

## Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang pada Rumah Walet Berbasis Android, Web, dan SMS

Rachmad Andri Atmoko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Pascasarjana Teknik Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya  
E-mail : rachmadandriatmoko@gmail.com

### ABSTRAK

Sarang walet adalah komoditi yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Namun dalam pengembangbiakannya sulit dilakukan karena membutuhkan strategi dan penanganan khusus. Salah satu komponen penting yang harus diperhatikan adalah kondisi ideal rumah walet yang harus menyerupai habitat aslinya. Sesuai habitat asli, burung walet bersarang di gua-gua yang mempunyai suhu dan kelembaban ideal yaitu suhu 26°- 29° C dan kelembaban 80% – 90%. Karya tulis ini membahas sistem monitoring dan pengendalian suhu serta kelembaban rumah walet yang dapat diakses dari perangkat berbasis android, web, dan sms. Pada karya tulis ini dibuat sebuah model menyerupai rumah walet berbahan plastik dengan aktuator terdiri dari pompa air untuk sistem cooler dan hair dryer untuk heater. Berdasarkan hasil pengujian kemampuan aktuator, setting parameter suhu dan kelembaban ideal diatur pada rentang nilai suhu 26°- 29° C dan kelembaban 55% – 65%. Mode kerja sistem terdiri dari mode otomatis dan manual. Mode otomatis bekerja tanpa menunggu instruksi dari PC Server. Aktuator bekerja otomatis menyesuaikan kondisi suhu dan kelembaban yang terpantau. Mode manual bekerja berdasarkan instruksi yang dikirim dari PC Server. Aktuator bekerja ketika ada instruksi yang dikirimkan dari PC server. Perangkat berbasis android, web, dan sms mengakses aplikasi monitoring dan pengendalian yang ditanamkan pada PC server. Dari hasil pengujian, respon kecepatan pengendalian melalui perangkat berbasis web selama 2 detik, melalui perangkat berbasis android selama 2 detik, dan melalui perangkat berbasis SMS selama 15 detik. Monitoring data suhu dan kelembaban dapat dipantau melalui web secara realtime dengan selang waktu selama 5 detik. Sistem yang dibangun bermanfaat untuk menggantikan proses pengecekan suhu dan kelembaban yang masih dilakukan secara manual dengan cara masuk kedalam rumah walet. Dengan kondisi rumah walet yang selalu pada kondisi ideal suhu dan kelembabannya dapat meningkatkan kualitas sarang walet dan meningkatkan nilai ekonomisnya.

**Kata kunci :** rumah walet, suhu, kelembaban, android, web, sms

### 1. Pendahuluan

Sarang Burung Walet merupakan komoditi yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Habitat asli burung walet adalah di gua – gua alam baik di gunung maupun di laut . Namun burung walet juga dapat berkembang biak dengan baik di perkotaan dengan biasa menempati bangunan-bangunan tua untuk bersarang. Ada dua kriteria dalam menentukan kualitas sarang walet. Pertama adalah bentuk sarang. Sarang utuh seperti balkon, tidak pecah, dan punggung mulus bernilai jual tinggi. Bentuk sarang sempurna tersebut dihasilkan dari rumah walet yang memiliki kelembaban optimal 80-90% dan dipanen tepat waktu. Jika kelembaban terlalu tinggi, sarang akan lembek dan berjamur. Sebaliknya jika udara terlalu kering, sarang rapuh dan mudah remuk. Kriteria kedua adalah warna sarang. Warna asli sarang walet adalah putih, namun warna tersebut dapat berubah kekuningan hingga merah darah apabila sirkulasi udara dalam rumah walet tidak optimal. Pada suhu tinggi (30 - 32° C) air liur walet cepat mengering. Jika kelembaban terlalu rendah mengakibatkan sarang mudah retak dan keropos. Penanganan suhu ruang harus menjadi perhatian serius agar suhu dapat stabil dikisaran 26 - 29° C [1].

