

## BAB 4

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### 4.1 Lingkungan Implementasi

Tahap implementasi dilakukan setelah tahap perancangan yang telah dibuat dan dinyatakan selesai. Pada tahapan ini yang akan dilakukan adalah melakukan penerjemahan dari perancangan yang telah dibuat lalu diterapkan berdasarkan analisis lalu dituangkan kedalam bahasa pemrograman, serta penerapan perangkat lunak dan perangkat keras agar sistem berjalan dengan baik di lapangannya.

#### 4.2 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat yang digunakan dalam membangun Sistem *Monitoring* Produktivitas Sapi Perah *Berbasis Internet of Things* adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras**

No	Hardware	Jenis
1	Mikrokontroler	NodeMCu Wifi ESP8266
2	Sensor Suhu Air	DS18B20
3	Modul WiFi	ESP8266
9	Relay	Relay 2 Channel
10	Sensor Ph	Probe dan modul Op Amp
11	Kabel Jumper	Dupont male dan female, male – male, female – female
12	Sensor Suhu	DHT 11
13	Adaptor	12 V dan 2,5 A
14	PCB	BreadBoard
15	LCD	16 x 2 I2C
16	Elemen pemanas	PTC

Adapun implementasi dari pembangun perangkat keras adalah sebagai berikut.

**Tabel 4. 2 Implementasi Perangkat Keras Pembangun**

<b>Perangkat Keras</b>	<b>Spesifikasi</b>
<i>Processor</i>	Intel Core i3
RAM	4GB DDR3
VGA	Intel HD Graphics 4000
Harddisk	500 GB
OS	Windows 10

Adapun kebutuhan minimum dari perangkat keras pembangun adalah sebagai berikut.

**Tabel 4. 3 Kebutuhan Minimum Perangkat Keras**

<b>Perangkat Keras</b>	<b>Kebutuhan Minimum</b>
<i>Processor</i>	Intel pentium 4 1.6 Ghz
RAM	512 MB
Harddisk	250 GB
OS	Windows 10

### 4.3 Pengujian Perangkat Keras

Untuk mengetahui apakah peralatan berjalan sesuai dengan rancangan awal, diperlukan suatu pengujian perangkat keras. Pengujian dilakukan pada sensor suhu dan kelembaban DHT11, sensor suhu air DS18b20, sensor pH E-201-C, Elemen pemanas PTC, dan LCD 16 x 2 I2C.

### 4.4 Pengujian Hasil Sensor Suhu Air DS18b20

Sensor suhu Air DS18b20 berfungsi untuk mengukur suhu air secara terus menerus. Sensor suhu air ini memiliki IC *One Wire* yang bersifat sensitif dan bertugas sebagai pengukur. Berbeda dengan sensor lainnya yang disusun secara paralel data dari keluaran setiap sensor. Sensor suhu air DS18b20 ini dapat membaca banyak sensor yang disusun secara paralel data tersebut mampu diukur hanya dengan menggunakan *one wire* (satu kabel) saja.



**Gambar 4. 1 Sensor Suhu Susu Ds18b20**

#### **4.5 Pengujian Hasil Elemen Pehngangat**

Elemen Pehngangat berfungsi untuk menghangatkan Kandang. Dengan diameter, panjang 140 mm, lebar 50 mm, dan tinggi 26 mm. Elemen pehngangat akan menimbulkan panas melalui arus listrik yang terpasang pada adaptor. Elemen pehngangat akan panas secara perlahan dan proses pehngabatan berlangsung kurang lebih selama 15 menit.

