

SKRIPSI

**PENGGABUNGAN SENSOR LINGKUNGAN TANAM
(BME280) DAN MODUL GPS (BN-220) BERBASIS ARDUINO
UNO**

***COMBINATION OF PLANT ENVIRONMENT SENSOR
(BME280) DAN GPS MODULE (BN-220) BASED ON ARDUINO
UNO***



**Siti Bulan Asri Ramadhani
05021282126039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

SITI BULAN ASRI RAMADHANI. Combination of Plant Environment Sensor (BME280) and GPS Module (BN-220) Based on Arduino Uno. (Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO**).

The combination of the BME280 sensor and the BN-220 GPS module based on the Arduino Uno is a device that can measure temperature, humidity, air pressure and location coordinates parameters in real-time. This study aims to compare the performance of the device with temperature, humidity, and air pressure sensors, as well as the GPS module based on Arduino Uno with the performance of the measuring instrument at BMKG, the Climatology Station. This research has been carried out in September to December 2024 at the Agricultural Energy Sub-Laboratory, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University and BMKG, Class I Climatology Station, South Sumatra. The research method used is a quantitative descriptive method that includes a series of hardware, software, testing, and measurement data displayed in the form of tables and graphs. The research was carried out by taking data per 1 hour starting from 08.00 to 16.00 WIB, the data obtained was compared with the data from BMKG. This tool combines to measure environmental condition parameters, namely temperature, humidity, and air pressure, as well as location coordinates that can be used portably because there is no need to use the internet network to be able to display the parameters being measured. The results obtained will be displayed on the LCD and the measurement data is stored directly on the SD card. This tool is able to provide real-time data and generate measurement data for each parameter simultaneously, so that farmers or users in remote areas can know the environmental conditions directly and take appropriate actions. The comparison results show that the temperature parameters get an average difference percentage of 4.01%, humidity is 11.2%, air pressure is 0.03%, and location coordinates have an average difference value of 2.9m. This tool is able to provide consistent and relatively similar measurement data to the data produced by BMKG.

Keywords: BME280, GPS BN-220, Arduino Uno, Planting Environment.

RINGKASAN

SITI BULAN ASRI RAMADHANI. Penggabungan Sensor Lingkungan Tanam (BME280) dan Modul GPS (BN-220) Berbasis Arduino Uno. (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO**).

Penggabungan sensor BME280 dan modul GPS BN-220 berbasis Arduino Uno merupakan perangkat yang dapat mengukur parameter suhu, kelembapan, tekanan udara dan koordinat lokasi secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja alat dengan sensor suhu, kelembapan, dan tekanan udara, serta modul GPS berbasis Arduino Uno dengan kinerja alat ukur yang ada di BMKG, Stasiun Klimatologi. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2024 di Sub Laboratorium Energi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan BMKG, Stasiun Klimatologi Kelas I, Sumatra Selatan. Metode penelitian yang digunakan, yaitu metode deskriptif kuantitatif yang mencakup penggabungan perangkat keras, perangkat lunak, pengujian, dan data hasil pengukuran yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data per 1 jam mulai dari jam 08.00 sampai 16.00 WIB, data yang di dapat dibandingkan dengan data yang dari BMKG. Alat ini penggabungan untuk mengukur parameter kondisi lingkungan yaitu suhu, kelembapan, dan tekanan udara, serta koordinat lokasi yang dapat digunakan secara *portable* karena tidak perlu menggunakan jaringan internet untuk dapat menampilkan parameter yang diukur. Hasil yang di dapat akan tampil di *LCD* dan data pengukuran tersimpan langsung pada kartu *SD*. Alat ini mampu memberikan data secara *real-time* dan menghasilkan data pengukuran setiap parameter secara bersamaan, sehingga petani atau pengguna pada daerah terpencil dapat mengetahui kondisi lingkungan secara langsung dan mengambil tindakan yang tepat. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa pada parameter suhu mendapatkan persentase selisih rata-rata yaitu 4,01%, kelembapan yaitu 11,2%, Tekanan udara 0,03 %, dan koordinat lokasi memiliki nilai selisih rata-rata yaitu 2,9m. alat ini mampu memberikan data hasil pengukuran yang konsisten dan relatif sama dengan data yang dihasilkan BMKG.

Kata Kunci: BME280, GPS BN-220, Arduino Uno, Lingkungan Tanam.

