RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN NODEMCU BERBASIS APLIKASI *FIREBASE*

(Skripsi)

Oleh

BINTANG ANUGRAH BAGASKARA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN NODEMCU BERBASIS APLIKASI *FIREBASE*

Oleh

BINTANG ANUGRAH BAGASKARA

Budidaya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) menjadi salah satu usaha di kalangan masyarakat. Permasalahan yang muncul adalah kesulitan petani jamur tiram dalam budidaya dikarenakan memerlukan pemantauan suhu dan kelembaban yang optimal pada ruangan budidaya. Berdasarkan hal tersebut, Pengoptimalan pertumbuhan jamur tiram dapat dilakukan dengan pemanfaatan teknologi untuk memantau dan mengontrol suhu serta kelembaban berbasis jarak jauh. Pada penelitian ini, memberikan solusi pemanfaatan *microcontroller* NodeMCU ESP 12-E menggunakan sensor DHT22 dengan sistem pemantaun (IoT) yang terintegrasi *Realtime Firebase* direalisasikan berupa alat, dan dapat dipantau secara jarak jauh melalui aplikasi *android* .Berdasarkan data hasil kalibrasi, alat ini memiliki tingkat *error* nilai suhu pada DHT22 sebesar 0.17% dan 0.05% untuk nilai kelembaban pada sensor DHT22. Memiliki rata-rata nilai *error* sebesar 0.11% dan memiliki nilai akurasi pada sistem pengujian hasil perancangan 99.89%. Sistem ini akan mengirim notifikasi ke Android apabila nilai rentang suhu <26°C atau nilai suhu >29°C dan apabila nilai rentang kelembaban <70% atau nilai kelembaban >90%.

Kata Kunci: Budidaya Jamur Tiram, Suhu, Kelembaban, *Realtime Firebase*, *Microcontroller* NodeMCU ESP 12-E, *IoT (Internet of Things*)

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF TEMPERATURE AND HUMIDITY MONITORING SYSTEM IN OYSTER MUSHROOM CULTIVATION WITH NODEMCU BASED ON FIREBASE APPLICATION

By

BINTANG ANUGRAH BAGASKARA

The cultivation of oyster mushrooms (Pleurotus ostreatus) became one of the efforts among the community. The problem that arises is the difficulty of oyster mushroom farmers in cultivation because it requires optimal temperature and humidity monitoring in the cultivation room. Based on this, optimization of oyster mushroom growth can be done with the use of technology to monitor and control temperature and humidity based remotely. In this study, providing a solution to utilize the NodeMCU ESP 12-E microcontroller using dht22 sensors with firebase Realtime integrated monitoring (IoT) system is realized in the form of tools, and can be monitored remotely through the android application. Based on calibration data, this tool has a temperature value error rate on DHT22 of 0.17% and 0.05% for humidity values on DHT22 sensors. It has an average error value of 0.11% and has an accuracy value on the design test system of 99.89%. This system will send a notification to Android if the temperature range value <26°C or the temperature value >29°C and if the humidity range value <70% or the humidity value >90%.

Keywords: Oyster Mushroom Cultivation, Temperature, Humidity, Firebase Realtime, NodeMCU ESP 12-E Microcontroller, IoT (Internet of Things)

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN NODEMCU BERBASIS APLIKASI *FIREBASE*

Oleh

BINTANG ANUGRAH BAGASKARA
1615031076

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022

Judul Skripsi	: **RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN NODEMCU BERBASIS APLIKASI *FIREBASE***
Nama Mahasiswa	: **Bintang Anugrah Bagaskara**
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1615031076
Jurusan	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Sri Ratna S.T., M.T.	**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**
NIP : 196510211995122001	NIP : 19750928 200112 1 002

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro	Ketua Program Studi Teknik Elektro
Herlinawati, S.T., M.T.	**Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.**
NIP. 197103141999032001	NIP. 19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Sri Ratna S.T., M.T.** .....

Sekretaris : **Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.** .....

Penguji : **Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T.** .....

2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP : 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **12 April 2022**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 April 2022

Bintang Anugrah Bagaskara

NPM. 1615031076

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bekasi pada tanggal 27 September 1998 dan merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Drs. Heri Sutikno dan Ibu Dra. Neneng Haryati. Penulis menyelesaikan pendidikannya di tingkat sekolah dasar di SDN Mustika Jaya 2 pada Tahun 2004 hingga 2010, tingkat sekolah menengah pertama di SMP Negeri 26 Kota Bekasi pada tahun 2010 hingga 2013, dan tingkat sekolah menengah atas di SMA Negeri 15 Kota Bekasi pada tahun 2013 hingga 2016.

Penulis melanjutkan pendidikan dan menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjalani perkuliahan, penulis aktif mengikuti kegiatan dan berpartisipasi di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) dan ditunjuk sebagai anggota Departemen Pengembangan Keteknikan pada tahun 2017 hingga 2018 dan Departemen Kaderisasi dan Pengembangan Organisasi pada tahun 2018 hingga 2019. Selain itu penulis juga aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Teknik Universitas Lampung dan ditunjuk sebagai Kepala Dinas Sosial dan Politik (Sospol). Selain itu penulis juga aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Teknik Universitas Lampung dan di amanahkan sebagai Ketua

Umum Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Teknik Universitas Lampung.

Penulis juga pernah melakukan kerja praktik (magang) selama empat minggu di PT. Habibi Digital Nusantara (Habibi Garden) Bandung dan mengangkat judul "Prinsip Kerja *Smart Irrigation* dan *Cooling System* pada *Greenhouse* (PT. HABIBI DIGITAL NUSANTARA)".

بسم الله الرحمن الرحيم

Alhamdulillahirabbil alamin, kuucapkan Puji dan Syukur Kepada ALLAH SWT atas segala Rahmat dan Hidayahnya serta Sholawat kepada Nabi Muhammad SAW, karya ini dengan penuh rasa hormat, cinta dan kasih sayang kupersembahkan kepada

Ayahanda dan Ibunda Tercinta

Heri Sutikno dan Neneng Haryati

Yang telah memberikan ketulusan kasih sayang, mendo'akan dan mendukung agar penulis dapat menyelesaikan studi ini dengan baik.

