



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM PEMANTAUAN DAN KLASIFIKASI CUACA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

Subjudul:

**IMPLEMENTASI SENSOR BME280 PADA SISTEM PEMANTAUAN
DAN KLASIFIKASI CUACA BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Jefri Al-Bukhori
2103431028**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM PEMANTAUAN DAN KLASIFIKASI CUACA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

Subjudul:

**IMPLEMENTASI SENSOR BME280 PADA SISTEM PEMANTAUAN
DAN KLASIFIKASI CUACA BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***

Jefri Al-Bukhori

2103431028

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Jefri Al Bukhori

NIM : 2103431028

Tanda Tangan :


Tanggal : 18 Juni 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Jefri Al Bukhori

NIM : 2103431028

Program Studi : Instrumentasi Dan Kontrol Industri

Judul Tugas Akhir : Implementasi Sensor BME280 Pada Sistem Pemantauan dan Klasifikasi Cuaca Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 30 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing 1 : **Sulis Setiowati, S.Pd.,M.Eng.**
NIP.199101282020121008

Pembimbing 2 : **Elitaria Bestri Agustina Siregar, S.S.,M.A.**
NIP. 1986 08262022032004

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 30 Juni 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyananti S.T., M.T.

NIP. 19780331200312200



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri. Skripsi ini berjudul “Implementasi Sensor BME280 Pada Sistem Pemantauan dan Prediksi Cuaca Berbasis *Internet of Things* (IoT)”. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan ilmu pengetahuan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Murie Dwiyanti S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng. dan Elitaria Bestri Agustina Siregar, S.S.,M.A.
selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material, moral, serta doa
5. Disya Cahya Fajrina dan Tegar Tri Hartono selaku rekan satu tim, dan rekan-rekan IKI B-21 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Depok, 18 Juni 2025

Jefri Al Bukhori

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi Sensor BME280 Pada Sistem Pemantauan dan Klasifikasi Cuaca Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pemantauan serta klasifikasi cuaca lokal berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan sensor BME280 untuk mengukur suhu, kelembapan, dan tekanan udara, serta anemometer ZTS3000FSJTN01 melalui Modbus RS485 untuk kecepatan angin. Data lingkungan dikumpulkan setiap dua menit oleh mikrokontroler ESP32 dan dikirim melalui jaringan Wi-Fi ke Arduino IoT Cloud untuk visualisasi real-time dan penyimpanan historis. Model Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) dilatih menggunakan dataset historis keempat parameter tersebut dan di-embed ke dalam ESP32 untuk mengklasifikasikan kondisi cuaca (cerah, berawan, hujan) secara otomatis pada tiap siklus pembacaan. Uji lapangan di Beji Timur, Depok, pada 19–20 Juni 2025 (183 siklus) menunjukkan rata-rata suhu 29,71 °C, tekanan 1003,91 hPa, kelembapan 67,11 %, dan kecepatan angin sesuai spesifikasi sensor. Hasil klasifikasi ANFIS mencapai akurasi rata-rata 86,4 % terhadap data referensi BMKG dan Google Cuaca. Dengan akurasi pengukuran parameter di bawah 5 % error dan latency transmisi 5–8 detik, sistem ini terbukti andal untuk monitoring dan prediksi cuaca lokal, yang diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan di sektor pertanian, perikanan, dan masyarakat umum.

Kata kunci: IoT, BME280, ESP32, ANFIS, pemantauan cuaca, klasifikasi cuaca.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementation of Anemometer Sensor in an Internet of Things (IoT)-Based Weather Monitoring and classification System

