

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING RUMAH KACA BUDIDAYA PEMBIBITAN
TANAMAN NILAM BERBASIS INTERNET OF THINGS DAN
DATABASE REALTIME**

Disusun dan diajukan oleh

ARJUDI ANTONIUS

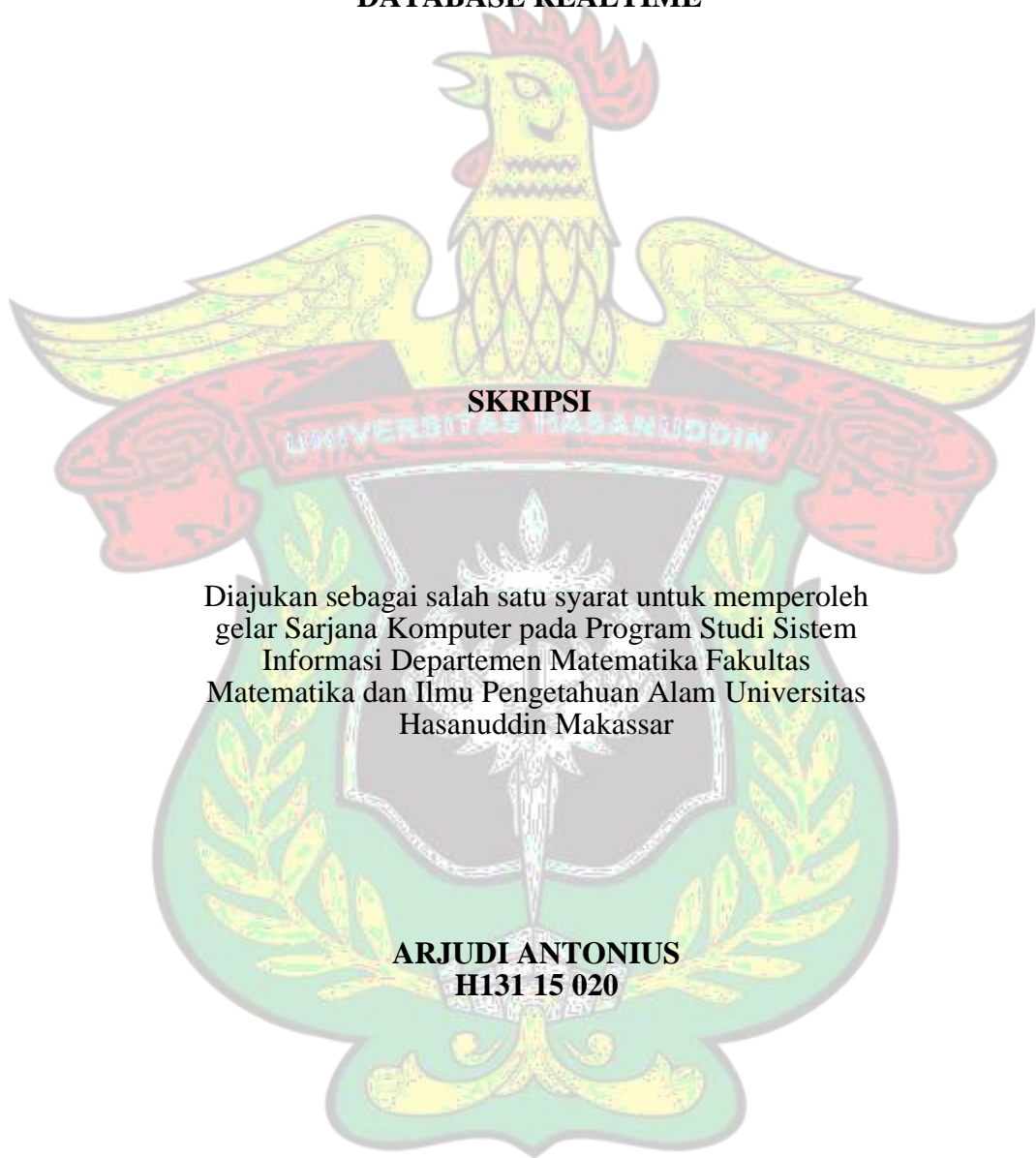
H131 15 020



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

**SISTEM MONITORING RUMAH KACA BUDIDAYA PEMBIBITAN
TANAMAN NILAM BERBASIS INTERNET OF THINGS DAN
DATABASE REALTIME**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem
Informasi Departemen Matematika Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Hasanuddin Makassar

**ARJUDI ANTONIUS
H131 15 020**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arjudi Antonius

NIM : H13115020

Program Studi : Sistem Informasi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

“Sistem Monitoring Rumah Kaca Budidaya Pembibitan Tanaman Nilam Berbasis Internet Of Things Dan Database Realtime”

Adalah karya tulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Agustus 2021




Arjudi Antonius

**SISTEM MONITORING RUMAH KACA BUDIDAYA PEMBIBITAN
TANAMAN NILAM BERBASIS INTERNET OF THINGS DAN
DATABASE REALTIME**

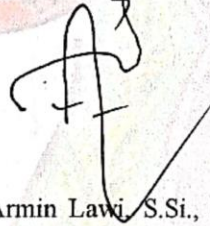
Disusun dan diajukan oleh

ARJUDI ANTONIUS

H131 15 020

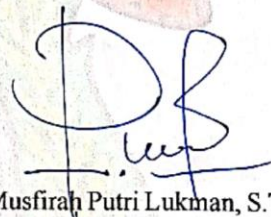
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana pada Program Studi Sistem
Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Hasanuddin dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama



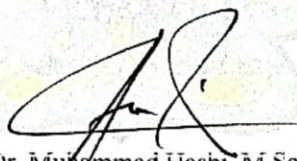
Dr. Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.
NIP.19720423 199512 1 001

Pembimbing Pertama



Musfirah Putri Lukman, S.T., M.T
NIP.19880409 201903 2 017

Ketua Program Studi



Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc
NIP. 196307201989031003



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : ARJUDI ANTONIUS
NIM : H131 15 020
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Skripsi : **SISTEM MONITORING RUMAH KACA
BUDIDAYA PEMBIBITAN TANAMAN NILAM BERBASIS INTERNET
OF THINGS DAN DATABASE REALTIME**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

1. Ketua : Dr. Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng
2. Sekretaris : Musfirah Putri Lukman, S.T, M.T
3. Anggota : Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc
4. Anggota : Rozalina Amran, S.T, M.T

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Ditetapkan di : Makassar
Tanggal : 20 Agustus 2021



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat serta kehendak-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**SISTEM MONITORING RUMAH KACA BUDIDAYA PEMBIBITAN TANAMAN NILAM BERBASIS INTERNET OF THINGS DAN DATABASE REALTIME**” sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar sarjanapada program studi Sistem Informasi fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Disadari bahwa apa yang disajikan pada proposal penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Selama proses pengerjaan skripsi ini, banyak dinamika yang dihadapi penulis. kendala-kendala dan permasalahan yang penulis hadapi, baik mengenai literatur maupun pelaksanaan pengambilan data di lapangan ditengah wabah pandemi Covid-19 serta dalam menganalisis data, tentunya tidak dapat diatasi tanpa bantuandari berbagai pihak.