Kakak perempuanku

Budi Utami Setyorini K

Yang selalu mendoakan dan memberi dukungan motivasi dalam menyelesaikan Skripsi ini

Dosen Pembimbing, Sahabat dan Almamaterku

Terima Kasih banyak atas segala bantuan, bimbingan, serta dukungannya.

MOTTO

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui"
(Q.S. Al-Baqarah :216)

Man jadda wa jadda

"Barang siapa yang bersungguh sungguh, maka dia akan berhasil"
(Pepatah Arab)

"Do'a Ibu saya lebih luas daripada langit. Dimanapun saya berada saya berteduh dibawahnya"

"Sebaik - baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain"
(Hadits Riwayat ath-Thabrani, Al-Mu'jam al-Ausath)

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya dan selalu memberikan pertolongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN NODEMCU BERBASIS APLIKASI FIREBASE"** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Dalam penulisan skripsi ini, Penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibundaku tercinta Dra. Neneng Haryati yang telah senantiasa memberi Ridho dan rela berkorban dengan segenap hidupnya untuk keluarga dan diriku.
2. Alm. Ayahanda Drs. Heri Sutikno yang juga telah rela berkorban dengan segenap hidupnya untuk keluarganya meski tidak banyak yang beliau ceritakan tentang derita perjuangan hidupnya.
3. Saudara perempuanku Budi Utami Setyorini K yang telah senantiasa membantu dan mau direpotkan selama ini.
4. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si., selaku Rektor Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
6. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
7. Ibu Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Lampung.

8. Ibu Dr. Ir. Sri Ratna Sulistiyanti. S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan koreksi sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik
9. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan koreksi sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
10. Ibu Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji sekaligus Pembimbing Akademik atas kesediaannya selama ini untuk direpotkan sejak awal masuk perkuliahan hingga akhir yang senantiasa memberikan arahan, kritik dan saran guna membuat diri lebih baik dan skripsi ini menjadi lebih baik lagi.
11. Bapak Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc. dan Ibu Dr. Ing. Melvi, S.T., M.T. selaku Dosen yang pernah menyelamatkan saya dalam dunia perkuliahan akibat tersandung kasus ketika sedang mengurus organisasi di HIMATRO dan BEM FT Unila.
12. Segenap dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, motivasi, dan pengalaman kepada Penulis selama menempun pendidikan di Jurusan Teknik Elektro.
13. Segenap staff di Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu Penulis baik dalam hal administrasi dan lain-lain.
14. Bapak Irsan Rajamin dan Kang Taufik yang telah banyak mengajari dan memberi bimbingan materi selama pelaksanaan kerja praktik di PT. Habibi Digital Nusantara.
15. Sahabat-sahabatku Detri,Awal,Syahrul yang selalu ada untuk Penulis dalam suka maupun duka dan selalu memberikan dukungan moril maupun materi selama ini semoga pertemanan kita tetap terjaga.
16. Teman seperjuangan kerja praktik di PT. Habibi Digital Nusantara yaitu Ego Fernandez yang telah membantu memberikan dukungan serta kerjasama yang baik selama melakukan kerja praktik.
17. Sahabat-sahabat 2016 di kepengurusan HMI Komisariat Teknik Universitas Lampung Angga,Eko,Detri,Awal,Junisha,Ego, yang selalu membantu

memberikan semangat, dukungan selama mengurus organisasi semoga pertemanan kita tetap terjaga.

18. Teman-teman kosan hantu yang senantiasa ada dalam suka maupun duka dan selalu memberikan dukungan moril maupun materi selama ini semoga pertemanan kita tetap terjaga.
19. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro 2016 (SINS'16 Brotherhood), terimakasih atas semangat dan kebersamaannya selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro.
20. Keluarga Besar HMI Komisariat Teknik Universitas Lampung yang senantiasa ada dalam suka maupun duka dan selalu memberikan dukungan moril maupun materi selama ini semoga pertemanan kita tetap terjaga.
21. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu Terimakasih atas bantuan dan dukungannya dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi Penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 20 April 2022

Bintang Anugrah Bagaskara

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR ..... **iii**

DAFTAR TABEL ..... **v**

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2. Tujuan Penelitian 2

1.3. Manfaat Penelitian 2

1.4. Perumusan Masalah 2

1.5. Batasan Masalah 3

1.6. Hipotesis 3

1.7. Sistematika Penulisan 3

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu 5

2.2 Jamur Tiram 6

2.3 NodeMCU ESP-12E 7

2.4 Sensor 9

2.4.1 Sensor DHT22 9

2.5 Arduino IDE 10

2.6 *Liquid Crystal Display* (LCD) 11

2.7 *Internet Of Things (IoT)* 12

2.8 Firebase 12

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 13

3.2. Alat dan Bahan 13

3.3. Spesifikasi Alat..... 13

3.4. Metode Penelitian..... 14

3.4.1. Diagram Alir Penelitian 14

3.4.2. Diagram Blok Perancangan Alat..... 15

3.4.3. Diagram Alir Sistem Kerja Alat 16

3.4.4. Ilustrasi Pemasangan Alat pada Kumbung Jamur Tiram..... 17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.

4.1. Prinsip Kerja Alat..... 18

4.2. Pengujian..... 19

4.2.1 Pengujian NodeMCU..... 19

4.2.2 Pengujian DHT22 19

4.2.3 Pengujian Realtime Firebase 21

4.2.4 Pengujian pada Aplikasi Android..... 21

4.2.5 Pengujian Kalibrasi Alat dengan *Environment Meter* 24

4.2.6 Pengujian Keseluruhan Sistem 32

V. SIMPULAN DAN SARAN.

5.1 Simpulan..... 39

5.2 Saran..... 39

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jamur Tiram 6
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP 12E 8
Gambar 2. 3 Konfigurasi PIN NodeMCU 12E 8
Gambar 2. 4 Sensor DHT22 9
Gambar 2. 5 Tampilan Arduino IDE 11
Gambar 2. 6 LCD 11

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 14
Gambar 3. 2 Diagram Blok Perancangan Alat 15
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem Kerja 16
Gambar 3. 4 Ilustrasi Pemasangan Alat 17

