



ANALISIS KORELASI ARAH ANGIN DAN KONSENTRASI PM2.5 MENGGUNAKAN SENSOR AS5600 DAN GP2Y1010AU0F BERBASIS ESP32

MUHAMMAD KARIM BACHTIAR



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

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengubah 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.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Analisis Korelasi Arah Angin dan Konsentrasi PM2.5 Menggunakan Sensor AS5600 dan GP2Y1010AU0F Berbasis ESP32” 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, Agustus 2025

Muhammad Karim Bachtiar
J0304211087

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengubah 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.



ABSTRAK

Muhammad Karim Bachtiar. Analisis Korelasi Arah Angin dan Konsentrasi PM2.5 Menggunakan Sensor AS5600 dan GP2Y1010AU0F Berbasis ESP32. Dibimbing oleh SRI WAHJUNI.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan alat pembaca arah angin dan pengukuran konsentrasi PM2.5. Alat pada penelitian ini menggunakan sensor GP2Y1010AU0F untuk membaca konsentrasi PM2.5 dan AS5600 untuk membaca derajat arah angin. Data yang dikumpulkan oleh alat diunggah menuju ThingSpeak untuk disimpan. Hasil pengumpulan data diproses terlebih dahulu sebelum dianalisis dengan dua tahap penyaringan. Analisis data dilakukan menggunakan tiga metode yaitu *analysis of variance*, TukeyHSD, dan korelasi Pearson. Analisis menggunakan ketiga metode ini dilakukan untuk mengetahui hubungan dan korelasi antar variabel konsentrasi PM2.5 dan derajat arah angin. Hasil analisis menggunakan *analysis of variance* dan TukeyHSD memberikan nilai p yang signifikan. Hasil analisis menggunakan korelasi Pearson memberikan nilai rendah yang menunjukkan lemahnya korelasi antara variabel.

Kata kunci : *Analysis of variance*, AS5600, ESP32, korelasi, TukeyHSD

ABSTRACT

Muhammad Karim Bachtiar. Correlation Analysis of Wind Direction and PM2.5 Concentration Using ESP32-Based AS5600 and GP2Y1010AU0F Sensors. Supervised by SRI WAHJUNI.

This research focuses on the development of a wind direction reader and PM2.5 concentration measurement. The device in this study uses the GP2Y1010AU0F sensor to read PM2.5 concentration and AS5600 to read the degree of wind direction. The data collected by the device is uploaded to ThingSpeak for storage. The results of data collection are processed first before being analyzed with two stages of filtering. Data analysis was conducted using three methods, namely analysis of variance, TukeyHSD, and Pearson correlation. Analysis using these three methods was carried out to determine the relationship and correlation between PM2.5 concentration and degree of wind direction. The results of the analysis using analysis of variance and TukeyHSD gave a significant p value. The result of the analysis using Pearson correlation gave a low correlation value indicating a weak correlation between the variables.

Keywords : *Analysis of variance*, AS5600, correlation, ESP32, TukeyHSD



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 2025
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.



ANALISIS KORELASI ARAH ANGIN DAN KONSENTRASI PM2.5 MENGGUNAKAN SENSOR AS5600 DAN GP2Y1010AU0F BERBASIS ESP32

MUHAMMAD KARIM BACHTIAR

Laporan Proyek Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan penelitian
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.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada ujian Laporan Akhir : Lathifunnisa Fathonah, S.ST, M.T.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengubah 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 : Analisis Korelasi Arah Angin dan Konsentrasi PM2.5 Menggunakan Sensor AS5600 dan GP2Y1010AU0F Berbasis ESP32
Nama : Muhammad Karim Bachtiar
NIM : J0304211087

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengubah 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.

Disetujui oleh

Pembimbing :
Dr. Ir. Sri Wahjuni, M.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NIP. 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian:
1 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam proyek akhir yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai April 2025 ini ialah penelitian *Internet of Things* (IoT) dengan judul “Analisis Korelasi Arah Angin dan Konsentrasi PM2.5 Menggunakan Sensor AS5600 dan GP2Y1010AU0F Berbasis ESP32”.

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

1. Ibu Dr. Ir. Sri Wahjuni, M.T. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat dan arahan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Mamat Rahmat, Muhammad Khoirul Anam, S.Si., Ibu Yulia Mustika Wati M.M., dan keluarga besar PT Matra Kreasi Mandiri yang telah memberikan izin sekaligus memberikan bimbingan selama penyusunan penelitian ini.
3. Secara khusus, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada ayah, ibu, sahabat, teman serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan ini dengan rasa syukur dan penuh semangat.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Muhammad Karim Bachtiar



DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Particulate Matter 2.5	3
2.2 Arah Angin	3
2.3 ESP32	3
2.4 ThingSpeak	3
2.5 GP2Y1010AU0F	4
2.6 <i>Analysis of Variance</i>	4
2.7 TukeyHSD	5
2.8 Korelasi	5
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	7
3.2 Prosedur Kerja	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Hasil Identifikasi Masalah	9
4.2 Hasil Perancangan Sistem	9
4.3 Hasil Implementasi	11
4.4 Hasil Pengumpulan Data	14
4.5 Hasil Pra-proses Data	14
4.6 Hasil Analisis Data	16
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	27



1	Interpretasi nilai korelasi	6
2	<i>Hardware</i> yang digunakan untuk merangkai alat	9
3	<i>Software</i> yang digunakan untuk penelitian	9
4	Tabel koneksi sirkuit sistem	10
5	Sampel data dari hasil pengumpulan data	14
6	Tabel pembagian kelompok derajat pembacaan	17

DAFTAR GAMBAR

1	Mikrokontroler ESP32	3
2	Sensor GP2Y1010AU0F	4
3	Gambaran umum sistem	7
4	Sirkuit sistem pengukur konsentrasi PM2.5 dan arah angin	10
5	Alur kerja sistem pengukur konsentrasi PM2.5 dan arah angin	11
6	Persamaan linear untuk kalibrasi sensor konsentrasi PM2.5	12
7	Pengaplikasian hasil kalibrasi GP2Y1010AU0F dalam kode	12
8	Hasil kalibrasi AS5600	13
9	Proses kalibrasi <i>offset</i> pada kode	13
10	Desain 3D alat dan pemasangan alat pada lokasi penelitian	14
11	Data mentah sebelum penyaringan dilakukan	15
12	Perbedaan data sebelum dan setelah penyaringan derajat pembacaan arah angin (a) Data sebelum penyaringan (b) Data setelah penyaringan	15
13	Jumlah baris data setelah penyaringan derajat pembacaan arah angin	16
14	Jumlah baris data setelah penyaringan tahap kedua	16
15	Jumlah baris data yang memiliki pembacaan konsentrasi PM2.5 diatas rata-rata	16
16	Variabel yang telah dipisah datanya sebagai faktor untuk <i>analysis of variance</i>	16
17	Hasil perhitungan <i>analysis of variance</i> dari 1289 baris data	17
18	Hasil <i>post-hoc analysis</i> menggunakan TukeyHSD	17
19	Hasil analisis koefisien korelasi Pearson	18
20	<i>Scatter plot</i> 1289 baris data yang digunakan untuk menghitung korelasi	18