

SISTEM MONITORING DAN *CONTROLLING* RUMAH KACA BERBASIS IOT DI HIMPUNAN MAHASISWA INKUBATOR BISNIS UNIVERSITAS WINAYA MukTI

Sidiq Prima Nurwaluya¹, Dian Dharmayanti²

^{1,2} Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia

^{1,2} Jl. Dipatiukur 112 – 114 Bandung

e-mail: sidiqprima24@email.unikom.ac.id¹, dian.dharmayanti@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Himpunan Mahasiswa Inkubator Bisnis adalah unit kegiatan mahasiswa yang bergerak dibidang kewirausahaan tanaman dan budidaya tanaman. Himpunan mahasiswa tersebut memiliki satu rumah kaca yang digunakan untuk membudidayakan tanaman yang tujuannya dijual langsung ke pedagang. Dalam budidaya tanaman ada proses monitoring untuk indikator kesehatan tanaman, namun disamping itu yang dilakukan HMIB terdapat beberapa masalah yaitu anggota yang diberikan tugas monitoring tidak memperhatikan indikator tanaman seperti kelembapan tanah, suhu udara, intensitas cahaya dan pH tanah juga media tanam seringkali tidak sesuai kelembapannya karena memiliki kesibukan diluar kegiatan HMIB sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk membantu anggota HMIB dalam melakukan monitoring dan controlling di rumah kaca menggunakan *internet of things* sehingga nilai indikator yang dihasilkan sensor lebih mudah dilihat dan dilakukan secara bersamaan. Sistem monitoring dan controlling ini menggunakan Arduino mega sebaga mikrokontroler dan modul ESP8266-01 sebagai pengirim data ke *database*. Data yang disimpan akan ditampilkan pada website sehingga anggota HMIB dapat melihat nilai indikator kelembapan udara, intensitas cahaya, pH tanah dan suhu udara, serta controlling melalui website tersebut. Hasil dari penelitian implementasi sistem monitoring dan controlling rumah kaca berbasis *internet of things* ini yatu dapat membantu Himpunan Mahasiswa Inkubator Bisnis dalam proses monitoring dan controlling di rumah kaca untuk budidaya tanaman.

Kata Kunci : *Internet Of Things*, Rumah Kaca, Arduino, ESP8266-01, Monitoring, Controlling.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Himpunan Mahasiswa Inkubator Bisnis (HMIB) adalah salah satu unit kegiatan mahasiswa dibawah naungan Universitas Winaya Mukti ini memiliki program kerja dalam menjalankan bisnis dari tanaman yang dibudidayakan salah satunya di rumah kaca dengan persetujuan pihak universitas. Dalam pembudidayaan tanaman di rumah kaca monitoring pertumbuhan dan kesehatan tanaman adalah hal

yang bisa dibilang sangat penting, karena dari tanaman yang sehat akan memberikan hasil panen yang maksimal. Kesehatan tanaman mempunyai beberapa faktor eksternal tanaman seperti kelembapan tanah, suhu udara, pH tanah dan cahaya, faktor ini sangat berpengaruh untuk pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil survey dan wawancara dengan anggota HMIB, HMIB memiliki beberapa jenis tanaman untuk pembudidayaan juga diwirausahakan seperti selada bokor, kol, anggrek, krisan dan lain-lain. Selada bokor adalah tanaman sayuran atau holtikultura yang menjadi salah satu tanaman budidaya HMIB, penanaman tanaman ini berkisar 12 minggu sampai 5 bulan untuk panen. Selada bokor termasuk tanaman yang tidak terlalu terpengaruh oleh kondisi unsur hara yang terdapat pada tanah atau biasa disebut tanah miskin hara asalkan rutin disiram dan pemupukan yang teratur. Tanaman ini bisa hidup di tanah dengan kelembapan 60-75%, anggota HMIB seringkali terlambat melakukan penyiraman karena anggota yang bertugas sedang tidak berada di lingkungan rumah kaca, jika kelembapan tanahnya kurang maka tanaman ini akan terkena penyakit dan mudah diserang oleh hama serta pertumbuhannya yang sangat lambat.

