

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUHU DAN KELEMBABAN KOMPOS
MENGUNAKAN SENSOR SHT-10 BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)**

(Skripsi)

Oleh

ENI YULIANA



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2022

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUHU DAN KELEMBABAN KOMPOS MENGUNAKAN SENSOR SHT-10 BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)

OLEH :

ENI YULIANA

Suhu dan kelembaban merupakan dua faktor yang mempengaruhi tingkat kematangan dari proses pembuatan pupuk kompos. Dalam hal ini pupuk kompos pada PT. Great Giant Pineapple berperan sebagai penyuplai nutrisi tambahan agar kualitas tanaman menjadi lebih bagus dan tumbuh subur. Pengecekan suhu dan kelembaban pada pupuk kompos di PT. Great Giant Pineapple dilakukan menggunakan *reotemp thermometer* yang hanya menampilkan data suhu dan juga tidak menyimpan data hasil pengukuran secara otomatis, sehingga pengguna harus mencatat secara manual. Maka dari itu tujuan penelitian ini merancang sebuah alat yang dapat mengukur suhu dan kelembaban menggunakan sensor SHT-10, *Output* data ini akan ditampilkan melalui *OLED* dan dapat dilihat pada *website*, serta secara otomatis akan tersimpan ke dalam *MircoSD*. Berdasarkan penelitian, telah terealisasi alat ukur suhu dan kelembaban kompos menggunakan sensor SHT-10. Hasil perhitungan alat ukur penelitian untuk data suhu dan kelembaban didapatkan nilai selisih $0,13^{\circ}$ (suhu) $0,24\%$ (kelembaban), nilai *error* $0,32\%$ (suhu) $0,32\%$ (kelembaban), nilai akurasi sebesar $99,68\%$ (suhu) $99,68\%$ (kelembaban), nilai *standar deviasi* $0,17^{\circ}$ (suhu) $0,24\%$ (kelembaban). Alat ukur suhu dan kelembaban kompos menggunakan sensor SHT-10 telah berhasil mengirimkan serta menampilkan data nilai suhu dan kelembaban kompos melalui *website* yaitu *Thingspeak*.

Kata Kunci : Suhu, kelembaban, Pupuk Kompos, SHT-10, dan *Thingspeak*.

ABSTRACT**DESIGN AND DEVELOPMENT OF COMPOST TEMPERATURE AND HUMIDITY MEASUREMENTS USING SHT-10 SENSOR BASED ON IOT (Internet Of Things)****BY:****ENI YULIANA**

Temperature and humidity are two factors that affect the maturity level of the composting process. In this case the compost at PT. Great Giant Pineapple acts as a supplier of additional nutrients to improve plant quality and thrive. Checking temperature and humidity on compost at PT. Great Giant Pineapple is carried out using a reotemp thermometer which only displays temperature data and also does not store measurement data automatically, so users must record manually. Therefore, the purpose of this research is to design a tool that can measure temperature and humidity using the SHT-10 sensor. This data output will be displayed via OLED and can be viewed on the website, and will automatically be saved to MircoSD. Based on the research, a compost temperature and humidity measuring instrument has been realized using the SHT-10 sensor. The results of the calculation of research measuring instruments for temperature and humidity data obtained a difference value of 0.13° (temperature) 0.24% (humidity), an error value of 0.32% (temperature) 0.32% (humidity), an accuracy value of 99.68% (temperature) 99.68% (humidity), the standard deviation value is 0.17° (temperature) 0,24% (humidity). The compost temperature and humidity measuring instrument using the SHT-10 sensor has succeeded in sending and displaying compost temperature and humidity values through the website : Thingspeak.

Keywords: Temperature, humidity, Compost Fertilizer, SHT-10, and Thingspeak.

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUHU DAN KELEMBABAN
KOMPOS MENGGUNAKAN SENSOR SHT-10 BERBASIS IOT (*Internet
Of Things*)**

Oleh

ENI YULIANA

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar

SARJANA TEKNIK

pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUHU DAN KELEMBABAN KOMPOS MENGGUNAKAN SENSOR SHT-10 BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)

Nama Mahasiswa : Eni Yuliana

Pokok Mahasiswa : 1815031002

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T
NIP. 197310041998032001



Dr. Eng. F. X. Arlnto S., M.T.
NIP. 196912191999031002


2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Herlinawati, S.T., M.T
NIP. 197103141999032001

Ketua Program Studi Teknik Elektro

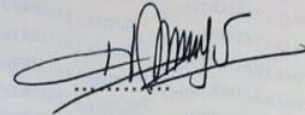


Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T
NIP. 197404222000122001

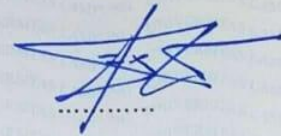
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T



Sekretaris : Dr. Eng. F. X. Arinto S., M.T



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



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. ✎
NIP. 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Oktober 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, 13 Oktober 2022



Emi Yuliana

Emi Yuliana
NPM. 1815031002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Prabumulih, pada tanggal 22 Agustus 2000.

Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan

Bapak Edi Darmawan dan Ibu Asnilah. Penulis memulai pendidikan

di SD Negeri 08 Prabumulih pada tahun 2006 hingga 2012, SMP

Negeri 1 Prabumulih pada tahun 2012 hingga 2015, dan SMAN 1

Prabumulih pada tahun 2015 hingga 2018.

Penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung pada tahun

2018 melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis berkesempatan

menjadi asisten praktikum mata kuliah dasar elektronika, elektronika lanjut dari tahun

2020 dan tergabung dalam keanggotaan asisten Laboratorium Elektronika dari tahun

2020, Selain itu, penulis tergabung dalam lembaga kemahasiswaan yang ada di Jurusan

Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai Anggota Divisi Minat dan Bakat pada tahun 2019

dan sebagai Bendahara Umum selama satu periode kepengurusan pada tahun 2020-

2021. Serta menjadi Anggota Departemen Riset dan Teknologi Unit Kegiatan

Mahasiswa Universitas Lampung pada tahun 2021. Pada September – Oktober 2021,

penulis melaksanakan kerja praktik (KP) di PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. Divisi

Infrastruktur Telekomunikasi Area Network Lampung dengan mengangkat judul

“*Expand Jaringan Dari Tanjungkarang-9 Ke Perangkat Bras (Broadband Remote Acces*

Service) Di Pt. Telekomunikasi Indonesia Tbk. Lampung. Pada tanggal 21 Februari –

31 Juli 2022, penulis melaksanakan magang kampus merdeka di PT. Great Giant

Pineapple.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Atas Izin Allah yang Maha Kuasa

KUPERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK

Bapak dan Ibu Tercinta

Edi Darmawan dan Asnilah

Adik Tersayang

Meilani dwi alfaira dan M. Fadhilleza Ramadhan

Keluarga Besar, Dosen, Teman dan Almamater

MOTTO

Barang siapa bertakwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya, Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya.

(Ath-Thalaq ayat 2-3)

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.”

(Ridwan Kamil)

last but not least, i wanna thank me, i wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me having no days off, i wanna thank me for never quitting .

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan nikmat-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam senantiasa dicurahkan kepada Nabi Muhammad saw. suri teladan yang mampu membuka sesuatu yang terkunci, penutup dari semua yang terdahulu, penolong kebenaran dengan jalan yang benar, dan petunjuk kepada jalan-Mu yang lurus.

Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Dan Kelembaban Kompos Menggunakan Sensor SHT-10 Berbasis Iot (Internet Of Things)” ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Sofwan Effendi, M.Ed. Selaku Plt Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung serta selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T Selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan

Teknik Elektro Universitas Lampung

4. Ibu Dr.Eng. Nining Purwasih,S.T.,M.T. selaku Kepala Prodi Teknik Elektro Universitas Lampung
5. Ibu Dr. Sri Purwiyanti, M.T., Ph.D., selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan rutin, motivasi dan arahan kepada penulis dengan baik dan ramah.
6. Bapak Dr. Eng F.X. Arinto Setyawan, S.T., M.T selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nilai-nilai kehidupan kepada penulis dengan baik dan ramah.
7. Ibu Yetti Yuniati S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan nasihat, arahan, dan bimbingan bagi penulis dalam mempersiapkan diri menjadi seorang Sarjana Teknik.
8. Segenap Dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, wawasan, dan pengalaman bagi penulis
9. Segenap Staff di Jurusan Teknik Elektro dan Fakultas Teknik yang telah membantu penulis baik dalam hal administrasi dan hal-hal lainnya.
10. Kepada *Support System* Rd. M. Raffly Ramadhandi yang telah memberikan dukungan semangat kepada penulis, terimakasih segalanya.
11. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung Angkatan 2018 (ELTICS'18) yang telah banyak memberi dukungan moril untuk saya.
12. Sahabat seperjuangan Natasyah Adelina, Fani Kosasih, Naftali Alhilaliyah, Jihan Aferiansyah, Ivan Pajri, KMS. Imam, M. Fahri Rulian, yang telah banyak membantu, memberikan semangat, pengalaman, cerita,

suka dan duka, nasehat dan saran sehingga kehidupan kuliah penulis sangat berwarna.

13. Segenap Keluarga Besar Laboratorium Elektronika; Kak Yudi atas kerjasama dan nasihatnya selama studi; Rekan Asisten ELKA 2018 Luthfiyyatun, Raja, Adit, Faris, Agung yang telah memberikan semangat untuk berjuang dan mewarnai hari-hari di lab; dan adik-adik asisten angkatan 2019 dan 2020 yang telah banyak membantu.
14. Segenap keluarga besar HIMATRO yang telah mengajarkan berorganisasi dan mengajarkan banyak hal dan juga menjadi rumah yang sangat nyaman selama kuliah. Sukses selalu Himpunanku HIMATRO Luar Biasa.
15. Semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan laporan Skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran konstruktif dari semua pihak demi kemajuan bersama. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandarlampung, 13 Oktober 2022



Eni Yuliana

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
HALAMAN JUDUL.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
PERSEMBAHAN	ix
MOTTO	x
SANWACANA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Hipotesis	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Telemetry	9
2.3 Pupuk	9
2.4 Sensor SHT-10	10
2.5 Sensor suhu dan kelembaban	12
2.6 Karakteristik keluaran instrumentasi	14
2.7 NodeMCU ESP32 DEVKIT V1	15
2.8 Arduino IDE (Integrated Development Enviroment).....	16

2.9	IOT (Internet Of Things)	17
2.10	OLED (Organic Light-Emitting Diode)	18
2.11	Mini MicroSD Card.....	19
2.12	Modul Charger TP4056	20
2.13	<i>Standar Deviasi</i>	21
2.14	Selisih	22
2.15	<i>Error</i>	22
2.16	Akurasi.....	23
III.	METODE PENELITIAN.....	24
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan	24
3.3	Spesifikasi alat.....	25
3.4	Diagram blok penelitian.....	25
3.5	Prosedur penelitian	26
3.6	Perancangan model prototipe.....	28
V.	KESIMPULAN	30
5.1	KESIMPULAN	30
5.2	SARAN.....	30
	DAFTAR PUSTAKA.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pupuk Kompos.....	10
Gambar 2. 2 Sensor SHT-10.....	11
Gambar 2. 3 Karakteristik keluaran instrumentasi.....	14
Gambar 2. 4 Kondisi Suhu.....	15
Gambar 2. 5 Modul ESP32 DEVKIT V1	16
Gambar 2. 6 Arduino IDE.....	17
Gambar 2. 7 OLED.....	18
Gambar 2. 8 Mini MicroSD Card.....	20
Gambar 2. 9 Modul Charger TP4056.....	21
Gambar 3. 1 Diagram Blok Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Diagram Prosedur Penelitian	27
Gambar 3. 3 Diagram alir perancangan model prototipe	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu	3
Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin SHT-10.....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi SHT-10	12
Tabel 2. 3 Perbedaan ESP32 dengan mikrokontroler lain.....	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi OLED	19
Tabel 2. 5 Spesifikasi Mini MicroSD Card	20
Tabel 2. 6 Spesifikasi Modul Charger TP4056.....	21

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2015 sekitar 70% penduduknya yang tinggal di daerah pedesaan memiliki profesi sebagai petani. Kondisi ini berperan penting dalam sektor pertanian dan dapat menjadi andalan utama mata pencaharian penduduk Indonesia.[Iriawan dkk, 2013]. Salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada sektor pertanian di Indonesia adalah PT Great Giant Pineapple (GGP) yang merupakan penghasil nanas dan produk olahan nanas. PT Great Giant Pineapple terintegrasi dalam menanam, memproduksi, mengirimkan buah nanas segar, dan jus nanas.

Dalam memproduksi nanas, pupuk kompos memiliki peranan penting dalam proses pertumbuhannya. Pupuk berperan sebagai penyuplai nutrisi tambahan agar kualitas tanaman menjadi lebih bagus dan tumbuh subur. Penggunaan pupuk ataupun bahan lain yang sifatnya organik dimaksudkan untuk mengurangi masalah yang sekarang timbul akibat dipakainya bahan-bahan kimia yang telah terbukti merusak tanah dan lingkungan [Riyo, 2016]. Pengomposan sampah organik secara alami diuraikan oleh berbagai jenis mikroba atau jasad renik seperti bakteri, jamur, *aktinomicetes*, dsb. Proses peruraian ini memerlukan kondisi yang optimal seperti ketersediaan nutrisi yang memadai, udara yang cukup, kelembaban yang tepat, dsb.

Pembuatan pupuk kompos pada PT Great Giant Pineapple menggunakan mesin pengaduk yang berfungsi untuk mengaduk bahan tersebut dalam jumlah produksi skala besar. Pembuatan pupuk kompos ini memerlukan jangka waktu 13 hari hingga kompos matang dengan sempurna. Pada proses pembuatan pupuk kompos, bahan-bahan yang digunakan yaitu kotoran hewan, *bromelain*, ampas jus nanas. Ketika kotoran hewan membusuk mengeluarkan gas metana. Jika gas metana dengan jumlah tinggi terhisap oleh tubuh manusia, dapat mengakibatkan gangguan saluran pernafasan. Selain itu gas metana dalam jumlah yang banyak dapat merusak ozon dan menyebabkan efek rumah kaca.

Kualitas pupuk kompos yang dibuat merupakan kualitas yang baik, pada proses pembuatannya suhu dan kelembaban sangat berpengaruh. Pada saat proses pembuatan bahan tidak boleh terlalu kering atau terlalu lembab, jika terlalu kering maka bakteri dan mikroba pada proses penguraian pupuk akan mati yang berdampak proses pembuatannya akan semakin lama [Vandra dkk, 2017].