Selama proses pengerjaan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda **Sirajuddin, S.Pd**, dan Ibunda **Darnawati**, serta **Asti Jusnidawati Dasir, A.Md.Farm** selaku kakak perempuan yang selalu mendoakan dan memberi semangat dan kasih sayang yang tak terkira dan keluarga besar **DASIR**.
2. Bapak **Mukhtar, S.Pd.**, selaku guru, sahabat serta orang tua bagi penulis atas segala ilmu dan arahan serta motivasi yang tak terkira.
3. Rektor Universitas Hasanuddin, Ibu **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu** beserta jajarannya.
4. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, **Dr. Eng. Amiruddin** beserta jajarannya.

5. Ketua Departemen Matematika FMIPA, **Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si**, dan juga **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc** sebagai ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Hasanuddin.
6. Bapak **Dr. Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.**, dan Ibu **Musfirah Putri Lukman, S.T, M.T.**, selaku dosen pembimbing atas segala ilmu, bantuan, saran, nasehat, dan motivasi yang telah diberikan selama proses menjalani pendidikan serta kesabaran dalam membimbing penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc** dan Ibu **Rozalina Amran, S.T, M.T.**, sebagai tim penguji atas saran dan masukan pada penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen FMIPA Universitas Hasanuddin yang telah mendidik dan memberikan ilmunya sehingga penulis mampu menyelesaikan program sarjana. Serta para staf yang telah membantu dalam pengurusan berkas serta administrasi.
9. Saudara(i) **Thomy Pongsongga, S.Kom., Muh. Anugrah Trisnanda, Muh. Iskandar Zulkarnaen Tajuddin, Muh. Hasbi Hasnan Habib, S.Si., Ilham, S.Si., Edi Anugrah, S.Si., Fifi Aynun Lestari, S.Kom., Echi, S.Kom., Husnul Hatimah, Windi Reza Pratiwi, S.Si., Andi Akhmad Fadillah, S.Pt., Nurhidayanti, Andi Nelly Agustina, S.KM., Wisnu Kristanto, Irmawati, Damayanti, Rahmawati, S.Kom.**, yang telah menemani penulis selama perkuliahan, saling memberi motivasi dan bantuan, meluangkan waktu dan berbagi suka-duka serta kebersamaan selama menuntut ilmu.
10. Keluarga besar **Ilmu Komputer Unhas 2015** yang setia menemani dan membantu penulis selama menjalani pendidikan. Serta kakak-kakak dan adik-adik **Ilmu Komputer 2014, 2016, 2017, 2018** yang telah banyak membantu, semoga tetap semangat dalam mengejar impian.
11. Keluarga besar **Unit Tenis Meja UNHAS**, selaku wadah bagi penulis dalam membentuk karakter serta belajar banyak mengenai organisasi selama menuntut ilmu.
12. Rekan-rekan **Sang Petarung** yang telah menemani penulis selama menuntut

ilmu.

13. **Muh. Syafi'i Irham** dan **Nurhikma Mayanti**, selaku seorang saudara serta sahabat yang selalu setia menemani serta mendukung di berbagai banyak hal.
14. **Hikmawati**, selaku seorang yang telah menemani penulis dalam berbagai hal suka duka proses pendewasaan selama perkuliahan.
15. **Bunda Emy, Bunda Attembong, Bunda Asseng, dan Kak Anabel** yang tak henti-hentinya memberi bantuan, semangat serta motivasi kepada penulis selama proses menuntut ilmu.
16. Rekan-rekan **KKN UNHAS Sinjai Borong (Bonto Sinala) Gel. 102** yang telah menjadi keluarga baru selama KKN dan menjadikan KKN sebagai momen yang berkesan.
17. Serta semua pihak yang telah banyak berpartisipasi, baik baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini yang tidak sempat penulis sebutkan satu per satu.

Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat menambah wawasan bagi penulis dan bagi pembaca umumnya. Semoga Allah Yang Maha Kuasa senantiasa membimbing melimpahkan rahmatnya bagi kita semua.

Makassar, Agustus 2021

ARJUDI ANTONIUS
NIM. H131 15 020

ABSTRAK

Semakin berkembangnya teknologi pada zaman sekarang pemanfaatan perangkat komputerisasi dalam bidang *Internet of Things* (Iot) sangat dibutuhkan, karena selain mempermudah pengoperasian, peningkatan hasil produksi juga dapat dicapai. Tujuan penelitian adalah untuk menguji sistem monitoring rumah kaca dalam pembibitan budidaya tanaman nilam yang berbasis *internet of things* dan *database realtime*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode waterfall yang dijalankan secara terencana melalui tahapan-tahapan yang akan dilakukan penulis. Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei hingga Juli 2021 di Kecamatan Cenrana Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Sumber data yang dari penelitian ini menggunakan data numerik yang diperoleh secara langsung dari sensor yang digunakan penulis. Adapun instrument dalam penelitian ini meliputi perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah pengintegrasian sensor dengan *mikrokontroller* telah menghasilkan suatu system perangkat *Internet of Thing* (Iot) ,yang telah bekerja untuk mengambil data dan mengirim data ke *database*. Sensor di hubungkan pada *NodeMCU* dan data akan ditampilkan pada aplikasi berbasis web sehingga data yang diperoleh dari sensor DHT11 dan sensor Soil Moisture, serta sensor ph tanah outputnya berupa suhu dan kelembaban udara serta kelembaban tanah dan ph tanah sehingga dapat menjadi acuan user atau petani dalam mengambil tindakan pemeliharaan terhadap bibit tanaman nilam dalam rumah kaca.

Kata kunci : Internet of Things, Rumah Kaca, Tanaman Nilam, Database, Web

ABSTRACT

With the development of technology nowadays, the use of computerized devices in the field of Internet of Things (IoT) is very much needed, because in addition to simplifying operations, increasing production output can also be achieved. The purpose of the study was to test the greenhouse monitoring system in patchouli cultivation nurseries based on the internet of things and a realtime database. The research method used is the waterfall method which is carried out in a planned manner through the stages that will be carried out by the author. This research was conducted from May to July 2021 in Cenrana District, Bone Regency, South Sulawesi. Sources of data from this study using numerical data obtained directly from the sensor used by the author. The instruments in this study include software and hardware requirements.