Abstract

This study develops and implements a local weather monitoring and classification system based on the Internet of Things (IoT), utilizing a BME280 sensor to measure temperature, humidity, and atmospheric pressure, as well as a ZTS3000FSJTN01 anemometer via Modbus RS485 for wind speed. Environmental data are collected every two minutes by an ESP32 microcontroller and transmitted over Wi-Fi to the Arduino IoT Cloud for real-time visualization and historical archiving. An Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) model is trained on a historical dataset of these four parameters and embedded in the ESP32 to automatically classify weather conditions (clear, cloudy, rainy) at each measurement cycle. Field tests in Beji Timur, Depok, on 19–20 June 2025 (183 cycles) yielded average values of 29.71 °C for temperature, 1003.91 hPa for pressure, 67.11 % for humidity, and wind speed within the sensor's specification. The ANFIS classification achieved an average accuracy of 86.4 % compared to reference data from BMKG and Google Weather. With parameter measurement errors below 5 % and transmission latency of 5–8 seconds, the system proves reliable for local weather monitoring and forecasting, and is expected to support decision-making in agriculture, fisheries, and community planning.

Keywords: IoT, BME280, ESP32, ANFIS, weather monitoring, weather classification.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Luaran.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 State of The Art	18
2.2 Internet of Things (IoT).....	20
2.3 Pemantauan Cuaca	21
2.4 Prediksi Cuaca	22
2.5 Komunikasi dan Pengolahan Data dalam IoT	22
2.6 Suhu Udara	23
2.7 Tekanan Udara	24
2.8 Kelembapan Udara	24
2.9 Sensor BME280	25
2.9.1 Kemampuan Sensor BME280	25
2.9.2 Tinjauan Umum Perangkat Keras.....	26
2.10 ESP32	29
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	31
3.2.1 Deskripsi Alat	32
3.2.2 Cara kerja Alat	34



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.3	Spesifikasi Alat	36
3.2.4	Blok Diagram Alat	37
3.2.5	Cara Kerja Sub Sistem	39
3.3.1	Wiring Diagram Sensor BME280	42
3.3.2	Bentuk Fisik Alat	43
BAB IV PEMBAHASAN		44
4.1 Akurasi Pengukuran Suhu, Kelembapan, dan Tekanan Udara Oleh Sensor BME280		44
4.1.1	Pengujian Sensor BME280	44
4.1.2	Prosedur Pengujian	44
4.1.3	Program Pengujian Sensor BME280	45
4.1.4	Komparasi Sensor BME280 dan Data BMKG	48
4.1.4	Data Hasil Pengujian	52
4.2 Kinerja Sistem Dalam Memberikan Informasi Cuaca Secara Akurat dan Real-Time.		54
4.3 Visualisasi Sistem Pemantauan Cuaca Secara Realtime		55
BAB V PENUTUP		57
5.1	Simpulan	57
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		xiii
LAMPIRAN		xiv



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Internet of Things	20
Gambar 2 2 Sensor BME280	25
Gambar 2 3 BME280 Chip	26
Gambar 2 4 I2C Voltage Level Translater dan 3.3V LDO Regulator	27
Gambar 2 5 I2C Address Selector Solder Jumper	27
Gambar 2 6 I2C Address Jumper Setting	28
Gambar 2 7 ESP32	29
Gambar 3 1 Flowchart Sistem	35
Gambar 3 2 Blok Diagram Alat	37
Gambar 3 3 Flowchart Sub Sistem	39
Gambar 3 4 Wiring diagram sensor BME280	42
Gambar 3 5 Alat sistem pemantauan dan prediksi cuaca	43
Gambar 3 6 Alat tampak dalam	44
Gambar 3 7 Program Arduino	45
Gambar 4 1 Grafik pengujian suhu	49
Gambar 4 2 Grafik pengujian Tekanan	50
Gambar 4 3 Grafik pengujian Kelembapan	52
Gambar 4 4 Grafik pengujian sensor BME280	53
Gambar 4 5 Viusalisasi dashboard Arduino IoT Cloud	56

