

**PERANCANGAN ALAT SISTEM PEMANTAU
PARAMETER CUACA BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IoT)**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

Misna Khairani Harahap

NIM. 210211031

**Mahasiswi Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY

BANDA ACEH

2025 M/ 1447 H

**PERANCANGAN ALAT SISTEM PEMANTAU
PARAMETER CUACA BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IOT)**

SKRIPSI

Telah Disetujui dan Diajukan Pada Sidang Munaqasyah
Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Bidang Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

Misna Khairani Harahap
NIM : 210211031

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar- Raniry Banda
Aceh

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro



Muhammad Rizal Fachri, M.T
NIP.198204052023211020



Dr. Hari Anna Lastya S.T., M.T.
NIP. 198704302015032005

**PERANCANGAN ALAT SISTEM PEMANTAU
PARAMETER CUACA BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IOT)**

SKRIPSI

Telah Diuji dan Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
Ar-Raniry Banda Aceh untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal : Selasa / 26 Agustus 2025M
2 Rabi'ul Awal 1447H
Tim Penguji Munaqasyah Skripsi

Ketua

Muhammad Rizal Fachri, M.T

NIP. 198807082019031018

Penguji I

Juniar Afrida, M.Pd

NIP. 198906202023212043

Sekretaris

Rahmayanti, M.Pd

NIP. 198704162025212013

Penguji II

Dr. Mawardi, M.Pd

NIP. 196905141994021001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Prof. Safrin Muluk, S. Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Misna Khairani Harahap
Nim : 210211031
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan sistem keamanan ganda pada sepeda motor berbasis *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control*.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkannya;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Banda Aceh, 26 Juli 2025

Misna Khairani Harahap
NIM. 210211031

ABSTRAK

Nama : Misna Khairani Harahap
Nim : 210211031
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan keguruan/Pendidikan
Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perancangan Alat Sistem Pemantau
Parameter Cuaca Berbasis *Internet of
Things* (IoT)
Jumlah Halaman : 67
Pembimbing : Muhammad Rizal Fachri, M.T
Kata Kunci : Pemantau Parameter Cuaca, Sensor
Anemometer, Sensor DHT21, Sensor
Wind Vine Direction , Blynk, ESP32.

Perubahan cuaca yang semakin sulit diprediksi akibat dampak perubahan iklim dan polusi udara mempengaruhi berbagai aktivitas manusia. Untuk itu, dibutuhkan sistem pemantauan cuaca yang akurat dan efisien. Penelitian ini merancang alat pemantau cuaca berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan sensor anemometer untuk mengukur kecepatan angin, sensor Wind Direction untuk mendeteksi arah angin, dan sensor DHT21 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara. Alat ini terhubung dengan aplikasi Blynk di perangkat Android untuk menampilkan hasil pengukuran secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu udara berkisar antara 31,6°C – 32,5°C dengan kelembapan relatif 59,1% – 60,8%. Kecepatan angin tercatat antara 7,2 km/jam – 12,8 km/jam pada percobaan pertama dan 2,4 km/jam – 16,8 km/jam pada percobaan kedua. Arah angin dominan Barat Laut pada percobaan pertama dan bergeser antara Timur, Barat, hingga Barat Laut pada percobaan kedua. Evaluasi alat menunjukkan respon 100% pada semua percobaan, yang menandakan bahwa alat berfungsi optimal dan dapat memberikan data parameter cuaca secara akurat dan *real-time*.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak lupa, kami juga mengucapkan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, Sahabat, dan seluruh umat Muslim di seluruh dunia.

“Saya bersyukur kepada Allah SWT atas karunia-Nya berupa kesehatan baik secara jasmani maupun rohani, yang memungkinkan saya untuk menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul **“Perancangan Alat Sistem Pemantau Parameter Cuaca Berbasis *Internet of Things (IoT)*”**.

Penulisan skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Saya menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada”

1. Allah SWT yang telah memberi rahmat dan kemudahan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini.
2. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, saran, materi, dan bantuan lainnya yang sangat banyak demi terselesaikannya Skripsi ini.
3. Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Hari Anna Lastya, M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
5. Fathiah, M.Eng. sebagai pembimbing awal yang telah mendorong, membantu, dan mendorong penulis untuk menyelesaikan proposal ini.
6. Bapak/Ibu dosen serta staf Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya serta membina dan membantu penulis selama ini.
7. Kepada teman-teman seperjuangan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro terkhusus untuk leting tahun 2021.

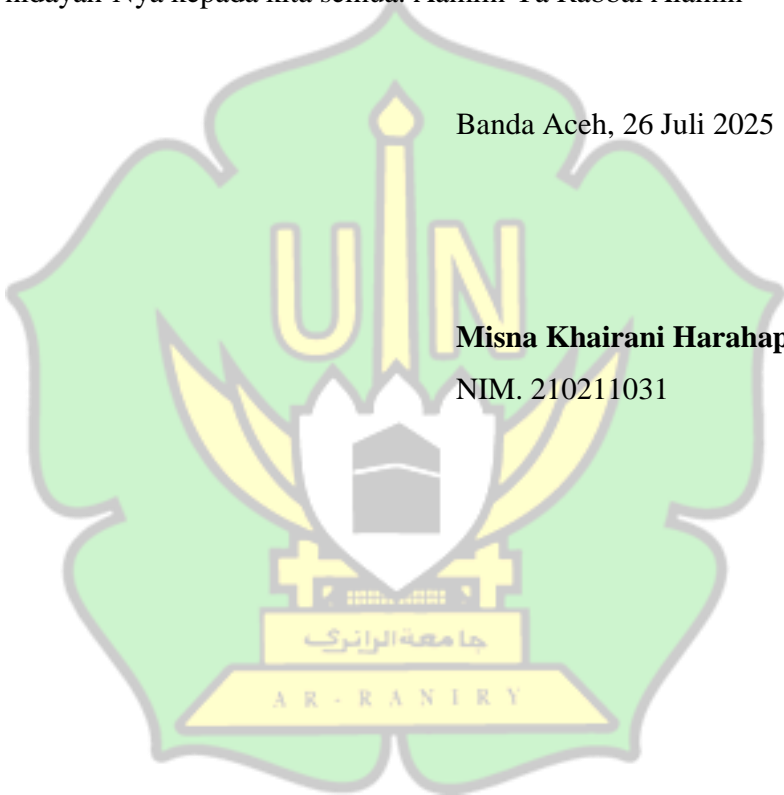
Penulis meyakini bahwa tidak ada yang terjadi tanpa kehendak Allah SWT. Walau penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan Skripsi penelitian

ini, penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dalam Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap dapat menerima saran dan masukan guna perbaikan di masa depan. Semoga Allah SWT memberkati dan memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin Ya Rabbal Alamin

Banda Aceh, 26 Juli 2025

Misna Khairani Harahap

NIM. 210211031



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Anemometer	20
Gambar 2.2 Sensor Arah Angin	21
Gambar 2.3 Sensor Arah Angin	23
Gambar 2.4 ESP32	25
Gambar 2.5 Blynk	26
Gambar 2.6 Batrei Li-Ion	27
Gambar 2.7 Saklar	28
Gambar 2.8 Modul Step Down LM2596.....	29
Gambar 2.9 LCD 20×4	30
Gambar 3.1 Diagram Prosedur Penelitian	32
Gambar 3.2 Skematik Penelitian	34
Gambar 4.1 Rangkaian Mikrokontroler ESP32	41
Gambar 4.2 Sensor Wine Vane Direction	42
Gambar 4.3 Anemometer	43
Gambar 4.4 Sensor DHT21	44
Gambar 4.5 Sumber Tegangan	45
Gambar 4.6 Rangkaian Keseluruhan.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian / Kajian Terdahulu.....	6
Tabel 3.1 Pengujian Seluruh Sensor.....	38
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Pertama.....	51



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN SIDANG.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah.....	4
C.Tujuan Penelitian	4
D.Manfaat Penelitian.....	4
E.Definisi Operasional	5
F.Kajian Penelitian Terdahulu.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A.Sistem Pemantau.....	14
B.Parameter Cuaca	15
C.Internet Of Things.....	16
D.Kaitan Terhadap Pendidikan	18
E.Sensor Anometer Cup	19
F.Sensor <i>Wind Vane Direction</i> (Arah Angin)	21
G.Sensor DHT21	22
H.Mikrokontroler ESP32.....	24

J.Batrei Li-Ion.....	27
L.Modul <i>Step Down</i> LM2596.....	29
M.LCD 20×4	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A.Rancangan Penelitian	31
B.Instrumen Pengumpulan Data.....	36
C.Teknik Pengumpulan Data.....	37
D.Teknik Pengumpulan Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
A.Hasil Perancangan	40
B.Hasil Pengujian Dan Pembacaan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
A.Kesimpulan.....	56
B.Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58
DAFTAR LAMPIRAN	61



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Faktor penting yang sangat mempengaruhi aktifitas manusia adalah faktor cuaca. Namun, sekarang kita merasakan pergantian cuaca sulit diprediksi, bisa jadi itu tanda perubahan iklim. Cuaca adalah hal yang penting untuk menunjang kinerja kehidupan manusia dalam kegiatan sehari-hari, akan tetapi pada saat ini cuaca dan udara sekitar semakin hari semakin menuju kondisi yang sulit diprediksi.¹ Hal ini disebabkan oleh globalisasi dan banyaknya pencemaran udara. Masyarakat akan kesulitan mengamati perubahan cuaca yang akan mereka gunakan sebagai acuan untuk berbagai kegiatan.

Angin adalah udara bergerak karena tekanan udara permukaan bumi berubah dari tekanan lebih tinggi ke tekanan lebih rendah. Arah angin adalah arah asal angin. Alat ini mengukur arah angin menggunakan rentang sudut yang luas untuk hasil yang lebih akurat.² Sangat banyak manfaat angin

¹ Nasrullah, Br. Aufa Hudan. 2018. PERANCANGAN MONITORING STASIUN CUACA DAN KUALITAS UDARA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). E-Proceeding of Applied Science: Vol.4, No.3

² Simbolon, Clara Dwi Lestari,dkk. "ANALISIS ARAH DAN KECEPATAN ANGIN TERHADAP SEBARAN CUARA HUJAN DI

bagi manusia dan Angin juga dapat merugikan manusia, seperti cuaca ekstrem yang menyebabkan puting beliung, dan lainnya.