The results obtained are the integration of sensors with a microcontroller has resulted in an Internet of Thing (IoT) device system, which has worked to retrieve data and send data to the database. The sensor is connected to the NodeMCU and the data will be displayed on a web-based application so that the data obtained from the DHT11 sensor and Soil Moisture sensor, as well as the soil pH sensor outputs in the form of temperature and humidity as well as soil moisture and soil pH so that it can be a reference for users or farmers in taking maintenance of patchouli seedlings in a greenhouse.

Keywords : *Internet of Things, Greenhouse, Patchouli, Database, Web*

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Nilam.....	7
2.2 Rumah Kaca.....	8
2.3 Sistem.....	9
2.4 Sistem Monitoring.....	11
	x

2.5	Internet of Things (IoT)	11
2.6	NodeMCU	13
2.7	Sensor pH Tanah	14
2.8	DHT11	15
2.9	Sensor Soil Moisture FC-82	17
2.10	<i>Liquid Cristal Display (LCD)</i>	17
2.11	Aplikasi Arduino IDE	19
2.12	MySQL	20
2.13	Database	20
2.14	Kerangka Konseptual	21
2.15	Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian	23
3.2	Rancangan Prototipe	25
3.2.1	Prototipe Rancangan Mekanik	26
3.2.2	Prototipe Rancangan Aplikasi Berbasis Web	26
3.3	Sumber Data	27
3.4	Instrumen Penelitian	27
3.4.1	Kebutuhan Perangkat Lunak	27
3.4.2	Kebutuhan Perangkat Keras	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Rancangan Sistem Monitoring Tanaman	29
4.1.1	Block Diagram	29
4.1.2	Use Case Diagram Sistem	30
4.1.3	Flowchart Sistem	31
4.1.4	Deployment Diagram	32

4.2	Pembangunan Perangkat Keras Sistem	33
4.2.1	Desain Rangkaian Elektronik Keseluruhan	33
4.2.2	Hasil Perancangan Elektronik	34
4.2.3	Implementasi dan Uji Coba Alat Pada Rumah Kaca	36
4.3	Pembangunan Perangkat Lunak Sistem.....	38
4.3.1	Implementasi Program Mikrokontroler	38
4.3.2	Visualisasi Aplikasi	39
4.3.3	Implementasi Database	40
4.4	Pengujian dan Evaluasi Kinerja Sistem	41
4.4.1	Pengujian Sistem	41
4.4.2	Evaluasi Kinerja Sistem	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Nilam.....	8
Gambar 2. 2 Rumah Kaca.....	9
Gambar 2. 3 Cara kerja Sistem	10
Gambar 2. 4 Desain control IoT Agriculture	11
Gambar 2. 5 NodeMCU	14
Gambar 2. 6 Sensor pH Tanah.....	15
Gambar 2. 7 DHT11	16
Gambar 2. 8 Sensor Soil Moisture	17
Gambar 2. 9 Liquid Cristal Display (LCD)	18
Gambar 2. 10 Tampilan IDE.....	19
Gambar 2. 12 MySQL.....	20
Gambar 2. 13 Database	21
Gambar 3. 1 Flowchart Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Rancangan Mekanik.....	26
Gambar 3. 3 Rancangan Aplikasi Berbasis Web	26
Gambar 4. 1 Block Diagram	29
Gambar 4. 2 Use Case Diagram Sistem	30
Gambar 4. 3 Flowchart Sistem	31
Gambar 4. 4 Deployment Diagram	32
Gambar 4. 5 Rangkaian Elektronik	33
Gambar 4. 6 Hasil Perancangan Elektronik	34
Gambar 4. 7 Impelementasi Alat Pada Rumah Kaca	36
Gambar 4. 8 Uji Coba Alat	37
Gambar 4. 9 Tampilan Arduino IDE	38
Gambar 4. 10 Visualisasi Aplikasi	39
Gambar 4. 11 Tampilan Tabel Database phpMyAdmin	40
Gambar 4. 12 Tampilan Tabel Database Format CSV	40
Gambar 4. 13 Pengujian Sistem	41

Gambar 4. 14 Grafik Hasil Pengukuran Suhu (Lahan 1)	43
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Pengukuran Suhu (Lahan 2)	44
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Pengukuran Kelembaban Udara dan Kelembaban Tanah (Lahan 1)	44
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pengukuran Kelembaban Udara dan Kelembaban Tanah (Lahan 2)	45
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Pengukuran pH Tanah	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Spesifikasi NodeMCU	14
Tabel 2.2 Range Suhu dan Kelembaban Udara	17
Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	27
Tabel 4.1 Rangkaian Pin DHT11 Ke NodeMCU	33
Tabel 4.3 Rangkaian NodeMCU dan Soil Moisture	34
Table 4.4 Rangkaian NodeMCU dan sensor pH Tanah.....	34
Tabel 4.5 Daftar Nama Alat Perangkat Keras.....	35
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampilan Aplikasi Berbasis Web	51
Lampiran 2 Sintaks Program.....	52
Lampiran 3 Data Hasil Pengukuran Per jam.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai salah satu faktor penting dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat. Banyak permasalahan yang dapat diatasi dengan teknologi modern salah satunya dalam bidang pertanian. Bercocok tanam merupakan salah satu cara meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena sumber pangan yang sehat (Sanjaya, 2018). Saat ini permasalahan menjadi cukup rumit dimana beberapa faktor antara lain: produk lokal yang tidak memenuhi spesifikasi industri pangan, hasil produksi terbatas, perubahan selera konsumen dan perlunya ketersediaan produk-produk pertanian untuk menunjang kehidupan industri terkait (Naa dan Halim, 2016). Maka dari itu pengaruh globalisasi dan perkembangan teknologi dapat membantu sektor pertanian serta memberi respon dan menyesuaikan diri terhadap perubahan guna terus bersaing, adapun solusi untuk hal ini adalah pertanian berbasis rumah kaca.

Perkembangan teknologi komunikasi sekarang semakin pesat seiring munculnya istilah *Internet of Thing* (IoT). IoT memungkinkan semua benda dapat berkomunikasi satu sama lain melalui internet. Konsep IoT bisa diterapkan pada pertanian baik pertanian konvensional (media tanah) maupun pertanian hidroponik (Prasetyo *et al.*, 2018), dimana jika hal ini dapat diimplementasikan akan terbentuk hubungan komunikasi antara peralatan elektronik yang kita gunakan sehari-hari dengan manusia. Dengan semakin berkembangnya teknologi dapat dibuat suatu alternatif memanfaatkan lahan kecil dengan hasil yang maksimal salah satu caranya adalah dengan menggunakan *green house* yang menerapkan prinsip IoT.