Selain selada bokor, tanaman yang dibudidayakan oleh HMIB adalah krisan, krisan termasuk salah satu tanaman hias yang dibudidayakan oleh Himpunan Mahasiswa Inkubator Bisnis, tanaman krisan memiliki berbagai macam jenis seperti krisan lokal, krisan *carinatum*, krisan segetum dan sebagainya, namun yang dibudidayakan oleh HMIB hanya krisan jenis lokal atau krisan merah. Tanaman ini bisa di panen sekitar 13-15 minggu setelah pembibitan atau pemindahan dari indukannya. Tanaman krisan akan tumbuh dengan sangat baik pada pH 5-7 dan sangat sensitif terhadap pH tanah, kelembapan tanah, jika pH tanah yang ditanami krisan sangat tinggi maka tanaman krisan akan memperlihatkan gejala-gejala awal penyakit seperti tangkai tidak tegap dan bunga kecilnya akan layu.

Kemudian anggota HMIB juga masih kesulitan dalam memantau faktor kesehatan tanaman dengan sberbagai kendala seperti, tidak konsistennya proses monitoring dikarenakan kesibukan anggota HMIB dalam perkuliahan yang seringkali monitoring

indikator tanaman tidak terpantau, dan masih menggunakan perkiraan dalam menentukan kebutuhan kesehatan tanaman. Monitoring indikator kesehatan tanaman sangat penting, karena keterbatasan alat yang digunakan oleh anggota HMIB sehingga hanya bisa melihat kondisi kelembapan tanah, pH tanah, dan suhu ruangan. Sedangkan faktor eksternal yang dibutuhkan tanaman tidak hanya itu, ada intensitas cahaya dan kelembapan udara yang berperan penting. Cahaya berperan penting bagi tanaman sebagai indikator untuk fotosintesis tanaman, karena fotosintesis sangat berguna bagi tanaman dan manusia.

Berdasarkan masalah yang timbul tersebut, Himpunan Mahasiswa Inkubator Bisnis membutuhkan solusi untuk mengatasinya, pada jaman sekarang terdapat teknologi yang sedang berkembang saat ini adalah IOT (Internet Of Things), suatu perangkat keras yang tertanam dalam berbagai macam benda nyata tersebut hingga benda tersebut dapat tersambung dengan internet. Maka dari itu penelitian bermaksud membuat sebuah sistem "Implementasi Sistem Monitoring dan Controlling Rumah Kaca Berbasis Internet Of Things Di Himpunan Mahasiswa Inkubator Bisnis Universitas Winaya Mukti" yang akan di terapkan di Rumah Kaca pembudidayaan tanaman hortikultura dan hias yang di pantau oleh HMIB.

1.2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu eksperimental.

1.2.1. Analisis Domain Kasus

1. Tinjauan Pustaka

Suatu metode mengumpulkan data dengan cara membaca buku-buku atau literatur yang berhubungan dengan topik skripsi yang diambil lalu dipelajari untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat.

2. Pengumpulan Data

Suatu metode untuk mendapatkan data dari konsep yang akan dirancang dengan melakukan wawancara langsung kepada pihak yang berkaitan dengan semua hal yang dipelajari pada saat pengerjaan tugas akhir ini.

3. Survey dan Analisis

Proses pengamatan langsung pada tempat penelitian dan mengambil beberapa permasalahan yang terdapat disana.

a) Analisa Masalah

Analisa masalah merupakan suatu proses dengan cara mengamati dan menganalisa masalah yang terdapat dalam rumah kaca HMIB.

b) Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan merupakan proses menganalisa sistem budidaya tanaman yang sedang berjalan di rumah kaca HMIB.

- Analisis Monitoring yang Sedang Berjalan
- Analisis Proses *Controlling* yang Sedang Berjalan

- Analisis Alat yang Sedang Berjalan

d) Evaluasi Sistem yang Sedang Berjalan

Evaluasi sistem yang sedang berjalan yaitu proses evaluasi seluruh kegiatan yang dilakukan di dalam rumah kaca HMIB, sehingga bisa di dapatkan kesimpulan dan solusi untuk masalah yang terdapat di tempat penelitian.

1.2.2. Desain Perangkat

- a) Perancangan Perangkat IOT dan Lunak
Menerapkan semua teori yang diperoleh dari studi pustaka, sehingga di dapatkan suatu perancangan sistem untuk perangkat lunak dan perangkat kerasnya.
- b) Implementasi Perangkat IOT dan Lunak
Tahap pengaplikasian dari perancangan sistem yang sudah dirancang sebelumnya.
- c) Pengujian Perangkat IOT dan Lunak
Suatu metode untuk mendapatkan dan mengetahui hasil dari perancangan sistem yang dibuat, pengujian dilakukan secara berkala sehingga bisa mendapatkan data yang akurat atau mendekati yang dilakukan pada *software* dan *hardware*-nya.
- d) Perawatan Perangkat IOT dan Lunak
Suatu proses yang dilakukan untuk menjaga perangkat lunak dan perangkat kerasnya agar dapat digunakan untuk waktu yang lama [1].