Kecepatan angin adalah seberapa cepat udara bergerak, dan diukur dalam knot, satuan umum untuk mengukur kecepatan angin. Ini dapat berkisar dari kondisi angin yang hampir tidak terasa hingga badai yang sangat cepat. Pengukuran kecepatan angin dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut anemometer.

Selain angin dan kecepatan angin, suhu juga dapat dipertimbangkan. Suhu udara adalah ukuran dari derajat panas atau dinginya udara di sekitar. Suhu udara dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti sinar matahari, angin, dan curah hujan. Suhu udara yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat berdampak buruk pada kesehatan manusia dan lingkungan sekitar.³ Kelembapan udara dipengaruhi oleh suhu udara dan tekanan udara. Kelembapan udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara. Kelembapan udara yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat berdampak buruk pada

WILAYAH KABUPATEN TENGGERANG”. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, Vol.10, No.01, Januari 2022

³ Satria, Beni. “IOT Monitoring Suhu Dan Kelembapan Udara Dengan Node MCU ESP8266”. *Jurnal Teknik Informatika*, Vol.1, No.3, 2022

kesehatan manusia dan lingkungan sekitar. Kelembapan udara yang terlalu tinggi dapat menyebabkan rasa tidak nyaman dan memicu pertumbuhan jamur dan bakteri.

Untuk mengantisipasi dapat menggunakan teknologi IoT. Pengembangan terbaru dalam teknologi yang dikenal sebagai *Internet of Things* (IoT) memungkinkan berbagai perangkat cerdas, seperti smartphone, dan peralatan lainnya yang memiliki kemampuan untuk terhubung ke internet, menjadi satu perangkat. Perkembangan teknologi *Internet of Things* saat ini semakin meluas ke berbagai bidang kehidupan manusia, memberikan banyak ide untuk berkontribusi pada pengembangan baik bidang mikro maupun makro. Namun, penerapan penelitian berbasis internet (IoT) di Indonesia masih sangat rendah, hanya 10%. IoT adalah kemampuan perangkat keras atau device yang terhubung ke internet yang dapat saling bertukar data melalui jaringan internet.⁴

Berdasarkan paparan diatas, oleh karena itu dibutuhkan sebuah alat untuk mengukur kecepatan angin, arah angin dan suhu udara serta kelembapan. Dengan menggunakan sensor anemometer sebagai pengukur kecepatan angin, sensor Wind

⁴ Adani, Farhan. "Internet Of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya". *Isu Teknologi STT Mandala*, Vol.14, No.2, Desember 2019.

Direction sebagai pengukur arah angin dan sensor DHT21 sebagai pengukur suhu dan kelembapan udara, alat ini dirancang menggunakan sistem IOT, dimana hasil pengukuran akan langsung tampil di aplikasi blynk pada handphone android.

B. Rumusan Masalah

Dengan merujuk pada paparan latar belakang di atas, masalah yang menjadi titik fokus dalam penelitian ini:

1. Bagaimana perancangan alat sistem parameter cuaca berbasis IOT?
2. Bagaimana hasil pengujian kinerja alat sistem parameter cuaca berbasis IOT?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perancangan alat sistem parameter cuaca berbasis IOT
2. Untuk mengetahui hasil pengujian kinerja alat sistem parameter cuaca berbasis IOT

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian di bagi menjadi 2 yaitu:

1. Manfaat Teoritis

- a. Sistem ini dapat memberikan data dengan akurasi tinggi secara real-time, memungkinkan pemantauan kondisi yang sangat dinamis.
- b. Sistem ini dapat memberikan data yang diperlukan untuk memahami pola angin dan perubahan kecepatan angin.

2. Manfaat Praktis

Diharapkan dengan adanya alat pendeteksi cuaca berbasis internet of things dapat membantu masyarakat dalam melakukan aktivitas sehari-harinya.

E. Definisi Operasional

1. Sistem pemantau adalah sebuah sistem yang dirancang untuk mengawasi dan memantau suatu proses, perangkat, atau kondisi secara terus-menerus dan *real-time*.
2. Parameter cuaca adalah ukuran atau data yang menunjukkan kondisi cuaca di suatu tempat pada waktu

tertentu. Parameter dapat membantu memahami bagaimana keadaan udara seperti suhu udara, kelembapan udara, tekanan udara, kecepatan dan arah angin, curah hujan dan lainnya.

3. *Internet of Things* (IoT) adalah jaringan yang dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya yang terhubung, bertukar data dengan perangkat dan sistem lain melalui internet atau jaringan komunikasi lainnya.

F. Kajian Penelitian Terdahulu

Tabel 1.1 Penelitian / Kajian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Fadly Warnangan dkk	2023	Rancang Bangun Sistem Monitoring Kecepatan dan Arah	Jika terdapat hambatan jarak pandang, penerapan IoT untuk melacak kecepatan angin

			Mata Angin Berbasis Internet of Things	dapat digunakan sebagai alternatif. Desain ini memungkinkan monitoring kecepatan angin secara langsung melalui LCD, PC, atau smartphone dengan durasi pengiriman data rata-rata 2,1 detik. Selain itu, ada sensor efek hall yang dapat mengidentifikasi 8 (delapan) arah mata angin dan sensor anemometer
--	--	--	----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				untuk mengukur kecepatan angin.
2	Sisca Lilyan Estherlin Kotsngon, dkk	2024	Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Kondisi Cuaca Berbasis IOT	Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk. Sistem prototipe berhasil mempermudah monitoring kondisi cuaca secara real time, meskipun detail pengujian tidak disebutkan.
3	Abdul Wahid Kasman	2023	Perancangan Stasiun Cuaca Mini Berbasis Internet Of Things (IOT) Dengan Menggunakan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa stasiun cuaca mini berbasis IoT dengan ESP32 Wroom yang dirancang dapat

			ESP32 Wroom	bekerja dengan baik dalam memantau kondisi cuaca secara real-time. Sistem berhasil mengintegrasikan sensor DHT21 untuk suhu dan kelembapan, BMP280 untuk tekanan udara, anemometer untuk kecepatan angin, serta rain sensor untuk curah hujan, dengan tingkat akurasi pengukuran yang masih dalam batas toleransi (<5%)
--	--	--	----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>dibandingkan alat ukur standar. Data sensor ditampilkan secara lokal melalui LCD dan dikirimkan ke aplikasi Blynk dengan rata-rata delay pengiriman 1,3 detik dan tingkat keberhasilan 98,5%, sehingga pengguna dapat memantau suhu, kelembapan, tekanan udara, kecepatan angin, dan status hujan secara langsung maupun melalui riwayat data.</p>
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				Dengan hasil ini, sistem terbukti handal, stabil, dan layak digunakan sebagai media monitoring cuaca skala kecil berbasis Internet of Things.
4	Timur Dali Purwanto,dkk	2021	Designing Checking Kecepatan Angin, Arah Angin Dan Suhu Udara Outdoor Bagi Atlet Pemula Panahan Berbasis Android	Metode penelitian ini adalah R&D. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa dengan menggunakan media IOT pada aplikasi blynk di ponsel, perancangan hardware dan

				software alat dapat berjalan dengan baik. Hasil pengukuran minimum 2 m/s dan pengukuran maksimum 13 m/s.
5	Br. Aufa Hudan Nasrullah,dkk	2019	Perancangan Monitoring Stasiun Cuaca Dan Kualitas Udara Berbasis Internet Of Things (IOT)	Metode penelitian ini adalah R&D. Hasilnya adalah sebagai berikut: sensor kecepatan angin sebesar 37.9%, sensor BMP180 sebesar 7.46%, sensor curah hujan sebesar 0%, dan sensor arah angin sebesar 3 kali kesalahan dari 13

				<p>percobaan.</p> <p>Kesalahan data sensor DHT11 rata-rata adalah 0,63% untuk suhu dan 3.2% untuk kelembaban.</p> <p>Data yang dikirim dari perangkat ke database dan pemantauan web mengalami delay 2.08 oleh sistem.</p>
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Sistem Pemantau

Sistem pemantau adalah suatu sistem terintegrasi yang dirancang untuk melakukan pengamatan, pengukuran, dan pencatatan berbagai kondisi cuaca secara otomatis dan *real-time*.⁵ Sistem ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang kemudian diolah untuk mendukung pengambilan keputusan atau tindakan tertentu. Contohnya dapat ditemukan dalam berbagai bidang, seperti pemantau cuaca, kualitas udara, hingga sistem kelistrikan di industri.

Pemantauan merupakan proses yang melibatkan pengumpulan, analisis, dan pengambilan data secara berkelanjutan agar melihat kondisi suatu sistem.⁶ Komponen utama dalam sistem pemantauan meliputi sensor, data logger, pusat kontrol. Sensor berfungsi mengukur parameter fisik seperti suhu, kelembapan, kecepatan angin, arah angin dan

⁵ Oknel Tabita Maifa, Yohanes Suban Belutowe, "Sistem Pemantauan Cuaca Periodik Berbasis Internet of Things," *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, Vol. 9, No. 2, Mei 2025

⁶ Alvaro D. Phang, Lanny Sitanayah, dan Junaidy B. Sanger, "Sistem Pemantauan Cuaca Berbasis Internet of Things," *JOINTER – Journal of Informatics Engineering*, Vol. 5, No. 2, Desember 2024, hlm. 22–29

tekanan. Data logger merekam data dari sensor dan mengirimnya ke pusat kontrol, lalu data tersebut diolah dan dianalisis, Hasil analisis kemudian disajikan melalui aplikasi untuk memudahkan pengguna dalam pemantauan.

