

# Smart Greenhouse Untuk Tanaman Cabai Menggunakan Konsep IoT Berbasis Fuzzy Logic

Ugan Endang Sudrajat<sup>1</sup>, Irman Hariman<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kebangsaan, Bandung

Email : uganendang411@gmail.com<sup>1</sup>, irmanhariman@gmail.com<sup>2</sup>

## **ABSTRAK**

*Dalam karya ini, pengarang membuat sesuatu program Aplikasi Smart Greenhouse Buat Tumbuhan Cabe Memakai Rancangan IoT berbasis Fuzzy Logic, dimana data- data yang paparkan cocok serta bisa dipertanggungjawabkan. Dalam aplikasi ini sesuatu data realtime mengenai kondisi di dalam sesuatu greenhouse yang berkonsep IoT yang pengerjaan informasinya memakai Fuzzy Logic.*

*Buat mengonsep Aplikasi Smart Greenhouse Buat Tumbuhan Cabe Memakai Rancangan IoT berbasis Fuzzy Logic ini pengarang membuat bentuk dengan cara UML buat mengerjakan data serta data. Program dari Aplikasi ini memakai PHP, MySQL selaku databasenya, program Arduino buat rancangan IoT dan bagian- bagian lain yang mensupport dalam penyajian data yang dibutuhkan*

**Kata Kunci** : Aplikasi, Smart Greenhouse, Tanaman Cabai, IoT, Fuzzy Logic, UML, PHP, MySQL, Arduino.

## **ABSTRACT**

In this work, the author created a Smart Greenhouse Application program for Chili Plants Using an IoT Design based on Fuzzy Logic, where the data presented are suitable and can be accounted for. In this application, there is real-time data about the conditions in a greenhouse with an IoT concept that works on information using Fuzzy Logic.

To conceptualize the Smart Greenhouse Application for Chili Plants Using an IoT Design based on Fuzzy Logic, the author creates shapes by uml to work on data and data. The program of this application uses PHP, MySQL as the database, arduino program makes IoT designs and other parts that support the presentation of the data needed

**Keywords** : Applications, Smart Greenhouse, Chili Plants, IoT, Fuzzy Logic, UML, PHP, MySQL, Arduino.

## **1. PENDAHULUAN**

Dalam aktivitas pemeliharaan tumbuhan di dalam greenhouse ada banyak cara yang wajib dicoba supaya perkembangan tumbuhan bisa berkembang dengan produktif. Cara pengontrolan tumbuhan dilakukan langsung dengan memandang situasi di dalam greenhouse serta memandang langsung tumbuhan. Dalam aktivitas pengontrolan itu tidak bisa dilepaskan dalam melindungi dan menjaga tumbuhan supaya berkembang dengan produktif. aktivitas yang dicoba cuma pada rentang waktu durasi khusus misalnya pagi siang serta petang. Pengontrolan situasi dalam greenhouse hendak amat terkait pada agenda pengecekan yang dicoba.

Bersamaan dengan kemajuan teknologi sesuatu sistem otomatisasi pasti hendak amat menolong dalam cara pemeliharaan tumbuhan di dalam greenhouse. Cara pengontrolan tumbuhan dengan cara otomatis ini hendak amat menolong buat memudahkan dalam cara pemeliharaan tumbuhan.

## **2. Landasan Teori**

### **2.1 Konsep Dasar Sistem**

Menguasai sistem yang sangat mengena awal kali merupakan dengan menekuni definisinya. Dari definisinya sehingga bisa dikenal dengan benar apa sesungguhnya sesuatu sistem itu. Sesuatu sistem pula memiliki karakteristik. Sesuatu sistem pula bisa diklarifikasikan kedalam sebagian golongan.

#### **2.1.1 Pengertian Sistem**

Menurut Jogiyanto( 2005: 2) Sistem merupakan berkas dari elemen- elemen yang berhubungan buat menggapai sesuatu tujuan khusus.