Gambar 4. 1 Alat Pemantau Suhu dan Kelembaban Jamur 18
Gambar 4. 2 Tampilan Coding di Arduino IDE 20
Gambar 4. 3 Hasil Pembacaan pada Realtime Firebase 21
Gambar 4. 4 Tampilan Pembacaan pada Aplikasi Android 22
Gambar 4. 5 Tampilan pembacaan Suhu pada Aplikasi Android 22
Gambar 4. 6 Tampilan Setting pada Aplikasi Android 23
Gambar 4. 7 Tampilan Notifikasi Aplikasi Android 24
Gambar 4. 8 Pengujian kalibrasi alat 25
Gambar 4. 9 Grafik nilai pengujian kalibrasi alat 26
Gambar 4. 10 Grafik Suhu setelah Terkalibrasi 29
Gambar 4. 11 Grafik Kelembaban DHT22 & *Environment Meter* 29
Gambar 4. 12 Grafik Kelembaban Setelah Terkalibrasi 32
Gambar 4. 13 Budidaya Jamur Tiram 32
Gambar 4. 14 Pengujian keseluruhan sistem 33

Gambar 4. 15 Pengujian sistem antar sensor dengan Realtime Firebase dan Aplikasi Android 33
Gambar 4. 16 Grafik perbandingan suhu dan kelembaban 35
Gambar 4. 17 Tampilan Notifikasi Aplikasi Android 37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu 2

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor DHT22 10
Tabel 2. 2 Urutan Pin DHT22 10

Tabel 4. 1 Hasil pengujian kalibrasi alat 25
Tabel 4. 2 Tampilan Nilai suhu pada alat dan *Environment Meter* 27
Tabel 4. 3 Tampilan Nilai perbandingan nilai suhu setelah kalibrasi dengan Environment Meter 28
Tabel 4. 4 Tampilan Nilai kelembaban pada alat penelitian dan alat referensi Environment Meter. 30
Tabel 4. 5 Tampilan nilai kelembaban sesudah kalibrasi dengan Environment Meter 31
Tabel 4. 6 Tampilan perbandingan nilai pada sensor, firebase dan Aplikasi Android. 34
Tabel 4. 7 Batas nilai suhu dan kelembaban pada Aplikasi Android..... 37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jenis jamur yang dapat dimakan. Budidaya jamur tiram sangat populer di kalangan masyarakat baik pedesaan maupun perkotaan. Suhu dan kelembaban menjadi faktor sangat penting dalam pertumbuhan jamur. Petani jamur tiram mengalami kesulitan dalam budidayanya dikarenakan memerlukan pengendalian suhu dan kelembaban yang optimal pada ruangan budidaya jamur.

Pengoptimalan pertumbuhan jamur tiram dapat dilakukan dengan pemanfaatan teknologi yang dapat memantau serta mengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan budidaya jamur yang berbasis jarak jauh atau dengan sistem *IoT*.

Pemanfaatan *Microcontroller* NodeMCU ESP 12-E dengan menggunakan sensor DHT22 dengan sistem pemantauan menggunakan *Internet of Things* (IoT) berupa Aplikasi *Firebase* dapat digunakan sebagai media pendukung dan pengembangan budidaya jamur yang dapat memantau serta mengontrol suhu dan kelembaban ruangan.

Kemampuan dari NodeMCU ESP 12-E terdapat modul *Wi-Fi* yang dapat terhubung dengan Internet. Sistem pemantauan dan pengendalian budidaya jamur dapat dipantau dengan menggunakan Aplikasi pada Android dengan Aplikasi *Firebase*.

Aplikasi *Firebase* merupakan Aplikasi untuk perancangan alat berbasis IoT, sehingga dapat memudahkan pengguna dalam memantau serta mengontrol sistem dari jarak jauh. Penelitian yang telah dilakukan terdahulu dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti.	**Judul Penelitian**	**Keterangan**
Nuzulul Septiana Devi, 2019	Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Ruangan pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet of Things*	Menggunakan ESP8266 dan sensor DHT11
Aghus Sofyan, 2020	Sistem Pengaturan dan Pemantauan Suhu dan kelembaban Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT (*Internet of Things*)	Menggunakan ATmega328 dan sensor DHT22 serta Aplikasi *Blynk*
Mohd Saiful Azimi Mahmud, 2018.	*Internet of Things based Smart Environmental Monitoring for Mushroom Cultivation*	Menggunakan sensor MQ132 mendeteksi gas CO2
Helmy Fitriawan, 2020.	Pengendalian Suhu dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT	Menggunakan ATmega 2560 serta menggunakan web Ubidots
Sihombing, 2017.	*Microcontroller based automatic temperature control for oyster mushroom plants*	Menggunakan sensor HSM 20G menggunakan *Bluetooth* untuk transfer data ke Android

1.2.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah alat pemantau suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram menggunakan NodeMCU berbasis Aplikasi *Firebase* yang dapat memudahkan dalam pemantauan secara jarak jauh.

1.3.Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ialah sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram secara jarak jauh yang dapat diakses melalui Aplikasi pada Android sehingga dapat memudahkan dalam pemantauan lingkungan selama pembudidayaan jamur tiram.

1.4.Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sebuah alat yang dapat memantau suhu dan kelembaban udara pada budidaya

jamur tiram dengan efektif, akurat, dan efesien serta dapat dipantau jarak jauh menggunakan Aplikasi Android.

1.5.Batasan Masalah

1. Hanya membahas mengenai pemantauan suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram menggunakan *Microcontroller* dengan Aplikasi Android.
2. Tidak membahas jamur tiram secara rinci.

1.6.Hipotesis

Alat yang dibuat berupa sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram dengan menggunakan NodeMCU dan dapat dipantau secara jarak jauh melalui Android.

1.7.Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dan pemahaman mengenai materi dari skripsi ini, maka skripsi ini dibagi menjadi 5 bab yang terdiri dari:

I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, tujuan penilitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, dan sistematika penulisan.

II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori mengenai sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram menggunakan NodeMCU berbasis Aplikasi *Firebase.*

III METODE PENELITIAN

Berisikan waktu, tempat, alat dan bahan yang digunakan serta diagram alir yang diusulkan pada penelitian yang akan dilakukan.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan hasil dari penelitian dan pembahasan serta perhitungan yang dilakukan pada penelitian.

