

PERANCANGAN SISTEM MONITORING KECEPATAN ANGIN, SUHU, KELEMBABAN DAN TEKANAN UDARA DENGAN SENSOR *HALL EFFECT* DAN BME-280 BERBASIS IOT

ANGGA EBEN EZER



TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Kecepatan Angin, Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara dengan Sensor *Hall Effect* dan BME-280 Berbasis IoT” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Angga Eben Ezer
J0304211097

ABSTRAK

ANGGA EBEN EZER. Perancangan Sistem Monitoring Kecepatan Angin, Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara dengan Sensor *Hall Effect* dan BME-280 Berbasis IoT. Dibimbing oleh MAHFUDDIN ZUHRI.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah memungkinkan berbagai sistem monitoring untuk diimplementasikan secara lebih efisien dan *real-time*. Penelitian ini merancang sistem monitoring berbasis IoT yang mampu mengukur kecepatan angin, kelembaban, suhu, dan tekanan udara di PT Matra Kreasi Mandiri. Sistem ini memanfaatkan sensor-sensor yang terhubung dengan jaringan IoT untuk mengumpulkan data lingkungan secara kontinu. Data yang diperoleh kemudian dikirimkan ke Google Spreadsheet, di mana pengguna dapat mengaksesnya dengan mudah. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk memberikan informasi data lingkungan yang akurat dan terkini, yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional di perusahaan. Dengan integrasi teknologi IoT, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dan ketepatan pemantauan kondisi lingkungan dibandingkan metode tradisional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik dalam memberikan data *real-time* dan memiliki potensi untuk diimplementasikan secara lebih luas di berbagai sektor.

Kata kunci: BME280, ESP32, IoT, Kecepatan Angin.

ABSTRACT

ANGGA EBEN EZER. Development of an IoT-Based Wind Speed, Temperature, Humidity, and Air Pressure Monitoring System Using Hall Effect Sensor and BME-280. Supervised by MAHFUDDIN ZUHRI.

The development of Internet of Things (IoT) technology has enabled various monitoring systems to be implemented more efficiently and in real-time. This research designs an IoT-based monitoring system capable of measuring wind speed, humidity, temperature, and air pressure at PT Matra Kreasi Mandiri. This system utilizes sensors connected to the IoT network to continuously collect environmental data. The data obtained is then sent to Google Spreadsheet, where users can access with easily. The main objective of this system is to provide accurate and up-to-date environmental data information, which can be used as a basis for operational decision-making in the company. With the integration of IoT technology, this system is capable of enhancing the efficiency and accuracy of environmental condition monitoring compared to traditional methods. The test results show that this system functions well in providing real-time data and has the potential to be implemented more widely across various sectors.

Keywords: BME280, ESP32, IoT, Wind Speed.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERANCANGAN SISTEM MONITORING KECEPATAN ANGIN, SUHU, KELEMBABAN DAN TEKANANAN UDARA DENGAN SENSOR *HALL EFFECT* DAN BME-280 BERBASIS IOT

ANGGA EBEN EZER

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Judul Proyek Akhir : Perancangan Sistem Monitoring Kecepatan Angin, Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara dengan Sensor *Hall Effect* dan BME-280 Berbasis IoT

Nama : Angga Eben Ezer

NIM : J0304211097

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:

Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI. 201811 19861119 2 014

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 19660717 199203 1 003

Tanggal Ujian:
20 Juni 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah *Internet of Things*, dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Kecepatan Angin, Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara dengan Sensor *Hall Effect* dan BME280 Berbasis IoT”. Laporan ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Fakultas Sekolah Vokasi, Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer di IPB University.

Tentunya banyak pihak yang telah memberikan dukungan moril dan material demi terselesaikannya Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat dan arahan kepada penulis.
2. Pimpinan dan staff PT Matra Kreasi Mandiri yang telah banyak membantu dan memberikan informasi dan data-data yang diperlukan penulis dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini.
3. Secara khusus, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Papa dan Mama atas segala bentuk dukungan moril maupun materil, serta doa yang tidak pernah putus, yang selalu menguatkan penulis dalam menyelesaikan studi ini. Terima kasih juga kepada saudari yakni kakak Ria dan adik Tika serta seluruh keluarga besar yang selalu mendukung dari jauh.
4. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua sahabat, serta rekan-rekan seperjuangan TRK58 Sekolah Vokasi IPB, yang telah banyak memberikan bantuan, dorongan, dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Semoga laporan ini dapat memberikan panduan khususnya bagi penulis dalam melaksanakan proyek akhir serta dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya.