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Penelitian terdahulu oleh Beni Satria, M. Erpandi Dalimunthe, Alim Muflih.....	18
Tabel 2 2 Penelitian Terdahulu oleh Ashari Prahastoto.....	19
Tabel 2 3 Peneliti Terdahulu oleh Mohammad Reynaldy Hilyawan, Muhammad Noer Chandra Gumelar, Howeri Noer Chandra Howeri.....	19
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	36
Tabel 3. 2 Parameter kondisi cuaca.....	41
Tabel 3. 3 Nama Komponen Alat	44
Tabel 4.1 Alat Pengujian.....	44
Tabel 4.2 Hasil Kalibrasi Suhu	48
Tabel 4.3 Hasil Kalibrasi Tekanan Udara.....	49
Tabel 4.4 Kalibrasi Kelembapan Udara	51
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian.....	52

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim mulai menjadi pembicaraan publik yang semakin populer, terutama di perkotaan. Hal ini tidak terlepas dari peran media dalam melakukan sosialisasi isu dan topik tentang perubahan iklim dalam beberapa tahun terakhir. Jargon-jargon ‘go-green’ atau gerakan hijau telah menjadi topik yang tidak asing bagi masyarakat yang terjangkau media, termasuk radio. Di waktu yang bersamaan, isu perubahan iklim masih belum dimengerti oleh petani dan nelayan, padahal mereka adalah kelompok yang terdampak langsung. Anomali iklim atau variasi iklim telah mengganggu kegiatan pertanian atau kenelayanan dan menimbulkan kerugian ekonomi yang berimplikasi pada kehidupan petani dan nelayan. Gagal panen atau tidak dapat melaut karena cuaca ekstrem semakin dirasakan oleh kelompok ini. Sementara informasi yang tepat mengenai apa yang terjadi dan bagaimana mengatasi atau beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi nyaris belum mereka terima.(Hidayati, 2021).

Indonesia memiliki lembaga yang bertugas untuk memantau kondisi perubahan cuaca yaitu Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). BMKG memiliki stasiun pemantauan cuaca yang berada di beberapa wilayah tertentu dan meneruskan informasi tentang perubahan cuaca yang terjadi ke masyarakat melalui berbagai media, namun informasi perubahan cuaca hanya pada suatu titik wilayah tertentu, misalnya kabupaten / kota. Oleh karena itu, perlu adanya alat pemantau perubahan cuaca di setiap lokasi perumahan atau perindustrian yang ada di Indonesia. (Amin & Nuradryanto, 2024)

Kelebihan utama dari sistem pemantau cuaca berbasis IoT adalah kemampuannya untuk menyediakan data cuaca secara real-time dengan presisi tinggi. Informasi cuaca yang akurat dan cepat ini memiliki dampak positif dalam berbagai sektor, seperti pertanian, transportasi, energi, dan keamanan. Pertanian dapat melakukan perencanaan tanam dan panen yang lebih bijak, transportasi dapat mengantisipasi kondisi jalanan yang buruk, dan sektor energi dapat mengelola pasokan listrik berdasarkan perubahan cuaca yang cepat. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan pemantauan cuaca di wilayah yang sulit dijangkau secara fisik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Misalnya, wilayah terpencil dapat memanfaatkan sistem pemantauan cuaca untuk mengumpulkan informasi berharga tanpa memerlukan kehadiran manusia secara langsung.(Gede & Kharisma, 2023)

Internet of Things (IoT) telah menjadi teknologi yang transformatif, memungkinkan perangkat dan sensor untuk saling terhubung melalui internet. Salah satu aplikasi penting IoT adalah dalam sistem pemantauan cuaca, yang bertujuan mengumpulkan data meteorologi secara efisien dan real-time. Sistem berbasis IoT ini dirancang untuk mengatasi keterbatasan metode tradisional yang seringkali tidak dapat memberikan informasi secara menyeluruh dan real-time. (Badola, 2020)

Berdasarkan penelitian sebelumnya, masih terdapat ruang untuk mengembangkan sistem pemantauan cuaca yang lebih komprehensif dengan memanfaatkan sensor BME280 secara optimal. Sensor BME280 memiliki keunggulan dalam mengukur tiga parameter cuaca sekaligus, yaitu tekanan udara, suhu, dan kelembapan, sehingga mampu memberikan data yang lebih lengkap untuk mendukung proses pemantauan dan prediksi cuaca.