Dari latar belakang masalah diatas dapat disimpulkan bahwa pengembangbiakan sarang burung walet yang baik dipengaruhi banyak faktor. Salah satu faktor utama penentu keberhasilan adalah menciptakan kondisi rumah walet dengan suhu dan kelembaban yang selalu ideal sehingga produktivitas sarang burung walet dapat diperoleh. Variabel yang dapat dimanipulasi adalah suhu dan kelembaban. Permasalahan lainnya, metode pengukuran suhu ruangan dan kelembaban masih dilakukan secara manual, sehingga setiap kali pengukuran harus masuk kedalam ruangan yang mengganggu kenyamanan burung walet. Melalui penelitian ini dibuat suatu sistem monitoring dan pengendalian suhu dan kelembaban pada rumah walet yang dapat dipantau melalui perangkat berbasis *android*, *web*, dan *SMS*.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Menciptakan teknologi monitoring dan pengendalian rumah walet secara jarak jauh.
2. Menciptakan kondisi rumah walet yang selalu pada kondisi ideal , suhu dan kelembabannya terjaga, sehingga meningkatkan produktivitas sarang burung walet.
3. Menyajikan data laporan suhu dan kelembaban (*data logger*) untuk dapat dianalisa.

4. Membantu pemilik rumah walet dalam pemantauan tanpa harus sering masuk kedalam ruangan.

## 2. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. *Plant* yang digunakan adalah model rumah walet yang terbuat dari bahan plastik dengan dimensi 70 cm x 70 cm.
2. Suhu yang diterapkan antara 26-29<sup>0</sup> Celcius dan kelembaban 55-65 %.
3. Aktuator pendingin menggunakan *water pump* dan aktuator pemanas menggunakan *hair dryer*.
4. Sistem *Web* dan *Android* bekerja pada jaringan *Wireless LAN*.
5. Kamera pengawas menggunakan webcam USB.

## 3. Dasar Teori

### 3.1 Habitat Burung Walet

Burung walet dapat berkembangbiak dengan baik jika memenuhi syarat sebagai berikut [1].

1. Ketenangan dan kekerasan relatif suara maksimum 20 *dB*.
2. Ke gelapannya, dengan iluminasi maksimum bagi walet adalah 10 lux.
3. Iklim mikro yang stabil. Iklim mikro pada siang hari dan malam hari tidak ada perbedaan yang mencolok.
4. Rentang suhu 26<sup>0</sup>C – 29<sup>0</sup>C.
5. Kelembaban relatif 80% - 90%.

### 3.2 Sensor Suhu dan Kelembaban

DHT11 adalah sensor *Temperature & Humidity* yang memiliki output sinyal digital yang telah terkalibrasi. Menggunakan teknik *Digital Signal Acquisition* dan teknologi penginderaan suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keandalan tinggi dan stabilitas jangka panjang yang baik. Sensor ini mencakup komponen pengukuran kelembaban resistif dan komponen pengukuran suhu *NTC* yang terhubung pada mikrokontroler 8 bit sehingga menawarkan kualitas yang baik, respon cepat dan kemampuan anti gangguan [4].

Tabel 1 Spesifikasi Teknis DHT11

Item	Measurement Range	Humidity Accuracy	Temperature Accuracy	Resolution	Package
DHT11	20-90RH 0-50 <sup>0</sup> C	+/- 5%RH	+/- 2 <sup>0</sup> C	1	4 Pin Single Row

### 3.3 SMS Gateway Menggunakan Service Open Source Gammu

*SMS Gateway* adalah sebuah gerbang yang menghubungkan antara komputer dengan *client* melalui *SMS*. Software *SMS Gateway* berbasis open source yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Gammu*. Dengan menggunakan *Gammu* segala jenis *device modem* atau *handphone* dapat dikenali sehingga sms masuk dan keluar tercatat pada *database gammu*. Dengan memanfaatkan *Library Gammu* dapat dibuat aplikasi *interfacing SMS* dengan berbagai pemrograman seperti *Delphi*, *Visual Basic*, *Visual C*, dan *PHP* [5].