Selain itu, pemantauan, juga dapat dilakukan untuk menemukan kesalahan dan mencegah risiko yang lebih besar. Proses pemantauan terdiri dari tiga langkah: pengumpulan data, analisis data, dan visualisasi data dalam berbagai bentuk, seperti foto, dan sebagainya.

Memberi informasi dan evaluasi biasanya dilakukan untuk tujuan tertentu, seperti memeriksa proses dan objek atau mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan pengelolaan. Proses ini memberikan kesadaran tentang apa yang perlu diketahui dan dilakukan pada tingkat tinggi untuk melakukan pengukuran dari waktu ke waktu yang menunjukkan pergerakan menuju atau menjauh dari tujuan.

B. Parameter Cuaca

Parameter cuaca adalah variable-variabel yang mengaruhi dan mencerminkan kondisi cuaca di suatu wilayah dalam waktu tertentu. Parameter ini meliputi suhu udara, tekanan udara, kelembapan udara, kecepatan dan arah angin, curah hujan dan

lainnya.⁷ Parameter cuaca saling berinteraksi satu sama lain dan menentukan kondisi cuaca di wilayah. Misalnya, suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan kelembapan melalui penguapan, yang kemudian dapat menyebabkan hujan. Tekanan udara yang rendah dapat menyebabkan angin bergerak dengan kecepatan tinggi, mempengaruhi distribusi suhu dan kelembapan. Dengan memantau dan memahami interaksi antar parameter ini, dapat memprediksi cuaca dan merencanakan aktivitas yang lebih baik.

C. Internet Of Things

IoT adalah teknologi yang memungkinkan hal ini menghubungkan benda-benda di sekitar kita ke internet dengan tujuan membuat aktivitas kita sehari-hari lebih mudah dan efisien. IoT memungkinkan objek-objek tersebut berkomunikasi melalui jaringan Internet. Pentingnya IoT terlihat dari penerapannya yang terus berkembang di berbagai bidang kehidupan saat ini. Teknologi IoT memberikan kontribusi penting di berbagai bidang mulai dari mikro hingga

⁷ Ardytha Luthfiarta, Aris Febriyanto, Heru Lestiawan, dan Wibowo Wicaksono, "Analisa Prakiraan Cuaca dengan Parameter Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda," *Journal of Information System (JOINS)*, Vol. 5, No. 1, Mei 2020

makro di seluruh dunia. Hal ini menjadikan IoT sebagai bidang penelitian yang terus berkembang seiring berjalannya waktu.

IoT didasarkan pada kecerdasan perangkat yang dilengkapi dengan teknologi tertanam yang memungkinkan mereka melakukan keduanya mengumpulkan informasi secara otomatis atau selektif dari server IoT dan database sebelum menggabungkannya untuk dihubungkan dan berkomunikasi perangkat akhir pengguna lain melalui komunikasi perangkat ke perangkat menggunakan teknologi sensor dan aktuator.⁸ Sebagai bagian dari pertumbuhannya yang sangat besar, arsitektur pengujian IoT akan menjadi lebih maju, terstandarisasi, dan dapat diterapkan secara universal dalam waktu dekat dengan konvergensi multi-teknologi. Akibatnya, sistem, aplikasi, dan perangkat IoT yang tertanam akan menjadi lebih rentan terhadap tantangan yang terus-menerus terjadi, dan peretas etis terus-menerus berlomba untuk menangkap ancaman yang terus berkembang, dan untuk mengidentifikasi kerentanan utama yang dapat dieksploitasi di sekitar mereka hingga saat ini. solusi keamanan yang sesuai.

⁸ Ayu Syahfitri, "Internet of Things (IoT), Sejarah, Teknologi, dan Penerapannya," *Uranus: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains dan Informatika*, Vol. 3, No. 1 (Januari 2025): 113–120

D. Kaitan Terhadap Pendidikan

Perancangan alat sistem pemantau cuaca berbasis Internet of Things (IoT) sangat relevan dengan dunia pendidikan, terutama dalam pengembangan keterampilan siswa di bidang teknologi. Di tingkat SMK atau perguruan tinggi, proyek ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar langsung dalam merancang dan membangun sistem yang menggabungkan teori dan praktik. Siswa dapat mempelajari cara kerja sensor, mikrokontroler, serta prinsip-prinsip dasar IoT, yang kini sangat dibutuhkan di berbagai industri teknologi

Alat pemantauan cuaca berbasis IoT juga memberikan peluang untuk pembelajaran yang lebih praktis, di mana siswa bisa langsung mengaplikasikan apa yang mereka pelajari dalam mata pelajaran seperti elektronika, pemrograman, dan sistem komunikasi. Melalui pengalaman langsung ini, siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga memperoleh keterampilan yang sangat berguna di dunia kerja. Hal ini juga mendukung metode pembelajaran yang lebih berbasis praktik, yang semakin penting di kurikulum pendidikan saat ini. Selain itu, alat pemantau cuaca ini bisa digunakan di kelas untuk membantu siswa belajar dengan cara yang lebih interaktif dan aplikatif..

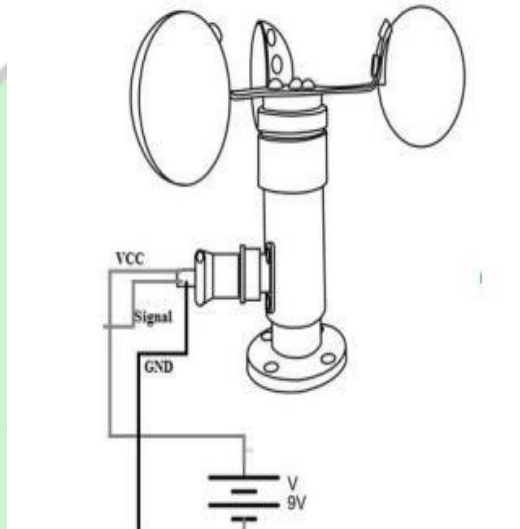
E. Sensor Anometer Cup

Anemometer adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Kata "anemometer" berasal dari bahasa Yunani "anemos", yang berarti "angin", yang berarti angin adalah udara yang bergerak ke segala arah, termasuk angin yang bergerak dari satu tempat ke tempat lain. Sensor yang digunakan akan memberikan pulsa dua kali dalam satu putaran. Dengan demikian, pulsa dapat dibagi dua atau dihitung sebagai satu pulsa.⁹ Pada saat angin bertiup mengenai baling-baling atau cup yang terdapat pada anemometer akan bergerak. Makin besar kecepatan angin yang mengenai baling-baling atau cup anemometer makin cepat pula baling-baling atau cup anemometer berputar.

Di dalamnya ada alat pencacah untuk menghitung kecepatan angin. Angin terjadi karena tekanan udara atau suhu udara yang berbeda di suatu tempat. Pengukuran dilakukan oleh sensor anemometer tegangan dengan menggunakan rangkaian pembagi tegangan sederhana. Sensor saat ini memiliki tegangan output rangkaian 0 sampai 5V, sehingga dapat dipasang langsung ke Arduino tanpa menggunakan rangkaian eksternal. Setelah itu, kedua tegangan dan arus dikalibrasi dengan

⁹ Joshua Willy Manalu dan Pamor Gunoto, "Perancangan Sistem Monitoring Kecepatan Angin dan Temperatur Udara Berbasis Internet of Things (IoT)," *Sigma Teknika*, Vol. 6, No. 1 (Juni 2023): 86–96

multimeter. Anemometer terhubung ke masukkan digital input/output (D2) mikrokontroler. Dengan menutup kontrak, cangkir anemometer dapat mengukur kecepatan angina. Jika kecepatan angin 1,492 MPh atau 2,4 km/h, saklar akan menutup sekali per detik. Untuk mengukur kecepatan angin ini, digunakan rangkaian pembangkit pulsa tambahan sederhana.



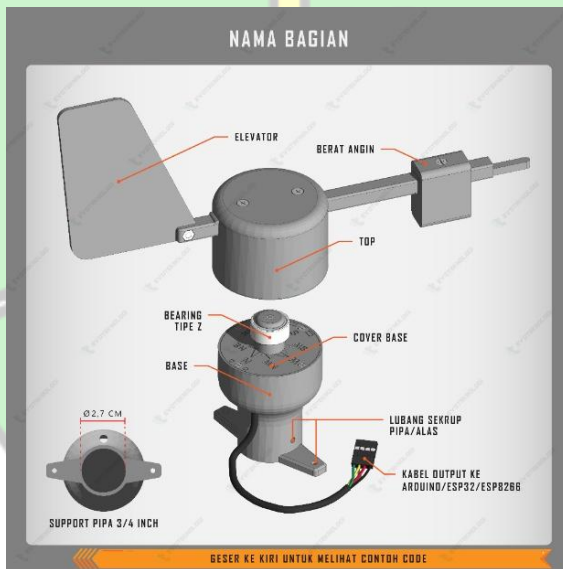
Gambar 2.1 Sensor Anemometer

Spesifikasi Sensor Anemometer

1. Tegangan masukan DC 5V
2. Menggunakan sensor optic tipe celah
3. Keluaran Pulse Digital TTL
4. Sensor terpasang pada pipa PVC ½
5. Diameter kincir: 17,5

F. Sensor *Wind Vane Direction* (Arah Angin)

Wind Vane Direction seperti kompas pada umumnya, adalah alat yang digunakan untuk menentukan arah angin berhembus. Biasanya berbentuk baling-baling, alat ini terbuat dari bahan ringan dan sensitif terhadap perubahan arah angin. Fungsi utama vane arah angin adalah untuk memberikan indikasi visual arah angin, yang dapat membantu dalam berbagai kegiatan.¹⁰



Gambar 2.2 Sensor Arah Angin

¹⁰ Wahyu Agung Prasetyo, Dwi Saripurna, dan Sigit Yakub, "Prototype Stasiun Pengukur Kecepatan dan Arah Angin Berbasis LoRa," *Megaptera*, Vol. 10, No. 1 (2023): 1–10.