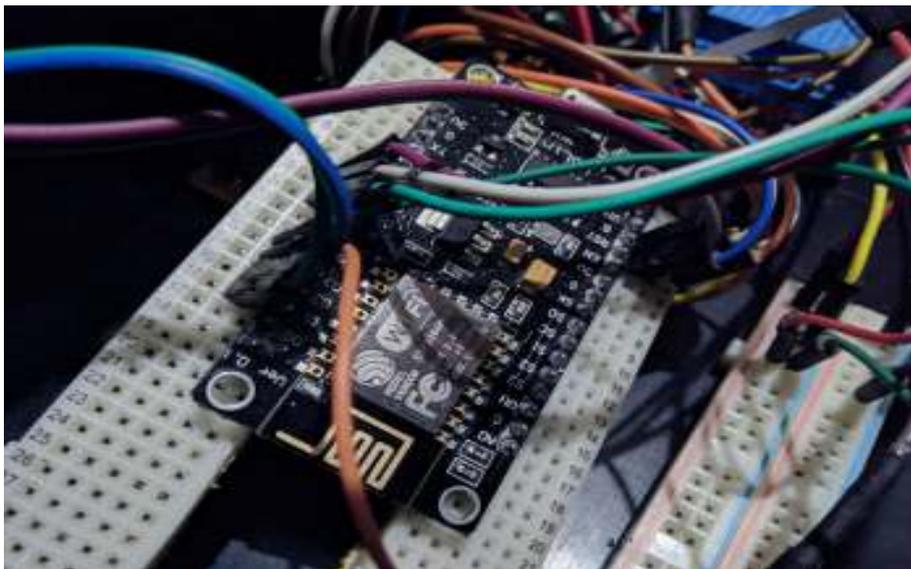
Kesimpulan pengujian terhadap Elemen pehngangat yang dilakukan yaitu alat berfungsi dengan baik, dapat menghangatkan Kandang secara perlahan. Namun, untuk hasil kurang baik, karena alat yang berukuran kecil (*prototype*) menyebabkan proses pehngabatan berlangsung terlalu lama dan memakan waktu.



**Gambar 4. 2 Elemen Penghangat PTC**

#### **4.6 Pengujian Hasil Mikro kontroler**

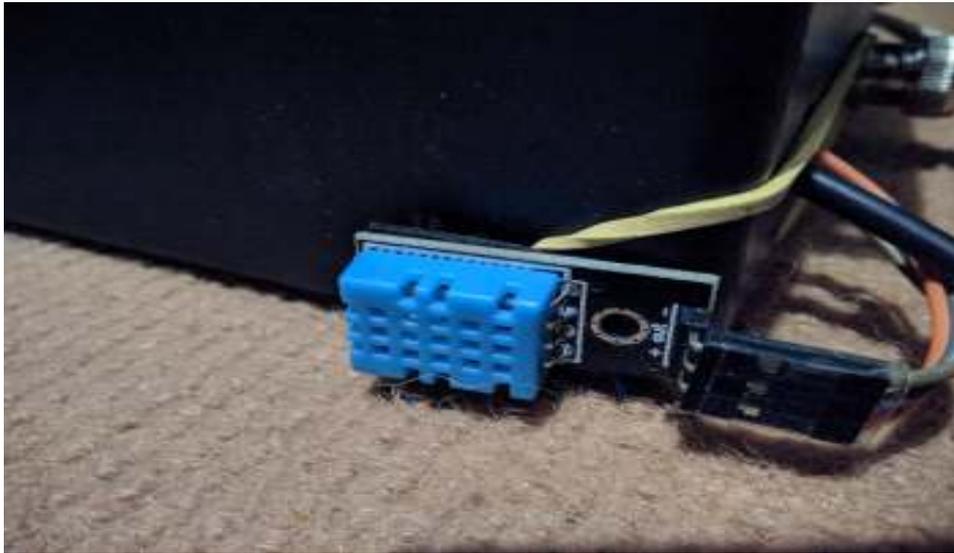
NodeMCu berfungsi sebagai mikro kontroler yang mengirim data, memproses dan menerima perintah dari sensor. Pengujian pada nodemcu cukup sederhana, hanya tinggal menyambungkan nodemcu ke PC melalui kabel koneksi USB. Jika LED hidup maka alat berfungsi dengan baik. Jika tidak hidup maka alat dapat dipastikan mengalami kerusakan.



**Gambar 4. 3 Mikro Kontroler NodeMCu ESP8266**

#### 4.7 Pengujian Hasil Sensor DHT11

Sensor DHT11 berfungsi untuk memantau suhu dan kelembaban suatu ruangan lalu hasilnya akan dikirim ke arduino uno. Pengujian DHT11 juga masih terbilang sederhana, yaitu dengan menyambungkan sensor ke arduino lalu dihubungkan ke PC melalui konektor USB atau adaptor. Jika lampu LED pada sensor suhu DHT11 hidup, maka sensor DHT11 bekerja dengan baik. Sebaliknya jika lampu LED nya tidak hidup maka dapat dianggap sensor DHT11 tidak jalan.



