



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



**RANCANG BANGUN *SMART EXHAUST* BERDASARKAN
INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU)
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Winning Wiati Sriyanto
2303321090

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI D-3 ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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



**Perancangan Sistem Pemantauan *Smart Exhaust*
Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk Secara**

Real-Time

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

Winning Wiati Sriyanto

2303321090

PROGRAM STUDI D-3 ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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

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

Nama : Winning Wiati Sriyanto

NIM : 2303321090

Tanda Tangan : 

Tanggal : 02 Juli 2026

**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 TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh

Nama : Winning Wiati Sriyanto
NIM : 2303321090
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Smart Exhaust* Berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) Berbasis *Internet of Things*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 02 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Iwa Sudradjat, S.T., M.T.
NIP.196106071986011002

Depok, 15 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP.197803312003122002



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

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, kesehatan, dan kesempatan sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun sebagai bagian dari persyaratan akademik yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga pada Program Studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis Menyusun Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun Smart Exhaust Berdasarkan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Berbasis Internet of Things" ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pemantauan kualitas udara dalam ruangan guna menjaga kesehatan dan kenyamanan pengguna. Seiring berkembangnya teknologi Internet of Things, sistem pemantauan dapat dilakukan secara real-time sehingga informasi kondisi udara dapat diakses dengan lebih mudah dan cepat.

Pada tugas akhir ini dirancang sistem pemantauan ventilasi pintar menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor PMS5003, sensor BME680, dan aplikasi Blynk. Sistem mampu menampilkan informasi PM2.5, PM10, ISPU, suhu, kelembapan, serta status exhaust secara real-time melalui aplikasi Blynk. Selain itu, aplikasi juga dilengkapi fitur kontrol manual exhaust yang memungkinkan pengguna mengendalikan sistem dari jarak jauh melalui jaringan internet.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulisan mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Atas segala bantuan tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri 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. Bapak Iwa Sudrajat, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan dukungan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Elektronika Industri, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta atas ilmu, wawasan, dan pengalaman yang diberikan kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan.
5. Yang paling berjasa yaitu keluarga penulis Alm. Sri Yanto (Bapak), Sri Rusmiati (Ibu), Weno Wiryono Sriyanto (Kakak), Woyo Wiryono Sriyanto (Kakak), Darmi (Nenek), Wulan Purwanti (Kakak Ipar), Febby Fitriani (Kakak Ipar), yang sejak awal senantiasa memberikan dukungan moril dan materiil, juga selalu mendampingi sejak penulis berada di bangku sekolah hingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan ini. Tanpa kalian, mungkin penulis tidak akan bisa sampai di titik ini. Terima kasih karena selalu ada dan menemani setiap langkah perjalanan penulis.
6. Teruntuk sahabat seperjuangan penulis yang telah mendampingi setiap kisah perjalanan penulis selama perkuliahan berlangsung yaitu Rani, Mozza, Lisa, dan Gege. Terima kasih karena selalu menerima penulis dengan apa adanya, selalu membantu dan mendengarkan semua kisah perjalanan penulis.

Penulis sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat menjadi evaluasi bagi penulis. Penulis berharap laporan ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca.



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

Rancang Bangun Smart Exhaust Berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) Berbasis Internet of Things

Abstrak

Udara di dalam ruangan yang berkualitas baik menjadi berpengaruh terhadap kesehatan dan kenyamanan pengguna. Peningkatan konsentrasi partikel udara akibat berbagai aktivitas, seperti proses memasak, dapat menyebabkan penurunan kualitas udara sehingga diperlukan sistem yang mampu melakukan pemantauan secara berkelanjutan. Tugas akhir ini membahas perancangan sistem pemantauan ventilasi pintar berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan aplikasi Blynk sebagai media monitoring dan pengendalian secara real-time. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengolahan data, sensor PMS5003 untuk mengukur konsentrasi PM2.5 dan PM10, serta sensor BME680 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara. Data PM2.5 yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi nilai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) dan dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi ke aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk dirancang untuk menampilkan informasi PM2.5, PM10, ISPU, suhu, kelembapan, serta status exhaust fan secara real-time, sekaligus menyediakan fitur kontrol manual dan notifikasi kepada pengguna. Pengujian dilakukan terhadap koneksi sistem, pengiriman data, fungsi monitoring real-time, kontrol manual, dan notifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh parameter dapat ditampilkan dengan baik pada aplikasi Blynk dan diperbarui sesuai data yang diterima dari ESP32. Selain itu, opsi kontrol manual dan notifikasi dapat beroperasi sesuai dengan perancangan sistem. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang dikembangkan dapat mendukung pemantauan kualitas udara dan pengendalian ventilasi secara real-time melalui aplikasi Blynk sehingga pengguna dengan mengawasi keadaan lingkungan.