Bogor, Juni 2025

Angga Eben Ezer



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Internet of Things</i>	3
2.2 Kecepatan Angin	3
2.3 Suhu	3
2.4 Kelembaban Udara	3
2.5 Tekanan Udara	4
2.6 <i>Hall Effect</i>	4
2.7 Pulse Counting	5
2.8 Mikrokontroler ESP32	5
2.9 BME280	6
2.10 Arduino IoT Cloud	6
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Kalibrasi Sensor	12
3.4 Teknik Pengambilan dan Analisis Data	13
3.5 Prosedur Penelitian	15
3.6 Gambaran Umum Alat	16
IV KEADAAN UMUM PERUSAHAAN	18
4.1 Sejarah Perusahaan	18
4.2 Kegiatan Lembaga	18
4.3 Struktur Organisasi	19
4.4 Fungsi dan Tujuan	19
V HASIL DAN PEMBAHASAN	20
5.1 Analisis Masalah	20
5.2 Perancangan	20
5.3 Implementasi	23
5.4 Pengujian	28
5.5 Analisis Data Kalibrasi	30



VI	SIMPULAN DAN SARAN	43
6.1	Simpulan	43
6.2	Saran	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN	46
	RIWAYAT HIDUP	57

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



DAFTAR TABEL

1	Komponen utama	7
2	Komponen pendukung	8
3	Piranti pendukung	8
4	Spesifikasi anemometer digital	10
5	Spesifikasi thermobarohygrometer	11
6	Data kecepatan anemometer digital terhadap jumlah pulsa interval 10 detik	30
7	Pengujian akurasi anemometer buatan terhadap kalibrator kecepatan angin	32
8	Pengujian kalibrasi suhu BME280 terhadap thermometer kalibrator	34
9	Pengujian kalibrasi kelembaban BME280 terhadap higrometer kalibrator	36
10	Pengujian kalibrasi tekanan BME280 terhadap barometer kalibrator	38
11	Data THI 29 Maret 2025	40
12	Data THI 30 Maret 2025	41

DAFTAR GAMBAR

1	Sensor <i>hall effect</i> (dikutip dari components101.com)	4
2	Ilustrasi cara kerja sensor <i>hall effect</i> (dikutip dari lastminuteengineers.com)	4
3	Prinsip kerja <i>pulse counting</i> (dikutip dari courses.egr.uh.edu)	5
4	<i>Pinout</i> ESP32 (dikutip dari circuits4you.com)	5
5	Sensor BME280 (universal-solder.ca)	6
6	Anemometer digital (dikutip dari tokopedia.com)	9
7	Thermobarohygrometer	11
8	Prosedur penelitian	15
9	Blok diagram	17
10	Skematik rangkaian	17
11	Logo PT Matra Kreasi Mandiri	18
12	Struktur organisasi PT Matra Kreasi Mandiri	19
13	Skematik alat	21
14	Diagram alir alat	22
15	Desain <i>casing</i> alat	23
16	<i>Box casing</i>	24
17	Pemasangan alat	24
18	<i>Dashboard</i> Arduino IoT Cloud	25
19	Konfigurasi URL <i>endpoint</i> webhook di Arduino IoT Cloud	27
20	Hasil pencatatan data sensor otomatis pada Google Spreadsheet	27
21	Pengujian alat	29
22	Pengujian alat	29
23	Grafik regresi linear data kecepatan angin	31

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

24	Grafik bland altman plot antara kecepatan anemometer buatan dan anemometer kalibrator	33
25	Grafik bland altman plot antara suhu BME280 dan thermometer	35
26	Grafik bland altman plot antara kelembaban BME280 dengan hygrometer	37
27	Grafik bland altman plot antara tekanan BME280 dengan barometer	39

DAFTAR LAMPIRAN

1	Skala Beaufort	47
2	Suhu kota Bogor tahun 2020-2023	47
3	<i>Datasheet hall effect</i> KY-003	48
4	Anemometer cup	48
5	<i>Datasheet</i> ESP32	48
6	<i>Datasheet</i> BME280	49
7	Program alat	49