SKRIPSI

**PENGGABUNGAN SENSOR LINGKUNGAN TANAM
(BME280) DAN MODUL GPS (BN-220) BERBASIS ARDUINO
UNO**

***COMBINATION OF PLANT ENVIRONMENT SENSOR
(BME280) DAN GPS MODULE (BN-220) BASED ON ARDUINO
UNO***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi
Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Siti Bulan Asri Ramadhani
05021282126039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGGABUNGAN SENSOR LINGKUNGAN TANAM
(BME280) DAN MODUL GPS (BN-220) BERBASIS ARDUINO
UNO**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Oleh:

Siti Bulan Asri Ramadhani
05021282126039

Indralaya, Februari 2025

Menyetujui :
Pembimbing

Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

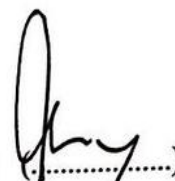
Prof. D. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan Judul “Penggabungan Sensor Lingkungan Tanam (BME280) dan Modul GPS (BN-220) Berbasis Arduino Uno” oleh Siti Bulan Asri Ramadhani telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

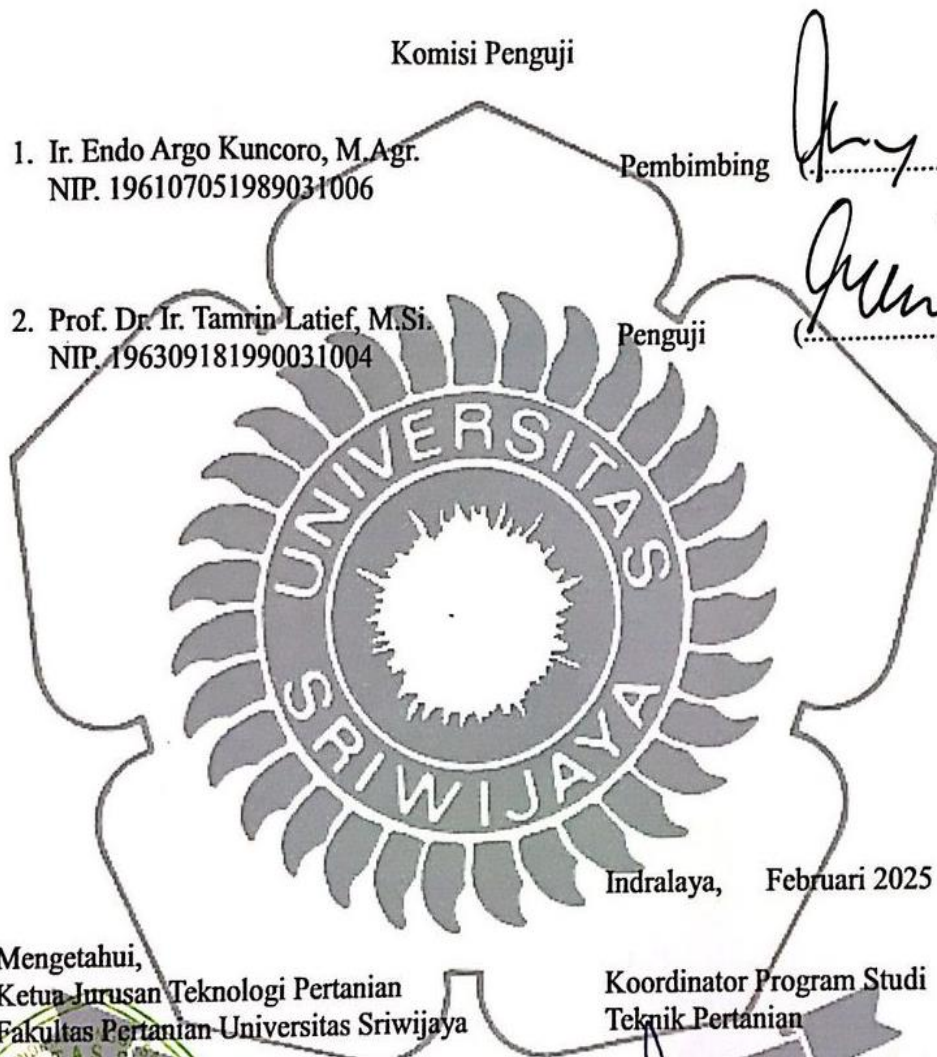
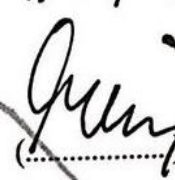
1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.
NIP. 196107051989031006

Pembimbing



2. Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si.
NIP. 196309181990031004

Penguji



Indralaya, Februari 2025

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



13 FEB 2025

Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Bulan Asri Ramadhani

NIM : 05021282126039

Judul : Penggabungan Sensor (BME280) dan Modul GPS (BN-220) Berbasis
Arduino Uno

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila di kemudian hari adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 12 Februari 2025



Siti Bulan Asri Ramadhani

RIWAYAT HIDUP

Siti Bulan Asri Ramadhani, lahir di Palembang, Provinsi Sumatra Selatan pada tanggal 8 November 2003. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, orang tua penulis bernama Bapak Hendra Cipta dan Ibu Shinta Rismayana.