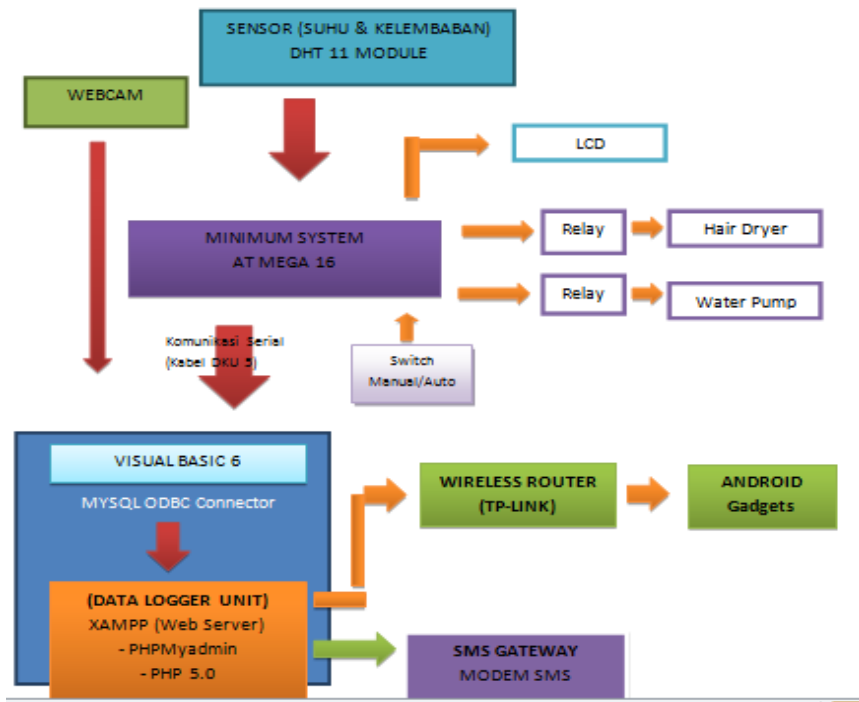
## 4. Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini dibuat sistem monitoring dan pengendalian suhu dan kelembaban rumah walet secara jarak jauh melalui perangkat berbasis *android*, *web*, dan *SMS*. Variabel utama yang dimonitoring adalah suhu dan kelembaban.

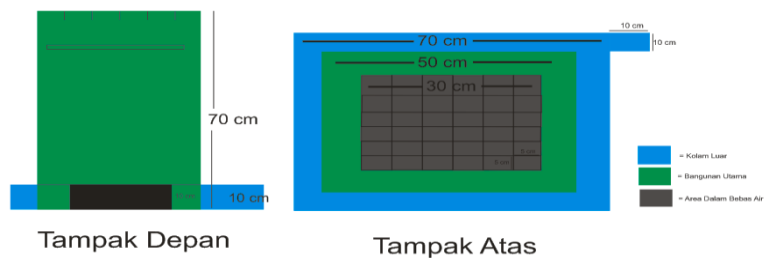
Variabel Suhu dan Kelembaban yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. Suhu harus tetap berada pada interval 26 - 29<sup>0</sup> C (suhu ideal ruangan).