Menurut Abdul Kadir( 2003: 54) Sistem merupakan sekumpulan bagian yang silih terpaut ataupun terstruktur yang dimaksudkan buat menggapai sesuatu tujuan.

Dari arti sistem diatas sehingga pembuat merumuskan kalau sistem ialah sesuatu jaringan kegiatan dari prosedur- prosedur yang silih berkaitan, terkumpul bersama- sama buat melaksanakan sesuatu aktivitas ataupun menuntaskan sesuatu target khusus. Maksud yang lain merupakan berkas dari elemen- elemen yang berhubungan buat menggapai tujuan khusus.

#### **2.1.2 Elemen Sistem**

Bagian Sistem merupakan sesuatu sistem terdiri dari beberapa bagian yang silih berhubungan, yang maksudnya silih kerjasama membuat satu kesatuan.

Pendekatan sesuatu sistem yang ialah sesuatu jaringan metode lebih menekankan pada urutan- urutan pembedahan di dalam sistem, sebaliknya pendekatan yang memencet kan pada elemen- elemen ataupun bagian ialah interaksi dampingi bagian ataupun bagian ataupun menggapai target ataupun tujuan sistem.

### **2. 1. 3 Karakteristik Sistem**

Menurut Jogiyanto( 2005: 3) Sistem mempunyai karakter ataupun sifat- sifat yang khusus ialah memiliki bagian( Components), batasan sistem( Boundary), area( Environments), penghubung( Interface), masukan( Input), keluaran( Output), pengolah( Process), serta target( Objectives) ataupun tujuan( Goals). Menurut Jogiyanto( 2005: 3- 5) Sistem memiliki karakteristik ataupun sifatsifat khusus, ialah:

1. Bagian Sistem Sesuatu sistem terdiri dari beberapa bagian yang silih berhubungan, yang maksudnya silih kerjasama membuat satu kesatuan.
2. Sifat- sifat Sistem itu terdiri buat melaksanakan guna khusus serta memiliki sistem yang lain dengan cara totalitas.
3. Batas( Boundary). Sistem ialah wilayah yang menghalangi antara sesuatu sistem dengan sistem yang yang lain.
4. Area Luar Sistem( Environment). Merupakan apapun diluar batas sistem yang pengaruhi pembedahan sistem, area luar sistem bisa bertabiat profitabel serta pula bisa bertabiat mudarat sistem itu.
5. Penghubung( Interface). Sistem ialah alat penghubung antara sesuatu subsistem dengan subsistem lainnya.
6. Masukkan Sistem( Input). Merupakan tenaga yang dimasukkan kedalam sistem, masukan bisa berbentuk masukkan pemeliharaan( Maintence Input), serta masukkan tanda( Signal Input), maintenance input merupakan tenaga yang dimasukkan biar sistem itu bisa bekerja. Sebaliknya signal input merupakan tenaga yang di cara buat memperoleh keluaran.
7. Keluaran Sistem( Output)  
Merupakan hasil tenaga yang diolah serta di klasifikasikan jadi keluaran yang bermanfaat serta sisa pengasingan keluaran bisa ialah masukan buat subsistem yang lain pada supra sistem.
8. Target Sistem Sesuatu sistem tentu mempunyai target ataupun tujuan( Goal). Target dari sistem amat memastikan sekali masukan yang diperlukan sistem serta keluaran yang hendak di menghasilkan sistem.

### **2. 2 Analisis Sistem**

Penafsiran Analisa sistem menurut Aturan Sutabri. S dalam bukunya Analisa Sistem Data, merupakan:

Sutabri, S, 2004: 85, Sesuatu informasi yang bisa melukiskan sistem yang sudah dipelajari serta dikenal permasalahannya buat memastikan arah serta strategi yang terkini dan menata pengganti jalan keluar permasalahan yang mencuat untuk membuat detail dalam pengumpulan ketetapan.