Spesifikasi sensor wind vane:

1. Vsuplai: DC 5V
2. Sensor: 8 sensor magnetic
3. Output: 8 digital
4. Mendeteksi 8 arah angin: utara, timur, timur laut, tenggara, selatan, barat daya, barat, barat laut.
5. Saat mendeteksi sensor (logika'0'), saat tidak terdeteksi sensor (logika'1')
6. Dimensi vane: 16 cm x 3 cm x 6,5 cm
7. Dimensi modul: 7 cm x 6,5 cm x 3 cm
8. Berat: 110 gr

G. Sensor DHT21

Sensor digital DHT21, AM2301, mengukur suhu dan kelembapan udara.. Sensor ini menggunakan elemen kapasitif untuk kelembapan dan *thermistor* (NTC) untuk suhu.¹¹ Data hasil pengukuran diolah oleh mikrokontroler internal dalam sensor, kemudian dikirimkan sebagai sinyal digital lewat satu kabel data. DHT21 cocok digunakan pada berbagai proyek seperti monitoring lingkungan, stasiun cuaca portabel, otomasi rumah, dan aplikasi IoT.

¹¹ Mohammad Arif Kurniawan, Denny Irawan, dan Rini Puji Astutik, "Rancang Bangun Alat Pengering Gabah Menggunakan Sensor DHT21 Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560," *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, Vol. 18, No. 2 (2023): 59–66



Pin	Color	Name	Info	Wiring
1	Red	VDD	Power supply 3.3-5.5V	
2	Yellow	SDA	Serial data, bidirectional port	
3	Black	GND		
4		NC	No Connect	

Gambar 2.3 Sensor Arah Angin

Spesifikasi sensor DHT 22:

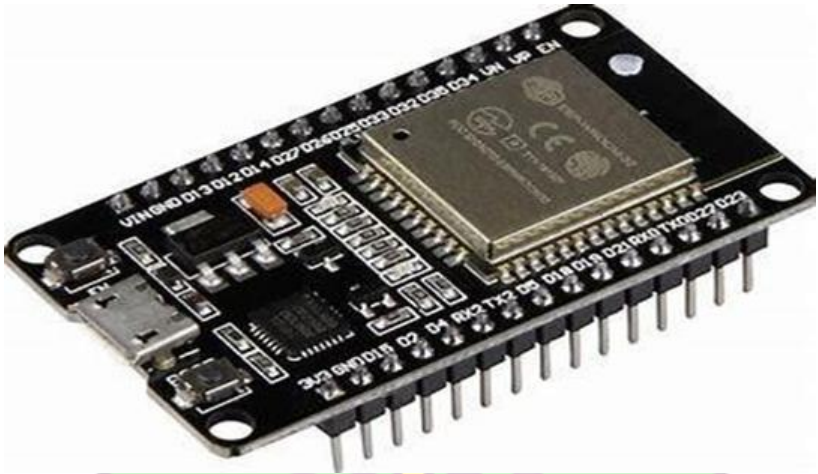
1. Tegangan Operasional: 3,3V hingga 5,5V DC.
2. Arus Konsumsi: Sekitar 0.3 mA saat pengukuran, standby lebih rendah
3. Rentang Pengukuran Kelembapan: 0% hingga 99.9% RH
4. Akurasi Kelembapan: $\pm 3\%$ RH
5. Resolusi Kelembapan: 0.1% RH
6. Rentang Pengukuran Suhu: -40°C hingga 80°C
7. Akurasi Suhu: ± 0.3 hingga $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
8. Resolusi Suhu: 0.1°C
9. Interval Pembacaan: Sekitar 2 detik
10. Output: Sinyal digital satu jalur (single-wire serial communication)
11. Jarak Maksimal Transmisi Data: Hingga 20 meter

12. Dimensi: Sekitar 28 x 22 x 5 mm (modul bisa sedikit berbeda ukuran)

H. Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler adalah komputer kecil yang terdiri dari *chip integrated circuit* (IC) dan dimaksudkan untuk melakukan berbagai tugas dan operasi. Misalnya, IC menerima sinyal input, mengubahnya, dan kemudian memberikan sinyal output sesuai dengan program yang telah diisikan ke dalam IC. Karena mikrokontroler merupakan bagian penting dari proyek kontrol otomatis, penelitian ini bertujuan untuk menemukan mikrokontroler yang dapat menangani data dengan baik.

Mikrokontroler ESP32, penerus dari ESP8266, ditambahkan ke Sistem Espressif. Mikrokontroler ini memiliki kapasitas memori yang lebih besar, pin analog yang lebih banyak, dan tingkat energi yang lebih rendah Bluetooth 4.0. *Chip prosesor dual core* mikrokontroler ini berjalan di instruksi Xtensa LX16, yang sangat membantu dalam pengembangan sistem aplikasi *Internet of Things* (IoT).



Gambar 2.4 ESP32

Spesifikasi ESP 32:

1. Chip ESP32 memiliki 18 pin ADC (12-bit),
2. empat unit SPI,
3. dua unit I2C,
4. memori 448 kB ROM, 520 KB SRAM,
5. memori 8 KB RTC,
6. Memori flash 4 MB.

I. Blynk

Blynk adalah salah satu platform IoT yang terkenal karena kemudahannya dalam konfigurasinya. Platform ini menawarkan antarmuka intuitif yang memungkinkan pengguna untuk menghubungkan dan mengontrol perangkat IoT dengan cepat melalui aplikasi mobile atau web.¹² Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet. Blynk tersedia untuk diunduh secara gratis di perangkat IOS dan Android. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengembangkan dan mengontrol proyek-proyek IoT langsung dari perangkat seluler mereka.



Gambar 2.5 Blynk

¹² Puji Utami Rakhmawati, Rizdania, dan Sumantri, "Analisis Komunikasi Platform Internet of Things Aplikasi Blynk pada Sistem Keamanan Rumah Berbasis ESP32," *Seminar Nasional TEKNOKA ke-9*, Vol. 9 (2024): 1–10.

J. Batrei Li-Ion

Adaptor berfungsi sebagai penurun tegangan listrik dari 220V AC menjadi 12V DC, hal ini bisa terjadi karena terdapat transformator *Step-Down*. Baterai Lithium-Ion (Li-Ion) adalah jenis baterai yang menggunakan lithium sebagai bahan utama untuk menyimpan energi. Baterai ini banyak digunakan pada perangkat elektronik seperti ponsel, laptop, dan kendaraan listrik karena bobotnya yang ringan, masa pakai yang lama, dan kapasitas energi yang tinggi.¹³



Gambar 2.6 Batrei Li-Ion

Spesifikasi Baterai Li-Ion:

1. Tegangan Nominal: 3.6 - 3.7 Volt per sel

¹³ FA Perdana, "Baterai Lithium: Teknologi dan Perkembangannya," *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, Vol. 9, No. 2 (2020): 104–110.

2. Tegangan Penuh: 4.2 Volt
3. Kapasitas: 2000 mAh - 5000 mAh (untuk perangkat konsumen)
4. Kepadatan Energi: 150 - 250 Wh/kg
5. Densitas Energi Gravitasi: 300 - 700 Wh/L
6. Siklus Hidup: 500 - 1500 siklus
7. Waktu Pengisian: 1 - 3 jam
8. Suhu Operasi: 20°C hingga 25°C (optimal)
9. Arus Pengisian: 0.5C hingga 1C

K. Push Button (Tactile Switch)

Saklar adalah perangkat sederhana yang digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik dalam suatu rangkaian. Fungsi utama saklar adalah untuk mengaktifkan atau menonaktifkan aliran listrik, yaitu dengan menghubungkan (On) atau memutuskan (Off) jalur listrik.



Gambar 2.7 Saklar

L. Modul *Step Down* LM2596

IC LM2596 adalah sebuah modul penurunan atau penurunan tegangan, di mana LM2596 adalah sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai konverter penurunan tegangan DC dengan rating tegangan 3A. Konverter DC-DC, juga dikenal sebagai *konverter buck*, adalah rangkaian elektronika daya yang memiliki kemampuan untuk mengkonversi tegangan searah konstat menjadi tegangan searah yang dapat diubah sesuai dengan perubahan *duty cycle* rangkaian kontroler.¹⁴ Kelebihan IC LM2596 ini adalah bahwa tegangan outputnya sangat besar dan tidak berubah (stabil) meskipun tegangan input meningkat. Karena mikrokontroler memiliki tegangan kerja 5V DC, dibutuhkan DC-DC konverter untuk sistem.



Gambar 2.8 Modul Step Down LM2596

¹⁴ Raka Dian Mahardi, Lilo Sunuharjo, Danang Hendrawan, Muhammad 'Atiq, Rizal Agri Wahyuadi, dan Sigit Prakosa Adhi Nugraha, "Desain Perancangan Buck Converter Berbasis IC LM2596," *Jurnal Sains dan Ilmu Terapan*, Vol. 7, No. 2 (2024): 185–192,

Spesifikasi Modul Step Down LM2596

1. Tegangan Input: 4.5V hingga 40V
2. Tegangan Output: 1.25V hingga 37V (dapat disesuaikan)
3. Arus Output Maksimum: 3A (tergantung kondisi dan heatsink)
4. Efisiensi Konversi: Hingga 92%
5. Frekuensi Switching: 150 kHz

M.LCD 20×4



Gambar 2.9 LCD 20×4

LCD 20×4 adalah layar tampilan yang dapat menampilkan teks atau angka yang memiliki 20 kolom dan 4 baris. Layar ini sering digunakan dalam berbagai perangkat elektronik untuk menampilkan informasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

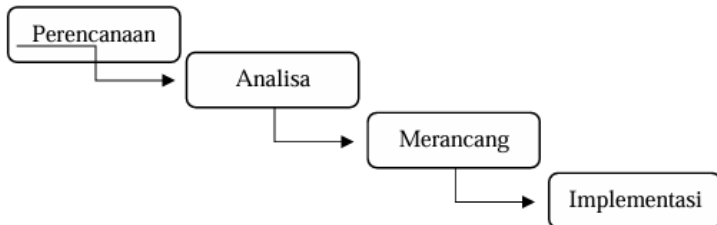
A. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah Penelitian yang menggunakan data, dengan fokus pada pengukuran hasil yang objektif dan analisis statistik. Angka-angka yang digunakan dalam analisis statistik berasal dari skala objektif pengukuran unit analisis yang disebut variabel. Angka-angka ini kemudian akan dianalisis menggunakan perangkat lunak aplikasi statistik yang sesuai untuk mengungkap hubungan atau perbedaan yang signifikan antar variabel. Output berfungsi sebagai dasar untuk membuat kesimpulan dan generalisasi penelitian.¹⁵

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah R&D (Research and Development), Karena jenis penelitian ini digunakan untuk membuat produk tertentu dan menguji seberapa efektif produk tersebut. Tujuan dari R&D untuk menghasilkan produk, sistem, teknologi atau intruksi yang

¹⁵ Muh. Yani Balaka. *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF*. (Bandung: WIDINA BHAKTI PRSADA BANDUNG, 2022)

lebih baik dan lebih efektif dalam memenuhi kebutuhan atau menyelesaikan masalah.