Penulis menempuh sekolah pertamanya pada tahun 2008 di Taman Kanak-Kanak (TK) Aisyah Palembang. Kemudian, penulis menempuh Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 157 Palembang. Setelah lulus, penulis menempuh Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada tahun 2015 di SMP Negeri 1 Palembang. Setelah tiga tahun bersekolah di sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan sekolahnya pada tahun 2018 di SMA Negeri 2 Palembang dan lulus pada tahun 2021. Pada bulan Juni 2021 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selain aktif sebagai mahasiswa, penulis juga aktif di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan judul “Penggabungan Sensor Lingkungan Tanam (BME280) dan Modul GPS (BN-220) Berbasis Arduino Uno” dengan tepat waktu. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. penulisan proposal skripsi adalah tugas akhir dan salah satu syarat kelulusan Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Dalam pembuatan proposal skripsi ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan proposal. Semua semangat yang telah diberikan kepada penulis selama ini baik materi maupun non materi; Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.; ketua program studi teknik pertanian Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.; dosen pembimbing akademik Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan serta arahan, masukan dan saran serta motivasi demi terselesainya proposal skripsi ini. Serta penghargaan kepada kedua orang tua dan keluarga atas segala do’a, semangat, dan dukungan.

Dalam menyusun proposal skripsi ini, penulis menyadari adanya kekurangan dalam hal materi dan pemahaman yang disampaikan. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik dan saran lebih lanjut. Semoga kedepan dapat menjadi referensi yang bermanfaat.

Indralaya, Februari 2025



Siti Bulan Asri ramadhani

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, bimbingan, dukungan, kritik, saran dan pengarahan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan nikmat yang begitu banyak serta ridho-Nya sehingga penulis selalu diberi kemudahan dan kekuatan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi junjungan yang sangat penulis cintai selama ini.
3. Terima kasih kepada kedua orang tua penulis yaitu bapak Hendra Cipta dan Ibu Shinta Rismayana, yang telah melahirkan juga membesarkan penulis, memberi semangat dan memfasilitasi segala bentuk keperluan materi dan non-materi kepada penulis, semoga sehat selalu dan dalam lindungan Allah SWT. Aamiin ya Rabbal'aalamin.
4. Yth. Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M. Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah meluangkan waktu, bimbingan, dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian yang telah meluangkan waktu, bimbingan, dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
6. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. Koordinator Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan arahan, nasehat, dan dukungan penuh kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian. Terima kasih sudah membantu penulis dalam pemberkasan sampai selesai.
7. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembimbing akademik serta pembimbing skripsi penulis yang telah sangat berjasa untuk penulis, yang telah meluangkan waktu, tenaga, ilmu, dan pikirannya, selalu memberikan motivasi kepada penulis, selalu sabar kepada penulis, dan selalu sabar membimbing penulis hingga akhir. Terima kasih atas dukungan baik moral maupun material, nasehat, arahan, serta percaya kepada penulis. Terima

kasih sebanyak-banyaknya atas segala jasa yang telah bapak berikan akan selalu penulis kenang dan semoga sehat selalu.

8. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si. selaku dosen pembahas dan penguji skripsi penulis yang telah berjasa dalam penelitian penulis proposal penelitian penulis dan juga dalam pemberian saran, masukan dan motivasi sampai dengan penulisan skripsi ini. Terima kasih bapak atas jasanya semoga selalu sehat dan selalu dalam perlindungan Allah SWT.
9. Yth. Bapak Alm. Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku dosen yang membimbing magang penulis dan menjadi bapak dosen yang sangat ramah yang selalu menghibur penulis.
10. Yth. Bapak Primayoga Harsana Setyaaji, S.TP., M.Sc. selaku dosen yang membantu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan kesulitan yang terjadi saat penelitian. Terima kasih bapak atas jasanya semoga sehat selalu.
11. Semua Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan tentang teknologi pertanian.
12. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian, kak Jhon, mba Siska dan mba Nike terima kasih atas segala informasi dan bantuannya.
13. Kak Irul dan Kak Yuda, terima kasih atas segala bantuannya selama penulis melakukan seminar yang membantu penulis dalam menyiapkan setiap seminar sehingga berjalan lancar tanpa ada gangguan.
14. Kepada Karimah Almirah, S.TP., Rafly Fikri Rohili, S.H., Ii Sumirat, Ade Chandra, Jovi Fikri, dan Nuraini, selaku tante dan om penulis yang selalu memberikan do'a dan support kepada penulis.
15. Kepada kakak penulis yaitu Shilvira Utami, S.H. dan adik penulis Shalsabila Calista yang telah menjadi saudara yang sangat baik selama ini. Semoga kita bisa selalu bersama dan selalu dalam lindungan Allah SWT.
16. Kepada sepupu penulis yaitu Cantika, Nayla, Nanda, Vemy, Iyen, Ibang, Paus yang telah memberikan do'a serta mendukung penulis selalu.
17. Teman seperjuangan penulis yang sudah penulis anggap seperti keluarga mulai dari semester 1 hingga pembuatan skripsi ini yaitu Nyayu Siti Syaharani, dan Dinayah Faza Andrian yang telah memberikan dukungan sepenuh hati, selalu menemani dan membantu penulis hingga dapat mencapai

tugas akhir ini, Terima kasih banyak atas segalanya semoga bisa berjumpa lagi di tahap berikutnya bahagia selalu.

18. Kepada kakak tingkat penulis yang sudah penulis anggap sebagai saudara yaitu Noverdita, S.TP., M.TP., Brianna Almira Ruslan, S.TP., Fitria Putri Lintang Sari, S.T., Savina Wahyu Fadillah, S.TP., Putri Ayu Mardotila, S.TP., Puspa Ayu, S.TP., Imes Suci Ramadhani, S.TP., Siska Putri Rezeki, S.TP., dan Rivaldo Simanjorang, S.TP., yang sudah membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan menjadi tempat penulis bertanya.
19. Kepada Tiara Meita Sari, Khansa Kamilah, Mutiara Sari Dewi, dan Edenia aisah selaku teman penulis yang telah menemani dan membantu penulis mulai dari semester 1 yang menjadi teman pulang dan pergi Palembang-Indralaya. Teman yang selalu menghibur penulis, teman nonton konser bersama, semoga sehat selalu.
20. Kepada teman seperjuangan skripsi yaitu Lusi Adista, Selfia Maya, Heni Purnama, Santi Sartika, Dea Mulya, dan Rahmadona Aldila yang selalu menemani penulis di Indralaya dan tempat penulis bertanya. Semoga kita bisa sukses bersama.
21. Kepada Erlangga, Ariansyah, Yusuf, Gusti, Arep, Charlos, Kempal, Hilma, Sri, Etria, Ihsan, Amin, Firdaus, Nopan, Jodi, Pia, dan Vivi, selaku teman angkatan dan teman main penulis.
22. Kepada teman SMA penulis yaitu Afifah, Alfani, Sabil, Sutra, Rahma dan Icek yang sudah selalu menemani penulis dan memberi semangat untuk mengerjakan tugas akhir ini.
23. Kepada Ibu, Bapak, dan Adik Keyla dari Alm. Cesar Fridayat, yang sudah selalu memberikan dukungan dan do'a untuk penulis dan yang memberikan penulis printer milik Alm yang selama ini penulis gunakan untuk perkuliahan, semoga selalu dalam perlindungan Allah SWT.
24. Kepada teman-teman *Engineering Service Learning* yang telah memberikan pengalaman kuliah penulis jauh lebih menyenangkan karena bisa pergi ke Malaysia bersama-sama.
25. Kepada Yunda selaku ibu kantin yang menjadi tempat penulis untuk makan ketika lagi di jurusan setiap harinya.

26. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknologi Pertanian 2021.
27. Seluruh adik-adik tingkat angkatan 2022 dan 2023.
28. Kepada kakak-kakak Teknologi Pertanian 2020 dan 2019.