Cloud Storage adalah sebuah teknologi penyimpanan data digital yang memanfaatkan ketersediaan server virtual. Tidak seperti media penyimpanan pada umumnya seperti *Compact Disk hard disk* atau *flash disk*, teknologi *cloud storage* tidak membutuhkan perangkat tambahan apapun. Ketersediaan Internet sudah cukup untuk mengakses file digital pada *cloud storage*. Internet diibaratkan layaknya sebuah awan yang luas yang mampu menampung banyak hal mulai dari

informasi. Sedangkan kata *storage* memiliki arti penyimpanan atau media penyimpanan, dalam hal ini yang dapat disimpan adalah data-data digital mulai dari data tertulis, *audio*, *visual* hingga program atau pun aplikasi digital (Nasution, 2020). Dengan adanya penerapan teknologi komputasi awan, penyedia layanan *cloud storage* bisa membangun media penyimpanan secara *online* tersebut

Tanaman nilam dikenal bertahun-tahun sebagai tanaman penghasil minyak atsiri yang penting, karena dapat menyumbang devisa lebih dari 50 % dari total ekspor minyak atsiri Indonesia. Indonesia merupakan pemasok minyak nilam terbesar di pasaran dunia dengan kontribusi 70 %. Minyak nilam merupakan bahan baku yang penting untuk industri wewangian, kosmetika, dan sering pula dipakai sebagai bahan campuran pembuatan obat (Hariyani *et al.*, 2015). Fungsi minyak nilam yang begitu penting dalam industri kosmetik, obat dan insektisida menyebabkan minyak tersebut menjadi sangat dibutuhkan. Ekspor minyak nilam di Indonesia mencapai 60% dari total ekspor minyak atsiri. Tanaman nilam mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan, dan dimantapkan perannya sebagai salah satu komoditi penghasil devisa negara dan sumber pendapatan bagi petani (Winarni dan Waluyo, 2010).

Semakin meningkatnya jumlah penduduk, maka lahan budidaya tanaman nilam semakin berkurang. Sehingga untuk memenuhi permintaan minyak nilam yang semakin meningkat diperlukan suatu teknik budidaya tanaman nilam yang tepat agar memiliki randemen dan kualitas minyak yang bagus. Dengan banyaknya unsur tumbuh tanaman yang ada, untuk memudahkan mengetahui kondisi tanaman perlu dilakukan monitoring unsur-unsur tersebut secara berkala, sehingga pembibitan tanaman nilam dilakukan dengan sistem teknologi berbasis rumah kaca.

Pertanian berbasis rumah kaca mempunyai beberapa keuntungan, yakni tanaman relatif terlindung dari hama dan penyakit dan kondisi lingkungan rumah kaca relatif lebih mudah dimonitor dan dikendalikan. Untuk memonitor dan mengendalikan kondisi tersebut, rumah kaca memerlukan perangkat yang terintegrasi agar dapat memberikan produk hasil yang optimal. Lingkungan yang dimonitor dan dikontrol diantaranya temperatur dan kelembaban udara serta kontrol distribusi air dan pupuk (Naa *et al.*, 2015). Adanya sistem pertanian berbasis rumah

kaca dipercaya mampu menghasilkan benih-benih berkualitas dan bermutu baik. *Green house* atau rumah kaca berfungsi untuk memanipulasi kondisi lingkungan agar tanaman di dalamnya berkembang optimal. Manipulasi kondisi lingkungan ini dilakukan untuk menghindari kondisi lingkungan yang tidak terhendaki seperti cuaca ekstrim dan hama dari luar.

Dengan semakin berkembangnya teknologi pada zaman sekarang pemanfaatan perangkat komputerisasi dalam bidang *Internet of Things* (Iot) sangat dibutuhkan, karena selain mempermudah pengoperasian, peningkatan hasil produksi juga dapat dicapai. Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti bertujuan untuk mengembangkan suatu **Sistem Monitoring Rumah Kaca Budidaya Pembibitan Tanaman Nilam Berbasis Internet Of Things Dan Database Realtime** berbasis web guna meningkatkan serta menunjang kualitas dan produksi pada bidang pertanian budidaya tanaman nilam.

Dari masalah diatas dapat dibuatkan lahan tiruan berupa rumah kaca mini sebagai penunjang pembudidayaan bibit tanaman nilam. Pada saat pengkondisian lahan pembibitan tanaman ini, maka perlu adanya pemantauan suatu parameter lingkungan yang berinteraksi langsung pada tanaman, yaitu pemantauan Suhu dan Kelembaban Udara, pH tanah, dan Kelembaban Tanah pada lahan. Pada sistem monitoring Suhu dan Kelembaban Udara, pH tanah, dan Kelembaban Tanah menggunakan sensor DHT11, sensor pH Tanah dan sensor Soil Moisture untuk pengukuran parameter pada rumah kaca. Untuk lebih memudahkan pemantauan, maka dilakukan pengiriman data secara nirkabel (wireless) dan ditampilkan pada web.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah berikut:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring budidaya pembibitan tanaman nilam menggunakan sensor DHT11, sensor pH Tanah dan sensor Soil Moisture pada rumah kaca mini berbasis *Internet of Things* ?

2. Bagaimana mengimplementasikan sistem monitoring otomatis budidaya pembibitan tanaman nilam menggunakan sensor pH tanah, suhu & udara, dan sensor kelembaban tanah pada rumah kaca mini berbasis *Internet of Things* ?
3. Bagaimana membandingkan parameter (pH tanah) bibit tanaman nilam pada objek tanah yang berbeda yaitu di daerah Kolaka dan Bone menggunakan sistem yang telah dibuat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan memperhatikan latar belakang dan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem monitoring budidaya pembibitan tanaman nilam menggunakan sensor pH tanah, suhu & udara, dan sensor kelembaban tanah pada rumah kaca mini berbasis *Internet of Things*
2. Mengimplementasikan sistem monitoring budidaya pembibitan tanaman nilam menggunakan sensor pH tanah, suhu & udara, dan sensor kelembaban tanah pada rumah kaca mini berbasis *Internet of Things*.
3. Membandingkan parameter (pH tanah) bibit tanaman nilam pada dua objek tanah yang berbeda yaitu di daerah Kolaka dan Bone menggunakan sistem yang telah dibuat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya sistem monitoring rumah kaca mini budidaya bibit tanaman nilam diharapkan dapat menjamin keberlangsungan produksi tanaman nilam.
2. Dengan adanya sistem monitoring rumah kaca mini budidaya bibit tanaman nilam ini, bibit tanaman nilam dapat terlindung dari kondisi lingkungan yang tidak terhendaki seperti cuaca ekstrim dan hama dari luar serta curah hujan yang berlebih.

