



## Rancang Bangun Sistem Sensor Tekanan Udara Menggunakan BMP280 Berbasis Mikrokontroler

Sujono<sup>1\*</sup>, Dwi ikhsanudin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Informatika, Universitas KH. Abdul Wahab Hasbullah, Jombang, 61451

<sup>2</sup>Informatika, Universitas KH. Abdul Wahab Hasbullah, Jombang, 61451

\*Penulis Korespondensi: <sup>1</sup>[sujono@unwaha.ac.id](mailto:sujono@unwaha.ac.id), <sup>2</sup>[ikchsaney@gmail.com](mailto:ikchsaney@gmail.com).

**Abstract** : Air pressure sensors are important components in various applications such as weather forecasting, navigation, and environmental monitoring systems. In this study, the design and implementation of an air pressure sensor system using the BMP280 module controlled by an ESP8266 microcontroller were carried out. The research method used was the waterfall method, which includes requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The results show that the BMP280 sensor is able to measure air pressure with an accuracy of  $\pm 1$  hPa and altitude with an accuracy of  $\pm 1$  meter. The measurement data are displayed in real time through a web-based interface. This system can be used as an air pressure monitoring tool for educational purposes as well as small-scale IoT projects.

**Keywords**: Air Pressure Sensor; BMP280; ESP8266, Microcontroller; Internet of Things (IoT); Environmental Monitoring

**Abstrak** : Sensor tekanan udara merupakan komponen penting dalam berbagai aplikasi seperti perkiraan cuaca, navigasi, dan sistem pemantauan lingkungan. Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan implementasi sistem sensor tekanan udara menggunakan modul BMP280 yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP8266. Metode penelitian yang digunakan adalah metode waterfall, meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor BMP280 mampu membaca tekanan udara dengan akurasi  $\pm 1$  hPa dan ketinggian  $\pm 1$  meter. Data pengukuran ditampilkan secara real-time melalui antarmuka web. Sistem ini dapat digunakan sebagai alat monitoring tekanan udara untuk kebutuhan edukasi maupun proyek IoT skala kecil.

**Kata kunci**: Sensor Tekanan Udara; BMP280; ESP8266, Mikrokontroler; Internet of Things (IoT); Monitoring Lingkungan

### 1. LATAR BELAKANG

Tekanan udara merupakan parameter penting dalam menentukan kondisi atmosfer, memprediksi cuaca, dan menghitung ketinggian suatu lokasi. Perkembangan teknologi sensor memungkinkan pengukuran tekanan udara dilakukan secara digital dengan akurasi tinggi. Salah satu sensor yang umum digunakan adalah BMP280, sebuah sensor tekanan dan suhu dengan konsumsi daya rendah dan akurasi tinggi.

Kebutuhan terhadap sistem monitoring tekanan udara berbasis Internet of Things (IoT) semakin meningkat, terutama pada bidang penelitian, pendidikan, dan hobi elektronika. Dengan mengintegrasikan sensor BMP280 dengan mikrokontroler seperti ESP8266, data dapat dikirimkan ke platform web dan dipantau secara real-time.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring tekanan udara yang murah, akurat, dan mudah diimplementasikan.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **a. Sensor Tekanan Udara**

Sensor tekanan udara adalah perangkat elektronika yang berfungsi untuk mengukur besarnya tekanan atmosfer di suatu lokasi. Tekanan udara merupakan parameter penting dalam meteorologi karena dapat digunakan untuk memprediksi cuaca, menentukan altitude (ketinggian), dan memantau kondisi lingkungan. Sensor tekanan modern menggunakan teknologi MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) yang memungkinkan sensor berukuran kecil, hemat daya, dan memiliki akurasi tinggi. Sensor tekanan bekerja dengan mendeteksi perubahan tekanan pada membran sensitif dan mengubahnya menjadi sinyal listrik yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. Nilai tekanan udara kemudian dapat dikonversi menjadi ketinggian menggunakan persamaan barometrik standar.

### **b. Sensor BMP280**

BMP280 adalah sensor tekanan udara digital generasi terbaru yang dikembangkan oleh Bosch Sensortec. Sensor ini berfungsi untuk mengukur tekanan udara dan suhu dengan akurasi tinggi. BMP280 bekerja menggunakan prinsip piezo-resistive sensing di mana perubahan tekanan memengaruhi resistansi elemen sensor dan menghasilkan sinyal digital.