2. Kelembaban harus tetap berada pada interval 55-65%.

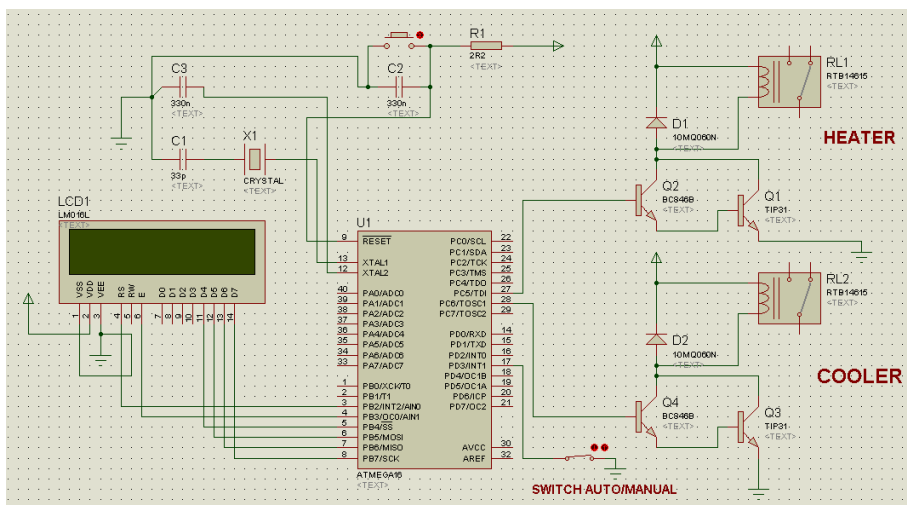


Gambar 1 Perancangan Sistem



Gambar 2 Desain Model Rumah Walet

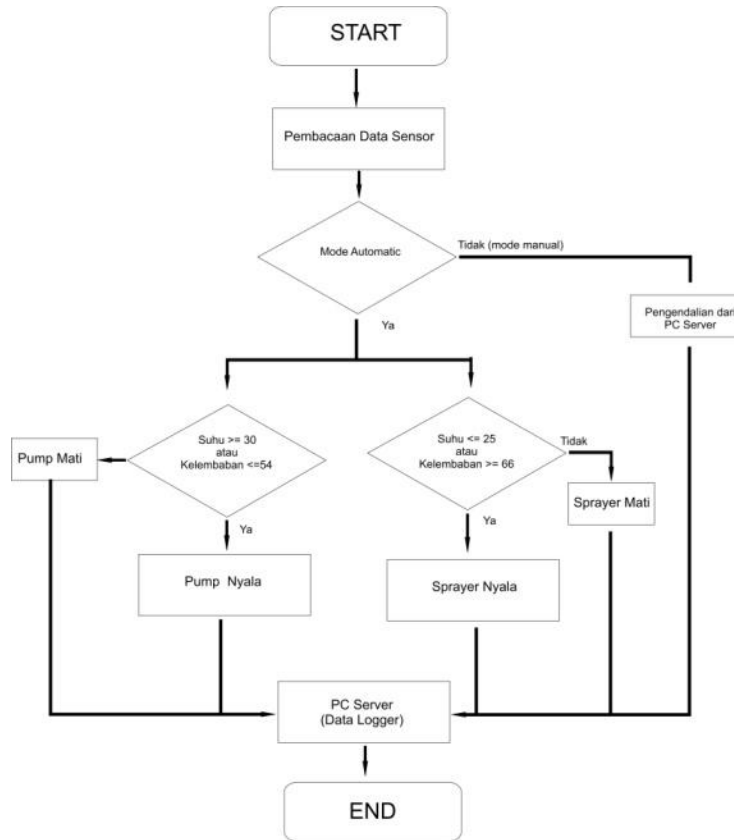
#### 4.1 Perancangan Hardware Elektronik



Gambar 3 Rangkaian Elektronika

### 4.2 Perancangan Software Mikrokontroller

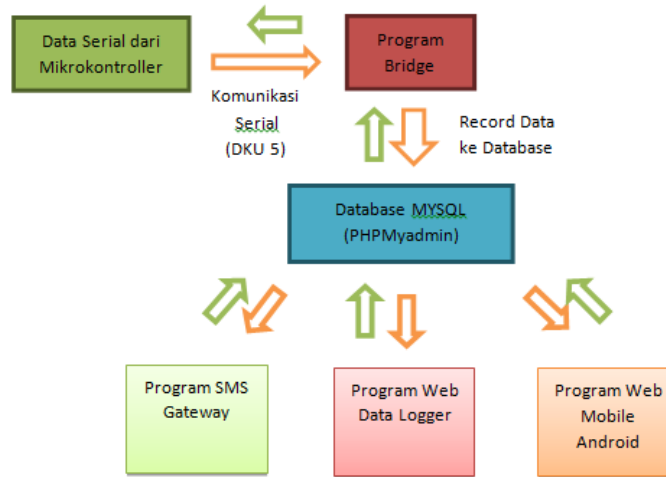
Program yang ditanamkan dalam mikrokontroller membaca nilai masukan dari sensor suhu dan kelembaban *DHT11 Module*. Sensor ini sudah mengeluarkan output digital dan sudah terkalibrasi sehingga tidak diperlukan konversi analog ke digital. Nilai dari pembacaan sensor dikirimkan secara serial melalui kabel *DKU-5 (USB-TTL serial interface)* ke COM port komputer yang tersedia. Program dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Basic* dengan *compiler BASCOM AVR*



