Quad Core
2	Memori	2 GB
3	<i>Harddisk</i>	500 GB
4	<i>Mouse</i>	USB
5	<i>Keyboard</i>	<i>Serial PS2</i>
6	Jaringan	LAN

4.1.1.2. Implementasi Perangkat Keras Server

Bagian ini membahas perangkat keras dari sisi *server* yang digunakan untuk menjalankan sistem Pemantauan dan Pengendalian Media Ternak Budidaya Cacing Tanah Berbasis IOT. Detail perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4-2.

Tabel 4-2. Perangkat Keras dari sisi *server* untuk Implementasi Sistem

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	<i>Harddisk</i>	300 MB
2	<i>Physical Memory</i>	512 MB

4.1.1.3. Implementasi Perangkat Keras Mikrokontroler

Perangkat keras mikrokontroler merupakan perangkat yang terdiri dari rangkaian mikrokontroler, sensor dan modul. Spesifikasi perangkat mikrokontroler dapat dilihat pada tabel 4-3.

Tabel 4-3. Perangkat Keras Mikrokontroler untuk Implementasi Sistem

No.	Perangkat Keras	Keterangan
1	Mikrokontroler	Arduino Mega
2	Sensor suhu	DHT21
3	Sensor kelembapan tanah	YL-100
4	Sensor pH tanah	Sensor pH Tanah
5	Modul Internet	SIM800L v2
6	Modul LCD	Modul I2C 16x2
7	Modul Relay	Modul Relay 4 channel

4.1.2. Implementasi Perangkat Lunak

Pada bagian ini akan dijelaskan perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi sistem Pemantau dan Pengendali Media Ternak Budidaya Cacing Tanah Berbasis IOT.

4.1.2.1. Implementasi Perangkat Lunak Client

Agar dapat menjalankan Sistem Pemantauan dan Pengendalian Media Ternak Budidaya Cacing Tanah Berbasis IOT, komputer dari sisi *client* yang digunakan sudah terpasang Perangkat lunak yang dibutuhkan. Pada tabel 4-4 berikut dapat dilihat implementasi perangkat lunak pada komputer.

Tabel 4-4. Implementasi Perangkat Lunak dari sisi *client*

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10 64 bit
2	Browser	Google Chrome

4.1.2.2. Implementasi Perangkat Lunak Server

Agar dapat menjalankan Sistem Pemantauan dan Pengendalian Media Ternak Budidaya Cacing Tanah Berbasis IOT dibutuhkan beberapa perangkat lunak dari sisi *server*. Keterangan lebih lanjut tentang perangkat lunak pada pada sisi *server* dapat dilihat pada tabel 4-5.

Tabel 4-5. Implementasi Perangkat Lunak pada sisi *server*

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Linux
2	Web Server	Apache 2.4.37
3	Bahasa Pemrograman	PHP 7.2.13
4	DBMS	MySQL 5.7.25

4.1.3. Implementasi Basis Data

Implementasi basis data merupakan tahapan dimana menerapkan perncancangan database, pembuatan database menggunakan perangkat lunak MySQL 5.7.25 Penerapan database dapat dilihat pada sub-bab di bawah ini.

4.1.3.1. Tabel *media_ternak*

Tabel *media_ternak* adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data kondisi tanggal, jam, kelembapan, suhu, dan pH media ternak budidaya cacing tanah. Isi dari tabel *media_ternak* dapat dilihat pada tabel 4-6.

Tabel 4- 6. Tabel *media_ternak*

No	Field	Type	Size	Key	Keterangan
1	no	Int	11	Primery Key	Not null, auto increment
2	tanggal	Date			
3	jam	Time			
4	kelembapan	Int	11		
5	ph	Float			
6	suhu	Int	11		

4.1.3.2. Tabel *status_alat*

Tabel *status_alat* adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data nama alat dan statusnya. Isi dari tabel *status_alat* dapat dilihat pada tabel 4-7.

Tabel 4- 7. Tabel *status_alat*

No	Field	Type	Size	Key	Keterangan
1	no	Int	1	Primery Key	Not null, auto increment

2	nama_alat	Varchar	30		
3	status	Int	1		

4.1.4. Implementasi Antarmuka

Implementasi Antarmuka merupakan implimentasi dari perancangan antaramuka pada bagian *Modelling Quick Design*. Implementasi dari antarmuka dapat dilihat pada tabel 4-8.