PT Great Giant Pineapple memiliki salah satu alat bantu untuk pengecekan suhu yang digunakan dalam memproduksi kompos yaitu *reotemp thermometer*. Alat yang diproduksi oleh USA ini memiliki diameter 5/16" dan dapat membaca suhu dalam *Celsius* dan *Fahrenheit*. Pengukuran suhu kompos menggunakan *reotemp thermometer* hanya menampilkan suhu tetapi tidak menyimpan data hasil pengukuran secara otomatis, sehingga pengguna harus mencatat secara manual. Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan pengembangan sistem pencatatan

hasil pengukuran suhu dan kelembaban kompos yang lebih baik dan efisien dalam penggunaannya. Pada penelitian ini, untuk menyelesaikan permasalahan di atas, dibuatlah sebuah alat ukur suhu dan kelembaban yang menggunakan sensor SHT-10 dan NodeMCU ESP32 DEVKIT V1 sebagai mikrokontrolernya. *Output* data pengukuran suhu dan kelembaban akan ditampilkan melalui *OLED(Organic Light-Emitting Diode)* dan juga dapat dilihat pada *website* serta secara otomatis akan tersimpan ke dalam MircoSD.

Adapun Tabel penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Kelebihan
I Putu Gede Budisanjaya, I Wayan Tika, Sumiyati, 2016	Pemantau Suhu dan Kadar Air Kompos Berbasis Internet Of Things (Iot) dengan Arduino Mega dan Esp8266	Sensor dan mikrokontroller yang digunakan mempunyai tingkat keakuratan yang baik
Ahmad, 2017	Alat Ukur Kelembaban Dan Suhu Tanah Dengan Menggunakan Sensor Sht10 Berbasis Mikrokontroller Atmega 328	Sensor yang digunakan data yang didapat cukup akurat sesuai dengan spesifikasi module sensor SHT10 tersebut sehingga dapat digunakan sebagai alat ukur kelembaban tanah.
Vandra, Zulhelmi, Mohd, 2017	Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos	sensor suhu DS18B20 dan sensor kelembaban tanah DFRobots V2 (Soil Moisture). Dalam implementasinya, probe sensor tersebut ditanamkan kedalam tumpukan pupuk kompos, kemudian sensor akan mendeteksi suhu dan

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Kelebihan
		kelembaban tumpukan kompos tersebut.
Farida dan Pramudi, 2019	Perancangan Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos berbasis IoT	Alat yang digunakan menghasilkan output berupa LCD dan <i>Blynk</i> .
Rosdiana Mawartauli Simamora, 2021	Sistem Monitoring Ph, Kelembaban, Dan Temperatur Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano Pada Pembuatan Pupuk Kompos	Sensor SHT31-D berfungsi untuk mengubah parameter suhu dan kelembaban menjadi sinyal listrik. Mikrokontroler Arduino Nano sebagai sistem kendali dan mengolah data dalam sistem.

Bedasarkan penelitian ini, dibuatlah sebuah alat yang mampu beroperasi secara otomatis guna pemantauan suhu, kelembaban kompos dan monitoring menggunakan *Website*. Penggunaan *Website* sebagai media pemantauan dapat diakses dari jarak jauh menggunakan *handphone* ataupun dengan komputer dan tidak perlu mendownload ataupun menginstal sebuah aplikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian yang dibahas ialah sebagai berikut :

1. Bagaimana Membuat model alat ukur suhu dan kelembaban kompos menggunakan sensor *SHT-10* berbasis IOT (*Internet Of Things*).
2. Bagaimana membuat alat ukur suhu dan kelembaban kompos agar dapat mencatat data hasil pengukuran secara otomatis melalui *website*.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Hanya membuat rancang bangun prototipe alat ukur suhu dan kelembaban kompos menggunakan sensor *SHT-10*.
2. Output pengukuran suhu dan kelembaban kompos ditampilkan dengan *OLED (Organic Light-Emitting Diode)* dan *Website* secara otomatis.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat rancang bangun alat ukur suhu dan kelembaban pada kompos dan data tersimpan secara otomatis ke dalam website dan MicroSD.
2. Membuat sistem komunikasi yang menghubungkan alat ukur dengan *Internet Of Things (IoT)*

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Membantu pengguna untuk mengetahui suhu dan kelembaban dari kompos perharinya dan data tersimpan secara otomatis ke dalam *Website* dan MicroSD.

1.6 Hipotesis

Pada penelitian ini alat dapat mengetahui suhu dan kelembaban dengan tepat untuk ditampilkan pada *OLED (Organic Light-Emitting Diode)* dan mencatat

data hasil pengukuran secara otomatis melalui *website* dan tersimpan ke dalam MicroSD.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, hipotesis, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang beberapa teori pendukung dan referensi materi yang diperoleh dari berbagai sumber buku, jurnal, *datasheet* dan penelitian ilmiah yang digunakan untuk penulisan laporan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang waktu dan tempat, alat dan bahan, metode penelitian dan pelaksanaan serta pengamatan dalam pengerjaan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang proses pengambilan data, hasil yang didapatkan saat penelitian dan analisis data dari hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang didasarkan pada hasil data mengenai perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar didapatkan hasil lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

I Putu Gede Budisanjaya, I Wayan Tika, Sumiyati, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana 2016. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian dengan judul Pemantau Suhu dan Kadar Air Kompos Berbasis Internet Of Things (Iot) dengan Arduino Mega dan Esp8266. Sistem ini menggunakan sensor DS18B20 dan mikrokontroler ESP8266. [Budisanjaya dkk, 2016]

Ahmad Wahyudi, Mahasiswa, program studi D3 Fisika Universitas Sumatera Utara tahun 2017. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian dengan judul Alat Ukur Kelembaban dan Suhu Tanah dengan Menggunakan Sensor SHT10 Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. Sistem ini menggunakan Arduino sebagai Mikrokontroler Atmega 328 dan Sensor SHT10. [Wahyudi, 2017]

Vandra Diza K, Zulhelmi, Mohd. Syaryadhi Mahasiswa Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala tahun 2017. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian dengan judul Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos. Sistem ini menggunakan *Soil Moisture* dan Mikrokontroler ATmega328.[Diza vandra dkk,

2017]

Farida Hardyanti dan Pramudi Utomo Program Studi Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2019. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian tentang Perancangan Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos berbasis IoT. Penelitian ini menggunakan *sensor DHT-22, pH sensor*, serta menggunakan *Blynk*. [Hardyanti farida dkk, 2019]

Rosdiana Mawartauli Simamora, Program Studi D3 Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara 2021. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian tentang Sistem Monitoring Ph, Kelembaban, Dan Temperatur Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano Pada Pembuatan Pupuk Kompos. Penelitian ini menggunakan Sensor SHT31-D berfungsi untuk mengubah parameter suhu dan kelembaban menjadi sinyal listrik. Mikrokontroler Arduino Nano sebagai sistem kendali dan mengolah data dalam sistem.[Simamora, 2021].