Gambar 4 Flowchart Program Mikrokontroller

### 4.3 Perancangan Software PC Server

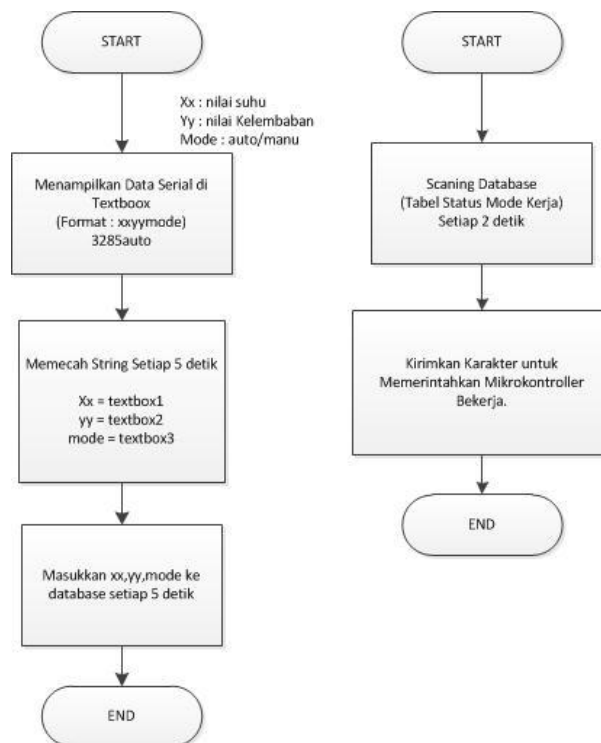
Software yang dibangun di sisi *PC Server* terbagi menjadi empat program utama seperti ditunjukkan dalam diagram dibawah ini.



Gambar 5 Diagram Blok Software Server

### 4.3.1 Program Jembatan (Bridge)

Program ini berfungsi menjembatani proses transfer data dari mikrokontroller ke PC Server (Monitoring) dan sebaliknya dari PC Server ke Mikrokontroller (Controlling). Dibangun menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.



Gambar 6 Flowchart Program Jembatan

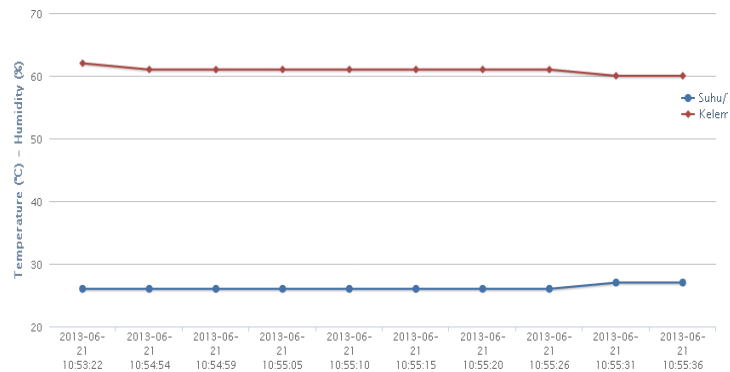
### 4.3.2 Program Web Data Logger

Program dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MYSQL. Program berjalan disisi server. Pada PC Server terinstall program XAMPP yang berfungsi untuk menjadikan PC sebagai server. Program Data Logger didesain menggunakan teknologi JQuery. Trend data suhu dan kelembaban disajikan dalam bentuk grafik sehingga memudahkan dalam analisa. Selain itu sistem

autentifikasi dibuat untuk keamanan, sehingga aplikasi ini hanya bisa diakses oleh pihak-pihak tertentu.

#### 4.3.3 Rancangan Aplikasi Monitoring Data

Program *web data logger* dibuat dengan bahasa pemrograman *PHP*, *HTML*, dan *Javascript*. Program untuk menampilkan grafik menggunakan bantuan *library ajax* dari *jquery*.



Gambar 7 Grafik Monitoring Suhu dan Kelembaban

#### 4.3.4 Rancangan Aplikasi Pengendalian (*Controlling*)

Aplikasi pengendalian melalui *web* mempunyai fungsi untuk memperbaharui tabel *command* di *database* tugas\_akhir. Di tabel *command* terdapat dua baris status aktuatur *cooler* dan *heater*. Melalui aplikasi ini data tersebut diperbaharui agar bernilai *ON* atau *OFF*.