Analisa sistem ialah sesuatu tata cara ataupun jenjang yang jadi alas dalam memastikan kesuksesan sistem yang diaplikasikan untuk menciptakan cerminan serta informasi tercatat. Tata cara ini amat berarti sebab memastikan metode jalan keluar permasalahan dari sesuatu sistem.

Ada pula tujuan dari Analisa Sistem ini merupakan:

1. Membagikan jasa keinginan sistem pada guna administratif di dalam pengaturan penerapan aktivitas operasional badan.
2. Menolong para pemilik ketetapan, ialah para arahan buat memperoleh materi analogi selaku dorong ukur hasil yang digapai.
3. Menilai sistem- sistem yang sudah terdapat serta berjalan hingga dikala ini, bagus pengerjaan data ataupun pembuatan informasi.
4. Merumuskan tujuan- tujuan yang mau digapai untuk tingkatkan mutu dari sistem yang dibentuk.
5. Menata sesuatu jenjang ataupun desain penilaian dalam sesuatu sistem kepada pengembangan sistem ataupun pelaksanaannya dan memastikan langkah- langkah berikutnya.

### **2.3 Perancangan Sistem**

Penyusunan sistem adalah

mengonsep ataupun men- desain suatu sistem yang bagus, dimana isinya merupakan langkah- langkah pembedahan dalam cara pengerjaan data serta metode buat mensupport pembedahan sistem.

Penafsiran penyusunan sistem yang lain menurut Jogiyanto. Hektometer,( 1991), dalam buku- nya Analisa Serta Disain Sistem, Penyusunan sistem bisa dimaksud selaku berikut ini:

1. Jenjang sehabis analisa dari daur pengembangan sistem.
2. Pendefinisian dari suatu kebutuhan- kebutuhan fungsional.
3. Perencanaan buat mengonsep bangun aplikasi.
4. Melukiskan gimana suatu sistem itu dibangun.
5. Bisa berbentuk deskripsi sesuatu pemograman dan pembuatan suatu coretan ataupun pengaturan dari sebagian bagian terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh serta berperan.
6. Tercantum menyangkut mengkonfigurasikan dari bagian- bagian fitur keras dari suatu sistem.

#### **2.3.1 Perancangan Sistem**

Penyusunan sistem terdiri dari 3 bagian:

1. Penyusunan database ialah beberapa kumpulan- kumpulan suatu data yang telah tersembunyi didalam alat penyimpanan inferior yang digunakan buat menaruh data- data jauh yang di maanfaatkan selaku input- an sistem. Setelah itu data hendak diolah jadi data output ataupun keluaran sistem.
2. Penyusunan Cara ialah uraian sesuatu cara bekerjanya sistem buat melaksanakan sesuatu pengerjaan data input jadi data outpu memakai guna yang telah direncanakan.
3. Penyusunan interface ialah bagian dari aplikasi yang dapat dipakai oleh end user yang dapat di amati pada layar alat pemantau bila suatu program dijalani.

### **2.3.2 Tujuan Penyusunan Sistem**

Tujuan penting dari penyusunan sistem ialah:

1. Buat penuhi seluruh keinginan para pengguna sistem itu.
2. Buat berikan suatu cerminan yang nyata serta rancang bangun yang komplit pada sang programmer.

Kedua tujuan itu berpusat pada suatu penyusunan ataupun konsep sistem yang mendetail ialah pembuatan rancang bangun yang nyata serta komplit yang esoknya hendak dipakai selaku pembuatan program komputer.