V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian serupa yang sebelumnya pernah dilakukan oleh Nuzulul Septiana Devi tentang "Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Ruangan pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet of Things*" pada tahun 2018. Sistem ini menggunakan ESP8266 serta sensor DHT11 dan Fan DC untuk menambahkan kelembaban udara pada ruangan [1].

Penelitian serupa yang lainnya yaitu dilakukan oleh Aghus Sofwan tentang "Sistem Pengaturan dan Pemantauan Suhu dan kelembaban Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT (*Internet of Things*)" tahun 2020. Sistem ini menggunakan ATmega328 dan menggunakan sensor DHT22 untuk akuisisi data ke *Blynk* menggunakan ESP8266 [2].

Mohd Saiful Azimi Mahmud melakukan penelitian tentang "*Internet of Things based Smart Environmental Monitoring for Mushroom Cultivation*" yang berasal dari Universiti Teknologi Malaysia pada tahun 2018. Sistem ini menggunakan ESP8266 dan sensornya menggunakan DHT11 serta sensor CO2 menggunakan MQ135 [3].

Helmy Fitriawan melakukan penelitian tentang "Pengendalian Suhu dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT" pada tahun 2020. Sistem ini menggunakan Arduino Mega 2560 dan sensor DHT22 serta menggunakan Ubidots untuk sistem *Internet Of Things* [4].

Penelitian serupa lainnya yaitu dilakukan oleh P. Sihombing tentang "*Microcontroller based automatic temperature control for oyster mushroom plants*" pada tahun 2018. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai *Microcontroller* dan HSM 20G sebagai sensornya serta menggunakan Bluetooth HC-05 untuk menampilkan data ke Android [5].

Pada penelitian ini yang membedakan dengan penelitian sebelumnya adalah menggunakan ESP12E dengan keunggulan hanya mempunyai 1 input yaitu 3.3V dan pin dengan *board* modulnya sehingga *compatible* dengan *breadboard* dan DHT22 sebagai sensornya dengan keakuratan yang lebih baik dari versi sebelumnya serta *Firebase* karena gratis dan mudah digunakan sebagai *platform* IoT dari sistem penelitian ini.

2.2 Jamur Tiram

Jamur tiram atau *Pleurotus Ostreatus* merupakan jamur yang memiliki ciri umum tubuh buah berwarna putih berbentuk cangkang tiram. Umumnya ukuran dari tudung buah jamur tiram mencapai 5cm hingga 20 cm.

Gambar 2. 1 Jamur Tiram

Gambar 2.1 menunjukkan bentuk dari kumbung atau ruang budidaya jamur tiram, bentuk dari jamur tiram, serta media tanam jamur tiram. Alasan mengapa jamur tiram mempunyai nama ilmiah *Pleurotus Ostreatus* ialah karena tangkai jamur tiram yang tumbuh secara menyamping (dalam Bahasa latin: *Pleurotus*), dan bentuk tudungnya yang menyerupai cangkang tiram (dalam bahasa latin: *Ostreatus*).

Tempat bibit jamur tumbuh yang disebut dengan baglog. Perawatan yang teratur agar jamur dapat berkembang dengan baik. Untuk daerah yang rata-rata bersuhu panas mempunyai resiko kegagalan yang cukup tinggi daripada daerah yang beriklim dingin. Jamur tiram seperti jamur pada umumnya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada daerah yang mempunyai suhu dingin dan lembap. Untuk daerah yang kurang memenuhi syarat dalam hal perkembangan jamur seperti panas dan terlalu kering diperlukan perawatan yang lebih sering agar jamur dapat berkembang dengan baik. Penyiraman dilakukan agar dapat menjaga suhu dan kelembaban di dalam suatu kumbung/ruangan budidaya [7].

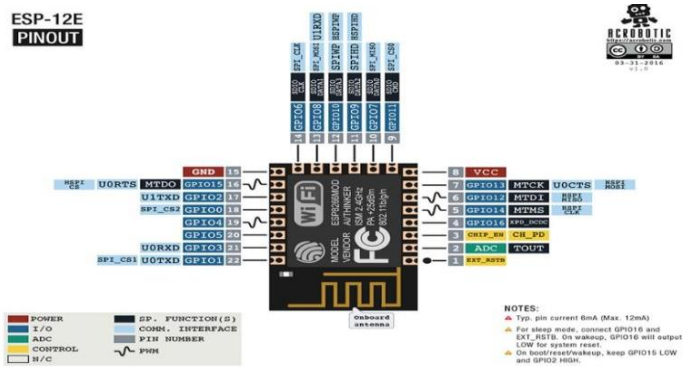
Budidaya jamur tiram di daerah dataran rendah (suhu ±30°C) memerlukan pengendalian suhu dan kelembaban pada kumbung jamur untuk mendapatkan pertumbuhan badan jamur yang optimal. Pada fase pembentukan tubuh buah memerlukan suhu udara antara 26°C-29°C dengan kelembaban berada di antara 70%RH-90%RH [8].

2.3 NodeMCU ESP-12E

NodeMCU adalah jenis *Microcontroller* yang terintegrasi dengan modul Wi-Fi dan bersifat *open source*. *Firmware* yang digunakan merupakan Bahasa pemrograman *scripting* Lua. NodeMCU ESP12E terdiri dari *system on chip* ESP 8266. NodeMCU ESP 12E merupakan genereasi ke 2 dari *module board* MCU yang generasi pertamanya adalah NodeMCU ESP-12 atau *board* versi 0.9 yang lebih dikenal dipasaran sebagai v.1. Untuk NodeMCU generasi kedua sering disebut sebagai v.2. Sedangkan untuk versi pengembangan, terdapat jenis NodeMCU yang cukup populer yaitu NodeMCU versi lolin atau sering dikenal dipasaran sebagai NodeMCU V3 yang juga menggunakan ESP12E. NodeMCU ESP-12E memiliki inti ESP-12E dengan *flash memory* berkapasitas 4 MB. IC serial yang digunakan pada ESP-12E adalah IC C1201 pada v2 dan CH340G pada NodeMCU v1 dan NodeMCU v3 (lolin) [9].