Indralaya, Februari 2025

Penulis



Siti Bulan Asri Ramadhani

DAFTAR ISI

	Halaman
<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	v
<u>PERNYATAAN INTEGRITAS</u>	vii
<u>RIWAYAT HIDUP</u>	viii
<u>KATA PENGANTAR</u>	ix
<u>DAFTAR ISI</u>	xiv
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	xvi
<u>DAFTAR TABEL</u>	xvii
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	xviii
<u>BAB 1. PENDAHULUAN</u>	1
1.1. <u>Latar Belakang</u>	1
1.2. <u>Tujuan</u>	3
1.3. <u>Hipotesis</u>	3
<u>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</u>	4
2.1. <u>Lingkungan Lahan Tanam</u>	4
2.2. <u>Sensor BME280</u>	5
2.3. <u>GPS BN-220</u>	6
2.4. <u>Arduino Uno R3</u>	8
2.5. <u>Arduino Data Logger Shield</u>	9
2.6. <u>Arduino Integrated Development Environment (IDE)</u>	10
2.7. <u>Liquid Crystal Display (LCD) 20x4</u>	11
<u>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN</u>	12
3.1. <u>Tempat dan Waktu</u>	12
3.2. <u>Alat dan Bahan</u>	12
3.3. <u>Metode Penelitian</u>	12
3.4. <u>Cara Kerja</u>	12
3.4.1. <u>Persiapan Alat dan Bahan</u>	13
3.4.2. <u>Penggabungan Perangkat Keras</u>	13
3.4.2.1. <u>Arduino Uno R3</u>	14
3.4.2.2. <u>Penggabungan Input</u>	15

	Halaman
<u>3.4.2.3. Penggabungan Output</u>	17
<u>3.4.3. Pemrograman Perangkat Lunak</u>	17
<u>3.4.4. Pengujian Alat</u>	18
<u>3.4.5. Pengukuran dan Pengumpulan Data</u>	19
<u>3.4.6. Analisis dan Pengolahan Data</u>	19
<u>3.4.7. Parameter Penelitian</u>	19
<u>3.4.7.1. Pengujian Sensor BME280</u>	19
<u>3.4.7.2. Pengujian Modul GPS BN-220</u>	21
<u>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	22
<u>4.1. Hasil Pengujian Sensor BME280</u>	22
<u>4.1.1. Suhu</u>	22
<u>4.1.2. Kelembapan</u>	24
<u>4.1.3. Tekanan Udara</u>	25
<u>4.2. Hasil Pengujian Modul GPS BN-220</u>	27
<u>BAB 5. PENUTUP</u>	30
<u>5.1. Kesimpulan</u>	30
<u>5.2. Saran</u>	30
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	31
<u>LAMPIRAN</u>	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sensor BME280	5
Gambar 2.2. Pin sensor BME280	6
Gambar 2.3. GPS BN-220	7
Gambar 2.4. Arduino Uno R3.....	8
Gambar 2.5. <i>Arduino Data Logger Shield</i>	10
Gambar 2.6. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	11
Gambar 3.1. Skema penggabungan perangkat keras	13
Gambar 3.2. Diagram penggabungan perangkat keras	14
Gambar 3.3. Pin Arduino Uno R3	15
Gambar 3.4. Skema pemasangan sensor BME280 pada Arduino Uno	15
Gambar 3.5. Skema pemasangan GPS BN-220 pada Arduino Uno	16
Gambar 3.6. Skema pemasangan <i>LCD</i> pada Arduino Uno	17
Gambar 3.7. Tampilan Arduino IDE	17
Gambar 4.1. Grafik data suhu	22
Gambar 4.2. Grafik data kelembapan	25
Gambar 4.3. Grafik data tekanan udara	27
Gambar 4.4. Koordinat lokasi taman alat stasiun klimatologi.....	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi GPS BN-220.....	6
Tabel 2.2. Spesifikasi Arduino Uno.....	8
Tabel 3.1. Tabel Klasifikasi <i>MAPE</i>	19
Tabel 4.1. Data pengujian suhu pada sensor BME280	23
Tabel 4.2. Data pengujian kelembapan pada sensor BME280	24
Tabel 4.3. Data pengujian tekanan udara pada sensor BME280	26
Tabel 4.4. Data perhitungan selisih jarak dengan <i>Haversine Formula</i>	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian	35
Lampiran 2. Diagram alir pemrograman perangkat lunak.....	36
Lampiran 3. Dokumentasi kegiatan penelitian	37
Lampiran 4. Perhitungan selisih suhu	41
Lampiran 5. Perhitungan selisih kelembapan	42
Lampiran 6. Perhitungan selisih tekanan udara	43
Lampiran 7. Contoh perhitungan selisih jarak dengan <i>Haversine Formula</i>	44
Lampiran 8. <i>Coding</i> program Arduino <i>IDE</i>	46