Gambar 3.1 Diagram Prosedur Penelitian

1. Perancangan (*Planning*)

Pada tahap perencanaan, dilakukan identifikasi masalah dan tujuan dari sistem yang akan dirancang. Sistem ini bertujuan untuk memantau parameter cuaca seperti kecepatan angin, arah angin, suhu, dan kelembapan dengan memanfaatkan teknologi IoT. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan pemilihan sensor yang tepat, seperti sensor anemometer untuk kecepatan angin, sensor Wind Vane untuk arah angin, dan sensor DHT21 untuk suhu dan kelembapan. Pemilihan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengolahan data juga dipertimbangkan karena mendukung konektivitas Wi-Fi yang diperlukan untuk mengirimkan data ke aplikasi berbasis Android. Penentuan spesifikasi teknis serta anggaran yang diperlukan untuk pengadaan komponen

dan sumber daya lainnya juga dilakukan pada tahap perencanaan ini.

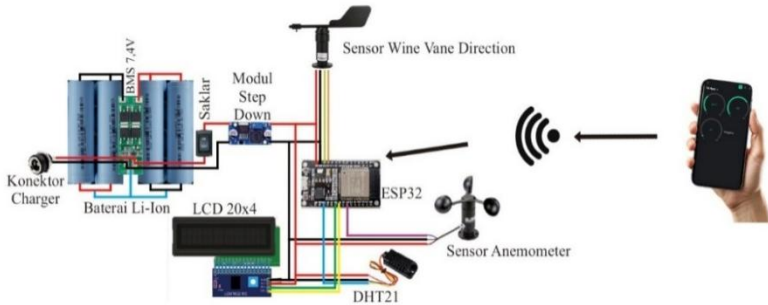
2. **Analisa** (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan untuk memahami kebutuhan sistem dan menganalisis komponen-komponen yang akan digunakan dalam alat pemantau cuaca. Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap pilihan sensor yang akan digunakan untuk memastikan bahwa sensor-sensor tersebut dapat memberikan hasil pengukuran yang akurat dalam berbagai kondisi cuaca. Selain itu, dilakukan pula analisis terhadap mikrokontroler ESP32 dan kemampuannya dalam mendukung komunikasi Wi-Fi untuk mengirimkan data ke aplikasi secara real-time. Analisis juga mencakup pemilihan platform Blynk sebagai aplikasi mobile untuk menampilkan hasil pengukuran.

3. **Desain** (*Design*)

Desain merupakan salah satu tahapan perancangan yang diperlukan dalam sebuah penelitian. Tahapan desain menggambarkan rancangan tampilan, interaksi, maupun proses yang terjadi pada produk yang dirancang. Desain tersebut didapatkan sesuai dengan analisis kebutuhan pengguna yang telah didapatkan sebelumnya.

Skematik penelitian:



Gambar 3.2 Skematik Penelitian

a. Baterai Li-Ion dan Sistem Pengisian

Baterai Li-Ion digunakan sebagai sumber daya utama untuk sistem ini. Konektor Charger digunakan untuk mengisi daya baterai dari sumber eksternal (bisa dari listrik atau panel surya).

b. Modul *Step Down* berfungsi untuk menurunkan tegangan dari baterai (sekitar 7.4V) ke tegangan kerja yang sesuai untuk ESP32 dan perangkat lainnya (biasanya 3.3V atau 5V).

c. ESP32 (Mikrokontroler)

ESP32 merupakan pusat kendali dari seluruh sistem. Memiliki konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth, digunakan untuk mengirim data ke smartphone. ESP32 menerima data dari berbagai sensor dan

menampilkannya di LCD serta mengirimkan ke aplikasi mobile secara nirkabel.

d. Sensor DHT21

Digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Sensor ini mengirimkan data digital ke ESP32. DHT21 lebih akurat dibandingkan versi sebelumnya (DHT11).

e. Sensor Anemometer

Digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Biasanya bekerja berdasarkan pulsa (sinyal listrik) yang dihasilkan saat baling-baling berputar. Pulsa ini dihitung oleh ESP32 untuk menentukan kecepatan angin.

f. Sensor *Wind Vane* (Arah Angin)

Digunakan untuk mendeteksi arah angin. Biasanya bekerja dengan pembagi tegangan atau pengkodean resistor. Memberikan sinyal analog yang dibaca oleh ESP32 untuk menentukan arah mata angin seperti Timur Tenggara, Selatan, Barat Daya, Barat, Barat Laut, Utara, Timur laut

g. LCD 20x4

LCD digunakan untuk menampilkan informasi yang dikumpulkan oleh sensor seperti: Suhu, Kelembaban, Kecepatan angin, Arah angin

h. *Smartphone* (Aplikasi Mobile)

Smartphone terhubung ke ESP32 melalui koneksi Wi-Fi (bias menggunakan Blynk, MQTT, atau web server lokal). Digunakan untuk monitoring jarak jauh data cuaca secara *real-time*.

4. Implementasi

Implementasi merupakan salah satu tahapan perancangan yang diperlukan dalam sebuah penelitian. Tahapan implementasi mencakup pengujian sistem atau uji coba produk sistem secara keseluruhan, bertujuan untuk mengetahui kinerja alat.plementasi.

B. Instrumen Pengumpulan Data

Instumen adalah alat-alat yang diperlukan atau digunakan oleh peeliti untuk mengumpulkan suatu data, informasi atau fakta yang diperlukan dalam penelitian. Instrumen yang dipilih untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini yaitu lembar observasi. Lembar observasi adalah lembar pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap gejala atau hasil yang diteliti.

Lembar observasi dapat berisi kondisi yang ingin diteliti serta skala penilaian untuk mencatat hasil observasi tersebut. Observasi yang dilakukan yaitu melihat keadaan dan hasil dari

suatu sensor arah angin, kecepatan angin, suhu serta kelembapan udara yang dapat di dalam monitor.

Alat dan bahan:

- a. Sensor Anemometer
- b. Sensor Wind Vane Direction
- c. Sensor DHT 21
- d. Mikrokontroler ESP32
- e. Batrei
- f. Saklar
- g. Modul Step Down LM2596
- h. LCD 20X4
- i. Smartphone
- j. App Blynk

C. Teknik Pengumpulan Data

Observasi sebagai pengumpulan data melibatkan pengamatan alat yang diuji dalam kondisi yang tepat. Observasi dapat memberikan wawasan langsung tentang kinerja alat dan potensi masalah.

1. Hasil pengujian keseluruhan sensor:

Pengujian untuk pengumpulan data dari beberapa sensor yaitu sensor Anemometer, DHT21, dan Wind Vane Direction dapat dirancang dalam beberapa waktu atau percobaan sebagai berikut :

Tabel 3.1 Pengujian Seluruh Sensor

No	Waktu (Jam)	Arah Angin	Kecepatan Angin (m/s)	Suhu (°c)	Kelembapan (%)

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Perhitungan rata - rata

Perhitungan nilai rata-rata perubahan kecepatan angin, suhu, kelembapan pada percobaan:

a) Rata-rata kecepatan angin

Dalam pengujian alat, dapat diketahui berapa rata-rata kecepatan angin dalam sebagai berikut:

$$v_{avg} = \frac{\sum v_i}{n} \dots (\text{Persamaan 3.1})$$

Keterangan:

v_{avg} : Rata-rata kecepatan angin

$\sum v_i$:Jumlah keseluruhan kecepatan angin dalam percobaan

n ; jumlah percobaan

b) Rata-rata suhu

$$T_{avg} = \frac{\sum T_i}{n} \dots (\text{Persamaan 3.2})$$

Keterangan :

T_{avg} : Rata-rata suhu

$\sum T_i$: Jumlah keseluruhan kecepatan angin dalam percobaan

n : jumlah percobaan

c) Rata-rata kelembapan

$$H_{avg} = \frac{\sum H_i}{n} \dots (\text{Persamaan 3.3.})$$

Keterangan :

H_{avg} : Rata-rata kelembapan

$\sum H_i$: Jumlah keseluruhan kecepatan angin dalam percobaan

n : jumlah percobaan

2. Perhitungan Respon Alat

Dalam pengujian pengukuran kecepatan angin, arah angin, suhu dan kelembapan berbasis *Internet of Things* (IoT), keluaran sensor telah dikumpulkan melalui observasi untuk mengevaluasi potensi respons.

$$\text{Respon Alat} = \left(\frac{\text{Total Terdeteksi}}{\text{Total Pengukuran}} \right) \times 100\% \dots (\text{Persamaan 3.1})$$

Keterangan:

Respon alat: Respon suatu alat atau Total terdeteksi: beberapa hasil pembacaan sensor yang terdeteksi atau terbaca.

Total pengukuran: Total seluruh percobaan.