Gambar 2. 2 NodeMCU ESP 12E

Modul Wi-Fi ESP-12E dikembangkan oleh Tim Ai-thinker. prosesor inti ESP8266 dalam ukuran modul yang lebih kecil merangkum Tensilica L106 mengintegrasikan tenaga ultra rendah. ESP-12E memiliki 10 bit ADC dan hanya memiliki 1 input analog. Karenanya, dibutuhkan sebuah *multiplexer* agar analog dapat terbaca lebih dari satu masukan. Tegangan kerja pada ESP12E adalah sebesar 2,5 ~ 3,6 volt. Sedangkan arus kerjanya secara rata rata yaitu sebesar 80mA dan suhu kerjanya yaitu -40ºC ~ 125ºC [10].



Gambar 2. 3 Konfigurasi PIN NodeMCU 12E

Beberapa fitur dari ESP 12E antara lain [11]

1. 10 *port* GPIO yang terdiri dari D0 – D10.
2. Fungsionalitas dari PWM
3. *Interface* SPI dan I2C
4. *Interface* 1 *Wire*
5. ADC (*Analog to Digital Converter*)
6. MISO
7. MOSI

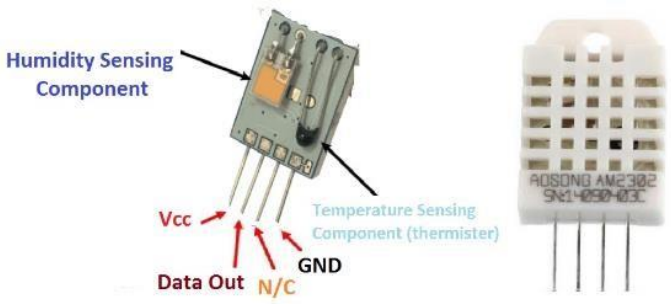
8. *Reset*
9. *Clock*
10. *Integrated low power* 32-bit MCU

2.4 Sensor

Sensor merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mendeteksi suatu besaran fisik yang terjadi pada suatu lingkungan. Besaran fisik yang dideteksi oleh sensor akan diubah menjadi besaran listrik. Sensor memiliki keluaran berupa sinyal digital atau sinyal analog [12].

2.4.1 Sensor DHT22

Sensor DHT22 adalah sensor yang memiliki fungsi untuk mendeteksi suatu besaran fisik yang berupa suhu dan kelembaban udara di suatu lingkungan. Sensor DHT22 terdiri dari sensor *thermystor* untuk mendeteksi suhu dan sensor kelembaban kapasitif. Sensor DHT22 memiliki keluaran berupa sinyal digital yang memiliki stabilitas dan keakuratan yang lebih baik dari versi DHT sebelumnya. DHT22 termasuk jenis sensor yang sering digunakan untuk pengaplikasian pada pengukuran suhu karena memiliki kemampuan anti-interferensi dan pembacaan data yang cepat. Selain itu, DHT22 memiliki ukuran yang kecil dan jarak pembacaan suhu dan kelembaban mencapai 20 meter [12].



Gambar 2. 4 Sensor DHT22

Gambar 2.4 diatas menunjukkan bentuk fisik dari modul sensor DHT22 tanpa kerangka pelindung yang ditunjukkan pada gambar sebelah kiri dan dengan kerangka pelindung pada gambar sebelah kanan. Pada gambar kiri menunjukkan 2 buah komponen yaitu sensor kelembaban dan *thermystor*.

Tabel 2.1 dan 2.2 berikut menunjukkan spesifikasi dan urutan pin pada sensor DHT22 [13]

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor DHT22

Spesifikasi	Keterangan
Catu daya	3,3 – 6 Volt
Jangkauan kerja	Kelembaban relatif 0-100 %; suhu -40ºC sampai 80ºC
Resolusi	Kelembaban 0,1%: suhu 0,1ºC
Akurasi	Kelembaban ± 2%: suhu < ±0,5ºC
Antarmuka	Digital

Berikut Tabel 2.1 merupakan spesifikasi dari sensor DHT22 secara detail termasuk catu daya, jangkauan kerja, resolusi, dan akurasi.

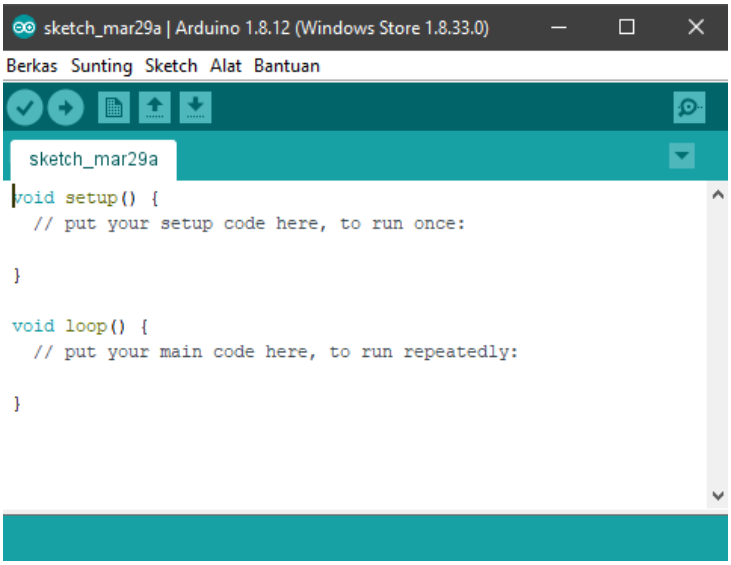
Tabel 2. 2 Urutan Pin DHT22

PIN	Keterangan
1	VCC
2	Data
3	*Not Connected*
4	Grounde

Berikut Tabel 2.2 merupakan susunan pin dari sensor DHT22 terdapat VCC, Data, *Grounde*.

2.5 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan *software* yang digunakan sebagai media menulis serta meng-compile program menjadi kode biner yang selanjutnya di-*upload* ke dalam *Microcontoller*. Gambar 2.8 menunjukkan tampilan pada *software* Arduino IDE.

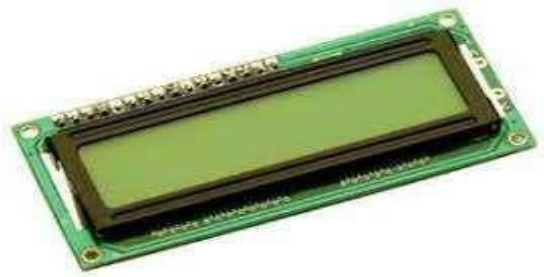


Gambar 2. 5 Tampilan Arduino IDE

Berdasarkan gambar 2.5 tampilan Arduino IDE terlihat tampilan *coding* dari Arduino IDE sebagai *platform* yang digunakan untuk perancaan sistem yang akan di buat.