Pada penelitian ini, dilakukan penelitian tentang Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Dan Kelembaban Kompos Menggunakan Sensor SHT-10 Berbasis IoT (*Internet Of Things*), perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah akan membuat sebuah alat ukur suhu dan kelembaban yang menggunakan sensor SHT-10 dan NodeMCU ESP32 DEVKIT V1 serta perancangan alat ukur suhu dan kelembaban kompos ini *output* yang dihasilkan untuk melihat suhu dan kelembaban yaitu melalui *OLED* dan *output* data hasil pengukuran juga dapat disimpan melalui

website secara otomatis dalam suatu *website* serta menyimpan ke dalam MircoSD. Pada penelitian sebelumnya *microcontroller* yang digunakan adalah Mikrokontroller ATmega3285 sebagai *microcontroller* dan sensor DHT22, DS18B20, SHT31-D sebagai sensor suhu.

2.2 Telemetry

Telemetry adalah suatu metode atau cara dalam pengukuran jarak jauh yang memanfaatkan sarana komunikasi dan komputer atau internet untuk mengetahui ukuran suatu objek dari suatu tempat yang diselidiki. Telemetry berasal dari bahasa Yunani, *Tele* yang berarti jauh dan *metron* yang bermakna pengukuran, Telemetry dapat diartikan sebagai sistem pengukuran yang dilakukan pada suatu tempat yang kemudian hasil pengukuran tersebut dikirimkan ke lokasi pusat atau tempat yang mendata hasil pengukuran.

Untuk mewujudkan terciptanya suatu sistem pengukuran jarak jauh, berbagai media menyediakan metode tanpa kabel (*wireless*) untuk mengirimkan informasi jarak jauh. Salah satunya adalah dengan gelombang radio yang banyak digunakan untuk pemantauan, seperti; pemantauan suhu, pemantauan lingkungan, pemantauan cuaca, dan aplikasi lainnya. Disetiap aplikasi yang digunakan untuk pemantauan dapat menggunakan berbagai sensor sesuai dengan kebutuhan saat pemantauan. Data hasil pengukuran dari sensor tersebut kemudian dikirimkan ke lokasi penerima yang akan menganalisa data pengukuran[Husen, 2016].

2.3 Pupuk

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk

mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu bereproduksi dengan baik. Material pupuk dapat berupa bahan organik ataupun non-organik (mineral). Pupuk berbeda dari suplemen, pupuk mengandung bahan baku yang diperlukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sementara suplemen seperti hormon tumbuhan membantu kelancaran proses metabolisme. Dalam pemberian pupuk perlu diperhatikan kebutuhan tumbuhan tersebut, agar tumbuhan tidak mendapat terlalu banyak zat makanan. Terlalu sedikit atau terlalu banyak zat makanan dapat berbahaya bagi tumbuhan. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Salah satu jenis pupuk organik adalah kompos [Rio, 2010]. Bentuk pupuk kompos dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Pupuk Kompos

2.4 Sensor SHT-10

SHT-10 adalah sebuah *single chip* sensor suhu dan kelembaban relatif dengan multi modul sensor yang outputnya telah dikalibrasi secara digital. Dibagian dalam SHT-10 memiliki kapasitas polimer sebagai eleman untuk sensor kelembaban relatif dan sebuah pita regangan yang digunakan sebagai sensor temperatur. Output kedua sensor digabungkan dan dihubungkan pada ADC 14 bit dan sebuah interface serial pada satu chip yang sama. Sensor ini menghasilkan sinyal keluaran yang baik dengan waktu respon yang cepat. SHT-10 ini dikalibrasi pada

ruangan dengan kelembaban yang teliti menggunakan hygrometer sebagai referensinya. Koefisien kalibrasinya telah diprogramkan kedalam OTP memory. Koefisien tersebut akan digunakan untuk mengkalibrasi keluaran dari sensor selama proses pengukuran.



Gambar 2. 2 Sensor SHT-10

Berdasarkan Gambar 2.2 dapat di lihat bahwa sensor SHT-10 memiliki 4 pin yaitu pin GND, SCK, DAT, dan VCC. Pengambilan data untuk masing-masing pengukuran dilakukan dengan memberikan perintah pengalamatan oleh mikrokontroler. Kaki serial Data yang terhubung dengan mikrokontroler memberikan perintah pengalamatan pada pin Data SHT-10 “00000101” untuk mengukur kelembaban relatif dan “00000011” untuk pengukuran temperatur. SHT-10 memberikan keluaran data kelembaban dan temperatur pada pin Data secara bergantian sesuai dengan clock yang diberikan mikrokontroler agar sensor dapat bekerja. Sensor SHT-10 memiliki ADC (*Analog to Digital Converter*) di dalamnya sehingga keluaran data SHT-10 sudah terkonversi dalam bentuk data digital dan tidak memerlukan ADC eksternal dalam pengolahan data pada mikrokontroler. Skema pengambilan data SHT-10 dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini. [Datasheet SHT1x]

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin SHT-10

NO	NAME	COMMENT
1	GND	GROUND
2	DATA	SERIAL DATA, BIDIRECTIONAL
3	SCK	SERIAL CLOCK, INPUT ONL
4	VCC	SOURCE VOLTAGE

Berikut merupakan Tabel 2.2 spesifikasi SHT-10:

Tabel 2. 2 Spesifikasi SHT-10

Parameter	Minimal	Maksimal	Satuan
Catu Daya	2,4	5,5	V
Arus Supply	0,55	1	mA
Tegangan keluaran tingkat rendah	0	250	mV
Tegangan keluaran tingkat tinggi	90%	100%	VDD
Tegangan masukan tingkat rendah	0	20%	VDD
Tegangan masukan tingkat tinggi	80%	100%	VDD

2.5 Sensor suhu dan kelembaban

Sensor suhu adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi perubahan suhu pada obyek tertentu. bekerja dengan mengubah suhu disekitar sensor menjadi besaran elektris dalam bentuk perubahan tegangan. Pendeteksian perubahan suhu tersebut dilakukan dalam bentuk analog maupun digital. Sensor suhu merupakan jenis dari keluarga

Transduser. Sensor suhu dapat dibuat dengan metode menggunakan material yang berubah hambatannya terhadap arus listrik jika nilai suhu berubah. Bahan yang sering digunakan dalam pembuatan sensor suhu adalah bahan semikonduktor. Bahan semikonduktor memiliki sifat yang berbeda dari bahan logam, jika logam hambatannya akan bertambah besar terhadap arus listrik ketika panas bertambah maka semikonduktor nilai hambatan akan semakin menurun jika suhu semakin besar. Nilai hambatan jenis masing-masing bahan semikonduktor berbeda-beda dapat dilihat sebagai berikut:

- Grafit nilai hambatan jenisnya sebesar $(3-60) \times 10^{-5} \Omega m$.
- Germanium $(1-500) \times 10^{-3} \Omega m$.
- Silikon $0,1 - 60 \Omega m$.