**Gambar 4. 4 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11**

#### 4.8 Pengujian Hasil Sensor PH E-201-C

Sensor PH E-201-C berfungsi untuk memantau derajat pH pada suatu cairan lalu hasilnya akan dikirim ke arduino uno untuk dimunculkan ke monitor. Pengujian sensor pH ini dilakukan dengan menghidupkan sensor yang telah terhubung oleh pH meter. Lalu dihubungkan lagi ke Arduino uno. Jika alatnya normal maka pengukuran harusnya masuk akal. Namun ada kondisi dimana sensor alatnya normal tetapi hasil pH yang didapat tidak masuk di akal. Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu dengan memeriksa kalibrasi. Setelah dianggap benar, maka selanjutnya dengan melepaskan sensor pH dari pH meter. Jika setelah sensor pH dilepas hasil nilai pengukurannya tetap atau tidak beda jauh dari sebelum dilepas maka pH meter dapat dipastikan rusak. Tetapi jika setelah sensor pH dilepas

hasil nilai pengukurannya berbeda dan acak, maka dapat dipastikan sensor pH nya lah yang rusak.



**Gambar 4. 5 Sensor pH E-201-C**

#### **4.9 Pengujian Hasil LCD 16 x 2 I2C**

LCD berfungsi sebagai monitor yang menampilkan semua informasi hasil dari setiap pengukuran. Bahkan juga dapat menampilkan status pengukuran tersebut apakah hasilnya bagus atau jelek. Pengujian LCD dapat dilakukan dengan menghidupkan LCD yang sudah terhubung ke arduino. Ada kondisi dimana LCD hidup namun tidak menampilkan apa – apa. Hanya menampilkan gambar kotak pada layar saja. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengecek LCD dengan *potensiometer* yang berada di belakang layar. Jika tetap tidak mau menampilkan apa – apa maka dapat dipastikan *code* yang berada di program itulah yang masih salah. Namun ada juga kondisi LCD hidup tetapi tidak memunculkan gambar kotak. Kondisi tersebut dapat dipastikan LCD mengalami kerusakan.



**Gambar 4. 6 LCD 16 x 2 I2C**

#### **4.10 Implementasi Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi dijelaskan dalam tabel berikut :

**Tabel 4. 4 Implementasi Perangkat Lunak Yang digunakan**

<b>No</b>	<b>Perangkat Lunak</b>	<b>Spesifikasi</b>
1	OS	Windows 10 Pro
2	Sublime Text	Versi 3
3	CodeIgniter	Versi 2.2.6
4	Xampp	Versi 3.2.2
5	MySQL	Versi 7.1.9
6	Browser	Chrome
7	Arduino IDE	Versi 1.8.8

#### 4.11 Implementasi Basis Data

Berikut ini merupakan kebutuhan minimum basis data untuk membangun aplikasi yaitu:

**Tabel 4. 5 Kebutuhan Minimum Basis Data**

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Phpmyadmin	Versi 4.5.1

#### 4.12 Pengujian Basis Data

Pengujian basis data berfungsi untuk menjelaskan bagaimana proses membangun sebuah database yang benar untuk menghubungkan ke web dan alat. Pengujian dilakukan dengan membangun tabel dan tipe data pada masing – masing tabel. Setelah basis data telah dibangun lalu dipanggil dengan koneksi fungsi *select*.

##### 1. Tabel Kandang

Sintak untuk membuat tabel kandang adalah sebagai berikut.

```
CREATE TABLE `database`.`kandang` ( `id_kandang` INT(25) NOT NULL AUTO_INCREMENT , `suhu_kandang` VARCHAR(100) NOT NULL , `kelembaban` VARCHAR(100) NOT NULL , `status` ENUM('Bagus','Jelek') NOT NULL , PRIMARY KEY (`id_kandang`)) ENGINE = InnoDB;
```

#	Name	Type	Collation	Attribute	Null	Default	Comments	Extra	Index
1	id_kandang	int(25)			No	None		AUTO_INCREMENT	Charge Drop
2	suhu_kandang	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None			Charge Drop
3	kelembaban	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None			Charge Drop
4	status	enum('Bagus','Jelek')	utf8_general_ci		No	None			Charge Drop

**Gambar 4. 7 Tabel Kandang**

##### 2. Tabel PH

Sintak untuk membuat tabel pH adalah sebagai berikut.

```
CREATE TABLE `database`.`ph` ( `id_ph` INT(25) NOT NULL
AUTO_INCREMENT , `derajat_ph` VARCHAR(100) NOT NULL, `suhu_air`
VARCHAR(100) NOT NULL , `status` ENUM('Bagus','Jelek') NOT NULL ,
PRIMARY KEY (`id_ph`)) ENGINE = InnoDB;
```

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id_ph	int(25)			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	derajat_ph	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
3	suhu_air	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
4	status	enum('Bagus','Jelek')	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More