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang sangat bergantung pada sektor pertanian dalam kegiatan pemanfaatan sumber daya yang berperan sebagai penyedia pangan, dan bahan baku industri. Faktor pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, faktor internal yang biasanya yaitu genetik dan hormon dari tanaman, sedangkan faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu kondisi lingkungan. Lingkungan memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman, karena faktor-faktor lingkungan secara langsung mempengaruhi fungsi fisiologis tanaman. Kondisi lingkungan yang baik mampu mendukung perkembangan tanaman secara optimal. Agar dapat tumbuh dengan optimal banyak jenis tanaman yang membutuhkan kondisi lingkungan tertentu. Kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat menghambat pertumbuhan tanaman (A'yuningsih, 2017).

Kemajuan teknologi sangat pesat dan memberikan dampak yang baik untuk kemajuan bidang pertanian. Saat ini, sebagian besar alat pengukur kondisi lingkungan menggunakan teknologi berbasis internet untuk mengakses dan mengolah data secara *real-time*, yang penggunaannya sering kali terbatas pada wilayah yang tidak memiliki jaringan internet yang stabil. Daerah terpencil seringkali memiliki potensi besar untuk pertanian, dengan memanfaatkan data lingkungan yang akurat, petani dapat menentukan tindakan yang tepat seperti menentukan lahan tanam dan memilih tanaman yang sesuai. Petani pada daerah terpencil yang memiliki tantangan dalam keterbatasan mengakses sumber daya internet untuk mendapatkan informasi, salah satu tantangan yaitu sulitnya memperoleh data *real-time* tentang kondisi lingkungan yang sangat penting dalam pengambilan keputusan (Harahap *et al.*, 2024). Salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat adalah penggunaan sensor dan mikrokontroler yang dapat memberikan informasi data yang tepat dan cepat. Terhubungannya dengan

mikrokontroler akan memudahkan pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan sekitar tempat penanaman dan mengetahui tanaman apa yang sesuai dengan kondisi lingkungan tersebut. Kemajuan teknologi informasi seperti jaringan sensor nirkabel memberikan manfaat besar terutama dalam pengumpulan data lingkungan secara *real-time*. Perkembangan teknologi mikrokontroler juga menjadi semakin canggih dengan biaya yang rendah, seperti Arduino, menyediakan alat yang dapat dioptimalkan untuk mengendalikan proses input dan output. Mikrokontroler memerlukan daya yang lebih rendah dibandingkan dengan prosesor lainnya (Mpila *et al.*, 2021).

Arduino Uno merupakan sebuah papan mikrokontroler yang *didasarkan* pada IC ATmega328P. Papan ini memiliki semua komponen yang dibutuhkan untuk mendukung fungsi mikrokontroler. Pengguna hanya perlu menghubungkannya ke komputer melalui kabel *USB* atau mensuplai daya menggunakan adaptor *AC-DC* atau baterai agar dapat mulai digunakan. Nama "UNO," yang berarti "satu" dalam bahasa Italia, dipilih untuk memperingati peluncuran Arduino Software (*IDE*) versi 1.0. Arduino Uno adalah papan pertama dalam jajaran *USB* Arduino dan berfungsi sebagai model referensi untuk seluruh platform Arduino (Abdurrohman *et al.*, 2020). Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328P yang dapat diprogram menggunakan pemrograman berbasis C melalui *Integrated Development Environment (IDE)*. Pada *IDE* memiliki kemampuan untuk melakukan kompilasi kode dan mengunggah program langsung ke mikrokontroler tanpa memerlukan alat tambahan. Kelengkapan fitur dan mudah dalam pemrograman dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sistem pemantauan (Handoko, 2017).

Menurut Putera dan Toruan (2016) pada penelitiannya menunjukkan bahwa alat *portable* berbasis mikrokontroler ATmega16, mampu mengukur suhu, kelembapan, dan tekanan udara dengan hasil yang relatif sama dibandingkan dengan alat ukur standar dan mudah digunakan di lapangan karena konsumsi daya yang rendah. Menurut Suwardoyo *et al.* (2023) menggunakan GPS BN-220 untuk penelitiannya yang berhasil berfungsi dengan baik dan pembacaan koordinat cukup akurat. Pengujian menunjukkan bahwa alat dapat memberikan informasi koordinat dengan akurat pada jarak terdekat berjarak 1,3 km dan terjauh 13 km

dalam waktu 1 sampai 5 menit dengan rata-rata selisih jarak 2,5 m . Menurut Utama *et al.*, (2017) yang melakukan penelitian untuk perbandingan kualitas antar sensor kelembapan udara, dari hasil yang didapat penelitian ini menyimpulkan bahwa sensor BME280 memiliki kinerja yang lebih unggul dari pada sensor yang lain di penelitiannya, dengan adanya tingkat dan ketelitian tertinggi dan memiliki rata-rata kesalahan terkecil yaitu sebesar 3,78 %.