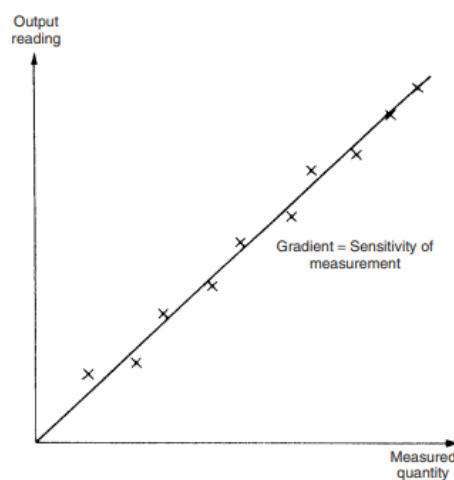
Hal ini disebabkan jika suhu semakin tinggi, elektron pada semikonduktor akan berpindah ke tingkatan paling atas dan dapat bergerak secara bebas. Maka semakin tingginya suhu, semakin banyak juga elektron-elektron yang bergerak bebas sehingga hambatannya semakin berkurang.

Impedansi sensor bergantung pada kelembaban tanah atau tingkat kadar air dalam tanah. Oleh karena itu, frekuensi sinyal yang dihasilkan akan berubah sesuai dengan kelembaban tanah (kering atau basah). Perubahan frekuensi ini kemudian diteruskan ke konverter frekuensi ke tegangan yang berfungsi untuk mengubah besaran frekuensi menjadi tegangan analog. Sinyal digital ini dijadikan input bagi mikrokontroler, yang kemudian digunakan untuk mengetahui persentase kelembaban tanah. Dari range tersebut jika ingin direpresentasikan ke dalam satuan persen(%).

Perhitungan rumus tersebut dipakai ketika sensor kelembaban mendeteksi kadar air dalam tanah. Namun nilai pendeteksian tersebut bernilai analog sehingga dibutuhkan rumus seperti di atas. Penggunaan rumus ini dilakukan untuk menggolongkan nilai kelembaban menjadi kering, lembab, dan basah.[Diza vandra dkk, 2017]

2.6 Karakteristik keluaran instrumentasi

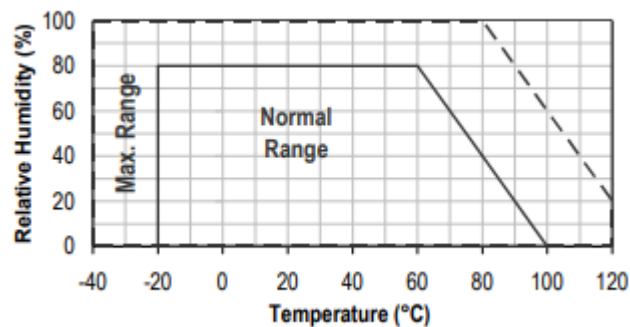
Pembacaan keluaran suatu instrumen berbanding lurus dengan kuantitas yang diukur. Tanda X pada Gambar 2.3 menunjukkan plot pembacaan keluaran tipikal suatu instrument ketika urutan jumlah masukan diterapkan padanya. Non-linier kemudian didefinisikan sebagai deviasi maksimum dari salah satu pembacaan output ditandai X dari garis lurus ini. Non-Linearitas biasanya dinyatakan sebagai persentase pembacaan skala penuh. [Morris. Alan S, 2001]



Gambar 2. 3 Karakteristik keluaran instrumentasi

Sensor SHT-10 bekerja stabil dalam kisaran normal yang disarankan Gambar 2.4 eksposur jangka panjang ke kondisi di luar kisaran normal untuk sementara dapat

mengimbangi sinyal RH(+3%RH setelah 60jam). Setelah kembali ke kisaran normal, perlahan-lahan akan kembali ke keadaan kalibrasi dengan sendirinya. Prosedur rekondisi untuk mempercepat menghilangkan offset. Paparan yang terlalu lama terhadap kondisi esktrim dapat mempercepat penuaan. [Datasheet SHT1x]



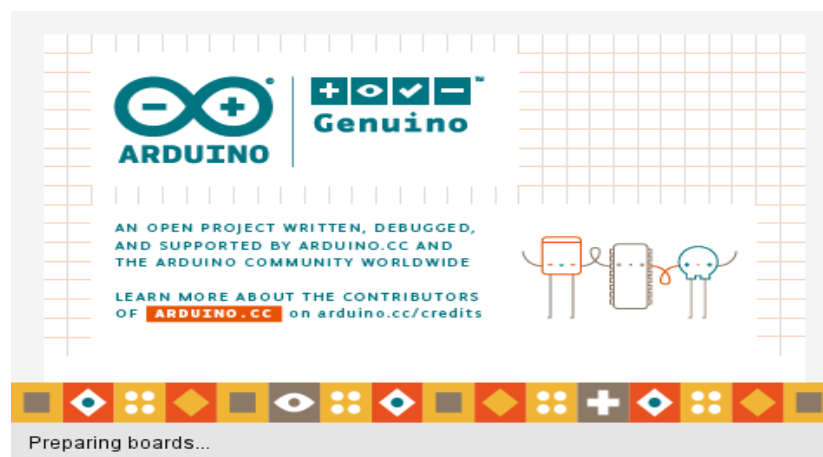
Gambar 2. 4 Kondisi Suhu

2.7 NodeMCU ESP32 DEVKIT V1

NodeMCU ESP32 DEVKIT V1 adalah mikrokontroler yang dikenalkan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Terlihat pada Gambar 2.5 merupakan pin out dari ESP32 DEVKIT V1. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC. Terlihat perbedaan yang menjadi keunggulan mikrokontroler ESP32 dibanding dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat bluetooth 4.0 low energy serta tersedia WiFi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan *Internet of Things* dengan mikokontroler ESP32. [Datasheet ESP32 DEVKIT V1]

pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC *microcontroller* Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan *microkontroller* Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah [Sinuarduino, 2016].

Tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2. 6 Arduino IDE

2.9 IOT (Internet Of Things)

Internet of Things. *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer. *Internet of Things (IoT)* adalah struktur objek orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke

komputer. [Apri Junaidi, 2016].

2.10 OLED (Organic Light-Emitting Diode)

Sesuai dengan namanya *OLED (Organic Light-Emitting Diode)* merupakan komponen elektronika yang digunakan sebagai *display* atau *monitor* penampil suatu data, baik berupa karakter, huruf, angka, maupun grafik. *OLED* merupakan peranti penting dalam teknologi elektroluminensi. Teknologi tersebut memiliki dasar konsep pancaran cahaya yang dihasilkan oleh peranti akibat adanya medan listrik yang diberikan. Teknologi *OLED* dikembangkan untuk memperoleh tampilan yang luas, fleksibel, murah dan dapat digunakan sebagai layar yang efisien untuk berbagai keperluan layar tampilan.