Tabel 4-8. Implementasi Antarmuka

No.	Menu	Deskripsi
1	Halaman Utama	Halaman awal ketika pengelola memasuki sistem.
2	Halaman Kelembapan	Halaman yang digunakan pengelola untuk melihat data kelembapan pada media ternak.
3	Halaman Suhu	Halaman yang digunakan pengelola untuk melihat data suhu di sekitar media ternak.
4	Halaman pH	Halaman yang digunakan pengelola untuk melihat data pH pada media ternak.
5	Halaman Kontroling	Halaman yang digunakan pengelola untuk melihat status pompa, kipas, dan penghangat. Pengelola dapat mengaktifkan atau menonaktifkan pompa, kipas, atau penghangat melalui halaman ini.
6	Aktif Pompa	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status pompa menjadi aktif.
7	Nonaktif Pompa	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status pompa menjadi nonaktif.
8	Otomatis Pompa	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status pompa menjadi otomatis.
9	Aktif Penghangat	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status penghangat menjadi aktif.
10	Nonaktif penghangat	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status penghangat menjadi nonaktif.

No.	Menu	Deskripsi
11	Otomatis penghangat	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status penghangat menjadi otomatis.
12	Aktif Kipas	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status kipas menjadi aktif.
13	Nonaktif Kipas	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status kipas menjadi nonaktif.
14	Otomatis Kipas	Tombol yang digunakan pengelola untuk merubah status kipas menjadi otomatis.

4.1.5. Implementasi Arsitektur Sistem

Implementasi arsitektur sistem merupakan implimentasi dari perancangan arsitektur sistem pada bagian *Quick Plan*. Implemetasi dari arsitektur sistem dapat dilihat pada tabel 4-9.

Tabel 4-9. Implementasi Arsitektur Sistem

Subjek	Deskripsi	Keterangan
Sensor Suhu DHT21	Mengirimkan data suhu di sekitar media ternak kepada arduino mega	Sesuai
Sensor Kelembapan Tanah YL-100	Mengirimkan data kelembapan media ternak kepada arduino mega	Sesuai
Sensor pH Tanah	Mengirimkan data pH media ternak kepada arduino mega	Sesuai
LCD I2C 16x2	Menampilkan data suhu, kelembapan dan pH media ternak	Sesuai
Arduino Mega	Mengirimkan data suhu, kelembapan, dan pH media ternak kepada Modul GSM SIM800L	Sesuai
Modul SIM800L	Mengirimkan data suhu, kelembapan, dan pH media ternak kepada Modul GSM SIM800L melalui jaringan internet	Sesuai

Subjek	Deskripsi	Keterangan
Internet	Mengirimkan data suhu, kelembapan, dan pH media ternak kepada web server	Sesuai
Web Server	Melakukan simpan dan request data suhu, kelembapan, dan pH media ternak ke database	Sesuai
Pengelola	Memberikan request atau perintah kepada website	Sesuai
Website	Memberikan request atau perintah kepada web server	Sesuai
Database	Memberikan data suhu, kelembapan, dan pH kepada webserver	Sesuai
Web Server	Mengirimkan data suhu, kelembapan, dan pH kepada website	Sesuai
Website	Menampilkan data suhu, kelembapan, dan pH kepada pengelola	Sesuai
Web Server	Meneruskan perintah pengelola melalui koneksi internet	Sesuai
Internet	Meneruskan perintah pengelola melalui dari web server	Sesuai
Modul SIM800L	Menerima dan meneruskan perintah pengelola ke arduino mega	Sesuai
Arduino Mega	Memberikan perintah kepada relay untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air, kipas atau penghangat	Sesuai
Pompa Air	Diaktifkan atau dinonaktifkan oleh relay	Sesuai
Penghangat	Diaktifkan atau dinonaktifkan oleh relay	Sesuai
Kipas	Diaktifkan atau dinonaktifkan oleh relay	Sesuai

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*.

Rencana pengujian yang akan dilakukan adalah dengan cara menguji sistem yang telah dibangun dengan sisi *Functionality* oleh pembuat sistem secara *Black Box* dan dari sisi *Usability* oleh pengguna secara wawancara.

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 proses bisnis atau tidak.

4.2.1.1. Skenario Pengujian Black Box

Skenario pengujian perangkat lunak pada Sistem Pemantauan dan Pengendalian Media Ternak Budidaya Cacing Tanah Berbasis IOT dapat dilihat pada Tabel 4-10.