3. Dengan adanya sistem monitoring rumah kaca mini budidaya bibit tanaman nilam dapat membantu masyarakat khususnya petani agar lebih mengefisienkan waktu dan menghemat tenaga serta pemanfaatan lahan yang lebih baik.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah maka pada penelitian ini, masalah yang akan dibahas dibatasi pada:

1. Tanaman yang menjadi objek dalam penelitian adalah tanaman nilam.
2. Sampel tanah yang digunakan adalah tanah dari Kolaka dan Bone
3. Parameter yang diamati pada penelitian yaitu pH tanah, suhu dan kelembaban udara serta kelembaban tanah.
4. Tidak melakukan analisis lebih jauh terhadap database.
5. Aplikasi interface berbasis web.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta organisasi skripsi.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai landasan teori, konsep dasar yang mendasari pokok permasalahan dalam tulisan ini.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, dan instrumen penelitian

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang perancangan solusi serta implementasi dari masalah-masalah yang telah dianalisis. Pada bagian ini juga akan ditentukan

bagaimana cara kerja dari program, diuji, dan disesuaikan dengan hasil penelitian

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang merupakan jawaban yang melatar belakangi masalah pada Bab 1, dan saran untuk perbaikan menindak lanjuti hasil penelitian yang nantinya akan berguna bagi pengembangan sistem ini kedepannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Nilam

Tanaman nilam dikenal ber-tahun-tahun sebagai tanaman penghasil minyak atsiri yang penting, karena dapat menyumbang devisa lebih dari 50 % dari total ekspor minyak atsiri Indonesia. Indonesia merupakan pemasok minyak nilam terbesar di pasaran dunia dengan kontribusi 70 %. Minyak nilam merupakan bahan baku yang penting untuk industri wewangian, kosmetika, dan sering pula dipakai sebagai bahan campuran pembuatan obat, (Adharini, 2009).

Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri. Minyak atsiri yang dihasilkan dikenal dengan minyak nilam (Patchouly oil). Minyak nilam memiliki prospek yang baik sebagai komoditas ekspor karena secara kontinyu dibutuhkan dalam industri kosmetik seperti sabun, parfum, dan lain-lain. Minyak nilam dalam industri kosmetik, berfungsi sebagai fiksatif terhadap bahan pewangi lainnya. Keberadaan minyak nilam dalam campuran menyebabkan bau harum pewangi tersebut dapat bertahan lama (Mustofa, 1973 dalam Mansur & Tasma, 1987).

Fungsi minyak nilam yang begitu penting dalam industri kosmetik, obat dan insektisida menyebabkan minyak tersebut menjadi sangat dibutuhkan. Ekspor minyak nilam di Indonesia mencapai 60% dari total ekspor minyak atsiri (Krismawati, 2005).

Tanaman nilam pada umumnya dikembangkan secara vegetatif yakni dengan menggunakan cabangcabang tanaman nilam yang telah dipotong-potong. Untuk mendapatkan bibit nilam yang baik, maka harus diperhatikan beberapa kriteria pembibitan maupun tempat pesemaiannya. Agar diperoleh stek bibit yang baik maka perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Tanaman induk harus sehat, bebas dari hama dan penyakit.
2. Tanaman induk harus berumur sekitar 6 – 12 bulan dan harus dipilih cabang-cabang yang muda dan sudah berkayu serta mempunyai ruas-ruas pendek.

3. Pisau pemotong harus tajam , bersih dan steril; waktu pemotongan pada pagi hari dan cara memotong meruncing tepat dibawah atau diatas buku
4. Panjang stek antara 20 – 30 cm, dan mempunyai 3 – 4 mata tunas, sehingga satu tanaman induk dapat diperoleh sekitar 40 – 60 stek bibit.
5. Stek harus segera disemaikan sebelum layu dan mengering.



Gambar 2. 1 Tanaman Nilam

2.2 Rumah Kaca

Menurut Herry Suhardiyanto (2009, p1), Rumah kaca adalah rumah tanaman untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman , cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman dapat masuk ke dalam greenhouse sedangkan tanaman yang terhindar dari kondisi yang tidak menguntungkan, yaitu suhu udara yang terlalu rendah, curah hujan yang terlalu tinggi, dan tiupan anginnya yang terlalu kencang. Di dalam greenhouse, parameter lingkungan 10 yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, yaitu cahaya matahari, suhu udara, kelembaban udara, pasokan nutrisi, kecepatan angina, dan konsentrasi karbondioksida dapat dikendalikan dengan lebih mudah.

- **Mekanisme Rumah Kaca**

Rumah kaca terbuat dari gelas kaca atau plastik fiber bening yang digunakan sebagai perantara yang berefek untuk menangkap energi dari matahari. Panas matahari yang sudah tertangkap di dalam rumah kaca akan terperangkap di dalam rumah kaca tersebut. Sehingga keadaan suhu di dalam rumah kaca tetap terjaga panasnya. Tujuan utama dari rumah kaca adalah

memanaskan tumbuhan dan tanah yang ada di dalam rumah kaca menjadi lebih hangat. Rumah kaca bekerja dengan menangkap radiasi elektromagnetik dari cahaya matahari dan mencegah terjadinya konveksi.



Gambar 2. 2 Rumah Kaca

- **Manfaat Rumah Kaca**

Meskipun suhu udara yang ada di dalam rumah kaca menjadi lebih panas, namun hal ini justru mendatangkan manfaat. Beberapa manfaat yang dihasilkan dari rumah kaca diantaranya:

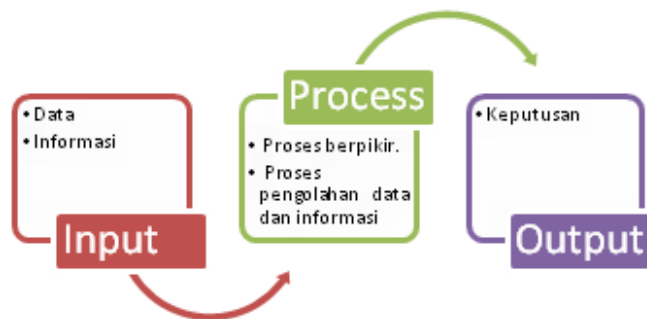
1. Mengembangkan Beberapa Jenis Tumbuhan
2. Menjaga Kehangatan Tumbuhan
3. Mencegah Tanaman Terserang Hama
4. Melindungi Tanaman Dari Cuaca Ekstrim
5. Menjaga Pasokan Makanan Pada Negara Dengan Garis Lintang Tinggi
6. Mengontrol Kadar Air Yang Diperlukan Oleh Tumbuhan

2.3 Sistem

Sistem adalah sekelompok unsur yang erat hubungannya satu dengan yang lain, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu (Sutabri, 2012).