Kelebihan BMP280:

- 1) Akurasi tekanan:  $\pm 1$  hPa
- 2) Akurasi ketinggian:  $\pm 1$  meter
- 3) Konsumsi daya rendah
- 4) Komunikasi digital melalui I2C atau SPI
- 5) Rentang pengukuran tekanan: 300–1100 hPa

Sensor ini banyak digunakan pada aplikasi seperti drone, stasiun cuaca mini, IoT, dan alat ukur portabel. BMP280 juga memiliki kompensasi suhu internal untuk meningkatkan stabilitas pembacaan tekanan. (Sensortec, 2020)

### **c. Mikrokontroler ESP8266**

ESP8266 adalah mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul WiFi terintegrasi sehingga sangat cocok digunakan untuk proyek Internet of Things (IoT). Modul ini memiliki prosesor 32-bit, memori yang cukup besar, serta mendukung pemrograman menggunakan Arduino IDE.

Keunggulan ESP8266:

- 1) Sudah memiliki WiFi 802.11 b/g/n
- 2) Harga sangat terjangkau
- 3) Mendukung protokol HTTP, MQTT, dan IoT lainnya
- 4) Dapat membaca data I2C dari sensor BMP280
- 5) Konsumsi daya relatif rendah
- 6) Mudah diprogram menggunakan Arduino maupun MicroPython

Dalam penelitian ini, ESP8266 berperan sebagai pengendali utama yang membaca data dari sensor BMP280 dan mengirimkannya ke platform monitoring berbasis web dan di google sheets.(Sari et al., 2022)

### **d. Penelitian Terdahulu**

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sensor BMP280 sangat efektif digunakan dalam sistem pemantauan tekanan udara berbasis IoT. Integrasi sensor ini dengan ESP8266 terbukti memberikan pembacaan data yang stabil, real-time, dan mudah ditampilkan dalam dashboard online. Penelitian-penelitian tersebut menjadi dasar dalam pengembangan sistem monitoring tekanan udara pada penelitian ini.(Qobla, 2025)

### 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode waterfall, meliputi:

#### Analisis Kebutuhan

- Sensor tekanan udara: BMP280
- Mikrokontroler: ESP8266/NodeMCU
- Platform monitoring: Web dashboard
- Software: Arduino IDE
- Koneksi internet: WiFi

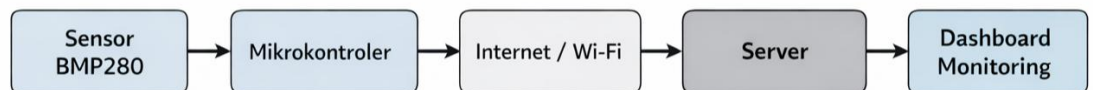
#### Perancangan Sistem

- Instalasi library BMP280
- Coding pembacaan sensor
- Pengiriman data ke server
- Pembuatan dashboard untuk menampilkan data real-time (Rian et al., 2025)

#### Pemeliharaan

- Pemeriksaan berkala sensor sampai berhasil

#### Diagram Blok Sistem



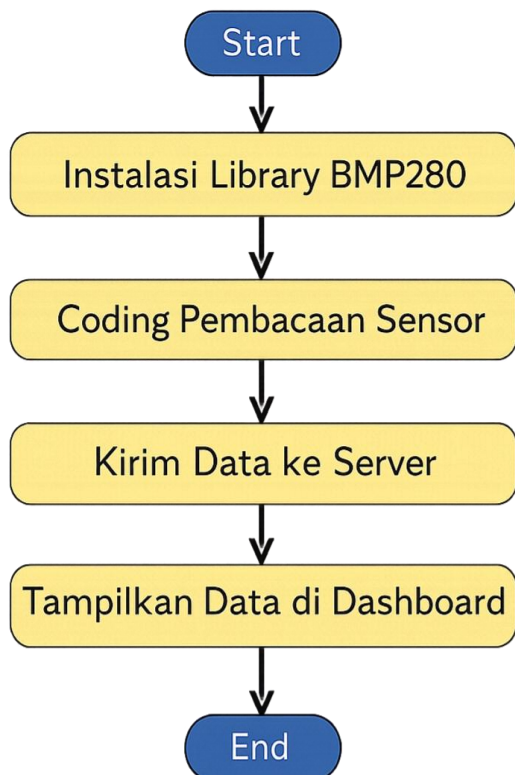
Gambar 1. Diagram Blok Sistem Monitoring Tekanan Udara