2.6 *Liquid Crystal Display* (LCD)

LCD (*Liquid Cristal Display*) 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.



Gambar 2. 6 LCD

Berdasarkan Gambar 2.6 terlihat tampilan dari LCD terhadap *front-lit* atau menstransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *sevent-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan). LCD

berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka maupun grafik [8] Bentuk fisik LCD dan pada penelitian ini penulis menggunakan LCD dengan ukuran 16x2.

2.7 *Internet Of Things (IoT)*

IoT merupakan konsep teknologi dimana suatu objek menerapkan pengirim data antar objek melalui jaringan Internet tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia. Konsep dengan sistem monitoring melalui Internet memungkinkan pengguna untuk menghubungkan, mengontrol, dan memantau sistem secara langsung melalui Internet. Pemantauan harus memberikan informasi yang diperlukan oleh pengguna, informasi harus terdapat dengan konsep SMART *(Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time-bound)* atau dapat diartikan yaitu spesifik, terukur, dapat diperoleh, relevan, dalam rentang waktu [14]

2.8 Firebase

Firebase adalah BaaS (*Backend as a Service*) yang saat ini dimiliki oleh Google. *Firebase* adalah solusi yang ditawarkan oleh google untuk mempermudah *Mobile Apps Developer* [15]. Banyaknya fitur yang ditawarkan oleh *firebase* memungkinkan apps developer mengembangkan Aplikasi dengan mudah. Pada proyek akhir ini fitur pada *firebase* yang digunakan adalah *firebase Realtime Database*. *Firebase Realtime Database* adalah fitur *database* yang dapat diakses secara *Realtime* oleh pengguna Aplikasi.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pembuatan dan penelitian tugas akhir yang dilakukan pada bulan September sampai bulan November 2021. Penelitian dan pembuatan tugas akhir bertempat di Laboratorium Terpadu Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Perangkat Lunak

1. Arduino IDE
2. Firebase

B. Perangkat Keras

1. NodeMCU ESP12E
2. Sensor DHT22
3. Laptop
4. Android

3.3. Spesifikasi Alat

Alat yang dibuat memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP12E sebagai modul pengontrol sistem yang menghubungkan data dari sensor ke Internet.
2. Budidaya jamur tiram sebagai media penelitian.

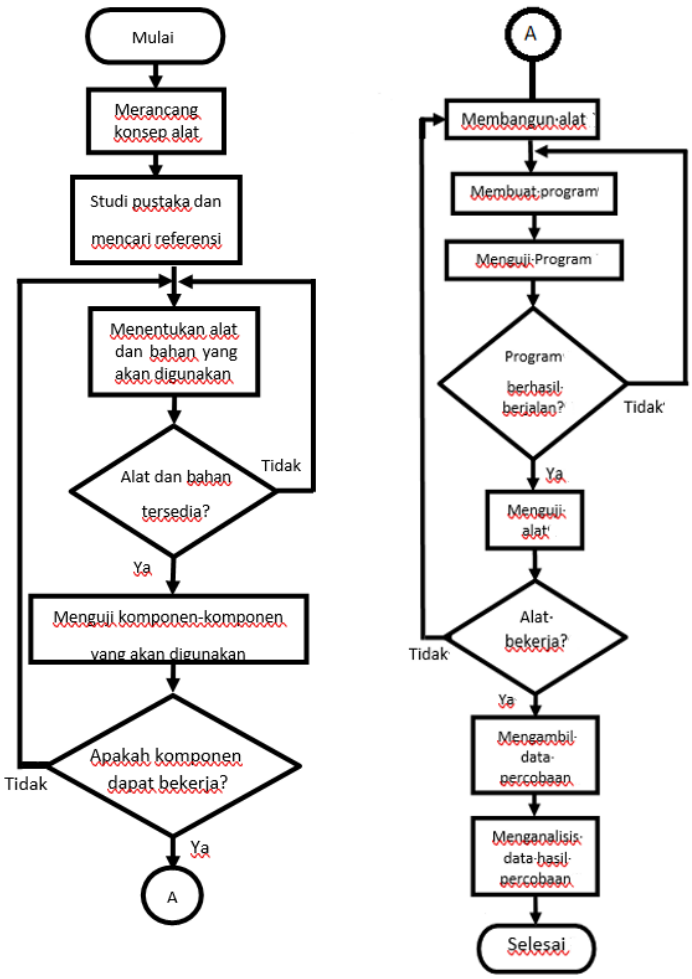
3. Sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram.
4. Kabel *jumper* sebagai penghubung antar komponen.
5. Laptop sebagai media untuk meng-*coding* alat.
6. *Software* Arduino IDE digunakan untuk membuat program.
7. *Breadboard* digunakan sebagai untuk pengujian alat.
8. *Firebase* sebagai *Realtime database* dan penghubung ke *Mobile Apps*.

3.4. Metode Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dituliskan seperti pada Gambar 3.1.

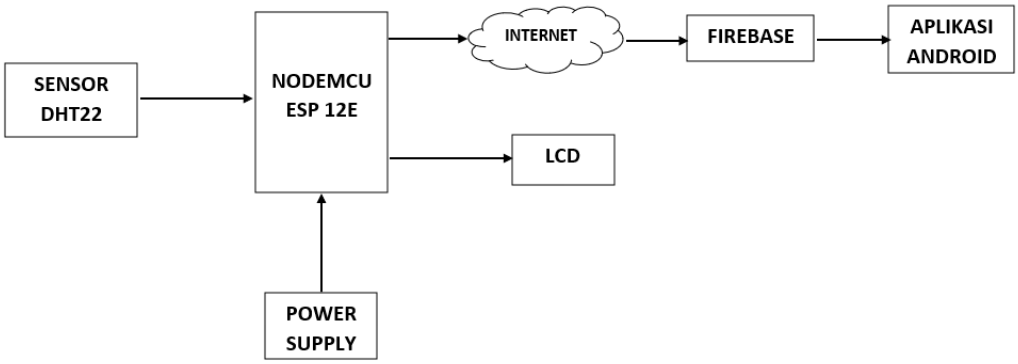


Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 memperlihatkan diagram alir penelitian dimulai dengan Merancang konsep alat lalu dibantu dengan studi Pustaka dan mencari referensi untuk menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dengan begitu komponen-komponen yang akan digunakan harus diuji terlebih dahulu, setelah melalui pengujian maka siap untuk membangun alat beserta membuat program dan menguji programnya. Program berhasil berhasil berjalan maka alat dapat diuji dan data hasil percobaan dapat diambil serta dianalisis.