Beberapa pendapat menurut para ahli yang mendukung tentang pengertian sistem antara lain adalah :

1. Menurut Hall (2001, p5), sistem adalah sekelompok dua atau lebih komponen-komponen yang saling berkaitan (interrelated) atau subelemen-subelemen yang bersatu untuk mencapai tujuan yang sama (common purpose).
2. Menurut McLeod (2001, p10), sistem adalah sekelompok elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan.
3. Menurut Lucas (1993, p2), sistem adalah suatu himpunan komponen atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling bergantung satu sama lain dan terpadu.
4. Menurut Wilkinson (1993, p3), sistem adalah suatu kerangka kerja terpadu yang mempunyai satu sasaran atau lebih. Sistem ini mengkoordinasikan sumber daya yang dibutuhkan untuk mengubah masukan-masukan menjadi keluaran. Sumber daya dapat berupa manusia, bahan, mesin, maupun tenaga surya tergantung pada jenis sistem yang dibicarakan.



Gambar 2. 3 Cara kerja Sistem

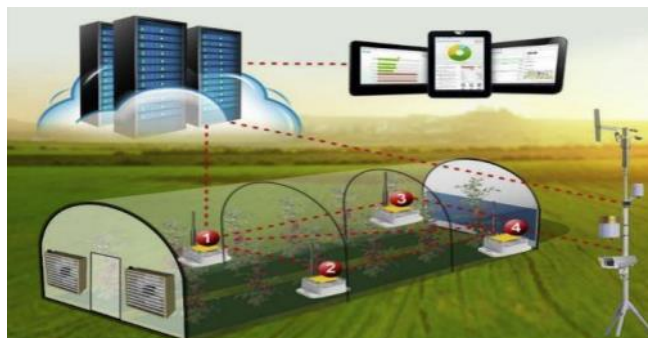
Adapun langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem diantaranya :

- (1) identify, yaitu mengidentifikasi masalah.
- (2) Understand, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.
- (3) Analyze, yaitu menganalisis sistem.
- (4) Report, yaitu membuat laporan hasil analisis.

2.4 Sistem Monitoring

Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu tentang kegiatan/ program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program/ kegiatan itu selanjutnya. Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (*awareness*) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan kearah tujuan atau menjauh dari itu. Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan.

Smart agriculture adalah sebuah sistem pertanian modern yang menggunakan teknologi masa kini untuk menunjang produktivitas hasil pertanian yang maksimal, *smart agriculture* ini bertujuan untuk mengatur dan memprediksi hasil panen dan masalah yang dihadapi oleh para petani (Hidayat, 2017).



Gambar 2. 4 Desain control IoT Agriculture

2.5 Internet of Things (IoT)

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Istilah "*Internet of Things*" (IoT) pertama

kali digunakan pada tahun 1999 oleh pelopor teknologi Inggris Kevin Ashton Menggambarkan sebuah sistem di mana objek di dunia fisik dapat dihubungkan ke Internet oleh sensor. Adapun kemampuan IoT adalah menjadikan internet untuk berbagi data, menjadi remote control pada benda di dunia nyata, dan sebagainya. Dengan kata lain Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep/skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer.

Perkembangan teknologi internet pada saat ini adalah perkembangan *Internet of Things*. *Internet of Things* adalah infrastruktur global untuk masyarakat informasi, memungkinkan layanan yang canggih, dengan menghubungkan objek (*Thing*) baik fisik maupun virtual berdasarkan teknologi pertukaran informasi saat ini dan perkembangannya serta teknologi komunikasi. IoT (*Internet of Thing*) merupakan teknologi yang dapat mengkoneksikan suatu peralatan dengan Internet untuk menjalankan berbagai fungsi. Perangkat IoT dapat diimplementasikan menggunakan embedded system (sistem tertanam), karena cenderung hemat daya. Kekuatan IoT cocok sekali di implementasikan pada bidang pertanian karena karakteristik bidang pertanian, yang berpotensi sekali disentuh oleh IoT. (Komaludin, 2018).

Berikut contoh aplikasi IoT pada bidang pertanian :

1. Optimasi produk

Optimasi produk pertanian dipengaruhi situasi-situasi tertentu seperti perkiraan cuaca, keadaan tanah, dan kebutuhan pasar terhadap tanaman tertentu. Untuk menghasilkan keputusan yang tepat petani membutuhkan data real-time tentang kondisi cuaca saat itu.

2. Penanggulangan hama

Pengawasan jumlah hama menggunakan sensor network bisa menjadi solusi. Apabila sensor mendeteksi jumlah hama pengganggu terlalu tinggi, informasi ini bisa disampaikan pada sistem otomatis pengontrol hama untuk

diambil tindakan. Ini bisa menggantikan penggunaan pestisida di beberapa kasus.

3. Penggunaan sumber daya secara efektif

Sumber daya utama pada pertanian adalah air dan unsur hara tanah. Komponen ini harus digunakan secara efisien. Kekurangan air dan unsur hara tanah adalah musuh utama yang bisa menyebabkan gagal panen. Sehingga penggunaannya harus dikelola dan dikontrol secara rinci dan tepat. Menggunakan kekuatan IoT, petani bisa mengukur, dan mendeteksi dari dini kekurangan komponen-komponen utama dalam pertanian ini. Lalu secara efisien, bisa mengelola penggunaan energi yang digunakan. Semuanya secara real-time.

4. Optimasi operasi produksi

Operasi produksi pertanian meliputi pemupukan, penyemprotan hama dan panen. Semua kegiatan ini menggunakan mesin- mesin atau peralatan khusus. Dengan menggunakan IoT, petani bisa mengetahui secara real-time posisi peralatan mereka.

Penerapan Internet of Thing pada pertanian dapat digunakan berdasarkan kebutuhan akan bahan makanan di seluruh dunia yang meningkat setiap tahunnya. Internet of Thing bukan diterapkan pada rantai pemasok pertanian tetapi juga teknologi sensor untuk penggunaan air, sensor untuk mendeteksi serangan hama, dan juga sensor yang mempertahankan suhu kondisi lingkungan. Dengan penerapan tersebut hasil pertanian dapat meningkat dengan pesat.

2.6 NodeMCU

NodeMCU adalah papan pengembangan yang berjalan pada ESP8266 dengan Espressif Non-OS SDK, dan perangkat keras berbasis pada modul ESP-12. NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU dilengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266.

NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE , firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari AiThinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang di gunakan adalah firmware NodeMCU (Wibowo, 2018).