Tabel 4-10. Skenario Pengujian Black Box

Kasus Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Halaman Utama	Masuk ke halaman utama	<i>Black Box</i>
Halaman Kelembapan	Melihat data kelembapan	<i>Black Box</i>
Halaman Suhu	Melihat data suhu	<i>Black Box</i>
Halaman pH	Melihat data pH	<i>Black box</i>
Halaman Kontroling	Melihat data status alat	<i>Black Box</i>
Aktif Pompa	Status pompa menjadi aktif	<i>Black Box</i>
Nonaktif Pompa	Status pompa menjadi nonaktif	<i>Black Box</i>
Otomatis Pompa	Status pompa menjadi otomatis	<i>Black Box</i>
Aktif Penghangat	Status penghangat menjadi aktif	<i>Black Box</i>
Nonaktif Penghangat	Status penghangat menjadi nonaktif	<i>Black Box</i>

Otomatis Penghangat	Status penghangat menjadi otomatis	<i>Black Box</i>
Aktif Kipas	Status kipas menjadi aktif	<i>Black Box</i>
Nonaktif Kipas	Status kipas menjadi nonaktif	<i>Black Box</i>
Otomatis Kipas	Status kipas menjadi otomatis	<i>Black Box</i>

4.2.1.3. Kasus dan Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses untuk kemungkinan kesalahan yang terjadi.

1. Pengujian Halaman Utama

Kasus dan hasil uji coba Halaman Utama dapat dilihat pada Tabel 4-11.

Tabel 4-11. Kasus dan hasil uji coba Halaman Utama

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengakses <i>link</i> yang sudah ditentukan.	Masuk ke halaman utama sistem dan menampilkan <i>dashboard</i> kondisi media ternak.	Berhasil masuk ke halaman utama dan menampilkan <i>dashboard</i> kondisi media ternak	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

2. Pengujian Halaman Kelembapan

Kasus dan hasil uji coba Halaman Kelembapan dapat dilihat pada Tabel 4-12.

Tabel 4-12. Kasus dan hasil uji coba Halaman Kelembapan

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik menu Kelembapan	Menampilkan data kelembapan berupa tanggal, jam, dan jumlah kelembapan	Berhasil menampilkan data kelembapan berupa tanggal, jam, dan jumlah kelembapan	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

3. Pengujian Halaman Suhu

Kasus dan hasil uji coba Halaman Suhu dapat dilihat pada Tabel 4-13.

Tabel 4-13. Kasus dan hasil uji coba Halaman Suhu

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik menu Suhu	Menampilkan data suhu berupa tanggal, jam, dan jumlah kelembapan	Berhasil menampilkan data kelembapan berupa tanggal, jam, dan jumlah suhu	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

4. Pengujian Halaman pH

Kasus dan hasil uji coba Halaman pH dapat dilihat pada Tabel 4-14.

Tabel 4-14. Kasus dan hasil uji coba Halaman pH

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik menu pH	Menampilkan data kelembapan berupa tanggal, jam, dan jumlah pH	Berhasil menampilkan data kelembapan berupa tanggal, jam, dan jumlah pH	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

5. Pengujian Halaman Kontroling

Kasus dan hasil uji coba Halaman Kontroling dapat dilihat pada Tabel 4-15.

Tabel 4-15. Kasus dan hasil uji coba Halaman Kontroling

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik menu Kontroling	Menampilkan status pompa, penghangat, dan kipas	Berhasil menampilkan status pompa, penghangat, dan kipas	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

6. Pengujian Aktif Pompa

Kasus dan hasil uji coba Aktif Pompa dapat dilihat pada Tabel 4-16.

Tabel 4-16. Kasus dan hasil uji coba Aktif Pompa

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol aktif	Menampilkan status pompa menjadi aktif	Status pompa menjadi aktif	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

7. Pengujian Nonaktif Pompa

Kasus dan hasil uji coba Nonaktif Pompa dapat dilihat pada Tabel 4-17.

Tabel 4-17. Kasus dan hasil uji coba Nonaktif Pompa

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol nonaktif	Menampilkan status pompa menjadi nonaktif	Status pompa menjadi nonaktif	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

8. Pengujian Otomatis Pompa

Kasus dan hasil uji coba Otomatis Pompa dapat dilihat pada Tabel 4-18.