Berdasarkan uraian diatas, penting untuk mengetahui kondisi lingkungan untuk lahan tanam yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman pada wilayah yang tidak terjangkau jaringan komunikasi dan internet, yang melatarbelakangi penelitian ini, yaitu dengan menggabungkan sensor BME280 dan modul GPS BN-220 menjadi alat ukur kondisi lingkungan (suhu, kelembapan, dan tekanan udara) serta koordinat lokasi, menggunakan ATmega328P sebagai mikrokontroler, *Arduino Data Logger Shield* untuk membaca dan menyimpan data di kartu memori, dan ditampilkan pada layar *LCD I2C 20x4*.

1.2. Tujuan

Membandingkan kinerja alat dengan sensor suhu, kelembapan, dan tekanan udara, serta modul GPS berbasis Arduino Uno dengan kinerja alat ukur yang ada di BMKG, Stasiun Klimatologi.

1.3. Hipotesis

Diduga penggabungan sensor suhu, kelembapan, dan tekanan udara (BME280), dan modul GPS (BN-220) berbasis Arduino Uno menghasilkan data yang relatif sama dengan data yang dihasilkan oleh BMKG.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yuningsih, D. 2017. Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Perubahan Struktur Anatomi Daun. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi Universitas Negeri Yogyakarta. Indonesia*, 103-110.
- Abdurrohman, R. M., Barriyah, K., Nursuciliyat, K., Rochim, K. A., dan Hasanah, H. 2020. Prototipe Monitoring Suhu dan Kelembapan Secara Realtime. *Engineering Journals of Information , Control, Telecommunication and Electrical*, 4(2), 29-36. DOI: <https://doi.org/10.33365/jictee.v4i2.3158>
- Adriansyah, A. Dan Hidyatama, O. 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator menggunakan *Microcontroller* Arduino Atmega328p. *Jurnal Teknologi Elektro*, 4(3). DOI: <https://dx.doi.org/10.22441/jte.v10i1.00>.
- Ardiyansyah, R. dan Abdullah, S. 2022. Perancangan Sistem Pendeteksi pH Air Hujan Berbasis *IoT* (Studi Kasus: Desa Gedepangrango Kabupaten Sukabumi). *Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 35-44.
- ATMEGA328 *Datasheet, Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P*.
- Awaluddin, M., Syahrir, S., Zarkasi, A., dan Putri, E. R. 2022. Rancang Bangun Prototipe Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara *Berbasis Internet of Things (IoT)* pada Laboratorium Kalibrasi Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Samarinda. *Progressive Physics Journal*, 3(1), 132-141.
- Beitian Co., Limited. 2015. BN-220 GPS Module dan Antenna Datasheet.
- Bosch. 2018. Datasheet BME280.
- Farid, dan Yunus, Y. 2017. Analisa Algoritma Haversine Formula untuk Pencarian Lokasi Terdekat Rumah Sakit dan Puskesmas Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah ILKOM*, 9(3), 353-355.
- Firdaus, dan Ismail. 2020. Komparasi Akurasi *Global Position System (GPS) Receiver* U-blox Neo-6M dan U-blox Neo-M8N pada *Navigasi Quadcopter*. *Elektron Jurnal Ilmiah*, 12(1), 12.
- Handoko, P. 2017. Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3. *Prosiding Semnastek*, 1-11.
- Harahap, L. M., Pakpahan, T. G., Wijaya, R. A., dan Nasution, A. Z. 2024. Dampak Transformasi Digital pada Agribisnis: Tantangan dan Peluang bagi Petani di Indonesia. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 1(2), 99-108. DOI: <https://doi.org/10.62951/botani.v1i2.55>
- Hariadi, T.K. 2007. Sistem Pengendali Suhu, Kelembaban, dan Cahaya dalam Rumah Kaca. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 10(1), 82-93.