Jumlah warna dari cahaya yang dipancarkan oleh peranti *OLED* berkembang dari satu warna menjadi multi-warna. Fenomena ini diperoleh dengan membuat variasi tegangan listrik yang diberikan kepada peranti *OLED* sehingga peranti tersebut menjadi peranti alternatif seperti teknologi tampilan layar datar berdasarkan kristal cair. Gambar OLED pada penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 2.7. [Datasheet *OLED (Organic Light-Emitting Diode)*]



Gambar 2. 7 OLED

Berikut merupakan Tabel 2.4 spesifikasi *OLED* :

Tabel 2. 4 Spesifikasi OLED

Item	Dimension	Unit
Dot Matrix	128 x 64	-
Module dimension	73.0 x 41.86 x 2.15	mm
Active Area	61.41 x 30.69	mm
Pixel Size	0.45 x 0.45	mm
Pixel Pitch	0.48 x 0.48	mm
Display Mode	Passive Matrix	
Diplay Color	Monochrome (Yellow)	
Drive Duty	1/64 Duty	

2.11 Mini MicroSD Card

Kartu SD bekerja pada 3.3V tetapi jika ingin menggunakannya dengan Arduino untuk menyimpan data maka harus menggunakan SD modul kartu. Modul kartu SD yang digunakan adalah untuk kartu micro SD dan menggunakan FET untuk level pergeseran dan juga regulator 3.3V yang mengubah 5V dari Arduino ke 3.3V untuk kartu micro SD. Kartu SD Arduino modul memiliki soket untuk kartu SD di sisi belakang. Dengan enam pin, VCC dan GND untuk daya dan empat pin lainnya untuk komunikasi SPI. Empat pin lainnya adalah sebagai berikut: MISO (Master in Slave out), MOSI (Master out slave in), SCK (Jam Sistem), dan CS (Pilihan Chip). Modul kartu SD ini menggunakan FET untuk pemindahan level dan juga memiliki pengatur tegangan yang mengubah 5V menjadi 3.3V. Komunikasi antara Arduino dan modul kartu SD dilakukan dengan menggunakan SPI. [Datasheet Mini MicroSD Card]



Gambar 2. 8 Mini MicroSD Card

Berikut merupakan Tabel 2.5 spesifikasi Mini MicroSD Card :

Tabel 2. 5 Spesifikasi Mini MicroSD Card

<i>Microcontroller</i>	<i>ESP8266</i>
Tegangan kerja	2,5 - 3,6 V
Arus kerja	80 mA
Frekuensi	2,4 GHz – 2,5 GHz
<i>GPIO</i>	13 Pin
Kanal PWM	10 Pin
Wifi mode	Station/softAP/softAP+Station
keamanan	WPA/WPA2
<i>Network Protocols</i>	IPv4, TCP/UDP/HTTP

2.12 Modul Charger TP4056

TP4056 adalah pengisi daya linier arus konstan / tegangan konstan lengkap untuk sel tunggal baterai lithium-ion. Paket SOP dan jumlah komponen eksternal yang rendah menjadikan TP4056 sangat cocok untuk aplikasi portabel. Selanjutnya, TP4056 dapat bekerja di dalam USB dan dinding adaptor. Tidak diperlukan dioda pemblokiran karena arsitektur PMOSFET internal dan telah mencegah Sirkuit Arus Muatan negatif. Umpan balik termal mengatur arus muatan untuk membatasi disuhu selama operasi daya tinggi atau suhu lingkungan yang tinggi. Tegangan muatan adalah tetap pada 4.2V, dan arus muatan dapat diprogram secara eksternal

dengan resistor tunggal. TP4056 secara otomatis mengakhiri siklus pengisian daya saat arus pengisian turun ke 1/10 nilai yang diprogram setelah tegangan *float* akhir tercapai. TP4056 Fitur lainnya termasuk monitor saat ini, penguncian tegangan rendah, pengisian ulang otomatis dan dua pin status untuk menunjukkan pemutusan muatan dan adanya tegangan input.[Datasheet Modul Charger TP4056]



Gambar 2. 9 Modul Charger TP4056

Berikut spesifikasi Modul Charger TP4056 :

Tabel 2. 6 Spesifikasi Modul Charger TP4056

Tegangan Input	4,5-5.5V
Tegangan stop cas penuh	4,2V 1%
Arus Cas maximum	1000mA (1A)
Perlindungan over-discharger	2,5V
Perlindungan arus berlebih	3A
Ukuran	2,6 x 1.7cm

2.13 Standar Deviasi

Metode nilai statistik yang dimanfaatkan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, serta seberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata nilai sampel. Persamaan *standar deviasi* dapat dilihat pada persamaan 1:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (1)$$

Keterangan :

S = Standar deviasi

x_i = nilai x ke-i

\bar{x} = nilai rata-rata data

n = jumlah data

2.14 Selisih

Selisih merupakan hasil dari pengurangan nilai data yang terukur dari alat penelitian dan nilai data yang terukur dari alat terkalibrasi. Berikut rumus dari simpangan

$$\text{Selisih} = Y - X \quad (2)$$

Keterangan :

Y : nilai terukur pada alat ter kalibrasi

X : nilai terukur pada alat penelitian

2.15 Error

Nilai *error* adalah selisih antara *mean* terhadap masing-masing data. Berikut rumus dari *error* dalam persen:

$$\text{Error} = \left| \frac{Y-X}{Y} \right| \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

Y : nilai terukur pada alat ter kalibrasi

X : nilai terukur pada alat penelitian

2.16 Akurasi

Akurasi atau ketepatan adalah bentuk kedekatan suatu data hasil pengukuran alat penelitian dengan data hasil pengukuran alat ter kalibrasi. Adapun rumus akurasi dalam satuan persen adalah sebagai berikut:

$$\text{Akurasi (\%)} = 100\% - \text{Nilai Error} \quad (4)$$

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dan pembuatan tugas akhir dilaksanakan selama 6 bulan mulai Maret 2022 sampai Agustus 2022, bertempat di PT. Great Giant Pineapple.

3.2 Alat dan Bahan

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

1. Satu unit laptop Acer Aspire A514-52KG dengan spesifikasi *processor* Intel Core i3 dan sistem operasi Windows 10 64-bit,
2. NodeMCU ESP32 DEVKIT V1,
3. Sensor SHT-10,
4. Baterai,
5. *OLED (Organic Light-Emitting Diode)*,
6. Mini microSD Adapter,
7. Kartu SD 32GB,
8. Box,
9. Besi Stainless,
10. Arduino IDE,