Tabel 4-18. Kasus dan hasil uji coba Otomatis Pompa

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol otomatis	Menampilkan status pompa menjadi otomatis	Status pompa menjadi otomatis	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

9. Pengujian Aktif Penghangat

Kasus dan hasil uji coba Aktif Penghangat dapat dilihat pada Tabel 4-19.

Tabel 4-19. Kasus dan hasil uji coba Aktif Penghangat

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol aktif	Menampilkan status penghangat menjadi aktif	Status penghangat menjadi aktif	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

10. Pengujian Nonaktif Penghangat

Kasus dan hasil uji coba Nonaktif Penghangat dapat dilihat pada Tabel 4-20.

Tabel 4- 20. Kasus dan hasil uji coba Nonaktif Penghangat

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol nonaktif	Menampilkan status penghangat menjadi nonaktif	Status penghangat menjadi nonaktif	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

11. Pengujian Otomatis Penghangat

Kasus dan hasil uji coba Otomatis Penghangat dapat dilihat pada Tabel 4-21.

Tabel 4- 21. Kasus dan hasil uji coba Otomatis Penghangat

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol otomatis	Menampilkan status penghangat menjadi otomatis	Status penghangat menjadi otomatis	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

12. Pengujian Aktif Kipas

Kasus dan hasil uji coba Aktif Kipas dapat dilihat pada Tabel 4-22.

Tabel 4- 22. Kasus dan hasil uji coba Aktif Kipas

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol aktif	Menampilkan status kipas menjadi aktif	Status kipas menjadi aktif	[√] Diterima [] Ditolak

13. Pengujian Nonaktif Kipas

Kasus dan hasil uji coba Nonaktif Kipas dapat dilihat pada Tabel 4-23.

Tabel 4- 23. Kasus dan hasil uji coba Nonaktif Kipas

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol nonaktif	Menampilkan status kipas menjadi nonaktif	Status kipas menjadi nonaktif	[√] Diterima [] Ditolak

14. Pengujian Otomatis Kipas

Kasus dan hasil uji coba Otomatis Kipas dapat dilihat pada Tabel 4-24.

Tabel 4- 24. Kasus dan hasil uji coba Otomatis Kipas

Kasus dan Hasil Uji			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol otomatis	Menampilkan status kipas menjadi otomatis	Status kipas menjadi otomatis	[√] Diterima [] Ditolak

4.2.1.4. Kesimpulan Pengujian Blackbox

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa secara *functional* seluruh proses pada Sistem Pemantauan dan Pengendalian Media Ternak Budidaya Cacing Tanah Berbasis IOT telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

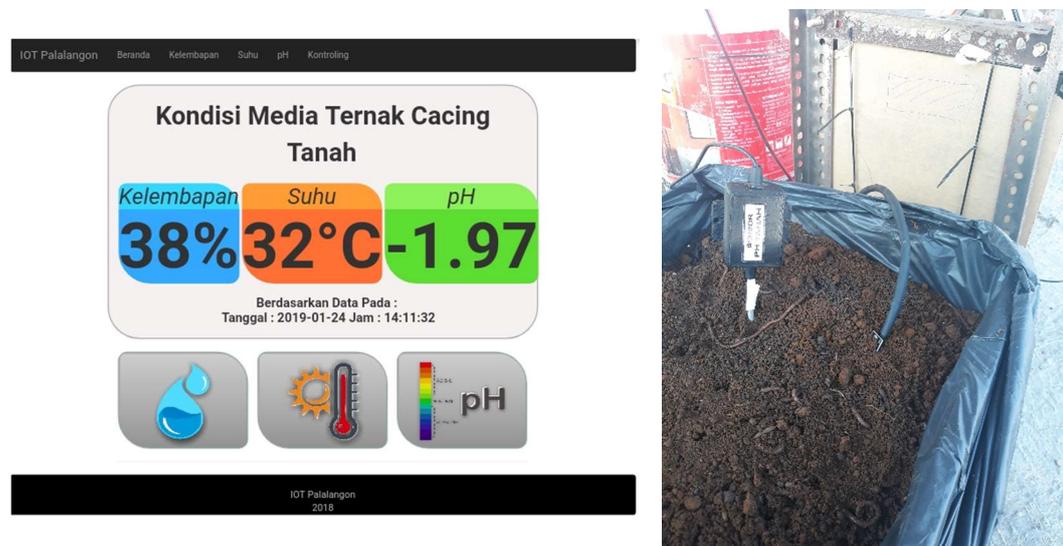
4.2.2. Pengujian Perangkat keras IoT

Pemasangan alat telah dilakukan pada implementasi perangkat keras IOT. Untuk mengetahui apakah peralatan berjalan sesuai dengan rancangan awal,

diperlukan suatu pengujian. Pengujian dilakukan dengan sensor YL-100, sensor DHT21, sensor pH tanah, LCD 16x2, Pompa Air, dan Kipas.