Dalam rangka menjawab tantangan tersebut, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan cuaca berbasis IoT yang mengintegrasikan sensor BME280 untuk memberikan data cuaca yang lebih akurat. Data yang diperoleh dari sensor akan dibandingkan dengan data dari BMKG secara *realtime* yang kemudian dikirimkan ke platform Arduino IoT Cloud menggunakan ESP32 untuk diproses, ditampilkan secara visual, serta dimanfaatkan untuk melakukan prediksi cuaca. Dengan demikian, sistem ini diharapkan mampu menjadi alat bantu yang bermanfaat bagi berbagai sektor yang membutuhkan informasi cuaca yang akurat dan *realtime*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pemantauan cuaca berbasis IoT dengan memanfaatkan sensor BME280?



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

2. Bagaimana mengukur akurasi pengukuran suhu, kelembapan, dan tekanan udara oleh sensor BME280 dibandingkan dengan alat referensi (misalnya data BMKG)?
3. Bagaimana kinerja sistem dalam menyediakan informasi cuaca yang akurat dan tepat waktu?
4. Bagaimana visualisasi data cuaca secara real-time agar mudah diakses dan dipahami pengguna?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem pemantauan cuaca berbasis IoT menggunakan sensor BME280.
2. Mengukur akurasi pengukuran suhu, kelembapan, dan tekanan udara oleh sensor BME280 dibandingkan dengan alat referensi (misalnya data BMKG)
3. Mengevaluasi kinerja sistem dalam memberikan informasi cuaca secara akurat dan real-time.
4. Memvisualisasikan data cuaca yang mudah dipahami oleh pengguna.

1.4 Luaran

1. Laporan Skripsi
2. Publikasi Jurnal
3. Mengumpulkan data suhu, tekanan udara, dan kelembapan udara secara real-time menggunakan sensor BME280.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, beberapa batasan masalah yang ditetapkan adalah:

1. Sistem ini menggunakan sensor BME280 untuk mengukur parameter suhu, kelembapan, dan tekanan udara.
2. Data cuaca yang diperoleh hanya mencakup parameter yang diukur oleh sensor tersebut.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Sistem pemantauan dan klasifikasi cuaca berbasis IoT ini dirancang untuk digunakan pada skala lokal.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan terhadap implementasi sensor BME280 pada sistem pemantauan dan klasifikasi cuaca berbasis Internet of Things (IoT) telah berhasil dikembangkan sesuai dengan spesifikasi sistem. Proses akuisisi data untuk menghitung suhu, tekanan, dan kelembapan dapat dijalankan secara kontinu dan akurat. Data tersebut dikirim ke platform arduino IoT cloud untuk sistem monitoring dan memudahkan integrasi antara perangkat keras dan antarmuka pengguna tanpa hambatan.

Hasil kalibrasi linier terhadap data BMKG dan google cuaca menunjukkan bahwa data hasil pembacaan dari sensor BME280 memiliki tingkat akurasi yang memadai. Rata-rata error untuk suhu, tekanan, dan kelembapan udara masing masing dibawah 5% yang artinya data dari sensor sesuai dengan standar pengukuran resmi. Penelitian ini membuktikan bahwa dengan proses kalibrasi sederhana, sensor BME280 mampu memberikan data kondisi cuaca yang akurat.

Dari sisi kinerja sistem, latency end to end rata-rata hanya berkisar antara 5 sampai 8 detik sejak data diambil sampai ditampilkan pada dashboard arduino IoT cloud. Stabilitas koneksi mampu mempertahankan transmisi tanpa kejadian gangguan saat pengujian.