- Hidayati, M.N., Wiyagi, R.O., dan Suprihanto, K. 2019. Data logger untuk Sensor Suhu, Kelembapan, dan Tekanan Udara Berbasis Jaringan GPRS Menggunakan Modul GSM/GPRS SIM900A. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*, 1-7.
- Khomsatun, K., Ikhsan, D., Ali, M., dan Kursini, K. 2020. Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Lahan Tanam Di Kabupaten Wonosobo Dengan K-Means Clustering Dan Topsis. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika JANAPATI*, 9(1), 55-62. DOI: <https://doi.org/10.23887/janapati.v9i1.23073>
- Kurniawan, A. D. R., Mahmudi, A., & Zahro, H. Z. (2023). Penerapan Metode Haversine Formula pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Laundry Terdekat di Kelurahan Tasikmadu Berbasis Mobile Android. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2226-2233.
- Marcos, H., dan Muzaki, H. 2022 Monitoring Suhu Udara dan Kelembapan Tanah pada Budidaya Tanaman Pepaya, *Jurnal Teknologi Sistem Tertanam*, 3(2), pp. 32-43.
- Martin, A.H., Pranjoto, H. dan Sitepu, R. 2019. Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Lingkungan Berbasis *IoT* dan Listrik Tenaga Surya. *Widya Teknik*, 18(2).
- Miftahuddin, Y., Umaroh, S. & Karim, F.R., 2020. Perbandingan metode perhitungan jarak Euclidean, Haversine, dan Manhattan dalam penentuan posisi karyawan (Studi Kasus: Institut Teknologi Nasional Bandung). *Jurnal Tekno Insentif*, 14(2), 69-77. DOI: <https://doi.org/10.36787/jti.v14i2.270>.
- Mpila, R., Fajar, M. dan Halid, A. 2021. Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Kondisi Air Sungai Berbasis Node Sensor. *Journal of Technology Research in Information System and Engineering*, 8(2), 41-49.
- Putera, A. P., dan Toruan, K. L. 2016. Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu, Kelembapan Dan Tekanan Udara Portable Berbasis Mikrokontroler Atmega16. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 3(2), 42-50.
- Rachmawati, A.V., Dzulkifli, dan Yantidewi, M. 2024. Analisis Kalibrasi Sensor BME280 dengan Pendekatan Regresi Linear pada Pengukuran Temperatur, Kelembapan Relatif, dan Titik Embun. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 7(5), 1589-1597. DOI: <https://doi.org/10.56338/jks.v7i5.5272>
- Setiadi, B., Solihin, R., Supriyadi, T., Tohir, T., Supriyanto, dan Sudrajat. 2023. Estimasi Jarak pada Sistem Koordinat Berbasis Metode Haversine menggunakan Tapis Kalman. *Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 11(1), 207-216.
- Setiawan, A., Prastowo, A. T., dan Darwis, D. 2022. Sistem Monitoring Keberadaan Posisi Mobil Berbasis GPS Dan Penyadap Suara

- Menggunakan *Smartphone*. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 3(1), 35-44. DOI: <https://doi.org/10.33365/jtikom.v3i1.1644>
- Suprihanto, D., Nugroho, H., Burhandenny, A. E., Harjanto, A., dan Akbar, M. 2023. *Prototype of the Internet of Things-Based Swallow Building Monitoring and Security System*. *Jurnal Teknik Informatika*, 4(1), 131-141. DOI: <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2023.4.1.858>
- Suwardoyo, U., Yunus, M. dan Tadjjo, H.S. 2023. Sistem Keamanan Mobil Menggunakan GPS dan Penyadap Suara. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika*, 104-109.
- Utama, Y., Widiyanto, Y., Sardjono, T. dan Kusuma, H. 2017. Perbandingan Kualitas antar Sensor Kelembaban Udara dengan menggunakan Arduino Uno. *Prosiding SNST*. DOI: <https://doi.org/10.36499/psnst.v1i1.2904>
- Winarno, G.D., Harianto, S.P. and Santoso, T. (2019). *Klimatologi Pertanian*. Bandarlampung: Pusaka Media.
- Winata, P. P. T., Wijaya, I. W. A. dan Suartika, I. M. 2016. Rancang bangun sistem monitoring output dan pencatatan data pada panel surya berbasis mikrokontroler Arduino. *E-Journal Spektrum*, 3(1), 19-24.
- Zhaki, M., Chadirin, Y., dan Saptomo, S. K. 2023. Rancang Bangun Alat Ukur Kenyamanan Ruangan (Termal dan Visual) Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 8(1), 57-66. DOI: <https://doi.org/10.29244/jsil.8.1.57-66>.