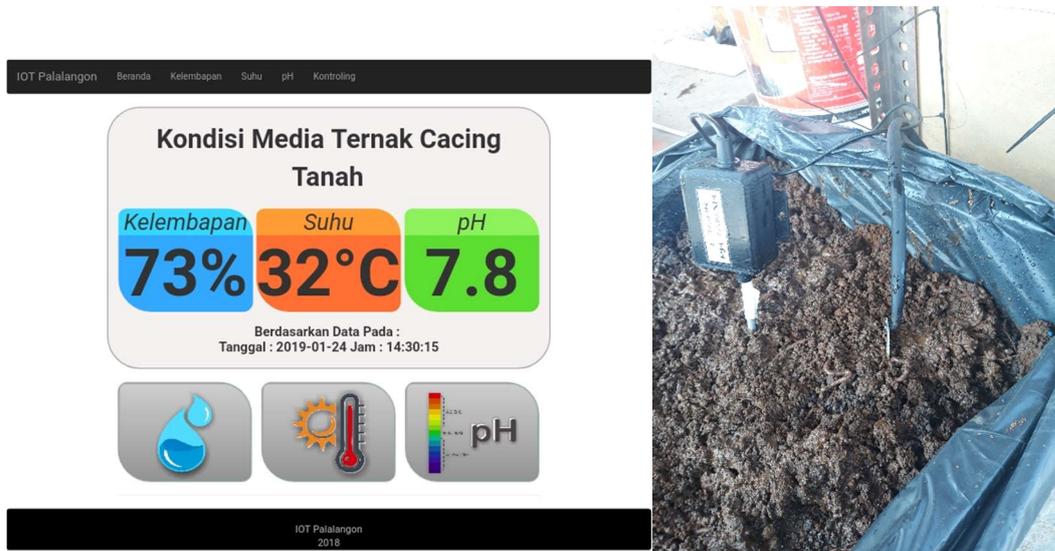
4.2.2.1. Pengujian Sensor YL-100

Sensor YL-100 merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi kelembapan media ternak budidaya cacing tanah. Pengujian sensor YL-100 dilakukan dengan kondisi awal yaitu media ternak dalam keadaan kering. Kondisi awal pengujian sensor YL-100 dapat dilihat pada gambar 4-1.



Gambar 4-1. Kondisi Awal Pengujian Sensor YL-100.

Pada gambar 4-1 dapat dilihat bahwa kondisi media ternak budidaya cacing tanah sedang dalam keadaan kering dan pada sistem monitoring menampilkan persentase kelembapan sebesar 38%. Selanjutnya dilakukan penyiraman terhadap media ternak budidaya cacing tanah sehingga menghasilkan kondisi akhir pengujian berupa media ternak menjadi lembap. Kondisi akhir pengujian sensor YL-100 dapat dilihat pada gambar 4-2.



Gambar 4- 2. Kondisi Akhir Pengujian Sensor YL-100.

Setelah dilakukan penyiraman, kondisi media ternak budidaya cacing tanah menjadi lembap dan pada sistem monitoring menampilkan persentase kelembapan sebesar 78%, hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4-2. Ini menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan semestinya. Agar lebih mudah melihat apakah sistem benar-benar bekerja, dapat dilihat pada tabel 4-25 yang menunjukkan perbandingan hasil pengujian sensor YL-100.

Tabel 4-25. Hasil Pengujian Sensor YL-100

Kondisi	Hasil
Kondisi media ternak dalam keadaan kering (sebelum dilakukan penyiraman)	38%
Kondisi media ternak dalam keadaan lembap (setelah dilakukan penyiraman)	73%

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap penggunaan sensor YL-100, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor YL-100 sistem dapat bekerja dengan baik yang dibuktikan dengan perubahan persentase pada sistem monitoring ketika sensor YL-100 mendeteksi kondisi kelembapan yang berbeda.