2. LANDASAN TEORI

2.1. Rumah Kaca

Menurut Herry Suhardiyanto, Rumah kaca adalah rumah tanaman untuk memberi lingkungan yang jauh lebih mendekati kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman, cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman dapat masuk ke dalam rumah kaca sedangkan tanaman yang terhindar dari kondisi yang tidak seharusnya, yaitu suhu udara yang terlalu rendah, curah hujan yang sangat tinggi, dan hembusan anginnya yang terlalu kencang. Di dalam rumah kaca, parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, yaitu cahaya matahari, suhu udara, kelembapan udara, pasokan nutrisi, kecepatan anginnya, dan konsentrasi karbondioksida dapat dikendalikan dengan lebih mudah [2].

2.2. Internet of Things

IOT (*Internet Of Things*) memungkinkan pengguna untuk dapat melakukan kelola dan memaksimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan jaringan internet. Hal ini mampu menjawab bahwa di waktu dekat komunikasi antara komputer dan rangkaian elektronik mampu bertukar informasi di antara keduanya sehingga IOT dapat mengurangi interaksi campur tangan manusia. Dengan ini juga akan membuat pengguna internet semakin meningkat dengan berbagai macam fasilitas dan layanan jaringan internet [3].

2.3. Arduino Mega

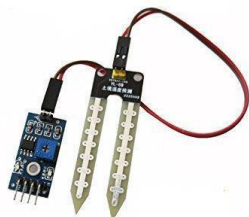
Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah board Arduino yang menggunakan satu unit ic yang bernama ATmega 2560. Board ini dilengkapi 54 digital *input/output* (15 buah bisa dipakai sebagai *output* PWM), 16 buah analog input, 4 UARTs (*universal asynchronous receiver/transmitter*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, Lubang power, soket ICSP (*In-Circuit System Programming*), dan tombol reset. Arduino jenis ini mempunyai keahlian untuk dapat melakukan komunikasi dengan komputer, *Board Arduino* yang lain, bahkan mikrokontroler lainnya. [3].

2.4. Sensor

Sensor yaitu sebuah alat yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suatu kejadian alam seperti gas, cahaya, asap, udara dan pH, lalu merubahnya ke representasi nilai output digital ataupun analog yang tergantung dari jenis sensor yang dipakai [4].

2.4.1. Sensor YL-100

Sensor YL-100 adalah sensor untuk mengukur kelembapan tanah antara 0% dan 100% serta ketelitian sekitar $\pm 3\%$. Sensor YL-100 membutuhkan input sebesar 3,3V sampai 5V dan memiliki 2 mode hasil keluaran yaitu secara digital dan analog[5].



Gambar 1 Sensor YL-100

2.4.2. Sensor DHT-21

Sensor DHT21 adalah sensor untuk mengukur suhu dan kelembapan udara dari 0% dan 100%. Disamping mendeteksi informasi suhu dan kelembapan udara, sensor ini juga mengukur temperatur. Sensor ini membutuhkan 3 lubang pin untuk ditempatkan, kabel hitam yang artinya *ground*, kabel merah artinya voltase, dan kuning adalah data analognya yang harus di terapkan pada mikrokontroler [5].



Gambar 2 Sensor DHT21

2.4.3. Sensor LDR

LDR (Light Dependent Resistor) adalah salah satu bagian resistor yang nilai keluarannya dapat berubah setiap saat sesuai dengan intensitas cahaya yang dideteksi sensor ini. Sensor Intensitas cahaya juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat [5].



Gambar 3 Sensor LDR

2.4.4. Sensor Ph Tanah

Sensor pH Tanah merupakan sensor pendeteksi tingkat keasaman atau kebasaan pada tanah. Nilai pH yang dapat diukur oleh sensor pH Tanah ini memiliki batas dari 3,5 hingga 8. Sensor ini dapat langsung dihubungkan dengan pin analog arduino maupun pin analog mikrokontroler lainnya tanpa harus memakai modul penguat tambahan.