Gambar 2. 5 NodeMCU

Dibawah ini spesifikasi dari NodeMCU V3:

Tabel 1 1. Spesifikasi NodeMCU

SPESIFIKASI	NODEMCU V3
Mikrokontroller	ESP8266
Ukuran Board	57 mmx 30 mm
Tegangan Input	3.3 ~ 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G

2.7 Sensor pH Tanah

Sensor pH Tanah merupakan sensor pendeteksi tingkat keasaman (acid) atau kebasaan (alkali) pada tanah. Skala pH yang dapat diukur oleh sensor pH Tanah ini memiliki range 3,5 hingga 8. Sensor ini dapat langsung disambungkan

dengan pin analog arduino maupun pin analog mikrokontroller lainnya tanpa harus memakai modul penguat tambahan.



Gambar 2. 6 Sensor pH Tanah

Spesifikasi sensor pH tanah

1. Menggunakan probe khusus pH tanah
2. Output: Analog ADC.
3. Bekerja pada tegangan DC 5 Volt.
4. Support arduino dan semua jenis mikrokontroller baik AVR, ARM, PIC dsb
5. Dimensi: panjang probe 16 cm
6. Berat: 500gram

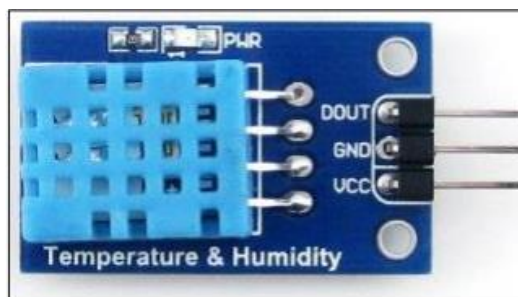
2.8 DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor temperatur dan kelembaban dimana keluaran dari sensor ini berupa sinyal digital. Resolusi dari DHT11 untuk temperatur adalah 8 bit, akurasi minimum ± 10 C dan akurasi maksimum ± 20 C dengan rentang pengukuran suhu dari 00 C sampai dengan 500 C Gambar 5. dibawah ini menunjukkan bentuk dari DHT11.

DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus yaitu, suhu serta kelembaban udara. DHT 11 mendeteksi uap air dengan mengukur hambatan listrik antara dua elektroda. DHT 11 ini menggunakan sensor kelembaban kapasitif dan termistor untuk mengukur udara di

sekitarnya, dan mengeluarkan sinyal digital pada pin data (tidak diperlukan pin input analog).

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler ATmega8. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampuan antiinterference, dengan harga yang terjangkau.



Gambar 2. 7 DHT11

DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor 15 mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi.

Spesifikasi sensor DHT11

- Supply Voltage : +5 V
- Temperature range : 0 - 50 °C error of ± 2 °C
- Humidity : 20 - 90% RH error of ± 5 % RH
- Interface : Digital

Tabel 2.2 Range Suhu dan Kelembaban Udara

<i>Range Suhu</i>	Keterangan	<i>Range Kelembaban Udara</i>	Keterangan
Suhu < 18°C	Dingin	Kelembaban < 45%	Rendah
Suhu > 18°C - ≤ 30°C	Normal	Kelembaban > 45% - ≤ 65%	Ideal
Suhu > 30°C	Panas	Kelembaban > 65%	Lembab

2.9 Sensor Soil Moisture FC-82

Soil Moisture sensor adalah sensor yang dapat mendeteksi kelembaban tanah. Prinsip kerja sensor kelembaban tanah adalah memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang berada diantara lempeng kapasitor sensor tersebut. Sensor ini sangat sederhana, tetapi sangat ideal untuk memantau kelembaban taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan rumah. Sensor ini terdiri dua *probe* untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar) (Syafiqah, 2018) .

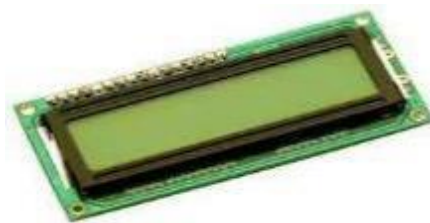


Gambar 2. 8 Sensor Soil Moisture

2.10 *Liquid Cristal Display (LCD)*

Liquid Cristal Display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. LCD adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan

teknologi *CMOS logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *backlight*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



Gambar 2. 9 Liquid Cristal Display (LCD)

Material LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan *indium oksida* dalam bentuk tampilan *sevensegment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor (Arifin, 2015).

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroler pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan mikrokontroler *internal* LCD adalah :

- a. *Display Data Random Access Memory* (DDRAM) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- b. *Character Generator Random Access Memory* (CGRAM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.

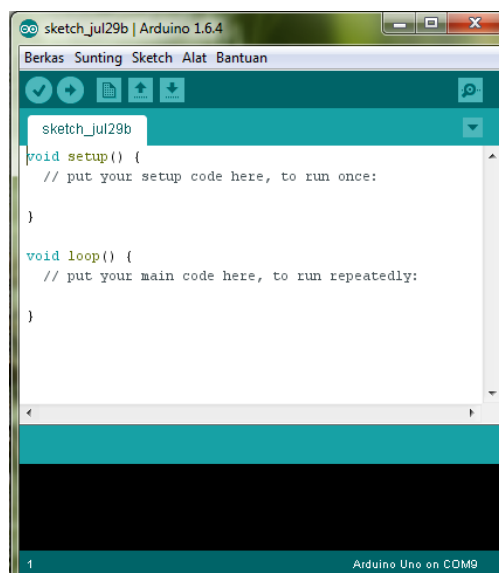
Character Generator Read Only Memory (CGROM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD

tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

2.11 Aplikasi Arduino IDE

Perangkat Lunak Arduino IDE adalah suatu software khusus yang digunakan untuk membuat program untuk papan Arduino, dimana program tersebut menggunakan java yang dapat ditulis dan dibaca oleh kontroler Arduino. IDE Arduino terdiri dari:

1. **Editor program**, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing. III-20
2. **Compiler**, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. **Uploader**, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.



Gambar 2. 10 Tampilan IDE

2.12 MySQL

MySQL (My Structure Query Language) adalah sebuah software database, yang merupakan tipe data relasional yang artinya MySQL penyimpanan datanya dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan.

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing (Anggaeni dan Sujatmiko, 2013).



Gambar 2. 11 MySQL

2.13 Database

Database adalah suatu kumpulan data atau informasi yang didapatkan selanjutnya disimpan didalam suatu media, biasanya disimpan dalam komputer. Pengolahan database ditunjukan untuk mempermudah para pengguna yang semakin mengikuti perkembangan zaman yang semakin menerapkan sistem IoT (Internet of Things), pengelolaan sistem IT (Informasi dan Teknologi) biasa mengenal database

dengan istilah DBSM (Database Management System). Pencatatan dalam database sangatlah penting untuk menentukan langkah-langkah selanjutnya dalam sistem monitoring (M. B. Ulum, 2018).



Gambar 2. 12 Database

2.14 Kerangka Konseptual

Pada sub bab ini akan dijelaskan kerangka konseptual dari penelitian ini.