4.2.2.2. Pengujian Sensor DHT21

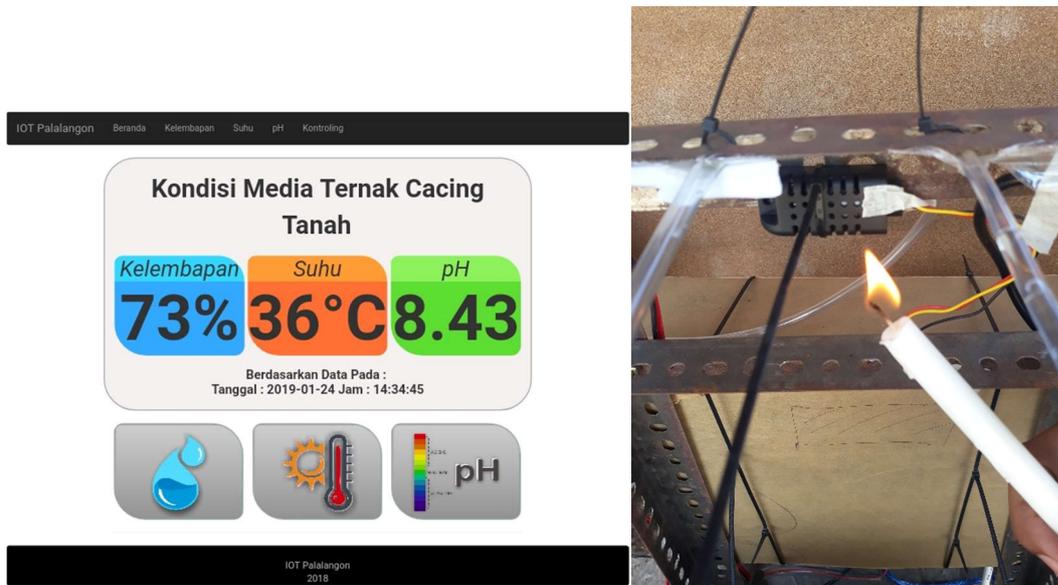
Sensor DHT21 merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu di sekitar media ternak budidaya cacing tanah. Pengujian sensor DHT21 dilakukan

dengan kondisi awal yaitu sensor DHT21 tidak dipengaruhi atau didekatkan dengan apapun. Kondisi awal pengujian sensor DHT21 dapat dilihat pada gambar 4-3.



Gambar 4-3. Kondisi Awal Pengujian Sensor DHT21

Pada gambar 4-3 dapat dilihat bahwa sistem monitoring menampilkan suhu sebesar 32° Celcius, dan tidak dipengaruhi oleh apapun. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan cara mendekatkan sensor DHT21 dengan api sehingga menghasilkan kondisi akhir pengujian berupa sistem menampilkan suhu yang lebih besar dari kondisi awal. Kondisi akhir pengujian sensor DHT21 dapat dilihat pada gambar 4-4.



Gambar 4-4. Kondisi Akhir Pengujian Sensor DHT21

Setelah sensor DHT21 didekatkan dengan api, sensor DHT21 membaca bahwa suhu di sekitar media ternak meningkat dan pada sistem monitoring menampilkan suhu sebesar 36° Celcius. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4-4. Ini menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan semestinya. Agar lebih mudah melihat apakah sistem benar-benar bekerja, dapat dilihat pada tabel 4-26 yang menunjukkan perbandingan hasil pengujian sensor DHT21.

Tabel 4-26. Hasil Pengujian Sensor DHT21

Kondisi	Hasil
Sensor DHT21 tidak dipengaruhi atau didekatkan dengan apapun.	32° C
Sensor DHT21 didekatkan dengan api.	36° C

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap penggunaan sensor DHT21, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor DHT21 sistem dapat bekerja dengan baik yang dibuktikan dengan perubahan jumlah suhu pada sistem monitoring ketika sensor DHT21 mendeteksi kondisi suhu yang berbeda.

4.2.2.3. Pengujian Sensor pH

Sensor pH tanah merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi besaran pH pada media ternak budidaya cacing tanah. Pengujian sensor pH tanah dilakukan dengan menancapkan sensor pH tanah kedalam media ternak budidaya cacing

tanah. Pada gambar 4-5 menunjukkan tampilan sistem ketika dilakukan pengujian terhadap sensor pH tanah.



Gambar 4-5. Pengujian Sensor pH

Agar lebih mudah melihat apakah sistem benar-benar bekerja, dapat dilihat pada tabel 4-27 yang menunjukkan perbandingan hasil pengujian sensor pH tanah.