Gambar 4 Sensor pH Tanah

3. ANALISIS PERANCANGAN

3.1. Analisis Sistem

3.1.1. Analisis Domain Kasus

Analisis domain kasus merupakan sebuah asumsi yang timbul dari masalah yang dijelaskan dalam pembangunan sistem monitoring dan controlling pada rumah kaca berbasis *internet of things* di himpunan mahasiswa inkubator bisnis universitas winaya mukti. Berikut adalah analisis masalah dari sistem yang sedang berjalan pada saat ini.[6]

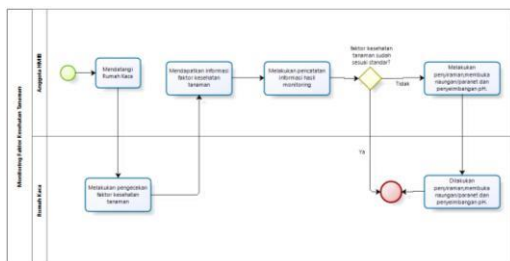
- a) Media tanam seringkali tidak sesuai dengan kondisi normalnya dikarenakan anggota HMIB masih menggunakan perkiraan dan alat manual yang terbatas ketersediaannya untuk mendapatkan informasi faktor pertumbuhan tanaman, seperti kelembapan tanah, kelembapan udara, suhu udara dan pH tanah.

- b) Media tanam seringkali kekurangan tingkat kelembapannya karena ketika saatnya melakukan penyiraman anggota HMIB sedang tidak berada dilingkungan rumah kaca.
- c) Media tanam seringkali mengalami kelebihan kelembapan tanah, karena pada saat telah dilakukan proses penyiraman, anggota HMIB seringkali tidak melakukan pengecekan kembali dan mengandalkan perkiraan.
- d) Tanaman masih mengalami kekurangan cahaya yang dibutuhkan ataupun kelebihan cahaya, karena tidak adanya alat untuk memonitoring intensitas cahaya dan mengandalkan perkiraan terhadap intensitas cahaya dengan melakukan atur paranet atau naungan.

3.1.2. Analisis Monitoring yang Berjalan Analisis monitoring yang berjalan yaitu

dambaran proses monitoring yang berjalan saat ini dan memiliki tujuan meberikan detail cara kerja monitoring yang berjalan saat ini.

- a) Anggota HMIB datang ke rumah kaca
- b) Anggota HMIB melakukan pengecekan suhu, kelembapan tanah dan pH tanah satu tanaman sebagai sampel.
- c) Anggota HMIB mendapatkan informasi suhu dan kelembapan udara, kelembapan tanah dan pH yang di monitoring.
- d) Anggorta HMIB melakukan pencatatan informasi monitoring.
- e) Jika ada indikator kesehatan media tanam dibawah nilai standar maka akan melakukan penyiraman (jika kelembapan tanah tidak sesuai dengan standar kelembapan tanah tanaman tersebut), membuka naungan/paranet (jika suhu dan kelembapan udara dan intensitas cahaya tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman) dan penambahan zat kapur (jika pH tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman).
- f) Kegiatan monitoring tersebut dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari pada pukul 07.30, 13.00 (jika diperlukan) dan 16.00.

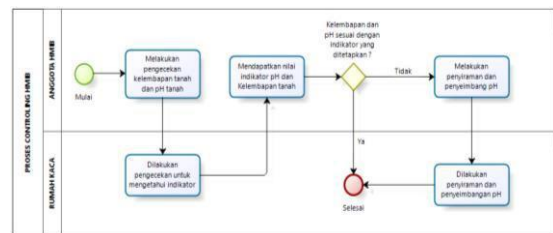


Gambar 5 Proses Monitoring yang Berjalan

3.1.3. Analisis Controlling yang Berjalan

Analisis proses controlling yang berjalan yaitu proses dimana gambaran proses controlling yang berjalan saat ini dan memiliki tujuan untuk memberikan detail cara kerja pengendalian yang berjalan saat ini

- a) Anggota HMIB melakukan pengecekan indikator pH tanah dan kelembapan tanah juga suhu udara.
- b) Anggota HMIB mendapatkan nilai indikator dari hasil pengecekan terhadap media tanam.
- c) Jika nilai pH pada media tanam dibawah nilai standar yang ditetapkan HMIB, maka akan dilakukan pemberian zat kapur dengan kadar yang sesuai.
- d) Jika nilai kelembapan tanah pada media tanam dibawah nilai standar yang ditetapkan HMIB, maka akan dilakukan penyiraman sebanyak 100ml per tanaman atau jika dalam polybag massal kan dilakukan penyiraman sebanyak 2 liter air.