BAB IV

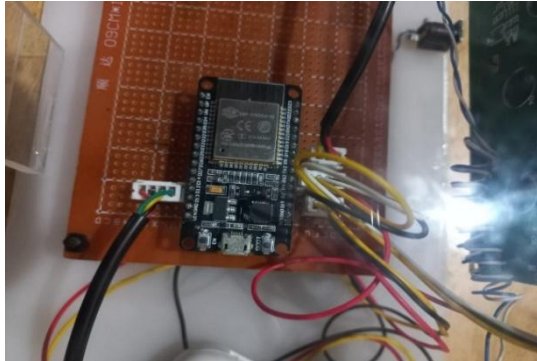
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian tentang perancangan alat sistem pemantauan parameter cuaca berbasis Internet Of Things. Ini mencakup hasil perancangan alat, serta ulasan tentang pengujian suhu, kelembapan, arah dan kecepatan angin. Selama proses penelitian, rumus yang digunakan untuk menghitung respon alat.

A. Hasil Perancangan

a. Rangkaian Mikrokontroler ESP32

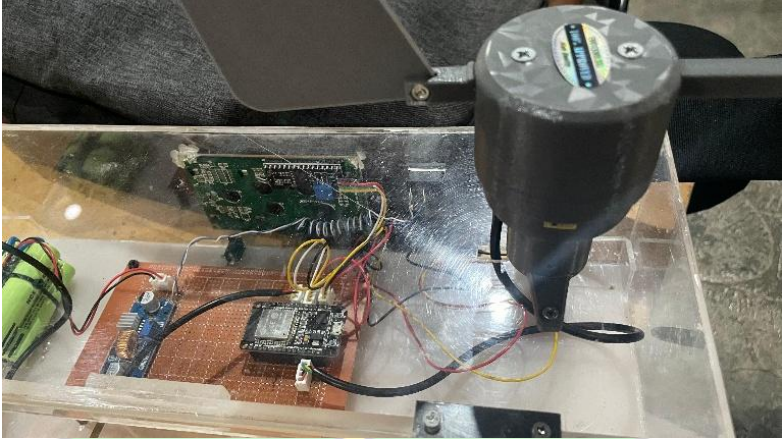
Mikrokontroler ESP32 adalah bagian penting dari rangkaian ini karena berfungsi sebagai inti dari perancangan alat sistem pemantauan parameter cuaca berbasis Internet Of Things. Mikrokontroler ini mengatur data dan menerima sinyal tegangan dari berbagai sensor pendeteksi. Selain itu, ESP32 memiliki kemampuan untuk mengendalikan komponen output yang terhubung, yang memungkinkannya untuk mengaktifkan perangkat peringatan atau sistem respons lainnya secara otomatis.



Gambar 4.1 Rangkaian Mikrokontroler ESP32

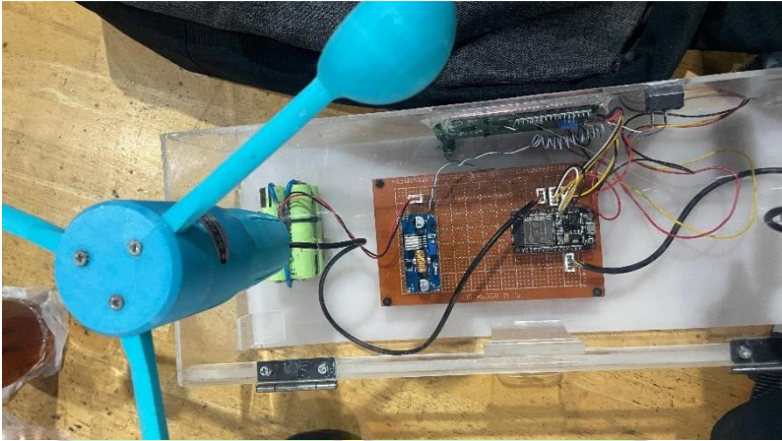
Pada sistem ini, mikrokontroler ESP32 berperan sebagai pusat kendali utama yang mengoordinasikan seluruh proses pengambilan data dan eksekusi perintah. Mikrokontroler ini telah diprogram dengan instruksi tertentu yang memungkinkan pengoperasian otomatis dan terintegrasi dari sistem secara keseluruhan. Rangkaian koneksi antara ESP32 dengan berbagai sensor serta komponen output divisualisasikan pada gambar yang menggambarkan hubungan 79 antarkomponen dalam arsitektur sistem secara menyeluruh.

- b. **Rangkaian Sensor Anemometer, DHT21, Wine Vane Direction**



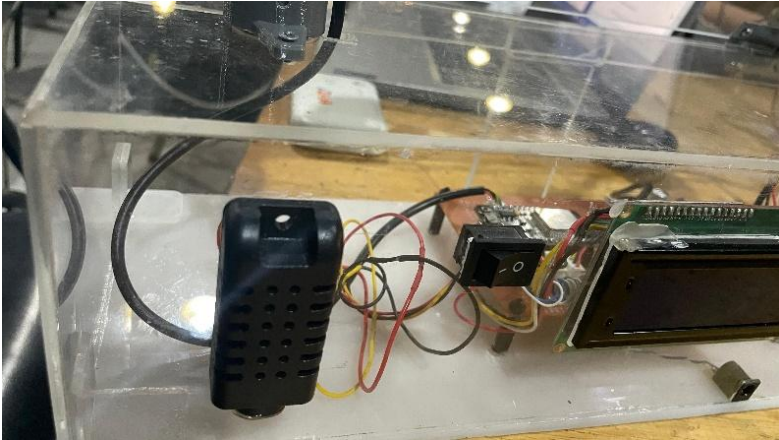
Gambar 4.2 Sensor Wine Vane Direction

Sensor *Wine Vane Direction* berfungsi untuk mendeteksi arah angin. Pada sistem ini, sensor tersebut dihubungkan ke pin digital 32 pada modul mikrokontroler ESP32. Ketika sensor mendeteksi adanya angin, ia akan menghasilkan output berupa sinyal digital . Sinyal ini kemudian diterima dan diproses oleh ESP32 sesuai dengan logika program yang telah tertanam di dalamnya. Berdasarkan hasil pemrosesan tersebut, mikrokontroler akan menentukan tindakan yang perlu dilakukan, seperti mengaktifkan komponen output tertentu secara otomatis. Hal ini memungkinkan sistem untuk merespons arah angin secara real-time dan efektif.



Gambar 4.3 Anemometer

Sensor Anemometer berfungsi untuk mendeteksi kecepatan angin. Pada sistem ini, sensor tersebut dihubungkan ke pin digital 18 pada modul mikrokontroler ESP32. Ketika sensor mendeteksi adanya angin, ia akan menghasilkan *output* berupa sinyal digital . Sinyal ini kemudian diterima dan diproses oleh ESP32 sesuai dengan logika program yang telah tertanam di dalamnya. Berdasarkan hasil pemrosesan tersebut, mikrokontroler akan menentukan tindakan yang perlu dilakukan, seperti mengaktifkan komponen output tertentu secara otomatis. Hal ini memungkinkan sistem untuk merespons kecepatan angin secara *real-time* dan efektif.



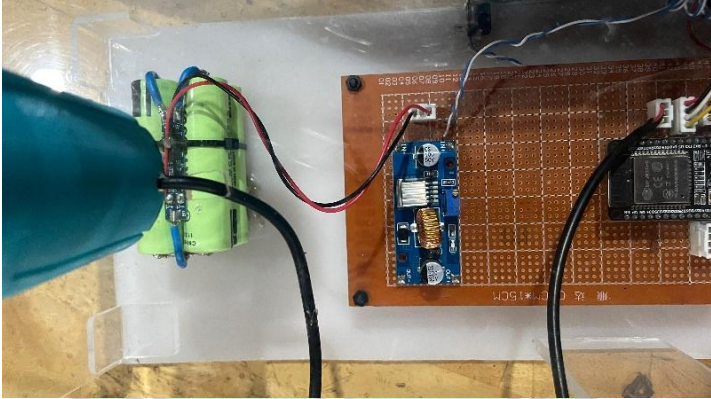
Gambar 4.4 Sensor DHT21

Sensor DHT21, yang dapat dilihat pada Gambar, berperan dalam mendeteksi suhu dan kelembapan udara di sekelilingnya. Data suhu yang diperoleh ditransmisikan melalui satu pin 15 ke mikrokontroler ESP32, kemudian merespon suhu dan kelembapan udara secara real time.

c. **Rangkaian Sumber Tegangan**

جامعة الرانيري

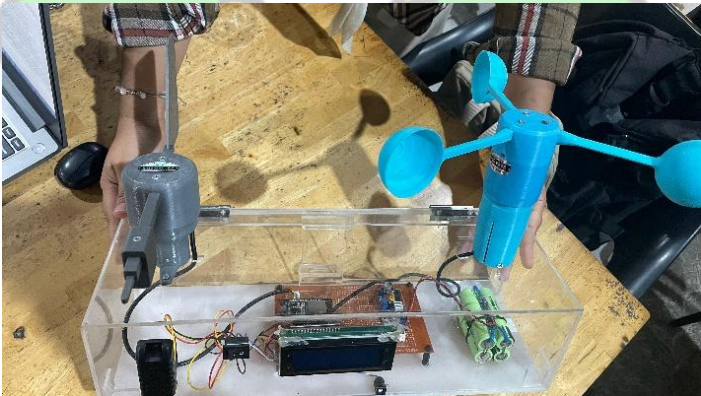
AR-RANIRY



Gambar 4.5 Sumber Tegangan

Pada gambar diatas, baterai sebagai sumber energi. Modul step down untuk menstabilkan tegangan keluaran sesuai kebutuhan rangkaian dan ESP32 sebagai pusat pengolah data sensor.