Tabel 4-27. Hasil Pengujian Sensor pH

Waktu	Hasil
14:11:23	-1,97
14:30:15	7,8
14:33:38	8,64
14:34:45	8,43

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap penggunaan sensor pH tanah, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor pH tanah sistem dapat bekerja, akan tetapi data yang dihasilkan dari sensor pH tanah tidak konsisten

konsisten dan akurat seperti yang ditunjukkan pada tabel 4-27. Hal ini disebabkan karena daya listrik yang diterima sensor pH tanah tidak stabil.

4.2.2.4. Pengujian LCD 16x2 I2C

LCD 16x2 merupakan alat yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pengelola. Informasi yang ditampilkan LCD adalah berupa jumlah kelembapan, suhu, dan pH pada media ternak budidaya cacing tanah. Berdasarkan pengujian terhadap LCD 16x2 yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa LCD 16x2 dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan harapan. Hal ini ditunjukkan oleh gambar 4-6.



Gambar 4-6 Pengujian LCD 16x2 I2C

4.2.2.5. Pengujian Pompa Air

Pompa Air merupakan alat yang digunakan untuk melakukan penyiraman terhadap media ternak budidaya cacing tanah. Pengujian pompa air dilakukan dengan kondisi awal yaitu pompa air sedang dalam keadaan mati. Kondisi awal pengujian pompa air dapat dilihat pada gambar 4-7.



Gambar 4-7. Kondisi Awal Pengujian Pompa Air

Selanjutnya pompa diaktifkan melalui sistem dengan menekan tombol aktif, maka pompa akan melakukan penyiraman terhadap media ternak. Pada gambar 4-8 ditunjukkan kondisi akhir pengujian pompa dengan keadaan pompa air telah aktif.



Gambar 4-8. Kondisi Akhir Pengujian Pompa Air

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap pompa air, maka dapat disimpulkan bahwa pompa air dapat bekerja dengan baik.

4.2.2.6. Pengujian Kipas

Kipas merupakan alat yang digunakan untuk menurunkan suhu di sekitar media ternak budidaya cacing tanah. Pengujian kipas dilakukan dengan kondisi awal yaitu kipas dalam keadaan mati. Selanjutnya kipas diaktifkan melalui sistem dengan menekan tombol aktif, maka kipas akan aktif. Pada gambar 4-9 ditunjukkan kondisi kipas dalam keadaan aktif.



Gambar 4-9. Pengujian Kipas

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap kipas, maka dapat disimpulkan bahwa kipas dapat bekerja dengan baik.

4.2.3. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat hasil yang didapatkan dari sensor.

4.2.4. Pengujian Akurasi Sensor Kelembapan Tanah YL-100

Pengujian akurasi sensor kelembapan tanah YL-100 dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat hasil yang didapatkan dari sensor ini. Pengujian dilakukan dengan cara membagi media ternak kedalam beberapa petak. Hasil dari pengujian sensor kelembapan tanah YL-100 dapat dilihat pada gambar 4-10

10cm	10cm 78%	10cm	10cm 84%	10cm	10cm 86%	10cm	10cm 85%	7cm	10cm 86%
10cm	10cm 77%	10cm	10cm 80%	10cm	10cm 84%	10cm	10cm 84%	7cm	10cm 84%
10cm	10cm 81%	10cm	10cm 84%	10cm	10cm 85%	10cm	10cm 85%	7cm	10cm 83%
7cm	10cm 84%	7cm	10cm 84%	7cm	10cm 84%	7cm	10cm 85%	7cm	7cm 82%

Gambar 4-10. Hasil Akurasi Sensor YL-100

Berdasarkan hasil pengujian sensor kelembapan tanah YL-100 pada gambar 4-10, maka diperoleh hasil berupa jumlah kelembapan terkecil adalah 77% dan jumlah kelembapan terbesar adalah 86%. Dengan demikian maka diketahui selisih hasil

pembacaan sensor adalah 9% hal ini disebabkan karena jalur penyiraman yang tidak merata.