3.4.2. Diagram Blok Perancangan Alat

Adapun diagram blok perancangan alat adalah sebagai berikut:



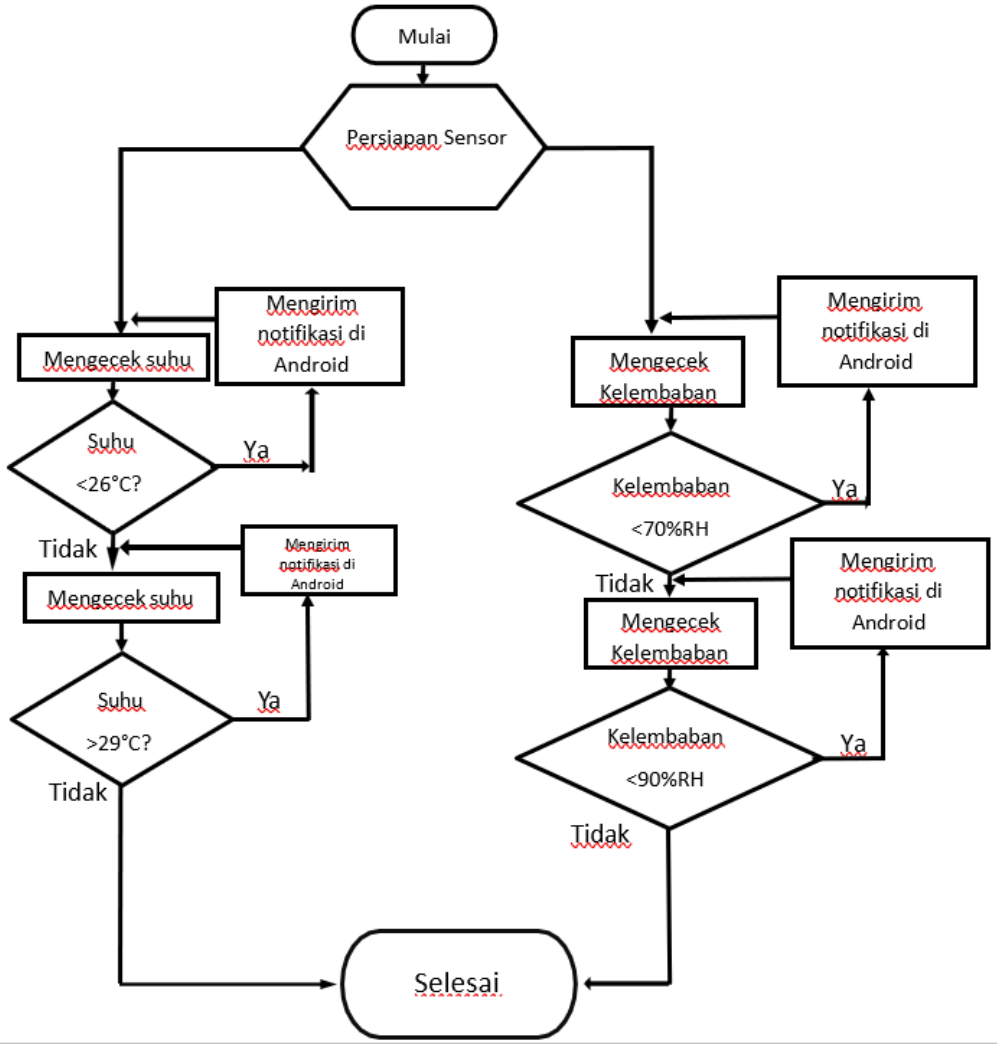
Gambar 3. 2 Diagram Blok Perancangan Alat

Gambar 3.2 memperlihatkan perancangan alat berupa sistem dengan pembacaan kondisi lingkungan pada budidaya Jamur tiram dengan sensor suhu, kelembaban udara. Data yang terbaca oleh sensor DHT22 yang dapat membaca suhu dan kelembaban udara pada ruangan lalu dikirimkan ke jaringan Internet menggunakan NodeMCU yang terhubung dengan jaringan *WiFi*. Data yang dikirimkan ke Internet akan diterima dan ditampilkan melalui Aplikasi *Firebase*. *Power supply* yang digunakan, memiliki tegangan keluaran sebesar 5 Volt, yang kemudian terhubung dengan rangkaian NodeMCU dan sensor. Rangkaian yang dibuat selanjutnya dimasukkan program yang sebelumnya telah dibuat pada *software* Arduino IDE. Selanjutnya, alat yang dirancang dipasangkan pada budidaya Jamur tiram dan pengguna bisa

memantau suhu dan kelembaban udara pada budidaya Jamur tiram secara jarak jauh.

3.4.3. Diagram Alir Sistem Kerja Alat

Adapun diagram alir sistem kerja alat sebagai berikut.



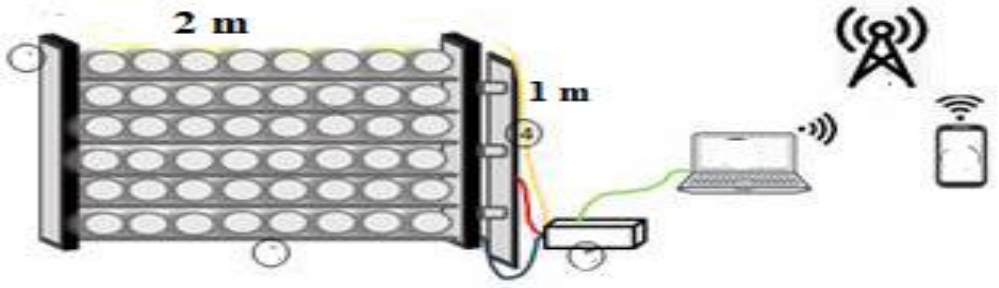
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem Kerja

Gambar 3.3 menjelaskan diagram alir sistem kerja alat dimulai dengan persiapan sensor lalu mengecek suhu ruangan Ketika suhu >29°C maka akan mengirim notifikasi di Android dan ketika suhu <26°C juga akan mengirim notifikasi di Android. Ketika kelembaban <70% maka akan mengirim notifikasi di Android begitu juga ketika kelembaban >90% maka akan

mengirim notifikasi di Android. *Set point* suhu minimal 26°C dan maksimal 29°C serta untuk kelembaban minimal 70% dan maksimal 90%.