#### Perancangan Rangkaian



Gambar 2. Rangkaian Sensor BMP280 dengan ESP8266

## Perancangan Program



Gambar 3. Flowchart Program Sistem

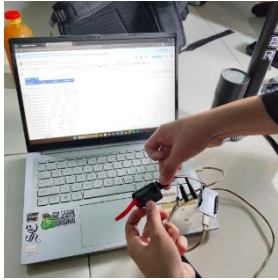
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Tekanan (hPa)	Suhu (°C)	Ketinggian (m)

### a. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor BMP280 dalam mengukur tekanan udara, suhu, dan ketinggian serta memastikan data dapat dikirim dan ditampilkan dengan baik pada dashboard monitoring. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan sistem selama beberapa kali pengambilan data pada kondisi lingkungan normal.

Sensor BMP280 dihubungkan dengan mikrokontroler ESP8266, kemudian data hasil pembacaan dikirimkan melalui jaringan WiFi ke server dan ditampilkan secara real-time pada dashboard. Parameter yang diuji meliputi nilai tekanan udara dalam satuan hectopascal (hPa), suhu dalam derajat Celcius (°C), dan ketinggian dalam meter (m) yang dihitung berdasarkan tekanan udara. (Hidayat et al., 2024)



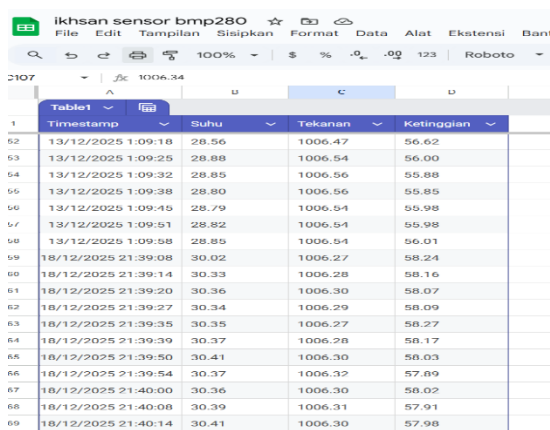
Gambar 4. Hasil Pengujian sistem

#### **b. Analisis Data**

Analisis data dilakukan untuk mengevaluasi hasil pengukuran sensor BMP280 berdasarkan data tekanan udara, suhu, dan ketinggian yang telah diperoleh pada tahap pengujian sistem. Data yang dianalisis merupakan hasil pembacaan sensor yang dikirimkan oleh mikrokontroler ESP8266 dan ditampilkan pada dashboard monitoring secara real-time.

1. Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai tekanan udara yang diukur oleh sensor BMP280 menunjukkan hasil yang relatif stabil pada setiap pengambilan sampel. Perbedaan nilai tekanan antar pengukuran berada dalam rentang yang kecil, yang menandakan bahwa sensor bekerja dengan baik dan tidak mengalami fluktuasi pembacaan yang signifikan.
2. Nilai suhu yang diperoleh juga menunjukkan konsistensi yang baik dan sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar saat pengujian dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa sensor BMP280 mampu melakukan kompensasi suhu dengan baik sehingga hasil pengukuran tekanan udara tetap akurat.
3. Ketinggian yang dihasilkan oleh sistem diperoleh dari perhitungan tekanan udara menggunakan persamaan barometrik. Perubahan nilai ketinggian mengikuti perubahan tekanan udara, di mana semakin rendah tekanan udara maka nilai ketinggian yang dihasilkan semakin tinggi. Hasil ini sesuai dengan teori tekanan atmosfer dan menunjukkan bahwa perhitungan ketinggian yang dilakukan oleh sistem telah berjalan dengan benar.
4. Untuk memastikan keakuratan sistem, hasil pengukuran tekanan udara dibandingkan dengan data dari aplikasi cuaca daring sebagai referensi. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa selisih nilai tekanan udara berada pada kisaran  $\pm 1$  hPa, yang masih berada dalam batas toleransi sensor BMP280. Dengan demikian, sistem yang dirancang memiliki tingkat akurasi yang baik dan layak digunakan sebagai alat monitoring tekanan udara.
5. Secara keseluruhan, hasil analisis data menunjukkan bahwa sistem monitoring tekanan udara berbasis sensor BMP280 dan mikrokontroler ESP8266 mampu menghasilkan data yang akurat, stabil, dan dapat ditampilkan secara real-time melalui dashboard. Sistem ini dapat digunakan untuk keperluan edukasi, penelitian, maupun pengembangan aplikasi Internet of Things (IoT) skala kecil. (Romli et al., 2025)