4.2.5. Pengujian Akurasi Sensor pH Tanah

Pengujian akurasi sensor pH tanah dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat hasil yang didapatkan dari sensor ini. Pengujian dilakukan dengan cara membagi media ternak kedalam beberapa petak. Hasil dari pengujian sensor pH tanah dapat dilihat pada gambar 4-11

10cm	10cm 12,1	10cm 16,4	10cm 17,7	10cm 17,4	7cm 17,2
10cm	10cm 10.9	10cm 13,0	10cm 16,5	10cm 16,3	7cm 16,4
10cm	10cm 14,4	10cm 16,8	10cm 17,7	10cm 17,0	7cm 15,5
7cm	10cm 16,1	10cm 16,3	10cm 16,6	10cm 17,3	7cm 15,0

Gambar 4-11. Hasil Akurasi Sensor pH Tanah

Berdasarkan hasil pengujian sensor pH tanah pada gambar 4-11, maka diperoleh hasil berupa jumlah pH terkecil adalah 12,1 dan jumlah pH terbesar adalah 17,7. Dengan demikian maka diketahui selisih hasil pembacaan sensor adalah 5,6 namun jumlah pH tidak sesuai besaran pH semestinya yang berkisar antara 0 sampai 14. Hal ini disebabkan karena daya listrik yang didapat oleh sensor tidak stabil.

4.2.6. Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui penilaian pegguan terhadap sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT dengan metode wawancara. Dari hasil wawancara tersebut nantinya akan ditarik kesimpulan apakah sistem yang dibangun ini telah sesuai atau tidak dengan tujuan yang diharapkan.

4.2.6.1. Skenario Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* dilakukan dengan pengujian langsung di tempat penelitian dengan menggunakan teknik wawancara. Wawancara dilakukan kepada Bapak Ari Saputra selaku pemilik dan pengelola Palalargon Farm. Berikut ini merupakan pertanyaan yang diajukan kepada pengelola.

1. Apakah dengan menggunakan sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT ini anda selaku pengelola Palalargon Farm dapat memperoleh informasi kondisi kelembapan, suhu, dan pH media ternak secara akurat ?
2. Apakah dengan menggunakan sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT dapat membantu anda untuk melakukan penyiraman dan pengaturan suhu di sekitar media ternak ?
3. Apakah sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT ini dapat digunakan dengan mudah dan sesuai tujuan atau kebutuhan ?

4.2.6.2. Wawancara Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* dilakukan untuk mengetahui penilaian terhadap perangkat lunak sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT yang dibangun dengan metode wawancara. Wawancara dilakukan kepada Bapak Ari Saputra selaku pemilik dan pengelola Palalargon Farm untuk mengetahui sejauh mana sistem yang dibangun dapat menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya. Dari hasil wawancara tersebut maka akan dapat ditarik kesimpulan apakah sistem yang dibangun telah sesuai

dengan tujuan atau tidak. Pada tabel 4-28 menunjukkan hasil wawancara pengujian beta.

Tabel 4- 28. Wawancara Pengujian Beta

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah dengan menggunakan sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT ini anda selaku pengelola Palalargon Farm dapat memperoleh informasi kondisi kelembapan, suhu, dan pH media ternak secara akurat ?	Ya saya bisa menerima informasinya. Informasi yang didapatkan juga cukup jelas dan akurat. Hanya untuk pH itu kurang konsisten ya, kadang suka naik turun, kadang juga ada yang minus. Tapi secara keseluruhan bisa diterima lah informasinya.
2.	Apakah dengan menggunakan sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT dapat membantu anda untuk melakukan penyiraman dan pengaturan suhu di sekitar media ternak ?	Iya ini sangat membantu, karena kan ibaratnya ini tuh tinggal klik aja di websitenya, langsung nyiram sendiri dia. Jadi ketika mau nyiram ga perlu datang langsung ke kandang. Terus untuk yang pengaturan suhu itu sebelumnya kan disini ga diterapkan, panas ya panas, dingin ya dingin. Jadi sesuai sama kondisi cuaca aja. Ini masuknya

		inovasi ya, jadi jelas membantu.
3.	Apakah sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT ini dapat digunakan dengan mudah dan sesuai tujuan atau kebutuhan ?	Mudah sih, simpel dan cukup jelas lah informasinya, sesuai juga sama kebutuhan.

4.2.6.3. Kesimpulan Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil pengujian *Beta* dengan metode *User Accepted Test*, wawancara dengan pengelola Palalargon Farm, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT ini dapat memantau kelembapan, suhu dan pH media ternak dengan baik meskipun hasil pemantauan kondisi pH masih tidak konsisten.
2. Sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT ini dapat melakukan penyiraman dan pengaturan suhu media ternak dengan baik.
3. Sistem pemantauan dan pengendalian media ternak budidaya cacing tanah berbasis IOT ini mudah digunakan dan sesuai dengan tujuan maupun kebutuhan.