Kata kunci: Blynk, ESP32, ISPU, Internet of Things, monitoring real-time.

**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

Smart Exhaust Based on Air Pollution Standar Index (ISPU) Using Internet of Things

Abstract

Indoor air quality is an important factor that affects the health and comfort of room occupants. Activities that generate airborne particles, such as cooking, can increase PM2.5 and PM10 concentrations, leading to a decline in air quality. Therefore, a monitoring system capable of providing continuous and real-time information is required. This final project presents the design and implementation of a smart ventilation monitoring system based on the Internet of Things (IoT) using the Blynk application as a platform for real-time monitoring and control. The system utilizes an ESP32 microcontroller as the main processing unit, a PMS5003 sensor to measure PM2.5 and PM10 concentrations, and a BME680 sensor to monitor temperature and humidity. The PM2.5 data obtained from the sensor are converted into the Air Pollution Standard Index (ISPU) value and transmitted to the Blynk application through a Wi-Fi network. The Blynk application is designed to display PM2.5, PM10, ISPU, temperature, humidity, and exhaust fan status in real time. In addition, the application provides manual control and notification features that allow users to operate the exhaust fan remotely and receive information regarding air quality conditions. System testing was conducted on network connectivity, data transmission, real-time monitoring, manual control, and notification functions. The results show that all monitored parameters were successfully displayed on the Blynk application and updated according to the data received from the ESP32. Furthermore, the manual control and notification features operated as intended. These results indicate that the developed system is capable of supporting real-time air quality monitoring and ventilation control through the Blynk application.

Keywords: Blynk, ESP32, ISPU, Internet of Things, real-time monitoring.

**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 ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN OROSINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Internet of Things (IoT).....	5
2.2 Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)	5
2.3 Platform Blynk untuk Monitoring IoT	6
2.3.1 Blynk sebagai Platform IoT	6
2.3.2 Datastream dan Virtual Pin	6
2.3.3 Widget pada Aplikasi Blynk	7
2.4 Dashboard Monitoring pada Aplikasi Blynk	7
2.4.1 User Interface (UI).....	7
2.5 Visualisasi Data Monitoring.....	8
2.5.1 Usability Dashboard.....	8
2.6 Komponen Pendukung Sistem.....	8
2.6.1 ESP32.....	8
2.6.2 Sensor PMS5003	9
2.6.3 Sensor BME680	10
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	11
3.1 Rancangan Alat	11
3.1.1 Deskripsi Alat.....	11