#### 4.3.5 Program *Android Web Mobile*

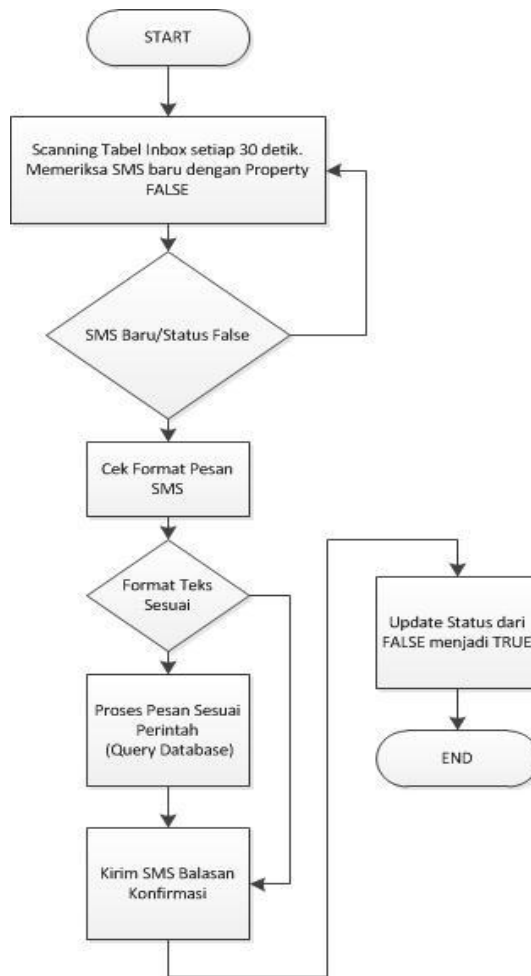
Program dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan *PHP*. Dengan menggunakan aplikasi *Android SDK Eclipse*. Aplikasi android dibangun menggunakan *Class WebView*. Program *launcher* yang dibuat mengakses alamat *IP Address server (Wireless LAN)* Sehingga dibutuhkan hardware tambahan yaitu *wireless router*. Aplikasi ini mengakses aplikasi web mobile yang didesain khusus untuk ditampilkan di aplikasi berbasis android. Dengan menggunakan *Jquery Mobile*, aplikasi nampak rapi dan menyesuaikan bentuk lebar layar *Device Android*.

#### 4.3.6 Program *SMS Gateway*

*SMS gateway* berfungsi untuk memberikan informasi terkini data suhu dan kelembaban yang direkam oleh program *Data Logger*. *SMS Gateway* dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *Service SMS* berbasis *Open Source GAMMU*. *SMS Gateway* memungkinkan untuk melayani permintaan data yang dikirimkan dari nomer *handphone* tertentu. Dengan mengirimkan *SMS* dari *handphone* dengan format tertentu ke nomer server, sistem akan menjawab status atau kondisi yang diminta sesuai perintah *SMS* yang dikirim.

##### 4.3.6.1 Rancangan Aplikasi *SMS Gateway*

Inti dari aplikasi *SMS Gateway* ada pada satu file berke ekstensi *PHP (service\_sms.php)*. File ini mempunyai fungsi untuk mengecek tabel *inbox* pada *database SMS*. Jika ditemukan *SMS* baru yang bernilai *FALSE* maka file ini akan memproses respon dari teks *SMS* yang dikirimkan.



Gambar 8 Flowchart Program SMS Gateway

## 5. Pengujian

### 5.1 Pengujian Sensor

Sensor DHT11 dapat menangkap suhu dan kelembaban dengan interval Suhu maksimal 50°C dan Kelembaban maksimal 90%. Dalam pengujian sensor digunakan LCD 16x2 untuk menampilkan pembacaan nilai suhu dan kelembaban. Perpindahan mode dari manual ke otomatis atau sebaliknya tidak menyebabkan distorsi pada pembacaan sensor.

### 5.2 Pengujian Mode Otomatis

Switch pada box mikrokontroler diset pada kondisi otomatis. Dari hasil pengujian didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 2. Data Kecepatan Aktuator dalam Mode Automatic

Suhu Awal (°C)	Kelembaban Awal (%)	Suhu Diset Pada nilai (°C)	Kelembaban Diset Pada Nilai (%)	Waktu Kembali ke Keadaan Awal (menit)
28	64	29	58	20
28	64	27	74	2
29	60	30	55	20
29	60	28	80	2

Mode otomatis bekerja :

- Jika Suhu  $\geq 30$  atau Kelembaban  $\leq 54$  : Cooler Nyala
- Jika Suhu  $\leq 25$  atau Kelembaban  $\geq 66$  : Heater Nyala

### 5.3 Pengujian Mode Manual

Dalam pengujian mode manual terbagi kedalam tiga langkah. Pertama adalah pengujian pengendalian dari perangkat berbasis *web*. Pengujian kedua dari perangkat berbasis *android*, dan pengujian ketiga dari perangkat berbasis *SMS*.