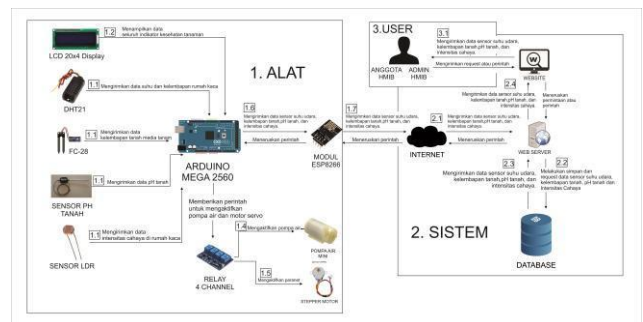


Gambar 6 Proses Controlling yang Berjalan

3.2. Desain Sistem dan Perangkat

3.2.1. Desain Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem merupakan sebuah proses untuk mendeskripsikan keseluruhan fisik sistem yang akan dibangun dan juga komponen pendukungnya. Berikut adalah gambaran arsitektur sistem yang akan dibangun [6].



Gambar 7 Desain Arsitektur Sistem

Berikut adalah penjelasan mengenai arsitektur implementasi sistem monitoring dan controlling rumah kaca di himpunan mahasiswa incubator bisnis universitas winaya mukti :

- a) Arduino Mega 2560 akan mengambil data input dari pin yang sudah diatur untuk menerima data inputan yang akan diproses sesuai kebutuhan dan hasil outputnya akan dikirimkan kembali ke pin outputnya.
- b) Sensor-sensor

4.2. Implementasi Perangkat Keras IOT

Berikut adalah implementasi perangkat keras pada IOT yang digunakan untuk menjalankan sistem monitoring dan controlling rumah kaca HMIB.

Tabel 3 Implementasi perangkat keras IOT

| No. | Perangkat Keras | Keterangan |
|-----|--------------------------|---------------------------|
| 1 | Mikrokontroler | Arduino Mega 2560 |
| 2 | Sensor Suhu | DHT21 |
| 3 | Sensor Kelembapan Tanah | YL-100 |
| 4 | Sensor pH Tanah | Sensor pH Tanah |
| 5 | Sensor Intensitas Cahaya | Light Dependant Resistor |
| 5 | Modul Internet | ESP2866-01 |
| 6 | Modul LCD | Modul I2C 20x4 |
| 7 | Modul Relay | Modul Relay 2 Channel |
| 8 | Pompa | Pompa Air Mini |
| 9 | Paranet | Paranet dan Motor Stepper |

4.3. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat Lunak (software) yang digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi sistem monitoring dan controlling di rumah kaca HMIB. Implementasi perangkat lunak dapat dilihat sebagai berikut :

4.3.1 Implementasi Perangkat Lunak IOT

Sistem Monitoring dan Controlling Rumah kaca Berbasis IOT di Himpunan Mahasiswa Inkubator Bisnis dapat berjalan maka komputer dari sisi client yang digunakan harus terpasang perangkat lunak yang dibutuhkan. Implementasi Perangkat Lunak IOT

Tabel 6 Implementasi perangkat lunak IOT

| No. | Perangkat Lunak | Keterangan |
|-----|-----------------|--|
| 1 | Arduino IDE | Sebagai aplikasi konfigurasi keseluruhan alat arduino yang digunakan dalam sistem. |

4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem

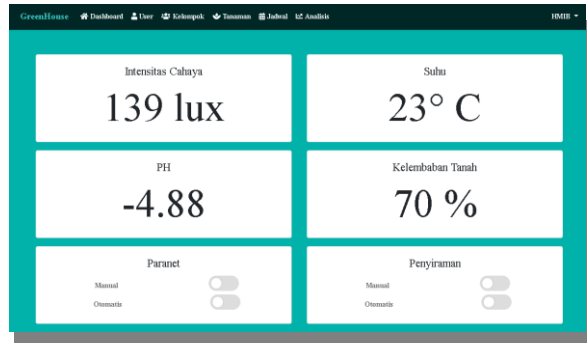
Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem informasi yang akan diuji. Pengujian sistem dimaksud untuk mengetahui kinerja sistem yang telah dibuat sesuai dengan tujuan perancangan sistem.