Buat menggapai tujuan itu, seseorang analisa sistem wajib sanggup menggapai sasaran-sasaran selaku berikut:

1. Konsep sistem wajib bermamfaat, gampang buat dimengerti serta esoknya gampang buat dipakai. Ini berarti kalau data wajib gampang diperoleh, metode-metode wajib gampang diaplikasikan dan data wajib gampang diperoleh serta gampang buat dimengerti.
2. Konsep sistem wajib mensupport tujuan penting industri atau lembaga.
3. Pemograman sistem wajib efisien dan efesien buat mensupport ketetapan yang hendak didapat oleh arahan, tercantum tugas- tugas lain- nya yang tidak dicoba dengan memakai komputer.
4. Penyusunan sistem wajib bisa menyiapkan konsep bangun yang terinci buat masing bagian- bagian dari suatu sistem data yang berbentuk data serta data, dana data, metode- metode, prosedur- prosedur, banyak orang, fitur keras, fitur lunak serta pengaturan sistem.

### **2.4 Fuzzy Logic**

Fuzzy dengan cara arti memiliki maksud tidak nyata, buram ataupun angkat kaki. Rancangan gabungan fuzzy sesungguhnya dilatarbelakangi oleh metode berasumsi orang dalam menyampaikan serta menganalisa fenomena- fenomena di alam jelas yang serba tidak pas( buram). Akal sehat orang dalam memandang sesuatu kejadian tidak cuma terdiri dari 2 angka, satu ataupun nihil, namun ialah sesuatu akal sehat multi angka yang berdikit- dikit dari nihil sampai satu( berangsur- angsur). Dalam filosofi sistem pengaturan, tutur fuzzy dihubungkan dengan tutur akal sehat, alhasil didapat tutur akal sehat fuzzy yang berarti sesuatu akal sehat yang buram.

### **2.5 Pengertian UML**

UML merupakan UML ialah kependekan dari“ Unified Modelling Language” ialah sesuatu tata cara permodelan dengan cara visual buat alat penyusunan sistem mengarah subjek, ataupun arti UML ialah selaku sesuatu bahasa yang telah jadi standar pada penggambaran, penyusunan serta pula pendokumentasian sistem aplikasi. Dikala ini UML telah jadi bahasa standar dalam penyusunan blue print aplikasi.

## **2. 6 Pengertian Smart**

Smart applications merupakan aplikasi yang mencampurkan data, insights yang bisa ditindaklanjuti ke dalam user experience. Insights di informasikan dalam kondisi selaku fitur yang terdapat di dalam aplikasi yang membolehkan konsumen( users) buat menuntaskan kewajiban ataupun action yang di idamkan dengan cara lebih berdaya guna.

## **2. 7 Pengertian Greenhouse**

Petanian Rumah Kaca di konsep buat tingkatkan penciptaan dengan metode mengdalikan cuaca denga memakai menejemen yang bagus, metode ini bias tingkatkan penciptaan antara 5 samapi 15 kali di bandingkan dengan metode konvensional. Keinginan penting Pertanian Ruah Kaca merupakan cahaya mentari serta energi yang bisa di maanfaatkan buat pemanas serta menata situasi rumah kaca. Pada era kemudian digunakn materi bakar fosil buat pemanas serta energi listrik buat mengaur situasi rumah kaca serta pencerahan.

Bilik serta asbes Rumah Kaca dibuat dari kaca ataupun polyethylene yang bocor cahaya alhasil panas mentari bisa masuk serta pergi melewatinya. Pada siang hari, dekat 85 Persen dari cahaya mentari yang masuk hendak terjebak didalam rumah kaca serta jadi panas. Di negeri dengan 4 masa, walaupun pada masa dingin jendela senantiasa di butuhkan buat menghasilkan keunggulan panas alhasil temperatur dalam rumah kaca bisa di pertahankan cocok dengan yang di mau.

## **2. 8 Cabai**

Cabe merah( *Capsicum annum L.*) ialah salah satu barang pertanian yang diperlukan banyak orang. Tumbuhan ini berawal dari daratan Amerika yang beriklim tropis serta subtropis. Dari mari menabur ke bermacam bagian alam yang lain tercantum Indonesia.