11. Modul Charger TP4056,

12. Lem.

3.3 Spesifikasi alat

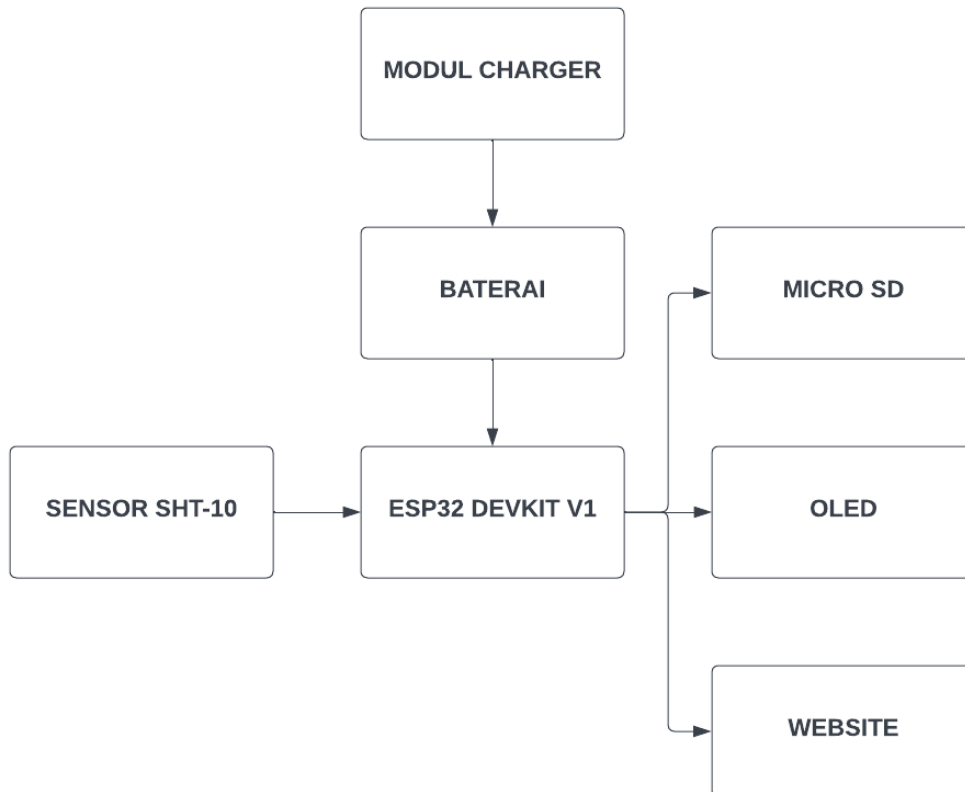
Adapun spesifikasi alat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Laptop Acer Aspire A514 berfungsi untuk memprogram Arduino Uno melalui software Arduino IDE.
2. NodeMCU ESP32 DEVKIT V1 berfungsi untuk mengunci serial komunikasi dari arduino UNO dan penghubung antara prototipe dengan website melalui koneksi Wifi.
3. Sensor SHT-10 berfungsi untuk mengetahui suhu dan kelembaban kompos.
4. *OLED (Organic Light-Emitting Diode)* berfungsi untuk menampilkan data hasil pengukuran yang telah diproses.
5. MicroSD Adapter berfungsi untuk menyimpan data suhu dan kelembaban kompos yang telah diukur.
6. Baterai berfungsi untuk menyediakan atau menyuplai energi listrik bagi alat elektronik tanpa harus tersambung ke listrik.
7. Besi stainless berfungsi untuk melindungi sensor SHT-10 untuk melakukan pengukuran.

3.4 Diagram blok penelitian

Sensor SHT-10 melakukan pembacaan suhu dan kelembaban kompos saat di tancapkan di dalam tumpukan kompos, nilai yang terbaca pada sensor SHT-10 diproses pada inti pemrosesan yaitu pada *ESP32 DEVKIT VI*. Setelah

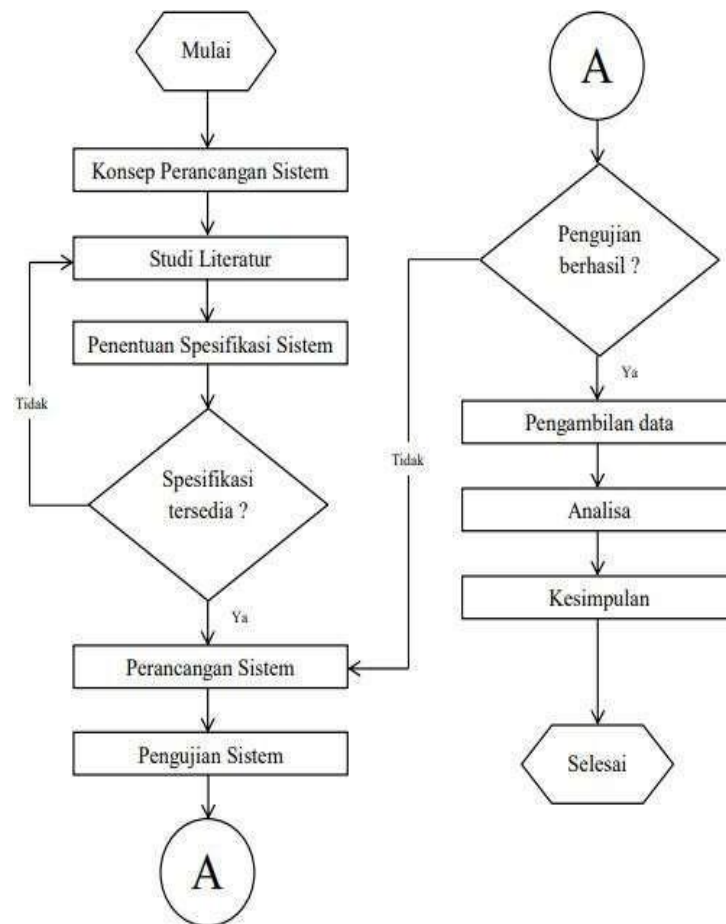
pemrosesan berhasil selanjutnya hasil pengukuran suhu dan kelembaban tampil pada *OLED* 128x64. *NodeMCU* akan mengirimkan hasil pengukuran ke dalam *website* serta akan menyimpan hasil pengukuran ke dalam MicroSD. Adapun diagram blok yang digunakan pada penelitian addiperlihatkan pada Gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Diagram Blok Penelitian

3.5 Prosedur penelitian

Adapun prosedur yang dilakukan pada penelitian ini dijelaskan dengan diagram alir pada Gambar 3.2 bertujuan untuk mempermudah penjelasan langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan pada penelitian ini.



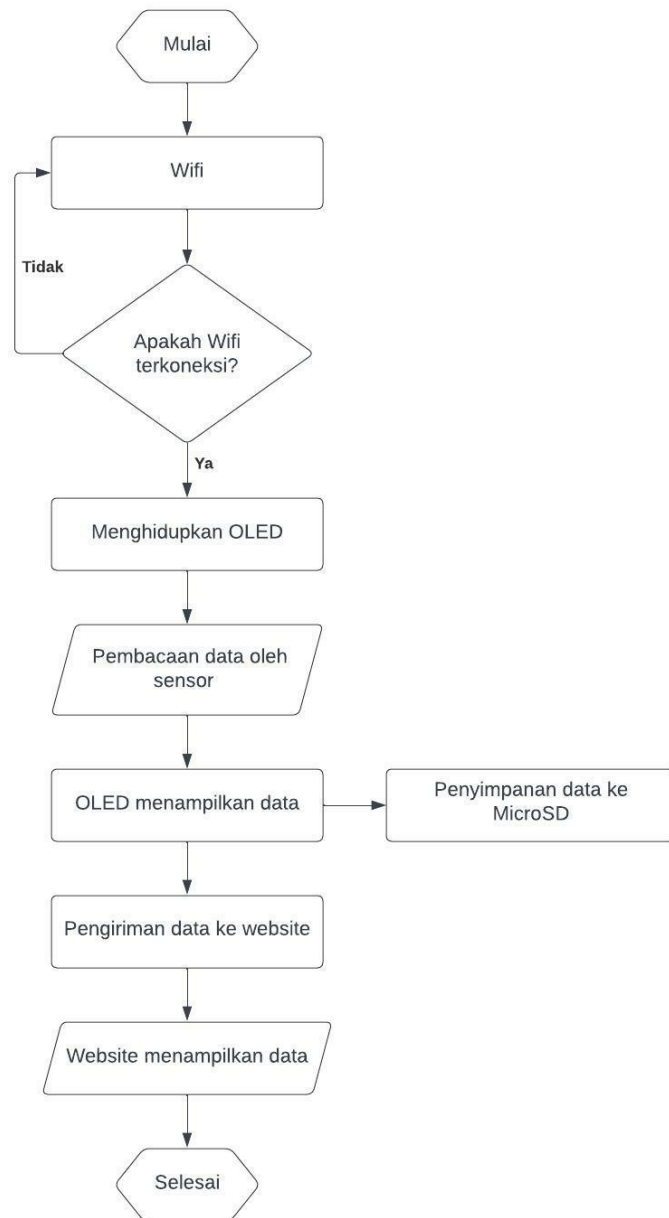
Gambar 3. 2 Diagram Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan mengkonsep atau merancang sistem, setelah mendapat ide kemudian ke tahap berikutnya yaitu studi literatur dimana pengumpulan bahan seperti, jurnal, artikel, buku dan lainnya digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian. Setelah bahan yang dipelajari cukup penelitian dilanjutkan dengan menentukan spesifikasi sistem secara detail yang akan dirancang. Jika spesifikasi yang ditentukan tersedia maka perancangan dapat dilakukan namun jika spesifikasi yang ditentukan tidak tersedia maka perancangan belum dapat dilanjutkan dan kembali ke tahap studi literatur. Jika sistem sudah dirancang maka tahap selanjutnya adalah pengujian sistem, jika dalam tahap pengujian alat berhasil maka akan dilanjutkan ke tahap pengambilan data dan jika