Visualisasi data pada dashboard Arduino IoT Cloud memberikan tampilan grafik dan indikator numerik dengan tampilan yang jelas, sehingga pengguna dapat dengan cepat memahami dinamika parameter cuaca harian. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan sensor BME280 dalam sistem pemantauan dan klasifikasi cuaca berbasis IoT berpotensi besar untuk mendukung pengambilan keputusan data secara realtime.



5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk peneliti selanjutnya:

1. Tingkatkan metode kalibrasi menggunakan metode kalibrasi multivariable (misalnya regresi polinomial atau machine learning) untuk menurunkan error, khususnya pada rentang suhu dan kelembapan ekstrem.
2. Tambahkan parameter cuaca seperti pemanfaatan sensor curah hujan (rain gauge) dan arah angin untuk memperoleh gambaran kondisi cuaca yang lebih komprehensif.
3. Optimasi dashboard dan notifikasi dengan meningkatkan fitur visualisasi dengan peta interaktif dan threshold-based alert (peringatan dini) untuk parameter yang melewati batas aman.
4. Pengujian lapangan yang lebih luas di berbagai kondisi geografis dan iklim untuk memastikan keandalan sistem pada skala yang lebih besar.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, F., & Salsabil, S. (2024). Internet of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya. *Isu Teknologi Stt Mandala*, 14(2), 92–99.
- Adolph, R. (2024). *CATATAN IKLIM DAN KUALITAS UDARA INDONESIA*. 1–23.
- Amin, M. M., & Nuradryanto, D. N. (2021). *Implementasi Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Metode Fuzzy Terintegrasi pada Aplikasi Mobile*.
- Badola, A. (2020). Design and Development of an Internet of Things Based Test and Measuring Instrument. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 38, 281–286. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34080-3_32
- Gede, D., & Kharisma, W. (2023). *SISTEM PEMANTAU CUACA BERBASIS IoT (Internet of Things)*.
- Hidayati, D. (2021). *Iklim*. December.
- Ii, B. A. B., Pencahayaan, K., Suhu, P., & Pencahayaan, K. (2023). *Suhu, Kelembaban dan Pencahayaan a*.
- Kharisma, A., Rusdinar, A., & Suratman, F. Y. (2022). Data Komunikasi Berbasis Internet of Things untuk Pembuatan Smart Rover. *EProceedings of Engineering*, 9(5), 2017–2020. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/18453/18002%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/18453>
- Kho, D. (2021). *Jenis-jenis Media Transmisi*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-media-transmisi-jenis-jenis-media-transmisi/>
- Negara, G. A. (2023). Analisis Monitoring Temperatur dan Kelembaban Udara Alami Berbasis Teknologi Mikrokontroler. *Jurnal Inovasi Teknik Dan Edukasi Teknologi*, 3(1), 32–39. <https://doi.org/10.17977/um068v3i12023p32-39>
- PENS, P. T. (2023). Modul 1 Pengenalan ESP32 Board. *MK Internet of Things*, 6, 1–16.
- Pokhrel, S. (2024). ANALISIS PENGARUH TEKANAN UDARA, KELEMBABAN UDARA, DAN SUHU UDARA TERHADAP CURAH HUJAN DI KOTA SURABAYA. *Ayan*, 15(1), 37–48.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Suryana Taryana. (2022). Membangun Stasiun Cuaca dengan BME 280 Untuk Monitoring Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara dan Ketinggian. *Komputa*, 1–21. <https://github.com/nodemcu/nodemcu-devkit>

Tambunan, H. A., & Saputra, D. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Prediksi Cuaca Berbasis Android. *Jurnal Bisantara Informatika (JBI)*, 6(2), 1–10.

Wibowo, A. (2023). Internet of Things (IoT) dalam Ekonomi dan Bisnis Digital. In *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*.