d. **Rangkaian keseluruhan sistem**



Gambar 4.6 Rangkaian Keseluruhan

Alat ini terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu sensor kecepatan angin, sensor arah angin, serta ESP32 sebagai mikrokontroler yang menjadi pusat kendali sistem, modul sensor DHT21 untuk mengukur suhu dan kelembapan, LCD display untuk menampilkan hasil pengukuran secara langsung, serta baterai isi ulang sebagai sumber daya. Cara kerjanya, anemometer akan berputar ketika ada angin, dan sensor arah angin akan menunjukkan dari mana arah angin datang. Sensor DHT21 mendeteksi suhu dan kelembapan udara, lalu semua data tersebut diproses oleh ESP32. Hasilnya bisa langsung dilihat di layar LCD dan secara bersamaan dikirim ke aplikasi Blynk melalui koneksi internet, sehingga pengguna bisa memantau kondisi cuaca secara real-time lewat smartphone.

e. Pemrograman Sistem

Program ini bertujuan untuk dapat mengotomatisasi fungsi-fungsi yang diperlukan dalam pengambilan, pemrosesan, dan pengiriman data dari sensor ke pemantau parameter cuaca supaya sistem dapat mengukur dan menampilkan parameter seperti suhu, kelembapan, arah dan kecepatan angin selanjutnya mengirimkan hasil pemantauan ke platform Blynk untuk dapat diakses dari jarak jauh melalui jaringan internet melalui beberapa

tahapan. Berikut merupakan hasil dari implementasi program pada sistem pemantau parameter cuaca berbasis IoT:

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6ovZ5jg4l"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "TA Rani"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN
    "1A1w4pN3Th4EjpmTQ4h81FJGwTBPxzfU"
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DHT.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
// WiFi credentials
char ssid[] = "TA RANI";
char pass[] = "Lulus2025";
// DHT21
#define DHTPIN 15
#define DHTTYPE DHT21
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
// LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4); // 20x4 LCD
// Wind sensors
#define ANEMOMETER_PIN 18
#define WINDVANE_PIN 32 // analog input
volatile int pulseCount = 0;
```

```
unsigned long lastMillis = 0;
// Fungsi interrupt untuk anemometer
void IRAM_ATTR countPulse() {
    pulseCount++;
}
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    dht.begin();
    pinMode(ANEMOMETER_PIN, INPUT_PULLUP);

    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(ANEMOMETE
        R_PIN), countPulse, FALLING);
    Wire.begin(17, 16); // SDA = 17, SCL = 16
    lcd.begin ();
    lcd.backlight();

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Monitoring Cuaca");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
}
void loop() {
    Blynk.run();
```

```
float suhu = dht.readTemperature();
float kelembaban = dht.readHumidity();
int windAnalog = analogRead(WINDVANE_PIN);
String arahAngin = getWindDirection(windAnalog);
// Hitung kecepatan angin (contoh: 1 pulse = 2.4 km/h)
float kecepatanAngin = (pulseCount * 2.4);
pulseCount = 0;
// Tampilkan di LCD
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Suhu : ");
lcd.print(suhu, 1);
lcd.print(" C");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Kelembaban : ");
lcd.print(kelembaban, 1);
lcd.print(" %");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("Angin : ");
lcd.print(kecepatanAngin, 1);
lcd.print(" m/s");
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print("Arah : ");
lcd.print(arahAngin);
```

```
// Kirim ke Blynk
Blynk.virtualWrite(V0, suhu);
Blynk.virtualWrite(V1, kelembaban);
Blynk.virtualWrite(V2, kecepatanAngin);
Blynk.virtualWrite(V3, arahAngin);
delay(2000);
}
// Fungsi untuk konversi arah angin dari nilai analog
String getWindDirection(int val) {
  if (val < 100) return "Utara";
  else if (val < 500) return "Timur Laut";
  else if (val < 1000) return "Timur";
  else if (val < 1500) return "Tenggara";
  else if (val < 2000) return "Selatan";
  else if (val < 2500) return "Barat Daya";
  else if (val < 3000) return "Barat";
  else return "Barat Laut";
}
```

B. Hasil Pengujian Dan Pembacaan

1. Hasil Pengujian

Tabel 4.1 Hasil Percobaan Pertama

No	Waktu (Jam)	Arah Angin	Kecepatan Angin (km/h)	Suhu (°c)	Kelembapan (%)
1	15.00	Barat Laut	9.6	32.0	59.1
2	16.00	Barat Laut	9.6	32.5	59.7
3	17.00	Barat	12.0	32.2	60.5
4	18.00	Utara	12.8	31.7	60.2
5	19.00	Barat Laut	7.2	31.6	60.5

Penjelasan Hasil Percobaan Pertama

- a. Pada waktu 15.00 arah angin berasal dari Barat Laut dengan kecepatan angin 9,6 km/h. Suhu tercatat sebesar 32,0°C, dan kelembapan udara adalah 59,1%.
- b. Pada waktu 16.00 arah angin tetap dari Barat Laut dengan kecepatan angin yang sama, 9,6 km/h. Suhu udara sedikit meningkat menjadi 32,5°C, sementara kelembapan meningkat menjadi 59,7%.
- c. Pada waktu 17.00 arah angin berubah menjadi Barat dengan kecepatan angin yang lebih tinggi,

yaitu 12,0 km/h. Suhu udara sedikit turun menjadi 32,2°C, dan kelembapan meningkat menjadi 60,5%.

- d. Pada waktu 18.00 arah angin beralih ke Utara, dengan kecepatan angin meningkat lagi menjadi 12,8 km/h. Suhu udara menurun menjadi 31,7°C, dan kelembapan sedikit menurun menjadi 60,2%.
- e. Pada waktu 19.00 arah angin kembali ke Barat Laut, dengan kecepatan angin yang lebih rendah yaitu 7,2 km/h. Suhu udara lebih rendah sedikit lagi menjadi 31,6°C, dan kelembapan stabil pada 60,5%.

2. Analisis Hasil Percobaan

Dari kedua percobaan tersebut, dapat dilihat bahwa variasi arah angin, kecepatan angin, suhu, dan kelembapan udara cenderung terjadi secara bersamaan. Meskipun arah angin berbeda pada setiap waktu pengukuran, kecepatan angin menunjukkan pola yang cenderung berubah-ubah, dengan perubahan suhu yang relatif sedikit. Kelembapan udara dalam kedua percobaan juga menunjukkan kestabilan, meskipun sedikit fluktuasi terjadi sepanjang waktu pengukuran. Perubahan arah angin dari Timur, Barat, Utara, dan Barat Laut dapat

mempengaruhi kondisi suhu dan kelembapan, yang perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui pola cuaca yang lebih konsisten.

Perhitungan yang digunakan dalam evaluasi sensor sesuai rumus pada BAB III sebagai berikut:

- a) Menghitung rata-rata kecepatan angin dalam percobaan percobaan

Pada percobaan 1:

$$v_{avg} = \frac{9.6 + 9.6 + 12.0 + 12.8 + 7.2}{5} \\ = 10.24 \text{ km/h}$$

Pada percobaan 2

$$v_{avg} = \frac{2.4 + 3.4 + 12.0 + 16.8 + 7.2}{5} = 8.36 \text{ km/h}$$

- b) Menghitung rata-rata suhu dalam percobaan penelitian

Pada percobaan 1:

$$T_{avg} = \frac{32.0 + 32.5 + 32.2 + 31.7 + 31.6}{5} = 32.0^{\circ}\text{C}$$

Pada percobaan 2:

$$T_{avg} = \frac{31.9 + 31.8 + 31.9 + 31.8 + 31.7}{5} \\ = 31.82^{\circ}\text{C}$$

c) Menghitung rata-rata kelembapan dalam percobaan penelitian

Pada percobaan 1:

$$H_{avg} = \frac{59.1 + 59.7 + 60.5 + 60.2 + 60.5}{5}$$

$$= 60 \%$$

Pada percobaan 2:

$$H_{avg} = \frac{60.7 + 60.7 + 60.8 + 59.7 + 60.5}{5}$$

$$= 60.48\%$$

d) Menghitung respon alat

$$\text{Respon Alat} = \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata kecepatan angin, suhu, dan kelembapan pada kedua percobaan, diperoleh hasil sebagai berikut:

a) Kecepatan Angin:

Pada percobaan 1, rata-rata kecepatan angin adalah 10.24 km/h.

Pada percobaan 2, rata-rata kecepatan angin adalah 8.36 km/h.

Perbandingan hasil kedua percobaan menunjukkan adanya variasi kecepatan angin, dengan percobaan

pertama memiliki kecepatan angin yang lebih tinggi dibandingkan percobaan kedua.

b) Suhu:

Pada percobaan 1, suhu rata-rata tercatat 32.0°C .

Pada percobaan 2, suhu rata-rata tercatat 31.82°C .

Meskipun terjadi penurunan suhu pada percobaan kedua, perbedaannya relatif kecil, menunjukkan bahwa kondisi suhu di kedua percobaan cukup stabil.

c) Kelembapan:

Pada percobaan 1, kelembapan rata-rata adalah 60%.

Pada percobaan 2, kelembapan rata-rata adalah 60.48%.

Kelembapan udara menunjukkan fluktuasi yang sangat kecil antar kedua percobaan, yang menunjukkan bahwa kelembapan relatif tetap stabil selama pengukuran.

d) Respon Alat:

Respon alat terhadap pengukuran selama percobaan mencapai 100%, menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik dan memberikan hasil yang akurat pada setiap pengukuran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pemantau parameter cuaca berbasis Internet of Things (IoT) dengan modul ESP32 dapat bekerja dengan baik dalam memantau parameter cuaca berupa suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan arah angin. Sensor yang digunakan mampu merekam data secara akurat dan real-time, yang kemudian ditampilkan melalui LCD serta dikirimkan ke aplikasi Blynk dengan tingkat keberhasilan pengiriman data lebih dari 95%. Hasil pengujian respon alat menunjukkan keberhasilan 100%, yang berarti seluruh komponen sistem dapat berfungsi optimal sesuai dengan rancangan. Dengan demikian, alat ini dinilai efektif sebagai sistem monitoring cuaca skala kecil yang mudah digunakan dan bermanfaat bagi pengguna.

B. Saran

Agar penelitian ini dapat dikembangkan lebih baik, disarankan untuk menambahkan jenis sensor lain seperti sensor tekanan udara dan sensor curah hujan agar data yang diperoleh lebih lengkap dan representatif. Selain itu, diperlukan pengujian

dalam jangka waktu yang lebih lama serta di berbagai kondisi lingkungan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.



DAFTAR PUSTAKA

Adani, F. (2019). *Internet of things: Sejarah teknologi dan penerapannya*. Isu Teknologi STT Mandala, 14(2), Desember.

Kurniawan, M. A., Irawan, D., & Astutik, R. P. (2023). Rancang bangun alat pengering gabah menggunakan sensor DHT21 berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 18(2), 59–66.

Luthfiarta, A., Febriyanto, A., Lestiawan, H., & Wicaksono, W. (2020). Analisa prakiraan cuaca dengan parameter suhu, kelembaban, tekanan udara, dan kecepatan angin menggunakan regresi linear berganda. *Journal of Information System (JOINS)*, 5(1), Mei.

Mahardi, R. D., Sunuharjo, L., Hendrawan, D., 'Atiq, M., Wahyuadi, R. A., & Nugraha, S. P. A. (2024). Desain perancangan buck converter berbasis IC LM2596. *Jurnal Sains dan Ilmu Terapan*, 7(2), 185–192.

Maifa, O. T., & Belutowe, Y. S. (2025). Sistem pemantauan cuaca periodik berbasis Internet of Things. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 9(2), Mei.

Manalu, J. W., & Gunoto, P. (2023). Perancangan sistem monitoring kecepatan angin dan temperatur udara berbasis Internet of Things (IoT). *Sigma Teknika*, 6(1), 86–96.

Nasrullah, & Hudan, B. A. (2018). Perancangan monitoring stasiun cuaca dan kualitas udara berbasis Internet of Things (IoT). *E-Proceeding of Applied Science*, 4(3).

Perdana, F. A. (2020). Baterai lithium: Teknologi dan perkembangannya. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 104–110.

Phang, A. D., Sitanayah, L., & Sanger, J. B. (2024). Sistem pemantauan cuaca berbasis Internet of Things. *JOINTER – Journal of Informatics Engineering*, 5(2), Desember, 22–29.

Prasetyo, W. A., Saripurna, D., & Yakub, S. (2023). Prototipe stasiun pengukur kecepatan dan arah angin berbasis LoRa. *Megaptera*, 10(1), 1–10.

Rakhmawati, P. U., Rizdania, & Sumantri. (2024). Analisis komunikasi platform Internet of Things aplikasi Blynk pada sistem keamanan rumah berbasis ESP32. *Seminar Nasional TEKNOKA ke-9*, 9, 1–10.

Satria, B. (2022). IoT monitoring suhu dan kelembapan udara dengan Node MCU ESP8266. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(3).


Simbolon, C. D. L., et al. (2022). Analisis arah dan kecepatan angin terhadap sebaran curah hujan di wilayah Kabupaten Tangerang. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 10(01), Januari

Syahfitri, A. (2025). Internet of Things (IoT), sejarah, teknologi, dan penerapannya. *Uranus: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains dan Informatika*, 3(1), 113–120.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sk SKRISPI



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR 234 TAHUN 2025

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRISPI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

- a bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- b bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- c bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Mengingat :

- 1 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- 2 Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- 3 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- 4 Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- 5 Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- 6 Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- 7 Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 8 Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 9 Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Despeg RI;
- 10 Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kek.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum
- 11 Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.

KESATU : Menunjukkaud Saudara **MUHAMMAD RIZAL FACHRI M.T**

Untuk membimbing Skripsi

Nama : Misna Khairani Harahap
 NIM : 210211031
 Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
 Judul Skripsi : Perancangan Alat Pemantau Parameter Cuaca Berbasis IoT (*Internet of Things*).

KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya di atas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KETIGA : Pembiayaan akbat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA 025 04 2 423925/2025, Tanggal 02 Desember 2024;


KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sampai 11 Agustus 2025;

KELIMA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.




Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 11 Februari 2025
 Dekan

Tembusan:

- 1 Salinan Kementerian Agama RI di Jakarta.
- 2 Ditjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta.
- 3 Direktur Perguruan Tinggi Kementerian Agama RI di Jakarta.
- 4 Kantor Pelayanan Pelaksanaan Negara (KPPN) di Banda Aceh.
- 5 Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh.
- 6 Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh.
- 7 Yang bersangkutan.
- 8 Arsip.



Satrio Juluk

Lampiran 2. Lembar Bimbingan

LEMBAR BIMBINGAN PROPOSAL SKRIPSI

NO	WAKTU		TAHAP KEGIATAN YANG DIBICARAKAN PADA PROSES BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
	TANGGAL	PUKUL		
1	14/05-2025	09.00	Revisi pada bab 1 sampai bab 3	
2	4/06-2025	12.00	Revisi penulisan rancangan penelitian	
3	11/06-2025	09.00	Revisi alur sistem kerja alat	
4	17/06-2025	14.00	Revisi pengujian sensor anemometer dan sensor DHT21	
5	25/06-2025	09.00	Revisi percobaan semua sensor	
6	4/07-2025	12.00	Revisi percobaan pertama	
7	15/07-2025	10.00	Revisi percobaan kedua	
8	25/07-2025	14.00	Revisi pembahasan hasil penelitian	
9	7/08-2025	08.00	Revisi abstrak dan bab 5	
10	11/08-2025	10.00	Revisi kesimpulan dan bab 5	
11	22/08-2025	08.00	ACC Pembimbing	

Banda Aceh, 2025
Pembimbing Proposal,



(MUHAMMAD RIZAL FACHRI M.T.)
NIP. 198807082019031018

Lampiran 3. Kode Program