4.4.1 Pengujian Website

Pengujian website merupakan hal penting dalam penggunaan sistem yang bertujuan untuk menemukan letak kesalahan dan kekurangan pada sistem yang dibangun kepada user secara langsung.

4.4.1.1 Pengujian Halaman Dashboard

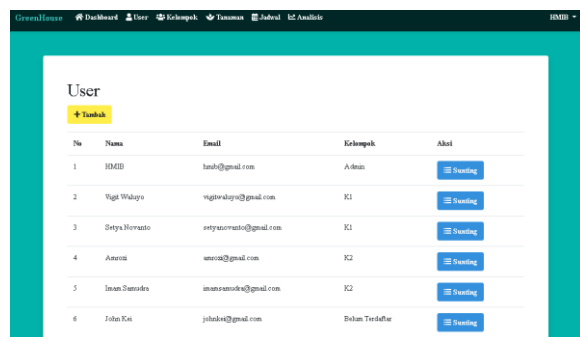
Pengujian halaman dashboard ini dilakukan kepada anggota HMIB serta untuk memonitoring hasil bacaan sensor yang ditampilkan di halaman utama ini



Gambar 10 Implementasi halaman dashboard

4.4.1.2 Pengujian Halaman User

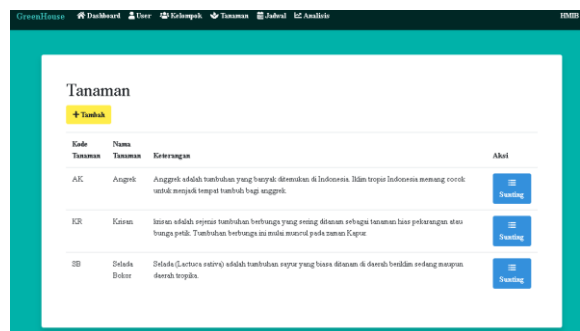
Pengujian halaman user ini dilakukan kepada admin HMIB serta untuk memanager data user yang menggunakan sistem ini



Gambar 11 Implementasi Halaman User

4.4.1.3 Pengujian Halaman Tanaman

Pengujian halaman tanaman ini dilakukan kepada admin HMIB serta untuk memanager data tanaman yang akan di budidayakan dan yang menggunakan sistem ini



Gambar 12 Implementasi Halaman Tanaman

4.4.1.4. Pengujian Sensor LDR

Sensor LDR adalah sensor yang digunakan untuk menangkap nilai intensitas cahaya ke dalam rumah kaca HMIB. Pengujian sensor ini dilakukan dengan kondisi awal yaitu sensor dalam keadaan terbuka.

Tabel 7 Pengujian Sensor LDR

| Pengujian ke- | Nilai |
|---------------|---------|
| 1 | 153 Lux |
| 2 | 153 Lux |
| 3 | 150 Lux |
| 4 | 153 Lux |
| 5 | 851 lux |

Sensor LDR membaca nilai intensitas cahaya tanpa adanya perlakuan dengan nilai intensitas cahaya sebesar 150-153 lux. Kemudian sensor LDR di pindahkan ke tempat yang terkena matahari langsung sehingga sistem dan sensor dapat membaca nilai intensitas cahaya dengan nilai suhu 851 lux. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sensor LDR dapat disimpulkan bahwa sensor dan sistem dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan yang dapat dilihat pada sistem monitoring bahwa nilai suhu yang di deteksi berubah

4.4.1.5. Pengujian Sensor DHT-21

Sensor DHT21 adalah sensor yang digunakan untuk menangkap nilai suhu udara di dalam rumah kaca HMIB. Pengujian sensor ini dilakukan dengan kondisi awal yaitu sensor dalam keadaan awal tanpa ada perlakuan.

Tabel 8 Pengujian log sensor DHT21

| Waktu | Suhu (°C) |
|------------------|-----------|
| 14/02/2019 19.32 | 22°C |
| 14/02/2019 19.33 | 22°C |
| 14/02/2019 19.34 | 24°C |
| 14/02/2019 19.35 | 23°C |
| 14/02/2019 19.36 | 25°C |

DHT21 membaca suhu di tempat yang sejuk dengan nilai suhu stabil 22-25°C. Dapat disimpulkan bahwa sensor DHT21 dan sistem dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan yang dapat dilihat pada sistem monitoring bahwa nilai suhu yang di deteksi berubah

4.4.1.6. Pengujian Sensor YL-100

Sensor YL-100 adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui nilai kelembapan tanah pada media tanam. Pengujian sensor ini dilakukan dengan kondisi awal yaitu sensor dalam keadaan awal sebelum penyiraman kepada media tanam. Pengujian sensor YL-100.