# **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

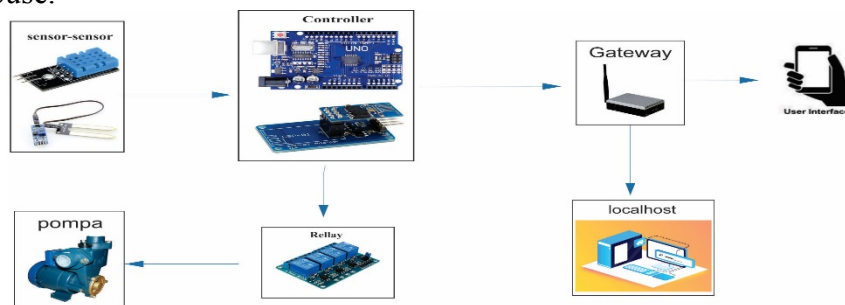
## **3.1 Pembahasan Sistem Baru**

Cara ulasan sistem ini buat mangulas sesuatu sistem terkini ataupun membenarkan sesuatu sistem yang telah terdapat lebih dahulu, alhasil sistem terkini itu jadi lebih bagus. Jenjang ulasan ini merupakan sambungan dari penyusunan system yang ialah invensi fitur lunak terkini. Pada jenjang ini sistem yang dirancang membagikan pemecahan buat kesimpulan permasalahan.

Ulasan sistem ini membagikan pemecahan dari kesimpulan permasalahan antara lain pada dikala pemeliharaan tumbuhan di dalam greenhose dapat dicoba dengan cara otomatis mencakup pengkondisian temperatur serta penyiraman tumbuhan. Pengkondisian buat perkembangan tumbuhan ini dicoba dengan dorongan mesin tidak terkait pada daya orang serta bisa dimonitoring situasi di dalam greenhouse.

### 3.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem perangkat lunak aplikasi smart greenhouse buat memonitoring kondisi di dalam greenhouse serta menunjukkan informasi-informasi dari sensor- sensor yang terdapat serta mengirimkan data ke suatu database sensor- sensor yang setelah itu hendak diperlihatkan di aplikasi smart greenhouse.



Gambar 3.1 Arsitektur Sistem Smart Greenhouse

#### 3.2.1 Implementasi DBMS dan Basis Data

Implementasi basis data aplikasi ini untuk mempermudah dalam pembuatan koding aplikasi tersebut. Sebagaimana dijelaskan dibawah ini:

1. Tabel Data\_sensor

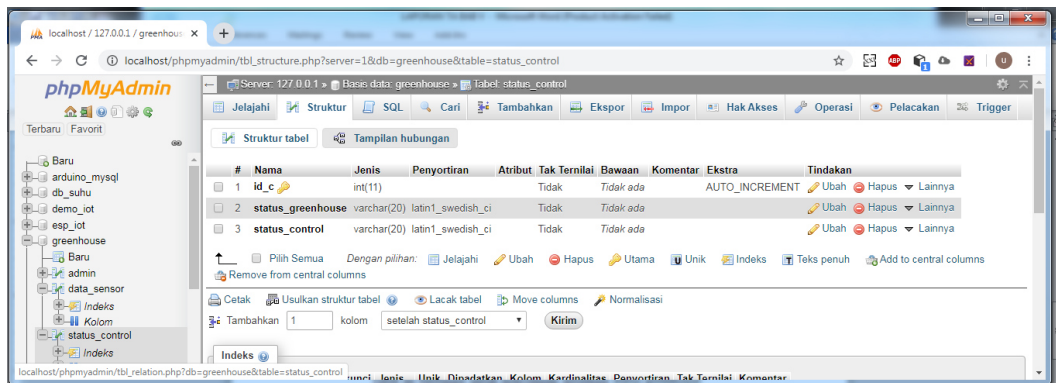
Tebel data sensor berfungsi untuk menyimpan data-data yang dikirim sensor-sensor di dalam greenhouse.