Minyak atsiri yang dihasilkan nilam dikenal dengan minyak nilam (*Patchouly oil*). Minyak nilam memiliki prospek yang baik sebagai komoditas ekspor karena secara kontinyu dibutuhkan dalam industri kosmetik seperti sabun, parfum, dan lain-lain. Tanaman nilam dapat hidup atau dibudidayakan pada lahan terbuka dan tertutup, namun nilam lebih dianjurkan pada lahan terbuka karena mengingat kualitas minyak yang dihasilkan sangat bergantung pada pencahayaan cahaya matahari.



Masalah yang dihadapi petani tanaman nilam ini adalah tanaman nilam jarang menghasilkan biji, sehingga pembudidayaan bibitnya sering dilakukan dengan metode stek. Meskipun stek nilam dapat langsung ditanam di kebun namun tingkat kematiannya tinggi sebab perlu penanganan khusus menggunakan metode persemaian.



Perawatan bibit tanaman nilam membutuhkan perhatian khusus, mulai dari suhu dan kelembaban udara, pH tanah serta kelembaban tanah yang harus dikontrol secara berkala.



Dari masalah diatas dapat dibuatkan suatu sistem untuk memonitoring rumah kaca budidaya bibit tanaman nilam berbasis *Internet of Things* dan *Database Realtime*. Data yang di monitoring adalah parameter suhu, dan kelembaban udara, pH tanah dan kelembaban tanah pada ruangan rumah kaca.

2.15 Penelitian Terdahulu

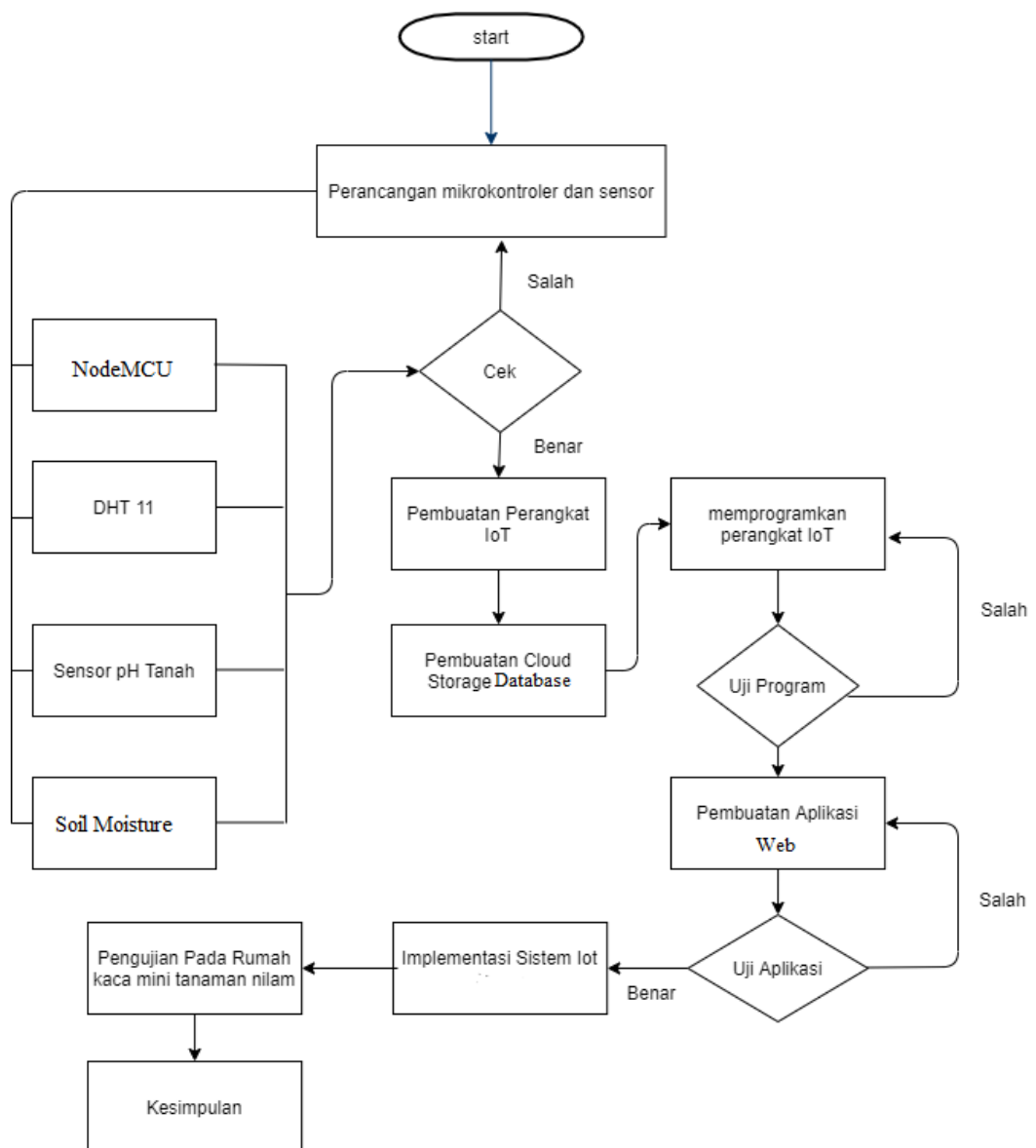
Berdasarkan penelitian yang dilakukan pengembang mengambil rangkuman dari penelitian terdahulu yang berkaitan, sebagai berikut :

1. Christian Fredy Naa, Elohasen Padang, Yolla Sukma Handayani dengan judul Sistem Monitoring dan Kontrol Rumah Kaca berbasis Arduino, LabView dan Antarmuka Web. Kelebihan : Data sensor dapat diamati secara offline dengan LabView dan secara online dengan menggunakan aplikasi python dan plot.ly.
2. Ayu Afifah Al-Farzaq, Wildian dengan judul Perancangan Sistem Kontrol Temperatur dan Kelembaban Tanah pada Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Kelebihan : Temperatur dan Kelembaban tanah dapat terkontrol dengan baik.
3. Budi Haryanto, Nanang Ismail, Eko Joni Pristianto dengan judul Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik.
4. Deden Komaludin, dengan judul Penerapan Teknologi Internet of Thing (IoT) pada bisnis budidaya tanaman Hidroponik sebagai langkah efisiensi biaya perawatan.
5. Emmalia Adriantantri, Joseph Dedy Irawan dengan judul Implementasi Iot Pada Remote Monitoring Dan Controlling Green House.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan mei 2021 sampai dengan bulan juli 2021.
Lokasi penelitian dilakukan di Bone kabupaten bone, Sulawesi selatan



Gambar 3. 1 Flowchart Tahapan Penelitian