3.4.4. Ilustrasi Pemasangan Alat pada Kumbung Jamur Tiram

Adapun ilustrasi pemasangan alat pada kumbung jamur tiram sebagai berikut:



Gambar 3. 4 Ilustrasi Pemasangan Alat

Gambar 3.4 menjelaskan ilustrasi alat pada kumbung jamur tiram terlihat alat yang berada pada kumbung jamur tiram yang terkoneksi dengan laptop yang sudah terhubung dengan *WiFi* serta Android yang juga sudah terhubung dengan *WiFi* untuk melihat suhu serta kelembaban pada kumbung jamur tiram.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat simpulan sebagai berikut:

1. Telah berhasil direalisasikan sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram dengan NodeMCU sebagai *Microcontroller*, serta DHT22 sebagai sensornya yang terintegrasi dengan *Realtime Firebase* dan Aplikasi Android.
2. Berdasarkan data hasil kalibrasi, alat ini memiliki tingkat *error* nilai suhu pada DHT22 sebesar 0.17% dan 0.05% untuk nilai kelembaban pada sensor DHT22. Memiliki rata-rata nilai *error* sebesar 0.11% dan memiliki nilai akurasi pada sistem pengujian hasil perancangan 99.89%.
3. Berdasarkan data hasil pengujian sistem ini mampu memantau suhu dan kelembaban sehingga apabila suhu <26°C dan suhu >29°C maka akan mengirim notifikasi ke Android dan apabila kelembaban <70% dan >90% maka akan mengirim notifikasi ke Android.

5.2 Saran

Berdasarkan perancangan alat pemantau suhu dan kelembaban menggunakan NodeMCU ini, terdapat beberapa saran untuk perbaikan kedepannya yaitu sebagai berikut:

1. Menggunakan *platform* yang dapat menyimpan data *Realtime* sehingga memudahkan pengguna dalam pengolahan data yang terbaca.
2. Menambahkan Aktuator sebagai tindak lanjut pemantauan untuk membantu pengkondisian suhu dan kelembaban jamur.
3. Membandingkan berbagai *platform Internet of Things* (IoT) untuk menguji efisiensi tiap *platform*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Nuzulul Septiana, Danang Erwanto dan Yudo Bismo. 2018. "*Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Ruangan pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things*" *Jurnal Ilmiah.* Vol 12, No 2.

[2] Aghus Sofwan, Yoga Wafdulloh, Royan Akbar dan Budi Setiyono. 2020. "*Sistem Pengaturan dan Pemantauan Suhu dan Kelembaban Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT (Internet Of Things)*" *Jurnal Elektro.* Vol 22 No 1.

[3] Mohd Saiful Azimi, Salinda Buyamin, Musa Mohd Mokji dan Zainal Abidin. 2018. "*Internet of Things based Smart Environmental Monitoring for Mushroom Cultivation*" *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science.* Vol 10 No 3.

[4] Helmy Fitriawan, Kholid Ali Dwi Cahyo, Sri Purwiyanti dan Syaiful Alam. 2020. "*Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram berbasis IoT*" *Jurnal Teknik Pertanian.* Vol 9 No 1.

[5] Sihombing, Astuti, Herriyance dan Sitompul. 2017. "*Microcontroller based automatic temperature control for oyster mushroom plants*" *Journal of Physics: Conference Series.*

[6] Jauhari Arifin, Leni Natalia Zulita, Hermawansyah. 2016. "*Perancangan murottal otomatis menggunakan mikrokontroller Arduino mega* 2560" *Jurnal Media Infotama.* Vol 12 No 1.

[7] Anggi Triyanto, Nurwijayanti. 2016. "*Pengatur Suhu dan Kelembapan Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Mikrokontroller ATMega16*", *TESLA.* Vol 18 No 1.

[8] Prasetyo Diyan Rebiyanto, Ahmad Rofii. 2018. "*Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban dan Temperatur Ruangan pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things*", *Jurnal Kajian Teknik Elektro,* Vol 2 No 2.

[9] NodeMCU, 2018. NodeMCU Documentation (diakses pada tanggal 16 Agustus 2021). https://NodeMCU.readthedocs.io/en/master/. Data sheet ESP-12E WiFi Module Version 1.0. 2015. Shenzhen Anxinke Technology CO;LTD.

[10] Somayya, Madakam. Ramaswamy. Siddhart, Tripath. 2015. "*Internet of Things (IoT): A Literature Review. Journal of Computer and Communications*" *Journal of Computer and Communications*. Vol 3. No 5.

[11] SparkFun Electronics. 2016. Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22 (Diakses pada tanggal 17 Agustus 2021). https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temperature/DHT22.pdf.

[12] DF Robot, 2014. Datasheet pH Meter (diakses pada tanggal 18 Agustus 2021). https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/PH_meter(SKU:_SEN0161).

[13] Zhang Pei, Fangxing dan Navin. 2010. "*Next-Generation Monitoring, Analysis, and Control for the Future Smart Control Center*". *IEEE.* Vol. 1 No 2.

[14] Coolnetkid., "Apa Itu Firebase." (Diakses pada tanggal 20 Agustus 2021). https://coolnetkid.wordpress.com/2016/09/08/android-apa-itu-firebase/

[15] Qisthina Syadza, Agus Ganda Permana, Dadan Nur Ramadan, 2018. "*Pengontrolan dan Monitoring Prototype Green House menggunakan Mikrokontroler dan Firebase*" *e-Proceeding of Applied Science.* Vol 4 No 1.