**Gambar 4. 8 Tabel pH**

### 3. Tabel Log

Sintak untuk membuat tabel log adalah sebagai berikut.

```
CREATE TABLE `database`.`log` ( `suhu_kandang` VARCHAR(100) NOT
NULL , `kelembaban` VARCHAR(100) NOT NULL , `derajat_ph`
VARCHAR(100) NOT NULL , `suhu_air` VARCHAR(100) NOT NULL )
ENGINE = InnoDB;
```

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	suhu_kandang	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
2	kelembaban	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
3	derajat_ph	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
4	suhu_air	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More

**Gambar 4. 9 Tabel log**

### 4.13 Implementasi Antar Muka

Implementasi antarmuka merupakan tampilan-tampilan antarmuka pada Sistem *Monitoring* Produktivitas Sapi Perah Berbasis *Internet of Things*.

**Tabel 4. 6 Implementasi Antar Muka**

No	Nama Antarmuka	Keterangan
1	<i>Login</i>	Menampilkan menu <i>Login</i>
2	<i>Dashboard</i>	Menampilkan halaman utama agar peternak dapat melihat informasi hasil pengukuran Suhu & Kelembaban Kandang dan suhu air susu serta ukur pH.
3	Monitor	Menampilkan halaman informasi monitor.
4	Kandang	Menampilkan halaman informasi data suhu dan kelembaban kandang
5	PH	Menampilkan halaman informasi data derajat pH dan Suhu Susu
6	Kontrol	Menampilkan halaman kontrol pada alat
7	Log	Menampilkan halam informasi riwayat data yang telah diukur

#### 4.14 *Deployment Delivery and Feedback*

Pengujian sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem, yang dimaksudkan untuk mengetahui kinerja sistem informasi yang telah dibuat sesuai dengan tujuan perancangan sistem.

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian alpha dan beta. Pengujian alpha dilakukan dengan pengujian *black box*, yang bertujuan untuk mengetahui kesalahan proses secara fungsional. Pengujian *beta* digunakan untuk mengetahui tanggapan pengguna atau peternak dengan menggunakan wawancara.

#### 4.15 *Pengujian Black Box*

Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang terdiri dari rencana pengujian dan hasil pengujian.

#### 4.15.1 Skenario Pengujian *Black Box*

Skenario pengujian perangkat lunak pada *Sistem Monitoring Produktivitas Sapi Perah Berbasis IoT* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4. 7 Pengujian *Black Box***

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
1	<i>Login</i>	Masukan <i>username</i>	<i>Black Box</i>
		Masukan <i>password</i>	
2	<b>Halaman Monitor</b>	Menampilkan Suhu & Kelembaban Kandang	<i>Black Box</i>
		Menampilkan Suhu Susu	
		Menampilkan ukur pH	
3	<b>Halaman Kontrol</b>	Memilih tombol hidupkan	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol matikan	
4	<b>Detail Monitor</b>	Memilih tombol <i>detail</i> untuk Menampilkan Data Suhu & Kelembaban Kandang, Suhu susu dan ukur pH	<i>Black Box</i>
5	<b>Detail Kontrol</b>	Memilih tombol <i>detail</i> Menampilkan Data Kontrol	<i>Black Box</i>

#### 4.15.2 Kasus dan Hasil Pengujian *Black Box*

Kasus dan hasil uji *Sistem Monitoring Produktivitas Sapi Perah Berbasis IoT* dengan menggunakan *Black Box*, berdasarkan pengamatan yang dilakukan maka menghasilkan kesimpulan sebagai berikut.

##### 1. Pengujian Menu *Login*

Pengujian Menu *Login* merupakan proses dimana *user* memasukkan *username* dan *password* untuk masuk ke menu utama.

**Tabel 4. 8 Pengujian Menu *login***

<b>Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)</b>			
<b>Data Masuk</b>	<b>Yang Diharapkan</b>	<b>Pengamatan</b>	<b>Kesimpulan</b>
Menampilkan <i>Form Login</i> <i>username : admin</i> <i>Password : admin</i>	<i>User</i> berhasil mengisi data untuk <i>login</i> ke menu utama	<i>User</i> berhasil <i>login</i> dan masuk ke menu utama	[√] Diterima [ ] Ditolak
<b>Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)</b>			
<b>Data Masuk</b>	<b>Yang Diharapkan</b>	<b>Pengamatan</b>	<b>Kesimpulan</b>
Menampilkan <i>Form Login</i> <i>username : admin</i> <i>password : admin</i>	<i>User</i> tidak dapat melakukan proses <i>login</i> untuk masuk ke menu utama aplikasi	<i>User</i> gagal melakukan <i>login</i>	[√] Diterima [ ] Ditolak
<b>Kasus Hasil Uji (Data Kosong)</b>			
<b>Data Masuk</b>	<b>Yang Diharapkan</b>	<b>Pengamatan</b>	<b>Kesimpulan</b>
Menampilkan <i>Form Login</i> <i>username : admin</i> <i>Password : admin</i>	Akan muncul notifikasi gagal <i>login</i> , data tidak ditemukan	<i>User</i> gagal melakukan <i>login</i>	[√] Diterima [ ] Ditolak