Tabel 9 Pengujian sensor YL-100

| Pengujian ke- | Perlakuan | Nilai Kelembapan (%) |
|---------------|------------------------------|----------------------|
| 1 | Tanpa Perlakuan | 55% |
| 2 | Setelah dilakukan penyiraman | 66% |

Sensor YL-100 membaca persentase kelembapan di media tanam dengan nilai persentase 55%. Kemudian media tanam diberi perlakuan dengan proses *controlling* penyiraman yang dilakukan oleh sistem dan pompa air sebanyak 100 ml, kemudian sensor YL-100 mendeteksi kondisi media tanam dengan nilai persentase 66%. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sensor YL-100 dapat disimpulkan bahwa sensor dan sistem dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan yang dapat dilihat pada sistem monitoring bahwa nilai suhu yang di deteksi berubah.

4.4.1.7. Pengujian Sensor pH

Sensor pH tanah adalah sensor yang digunakan untuk menangkap nilai keasaman pada media tanam. Pengujian sensor ini dilakukan dengan sensor ditancapkan ke media tanam dan sistem akan menampilkan hasil deteksi sensor ke LCD.

Tabel 10 Pengujian sensor pH tanah

| Waktu | Nilai pH |
|------------------|----------|
| 14/02/2019 16.25 | -63.51 |
| 14/02/2019 16.26 | 1.49 |
| 14/02/2019 16.27 | -8.35 |
| 14/02/2019 16.28 | 6.07 |
| 14/02/2019 16.29 | -15.21 |
| 14/02/2019 16.30 | -59.49 |

Dapat dilihat bahwa sensor pH tanah membaca tingkat keasaman pada media tanam, namun data yang dihasilkan oleh hasil deteksi sensor tidak konsisten

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian perangkat lunak serta perangkat keras yang dibangun, maka diperoleh kesimpulan, Sistem yang di implementasikan dapat melakukan monitoring indikator kesehatan tanaman yaitu kelembapan tanah, suhu udara, pH tanah dan intensitas cahaya di dalam rumah kaca dan dapat melakukan *controlling* yaitu penyiraman media tanam dan pembuka paranet.

5.2 Saran

Sistem yang telah diimplementasikan masih perlu dikembangkan dan disempurnakan agar sistem yang

dibangun ini dapat bekerja dengan lebih baik lagi dan bisa bekerja sesuai dengan tujuan dan kebutuhannya. Adapun saran-saran terhadap pengembangan , penambahan mini PC raspberry PI untuk transfer data agar lebih cepat dan konfigurasi sensor pH agar lebih stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Fanani, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PROTOTYPE Abstrak," no. 112.
- [2] H. Suhardiyanto, *Teknologi Rumah Tanaman untuk Iklim Tropika Basah*. Bogor: IPB Press Kampus IPB Dermaga, 2009.
- [3] "Macam-Macam Arduino." [Online]. Available:<https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino/>.
- [4] H. Maulana and A. M. Julianto, "Pembangunan System Smartfishing Berbasis Internet of Things (Studi Kasus di Peternakan Ikan Cahaya Ikan Mas , Majalaya)," vol. 2017, pp. 169–174, 2017.
- [5] H. Andrianto and A. Darmawan, *ARDUINO Belajar Cepat dan Pemograman*. Jakarta: Informatika, 2000.
- [6] D. Dharmayanti, A. M. Bachtiar, and A. P. Wibawa, "Analysis of User Interface and User Experience on Comrades Application," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 407, no. 1, 2018.
- [7] K. Hamilton and R. Miles, *Learning UML 2.0*. California: O'Reilly, 2006.
- [8] "Definisi Implementasi." [Online]. Available: <http://pengertianparaahli.com/pengertian-implementasi-adalah/#>.
- [9] S. Edi and J. Bobihoe, *Budidaya Tanaman Sayuran*. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi, 2010.
- [10] A. Solihin, *Pemograman Web dengan PHP dan MySql*. Jakarta: Universitas Budi Luhur, 2016.