| # | Nama             | Jenis                         | Penyortiran | Atribut                     | Tak Terbilang | Bawaan            | Komentar | Ekstra                      | Tim |
|---|------------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------|---------------|-------------------|----------|-----------------------------|-----|
| 1 | id_d             | int(11)                       |             |                             | Tidak         | Tidak ada         |          | AUTO_INCREMENT              |     |
| 2 | suhu_udara       | varchar(30) latin1_swedish_ci |             |                             | Tidak         | Tidak ada         |          |                             |     |
| 3 | kelembaban_udara | varchar(30) latin1_swedish_ci |             |                             | Tidak         | Tidak ada         |          |                             |     |
| 4 | kelembaban_media | varchar(30) latin1_swedish_ci |             |                             | Tidak         | Tidak ada         |          |                             |     |
| 5 | waktu            | datetime                      |             | on update CURRENT_TIMESTAMP | Tidak         | CURRENT_TIMESTAMP |          | ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP |     |

Gambar 3.2 Tabel Data\_sensor

2. Tabel Status\_control

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan informasi status greenhouse

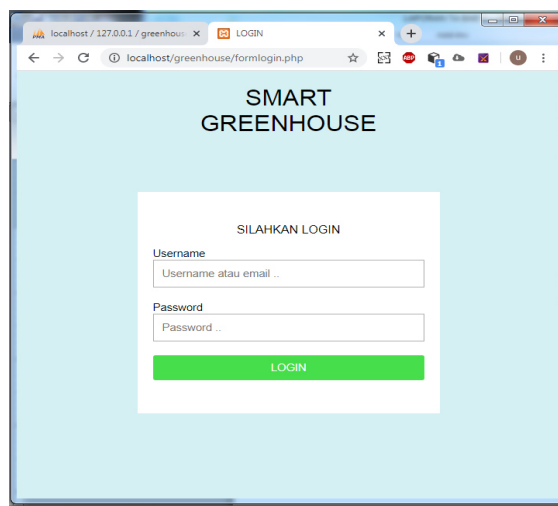


**Gambar 3.3** Tabel status\_control

#### 4 Model Interface/Antarmuka

##### 1. Form login

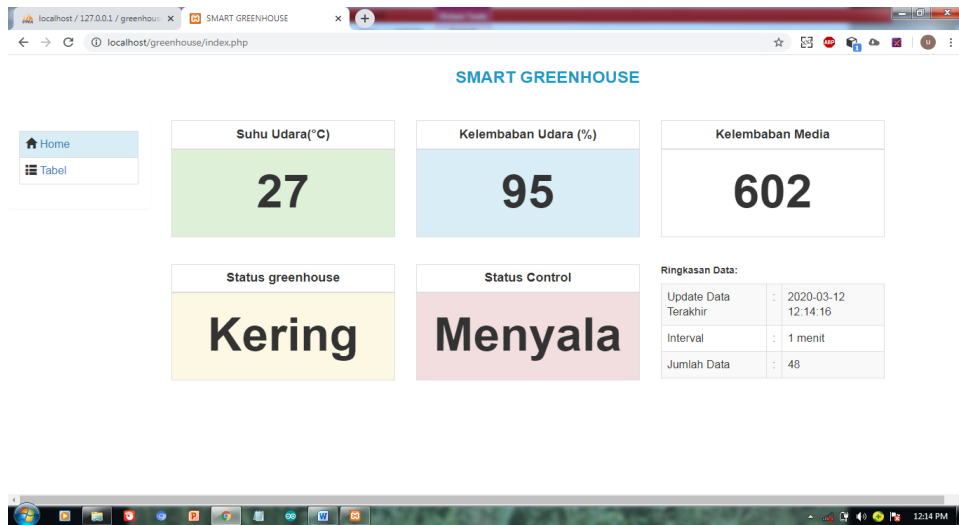
Form ini untuk bisa mengakses aplikasi web smart greenhouse