```

ESP32 Dev Module Upload
TA_ranilino
1 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6ovZ5jg41"
2 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "TA Rani"
3 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "JA1w4pN3Tn4EppjMTQ4h81FJGwT8PxxzFU"
4 #include <Blyn.h>
5 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
6 #include <DHT.h>
7 #include <BlynkSimpleEsp32.h>
8 // WiFi credentials
9 char ssid[] = "TA RANI";
10 char pass[] = "Lulus2025";
11 // DHT21
12 #define DHTPIN 15
13 #define DHTTYPE DHT21
14 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
15 // LCD
16 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4); // 20x4 LCD
17 // Wind sensors
18 #define ANEMOMETER_PIN 18
19 #define WINDVANE_PIN 32 // analog input
20 volatile int pulseCount = 0;
21 unsigned long lastMillis = 0;
22 // Fungsi interrupt untuk anemometer
23 void IRAM_ATTR countPulse() {
24   pulseCount++;
25 }
26 void setup() {
27   Serial.begin(115200);
28   dht.begin();
29   pinMode(ANEMOMETER_PIN, INPUT_PULLUP);
30   attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(ANEMOMETER_PIN), countPulse, FALLING);
31   Wire.begin(17, 16); // SDA = 17, SCL = 16
32   lcd.begin();
33   lcd.backlight();
34
35   lcd.setCursor(0, 0);

```

```

ESP32 Dev Module
TA_ranilino
36   lcd.print("Monitoring Cuaca");
37   delay(2000);
38   lcd.clear();
39   Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
40 }
41 void loop() {
42   Blynk.run();
43   float suhu = dht.readTemperature();
44   float kelembaban = dht.readHumidity();
45   int windAnalog = analogRead(WINDVANE_PIN);
46   String arahAngin = getWindDirection(windAnalog);
47   // Hitung kecepatan angin (contoh: 1 pulse = 2.4 km/h)
48   float kecepatanAngin = (pulseCount * 2.4);
49   pulseCount = 0;
50   // Tampilkan di LCD
51   lcd.clear();
52   lcd.setCursor(0, 0);
53   lcd.print("Suhu : ");
54   lcd.print(suhu, 1);
55   lcd.print(" C");
56   lcd.setCursor(0, 1);
57   lcd.print("Kelembaban : ");
58   lcd.print(kelembaban, 1);
59   lcd.print(" %");
60   lcd.setCursor(0, 2);
61   lcd.print("Angin : ");
62   lcd.print(kecepatanAngin, 1);
63   lcd.print(" m/s");
64   lcd.setCursor(0, 3);
65   lcd.print("Arah : ");
66   lcd.print(arahAngin);
67   // Kirim ke Blynk
68   Blynk.virtualWrite(V0, suhu);
69   Blynk.virtualWrite(V1, kelembaban);
70   Blynk.virtualWrite(V2, kecepatanAngin);

```

```
70 Blynk.virtualWrite(V2, kecepatanAngin);
71 Blynk.virtualWrite(V3, arahAngin);
72 delay(2000);
73 }
74 // Fungsi untuk konversi arah angin dari nilai analog
75 String getWindDirection(int val) {
76     if (val < 100) return "Utara";
77     else if (val < 500) return "Timur Laut";
78     else if (val < 1000) return "Timur";
79     else if (val < 1500) return "Tenggara";
80     else if (val < 2000) return "Selatan";
81     else if (val < 2500) return "Barat Daya";
82     else if (val < 3000) return "Barat";
83     else return "Barat Laut";
84 }
85
```



Output

Lampiran 4. Riwayat Hidup.

Riwayat Hidup

Biodata Diri

Nama : Misna Khairani Harahap
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Tempat/Tanggal Lahir : Medan/16-Agustus-2002
 Alamat : Jl. Perumahan Grand Permata Blok G2
 Dusun IVA
 Kewarganegaraan : Indonesia
 Agama : Islam
 Status : Masiswa
 Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan
 Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
 No. HP : 085157738115
 Email : misna.rani08@gmail.com

Riwayat Pendidikan

SD(Tahun) : SD Islam Teladan (2008-2014)
 SMP(Tahun) : SMPN 23 Medan (2014-2017)
 SMA(Tahun) : SMAN 6 (2017-2020)

Data Orang Tua

Nama Ayah : Syawalluddin Harahap
 Pekerjaan Ayah : wiraswasta
 Nama Ibu : Alm. Ummul Khairi

Pekerjaan Ibu : -
Alamat : Jl. Perumahan Grand Permata Blok G2
Dusun IVA