<https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/download/436/461>

Yulkifli, Y., & Ardi, R. (2024). Pengukuran Tekanan Udara Menggunakan DT-Sense Barometric Pressure Berbasis Sensor HP03. *Jurnal Sainstek*, VI(2), 110–115.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Jefri Al Bukhori, anak kedua dari 4 bersaudara dan lahir di Sibuhuan, 18 Desember 2002. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah sekolah dasar di SDN 02 Ranah Batahan dan lulus tahun 2015. Melanjutkan sekolah di Madrasah Tsanawiyah Silayang (MTs S Silayang) dan lulus tahun 2018. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Ranah Batahan dan lulus tahun 2021. Lalu penulis melanjutkan ke jenjang perkuliahan Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri sejak tahun 2021. Penulis dapat dihubungi melalui email jefy181202@gmail.com

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

A. Dokumentasi Alat



B. Program Arduino

```

1.  #include <HardwareSerial.h>
2.  #include <Wire.h>
3.  #include <Adafruit_Sensor.h>
4.  #include <Adafruit_BME280.h>
5.
6.  // ===== Konfigurasi Modbus Anemometer =====
7.  #define RXD2 17
8.  #define TXD2 16
9.  #define TIMEOUT 100
10. #define BUF_SIZE 20
11.
12. HardwareSerial mod(1);
13. const byte dataMod_B[1][8] = {

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
4.     {0xFF, 0x03, 0x00, 0x00, 0x00, 0x01, 0x91, 0xD4}  
5. };  
6. byte buf[BUF_SIZE];  
7.  
8. // ===== Konfigurasi BME280 =====  
9. Adafruit_BME280 bme; // default address 0x76 atau 0x77  
10.  
11. void setup() {  
12.     Serial.begin(115200);  
13.     delay(1000);  
14.  
15.     // Inisialisasi BME280  
16.     if (!bme.begin(0x76)) { // Ganti ke 0x77 jika perlu  
17.         Serial.println("Gagal mendeteksi sensor BME280!");  
18.         while (1);  
19.     }  
20.  
21.     // Inisialisasi Modbus  
22.     mod.begin(4800, SERIAL_8N1, RXD2, TXD2);  
23.     Serial.println("Inisialisasi selesai. Membaca data anemometer  
24. & BME280...");  
25. }  
26.  
27. void loop() {  
28.     // ===== Baca Kecepatan Angin =====  
29.     uint16_t val = GetModVal();  
30.     float speed_mps = val * 0.1;
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
40.
41. float speed_kmh = speed_mps * 3.6;
42. float speed_knots = speed_mps * 1.94384;
43.
44. Serial.print("Kecepatan Angin: ");
45. Serial.print(speed_mps); Serial.print(" m/s | ");
46. Serial.print(speed_kmh); Serial.print(" km/h | ");
47. Serial.print(speed_knots); Serial.println(" knots");
48.
49. // ==== Baca Sensor BME280 ====
50. float temperature = bme.readTemperature(); // dalam °C
51. float humidity = bme.readHumidity(); // dalam %
52. float pressure = bme.readPressure() / 100.0; // dalam hPa
53.
54. Serial.print("Suhu: ");
55. Serial.print(temperature); Serial.println(" °C");
56.
57. Serial.print("Kelembaban: ");
58. Serial.print(humidity); Serial.println(" %");
59.
60. Serial.print("Tekanan: ");
61. Serial.print(pressure); Serial.println(" hPa");
62.
63. Serial.println("=====");
64. delay(5000);
65. }
66.
67. // ===== Fungsi Pembacaan Modbus =====
68. uint16_t GetModVal() {
69.     uint32_t startTime = millis();
70.     uint8_t byteCount = 0;
71.     memset(buf, 0, sizeof(buf));
72.
73.     delay(10);
74.     mod.write(dataMod_B[0], sizeof(dataMod_B[0]));
75.     mod.flush();
76.
77.     while (millis() - startTime <= TIMEOUT) {
78.         if (mod.available() && byteCount < sizeof(buf)) {
79.             buf[byteCount++] = mod.read();
80.         }
81.     }
82.
83.     if (byteCount < 5) return 0;
84.     return (uint16_t)(buf[3] << 8 | buf[4]);
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