**Gambar 3.4** form login

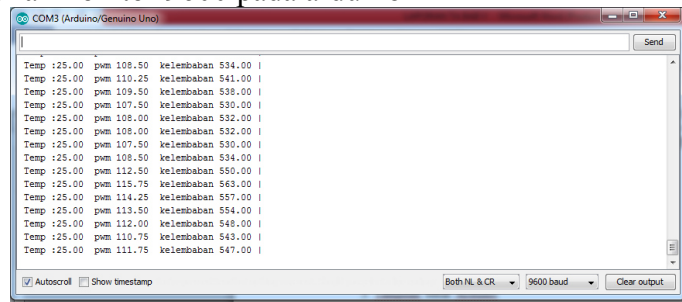
##### 2. Menu Home

Menu home berfungsi untuk menampilkan halaman awal dari sebuah aplikasi web yang berisi informasi-informasi tentang smart greenhose



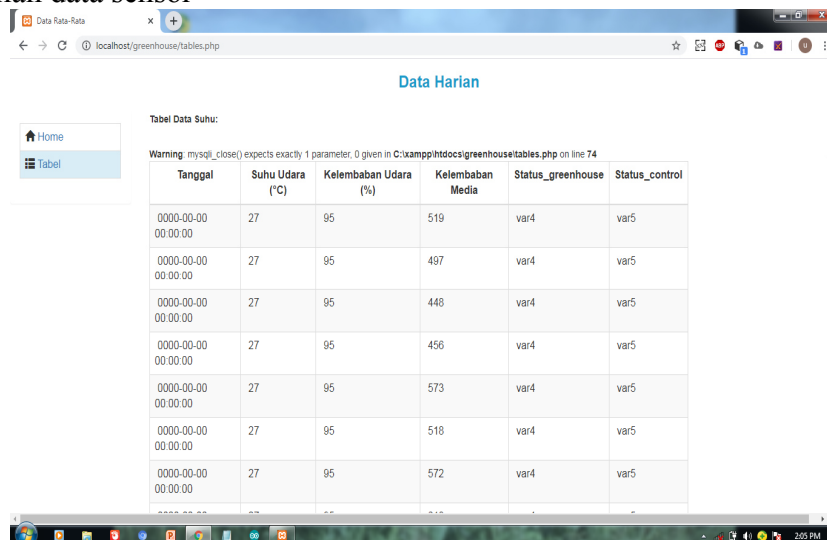
Gambar 3.5 Menu Home

3. Formulir Input  
Tampilan serial monitor 9600 pada arduino



Gambar 3.6 Tampilan Serial Arduino

4. Formulir Output  
Tampilan data sensor



Gambar 3.7 Tampilan data harian

## 5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memeriksa dan memastikan bahwa setiap komponen dari sistem telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan

1. Pengujian aplikasi ini menggunakan data uji dari data atau tampilan aplikasi. Untuk scenario pengujian dapat dilakukan pada tabel dibawah ini:

**Tabel 3.1 Tabel Uji Aplikasi**

| No | Item Uji               | Status | Ket      |
|----|------------------------|--------|----------|
| 1  | Login                  | Ok     | Berhasil |
| 2  | Input suhu             | Ok     | Berhasil |
| 3  | Input kelembaban media | Ok     | Berhasil |
| 4  | Status control         | Ok     | Berhasil |
| 5  | Status greenhouse      | Ok     | Berhasil |
| 6  | Relay                  | Ok     | Berhasil |
| 7  | Pompa                  | Ok     | Berhasil |

2. Pengujian Alat untuk mengetahui apakah Alat yang dibuat dapat berjalan secara normal dan dapat mengirim informasi yang telah ditetapkan.