## Tampilan Dashboard



Timestamp	Suhu	Tekanan	Ketinggian
13/12/2025 1:09:18	28.56	1006.47	56.62
13/12/2025 1:09:25	28.88	1006.54	56.00
13/12/2025 1:09:32	28.85	1006.56	55.88
13/12/2025 1:09:38	28.80	1006.56	55.85
13/12/2025 1:09:45	28.79	1006.54	55.98
13/12/2025 1:09:51	28.82	1006.54	55.98
13/12/2025 1:09:58	28.85	1006.54	56.01
18/12/2025 21:39:08	30.02	1006.27	58.24
18/12/2025 21:39:14	30.33	1006.28	58.16
18/12/2025 21:39:20	30.36	1006.30	58.07
18/12/2025 21:39:27	30.34	1006.29	58.09
18/12/2025 21:39:35	30.35	1006.27	58.27
18/12/2025 21:39:39	30.37	1006.28	58.17
18/12/2025 21:39:50	30.41	1006.30	58.03
18/12/2025 21:39:54	30.37	1006.32	57.89
18/12/2025 21:40:00	30.36	1006.30	58.02
18/12/2025 21:40:08	30.39	1006.31	57.91
18/12/2025 21:40:14	30.41	1006.30	57.98

Gambar 5. Tampilan Dashboard Monitoring Tekanan Udara

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring tekanan udara berbasis sensor BMP280 dan mikrokontroler ESP8266 berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini mampu membaca parameter tekanan udara, suhu, dan ketinggian secara akurat dan stabil.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor BMP280 mampu menghasilkan data tekanan udara dengan tingkat akurasi yang baik, dengan selisih pengukuran yang masih berada dalam batas toleransi sensor. Data hasil pengukuran dapat dikirimkan melalui jaringan WiFi ke server dan ditampilkan secara real-time pada dashboard monitoring tanpa mengalami gangguan yang signifikan. Selain itu, sistem yang dirancang memiliki keunggulan dari segi kemudahan implementasi, biaya yang relatif rendah, serta kemudahan dalam pemantauan data secara jarak jauh. Dengan demikian, sistem ini layak digunakan sebagai alat monitoring tekanan udara untuk keperluan edukasi, penelitian, maupun pengembangan aplikasi Internet of Things (IoT) skala kecil.

## DAFTAR REFERENSI

- Hidayat, M. M., Santoso, A. D., & Rahmawati, M. (2024). Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Google Spreadsheet untuk Nelayan di Wilayah Pesisir Pantai. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 3(2), 11–27.
- Qobla, M. M. (2025). *SISTEM MONITORING DAN KEAMANAN DAPUR DENGAN PENENTUAN TINGKAT BAHAYA BERBASIS IOT*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Rian, R. S. A., Firmansyah, F., & Taufik, T. A. (2025). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things dengan Komunikasi MQTT. *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, 6(2), 70–77.
- Romli, N. A., Akbar, M. F., Allifiansyah, S., & Islami, P. Y. N. (2025). *BIG DATA*

**Rancang Bangun Sistem Sensor Tekanan Udar  
Menggunakan BMP280 Berbasis Mikrokontroler**

*DAN PEMROGRAMAN UNTUK PEMULA*. MITRA CENDEKIA MEDIA.

Sari, W., Nursobah, H., Kom, S., Kom II, M., Salmon, S., & Kom, M. (2022). Prototype sistem telemetri suhu dan pH air kolam budidaya ikan air tawar (ikan nila) berbasis Internet of Things (IoT). *Vol, 26*, 788–797.

Sensortec, B. (2020). *BMP388 Digital Pressure Sensor Datasheet*. Bosch Sensortec.