#### 5.3.1 Pengujian *Monitoring & Controlling Web*

- *User login* dengan *account* yang sudah dibuat
- Menu Pengendalian  
Sebelum melakukan pengendalian, perlu diperhatikan status dari mode kerja mikrokontroler. Mode manual hanya dapat bekerja ketika *switch* pada mikrokontroler pada posisi manual.
- Respon kecepatan pengendalian dari *web* 2 detik.

#### 5.3.2 Pengujian *Monitoring & Controlling Android*

- Menu Pengendalian  
Sebelum melakukan pengendalian, perlu diperhatikan status dari mode kerja mikrokontroler. Mode manual hanya dapat bekerja ketika *switch* pada mikrokontroler pada posisi manual.
- Respon kecepatan pengendalian dari aplikasi *android* 2 detik.

#### 5.3.3 Pengujian *Monitoring & Controlling SMS*

- *User* dengan nomer *handphone* yang telah didaftarkan memberikan instruksi melalui *SMS*.
- Respon kecepatan pengendalian dari *SMS* 15 detik

## 6. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan pompa air dan *hair dryer* hanya mampu mengkondisikan suhu dan kelembaban rumah walet pada kondisi suhu  $26^{\circ}\text{C} - 29^{\circ}\text{C}$ , kelembaban 55% - 65%. Hal ini disebabkan bahan material dari model rumah walet yang terbuat dari plastik.
2. Mode otomatis dapat bekerja dengan maksimal.
3. Mode manual dapat bekerja dengan baik melalui aplikasi pendukung berbasis *web*, *android*, dan *sms*.

## 7. Daftar Pustaka

- [1] Adiwibawa, Eka, "Meningkatkan Kualitas Sarang Walet", Yogyakarta: Kanisius, 2009
- [2] Suhendro Michael, Aulia Rahman, Teguh Sebastian Pratama, "Perancangan Prototipe Sistem Pemantauan Rumah Burung Walet Berbasis Microcontroller", Universitas Bina Nusantara (BINUS), 2009
- [3] Ilmukomputer. Mengenal Mikrokontroler AVR ATMega 16, <URL: <http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2008/08/sholihul-atmega16.pdf>>
- [4] Micro4you. DHT11 Humidity & Temperature Sensor, <URL: [www.micro4you.com/files/sensor/DHT11.pdf](http://www.micro4you.com/files/sensor/DHT11.pdf)>
- [5] Ilmukomputer. SMS Gateway Menggunakan Gammu, <URL: <http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2007/09/achosmsgammu.pdf>>
- [6] Mercubuana. JQuery - Pengertian jQuery, <URL: <http://kk.mercubuana.ac.id/files/15054-17-815353517182.doc>>
- [7] SmartnetSolution. Pengenalan Android, <URL: <http://www.smartnetsolution.com/tutorial/Android.pdf>>
- [8] Lecture UB. Interfacing, <URL: <http://mktak.lecture.ub.ac.id/files/2010/02/Interfacing-serial.pdf>>
- [9] Sholihul Hadi, Mokh. Mengenal mikrokontroler AVR ATMega16. Jakarta. Ilmukomputer.com. 2007
- [10] Wardana, Meri. Prinsip Kerja Relay. <URL: <http://www.merewardana.com/2011/11/prinsip-kerja-relay.html>>
- [11] Saputra, Agus, "Step By Step Membangun Aplikasi SMS dgn PHP & MySQL", Jakarta. Elex Media Komputindo, 2008
- [12] Seng, Ciubun, "Android: Dasar Pengoperasian, Optimasi Sampai Modifikasi", Jakarta. Jasakom, 2010
- [13] Milton, M.A.A., Khan, A.A.S., "Web based remote exploration and control system using android mobile phone", Informatics, Electronics & Vision (ICIEV), 2012 International Conference
- [14] Siang, B.K, Bin Ramli, A.R., Prakash, V., Bin Syed Mohamed, S.A.R., "SMS gateway interface remote monitoring and controlling via GSM SMS", Telecommunication Technology, 2003. NCTT 2003 Proceedings. 4th National Conference

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas program *Intellectual Social Responsibility (ISR)* melalui beasiswa Fresh Graduate yang diterima penulis yang menunjang dalam penyelesaian studi penulis. Penelitian ini dibuat sebagai bentuk kontribusi pada masyarakat dan negara.