**Tabel 3.2 Tabel Pengujian Alat**

| No | Suhu Udara | Kelembaban Media | Status Greenhouse | Status Control |
|----|------------|------------------|-------------------|----------------|
| 1  | 24         | 30               | Basah             | Mati           |
| 2  | 25         | 49               | Normal            | Mati           |
| 3  | 27         | 61               | Kering            | Menyala        |
| 4  | 27         | 95               | Kering            | Menyala        |
| 5  | 26         | 35               | Normal            | Mati           |
| 6  | 29         | 43               | Kering            | Menyala        |
| 7  | 25         | 71               | Kering            | Menyala        |
| 8  | 26         | 39               | Normal            | Mati           |
| 9  | 24         | 62               | Normal            | Mati           |

## **4. KESIMPULAN & SARAN**

### **4.1 Kesimpulan**

Bersumber pada penyusunan serta menerapkan, sehingga bisa didapat kesimpulan:

1. Fuzzy logic yang diterapkan ke dalam sistem smart greenhouse berjalan dengan bagus serta sanggup mengendalikan sensor- sensor buat membenarkan greenhouse dalam kondisi yang diharapkan.
2. Mikrokontroler yang terdiri dari arduino uno serta sensor- sensornya berjalan dengan sebaiknya serta sanggup membagikan data mengenai kondisi di dalam greenhouse.
3. Sistem ini membagikan cerminan buat meningkatkan sistem yang lebih besar serta memakai sensor- sensor yang lebih banyak

### **4.2 Saran**

Dari kesimpulan yang sudah diulas diatas, sehingga bisa diperoleh suatu anjuran yang dibutuhkan berbentuk:

1. Butuh terdapatnya pemeriksaan yang lebih cermat dalam membaca temperatur hawa serta kelembaban alat tabur di dalam greenhouse supaya pembacaannya lebih cermat.
2. Butuh terdapatnya percobaan coba berkepanjangan terhadaprule- rule yang telah terbuat mengenang pengetesan yang dilakukan sedang banyak kekurangan.
3. Sistem aplikasi smart greenhouse yang terbuat ini diharapkan kedepannya dapat dibesarkan lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Jogyanto H.M.(2005:3),**Analisis dan desain informasi**, Andi. Yogyakarta.
2. Sutabri, Tata. S.Kom,MM. (2004). **Analisa Sistem Informasi**. Edisi pertama. Yogyakarta:Andi.
3. Nugroho, Adi. 2010. **Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java**. Yogyakarta:Andi Offset.
4. Anhar. 2010. **Panduan Menguasai PHP dan MySQL Secara Otodidak**. Jakarta: Media Kita
5. Pabowo Pudjo Widodo.2011.“**Menggunakan UML**”. **Informatika**. Bandung.
6. A.S Rosa, dan M.Shalahudin. 2014. **Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek**.Bandung: Informatika.
7. Hanif Al Fatta. 2007. **Analisis dan Perancangan Sistem Informasi**. Yogyakarta: Andi
8. <http://www.ilmusahid.com/2016/04/pengertian-perancangan-sistem-dan.html>. Update 10/2/2019.
9. <https://nurmuhlis.wordpress.com/2011/03/01/logika-fuzzy/>.update 5/4/2016.
10. <http://phintraco.com/tag/pengertian-smart-applications/>. Update 20/5/2015.
11. Sugiyono, Agus. 2014, **Kendali Sistem Energi Untuk Pertanian Rumah Kaca**, Jakarta.
12. Junaidi, apri.2015, **IoT sejarah teknologi dan penerapannya**, Bandung.
13. <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>. Update 4/2/2017.
14. <https://aozon.blogspot.com/2014/03/mengenal-arduino-uno-lebih-rinci.html>
15. <https://id.wikipedia.org/wiki/XAMPP>. Update 4/2/2015.
16. <https://www.muhamilham.com/2018/12/Kendali-Suhu-Ruangan-Berbasis-Logika-Fuzzy.html>. Update 10/7/2019.