belum berhasil maka akan kembali ke tahap perancangan sistem. Kemudian setelah pengambilan data dengan berbagai parameter ditentukan maka tahap selanjutnya adalah menganalisa dan menyimpulkan hasil dari penelitian yang telah dirancang.

3.6 Perancangan model prototipe

Perancangan model prototipe diawali dengan inisialisai sensor dimana semua komponen yang digunakan pada perancangan ini diberi nama atau inisial untuk pengenalan terhadap program yang dibuat. Kemudian pembacaan suhu dan kelembaban yang terdeteksi oleh sensor. Suhu dan kelembaban dibaca oleh sensor SHT-10 untuk kemudian diproses oleh NodeMCU ESP32 DEVKIT V1. Setelah itu pemrosesan inti pada NodeMCU ESP32 DEVKIT V1 dilakukan kemudian sistem memeriksa apakah sensor terbaca, jika sensor tidak membaca suhu dan kelembaban maka akan kembali lagi pada pemrosesan pembacaan data oleh sensor namun jika sensor membaca suhu dan kelembaban maka OLED akan menampilkan suhu dan kelembaban kompos yang diukur. Kemudian NodeMCU akan menampilkan dan menyimpan data kedalam website dan MicroSD, NodeMCU akan menunggu perintah apakah website meminta data untuk ditampilkan jika website meminta data untuk ditampilkan maka NodeMCU akan mengirimkan data ke website dengan syarat perangkat nodeMCU terhubung dengan Wifi. Berikut ini merupakan penjelasan perancangan model prototipe yang akan dibuat ditunjukkan secara keseluruhan dengan diagram alir. Adapun diagram alir perancangan model prototipe yang digunakan pada penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3. 3 Diagram alir perancangan model prototipe

V. KESIMPULAN

5.1 KESIMPULAN

Adapun simpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian ini yaitu:

1. Telah terealisasi alat ukur suhu dan kelembaban kompos menggunakan sensor SHT-10.
2. Hasil perhitungan alat ukur penelitian pada suhu yaitu nilai selisih $0,13^{\circ}$, nilai *error* 0,32%, nilai akurasi sebesar 99,68%, nilai *standar deviasi* $0,17^{\circ}$.
3. Hasil perhitungan alat ukur penelitian pada kelembaban yaitu nilai selisih 0,24%, nilai *error* 0,32%, nilai akurasi sebesar 99,68%, nilai *standar deviasi* 0,24%.
4. Alat ukur suhu dan kelembaban kompos menggunakan sensor SHT-10 telah berhasil mengirimkan serta menampilkan data nilai suhu dan kelembaban kompos melalui *website* yaitu *Thingspeak*.

5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diajukan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat membuat suatu aplikasi android yang khusus untuk mengkoneksikan alat penelitian yang dapat diakses melalui android.
2. Melakukan pengembangan alat sehingga alat dapat langsung mengukur ketika proses pengadukan pupuk kompos.

DAFTAR PUSTAKA

Apri Junaidi. 2015. *Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya*.
Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, Vol. 1, No 3, 2015, 62-66

Budisanjaya I Putu Gede, Tika I Wayan, Sumiyati. 2016. *Pemantau Suhu dan Kadar Air Kompos Berbasis Internet Of Things (Iot) dengan Arduino Mega dan Esp8266*. Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO Volume 1, Nomor 2, Oktober 2016 ISSN: 2503-0523 ■ e-ISSN: 2548-8023

Datasheet ESP32 DEVKIT V1. Ekspresif IoT team. (diakses pada tanggal 28 Maret 2022). <https://github.com/playelek/pinout-doit-32devkitv1>

Datasheet Mini MicroSD Card. (diakses pada tanggal 02 April 2022). <https://components101.com/misc/microsd-card-pinout-datasheet>

Datasheet Modul Charger TP4056. (diakses pada tanggal 16 Mei 2022). <https://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Prototyping/TP4056.pdf>

Datasheet *OLED (Organic Light-Emitting Diode)*. Vishay. (diakses pada tanggal 04 April 2022).

Datasheet SHT1x. Sensirion The Sensor Company. (diakses pada tanggal 15 Maret 2022). https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/SHT1x_datasheet

Hardyanti Farida, Utomo Pramudi. 2019. *Perancangan Sistem Pemantauan Suhu*

dan Kelembaban pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos berbasis IoT.
 ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education), November
 2019; 4(2): 193-201 ISSN 2580-6424 (printed), ISSN 2477-2399 (online,)
 DOI: 10.21831/elinvo.v4i2.28324

Irawan, Dkk, “Proyeksi Kebutuhan Pupuk Sektor Pertanian Melalui Pendekatan
 Sistem Dinamis,” Peneliti Badan Litbang Pertanian Di Balai Penelitian
 Tanah, Bogor, Indonesia, 2013

K vandra Diza, Zulhelmi , Syaryadhi Mohd. 2017. *Monitoring Suhu dan
 Kelembaban Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 pada Proses
 Dekomposisi Pupuk Kompos.* Jurnal Online Teknik Elektro e-ISSN: 2252-
 7036 Vol.2 No.3 2017: 91-98.

Morris. Alan S, “Measurement and Instrumentation Principles”, Third Edition,
 2001. 19-20

Rio. 2010, *Rancang Bangun Mesin Pembuat Pupuk Kompos Otomatis Berbasis
 Mikrokontroler* [Skripsi]. STIKOM Surabaya.

Riyo. 2016. “*Rancang Bangun Sistem Monitoring Ph, Temperatur Dan
 Kelembaban Untuk Optimalisasi Pembuatan Pupuk Kompos Pada Fertilizer
 Maker*” [Skripsi]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Simamora Rosdiana Mawartauli. 2021. *Sistem Monitoring Ph, Kelembaban, Dan
 Temperatur Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano Pada Pembuatan Pupuk
 Kompos.* [SKRIPSI]. Universitas Sumatera Utara.

Sinauarduino, 2016. Mengenal Software Arduino (diakses pada tanggal 24 mei
 2022). [https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-
 ide/](https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/).

Wahyudi, Ahmad. 2017. *Alat Ukur Kelembaban Dan Suhu Tanah Dengan Menggunakan Sensor Sht10 Berbasis Mikrokontroler Atmega 328* [SKRIPSI]. Universitas Sumatera Utara.