##### 2. Pengujian Menu *Dashboard*

Pengujian *Dashboard* merupakan proses dimana *user* melihat beberapa tampilan *Dashboard*.

**Tabel 4. 9 Pengujian Dashboard**

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
<i>Dashboard</i>	Suhu & Kelembaban Kandang	Menampilkan Suhu & Kelembaban Kandang	Menampilkan Suhu & Kelembaban Kandang	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Suhu Susu	Menampilkan suhu susu	Menampilkan suhu susu	[√] Diterima [ ] Ditolak
	ukur pH	Menampilkan ukur pH	Menampilkan ukur pH	[√] Diterima [ ] Ditolak

### 3. Pengujian Detail Monitor

Pengujian Detail Monitor merupakan proses dimana menampilkan data Monitor suhu dan pH.

**Tabel 4. 10 Pengujian Detail Monitor**

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
<b>Kontrol</b>	Menampilkan submenu Kandang	Menampilkan menu kandang	Tampil menu kandang	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Menampilkan submenu Ukur pH	Menampilkan menu ukur pH	Tampil menu ukur pH	[√] Diterima [ ] Ditolak

## 4. Pengujian Menu Kandang

Pengujian Menu Kandang merupakan proses dimana menampilkan kondisi suhu di kandang *real time*.

Tabel 4. 11 Pengujian Menu Kandang

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
<b>Kontrol</b>	Menampilkan Suhu Kandang Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Suhu Kandang Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Suhu Kandang Secara <i>realtime</i>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Diterima [ <input type="checkbox"/> ] Ditolak
	Menampilkan Kelembaban Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Kelembaban Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Kelembaban Secara <i>realtime</i>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Diterima [ <input type="checkbox"/> ] Ditolak
	Menampilkan Kondisi Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Kondisi Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Kondisi Secara <i>realtime</i>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Diterima [ <input type="checkbox"/> ] Ditolak

## 5. Pengujian Menu Ukur pH

Pengujian Menu Ukur pH merupakan proses mengukur pH dan suhu dari susu sapi dan dikirim ke *website*.

Tabel 4. 12 Pengujian Menu Ukur pH

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
<b>Kontrol</b>	Menampilkan Suhu Kandang Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Suhu Kandang Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Suhu Kandang Secara <i>realtime</i>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Diterima [ <input type="checkbox"/> ] Ditolak

	Menampilkan Kelembaban Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Kelembaban Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Kelembaban Secara <i>realtime</i>	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Menampilkan Kondisi Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Kondisi Secara <i>realtime</i>	Menampilkan Kondisi Secara <i>realtime</i>	[√] Diterima [ ] Ditolak

#### 6. Pengujian Menu Kontrol

Pengujian Menu Kontrol merupakan proses dimana menampilkan data Kontrol yang telah disimpan.

**Tabel 4. 13 Pengujian Menu Kontrol**

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
Detail Kontrol	Data Kontrol	Menampilkan kondisi alat penghangat	Menampilkan kondisi penghangat	[√]Hidup [ ]Mati

#### 7. Pengujian Menu Log

Pengujian Menu Log merupakan proses dimana sistem menampilkan riwayat pengukuran alat yang telah disimpan.

**Tabel 4. 14 Pengujian Menu Log**

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
Log	Riwayat Suhu & Kelembaban Kandang	Menampilkan Riwayat Suhu & Kelembaban Kandang	Menampilkan Riwayat Suhu & Kelembaban Kandang	[√] Diterima [ ] Ditolak

	Riwayat Suhu Susu	Menampilkan Riwayat suhu susu	Menampilkan Riwayat suhu susu	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
	Riwayat ukur pH	Menampilkan Riwayat ukur pH	Menampilkan Riwayat ukur pH	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

#### 4.15.3 Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Berdasarkan hasil pengujian *black box* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan, bahwa secara fungsional seluruh proses pada *Sistem Monitoring Produktivitas Sapi Perah Berbasis IoT* berjalan sesuai yang diharapkan.