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

3.1.2	Cara Kerja Alat.....	12
3.1.3	Spesifikasi Alat	12
3.1.4	Diagram Blok Alat	14
3.2	Realisasi Alat	16
3.2.1	Struktur alat.....	17
3.2.2	Realisasi Dashboard Blynk	17
3.2.3	Realisasi Komunikasi ESP dengan Blynk.....	22
BAB IV PEMBAHASAN.....		27
4.2	Pengujian Kesesuaian Data Monitoring pada Aplikasi Blynk terhadap Data KLHK	27
4.3	Pengujian Koneksi Wi-Fi	32
4.3.3	Deskripsi Pengujian	32
4.3.4	Prosedur Pengujian	32
4.3.5	Data Hasil Pengujian.....	32
4.3.6	Analisis Data dan Evaluasi	33
4.4	Pengujian Notifikasi pada Aplikasi Blynk.....	34
4.4.3	Deskripsi Pengujian	34
4.4.4	Prosedur Pengujian	34
4.4.5	Data Hasil Pengujian.....	35
4.4.6	Analisi Data dan Evaluasi	36
4.5	Pengujian Pegiriman Data ke Blynk	37
4.5.3	Deskripsi Pengujian	37
4.5.4	Prosedur Pengujian	38
4.4.4.	Analisis Data dan Evaluasi	39
4.6	Pegujian Monitoring Real-Time pada Aplikasi Blynk	40
4.6.3	Deskripsi Pengujian	40
4.6.4	Prosedur Pengujian	41
4.6.5	Data Hasil Pengujian.....	42
4.6.6	Analisis Data dan Evaluasi	43
4.7	Pengujian Kontrol Manual Exhaust Melalui Aplikasi Blynk	44
4.7.3	Deskripsi Pengujian	44
4.7.4	Prosedur Pengujian	44
4.7.5	Data Hasil Pengujian.....	45
4.7.6	Analisis Data dan Evaluasi	46



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
5.2 KESIMPULAN	5
5.3 SARAN.....	6
DAFTAR PUSTAKA.....	7
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	51
LAMPIRAN.....	52





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 GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32	9
Gambar 2. 2 Sensor PMS5003	9
Gambar 2. 3 Sensor BME680	10
Gambar 3. 1 Diagram Blok.....	14
Gambar 3. 2 Pembuatan template pada platform Blynk	17
Gambar 3. 3 informasi template ID dan Auth Token	18
Gambar 3. 4 Proses pembuatan datastream pada platform Blynk	19
Gambar 3. 5 Konfigurasi widget untuk menampilkan data ISPU.....	21
Gambar 3. 6 Dashboard Blynk pada smartphone.....	22
Gambar 3. 7 Konfigurasi Template ID dan Auth Token pada program ESP32	23
Gambar 3. 8 Konfigurasi koneksi Wi-Fi pada program ESP32	24
Gambar 3. 9 inisialisasi koneksi ESP32 ke Blynk cloud	25
Gambar 3. 10 Pengiriman data monitoring ke dashboard Blynk menggunakan fungsi Blynk.virtualWrite()	25
Gambar 3. 11 program penerimaan perintah kontrol dari aplikasi Blynk.....	26
Gambar 4. 1 Status Perangkat Online pada Aplikasi Blynk.....	33
Gambar 4. 2 Konfigurasi Event Notifikasi pada Blynk	34
Gambar 4. 3 Notifikasi yang muncul pada smartphone	35
Gambar 4. 4 Data Sensor pada Serial Monitor	38
Gambar 4. 5 Tampilan Dashboard Blynk.....	39
Gambar 4. 6 Tampilan Dashboard Blynk pada Kondisi Awal	41



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

Gambar 4. 7 Tampilan Terjadi Perubahan Kondisi Udara	42
Gambar 4. 8 Widget Kontrol Manual Pada Dashboard Blynk.....	44
Gambar 4. 9 Kondisi Exhaust Fan Saat Perintah ON	45
Gambar 4. 10 Kondisi Exhaust Fan Saat Perintah OFF	45





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 3. 1 Spesifikasi Alat.....	12
Tabel 3. 2 Datastream dashboard Blynk	20
Tabel 3. 3 konfigurasi widget dashboard	22
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian Kesesuaian pada sistem.....	28
Tabel 4. 2 Data hasil pengujian koneksi Wi-Fi.....	33
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Notifikasi pada Aplikasi Blynk.....	36
Tabel 4. 4 Pengujian pengiriman data ke blynk	39
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Monitoring Secara Real-Time.....	42
Tabel 4. 6 Data Pengujian Kontrol Manual.....	45

**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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Design Alat	52
Lampiran 2. Ruang Uji.....	52
Lampiran 3. Pengujian Kesesuaian Nilai ISPU terhadap Stasiun Pemantauan KLHK.....	52
Lampiran 4. Pengujian Mode Otomatis dan Manual	53
Lampiran 5. Pengujian Respon Sistem Terhadap Polutan Nyata.....	53





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

Kondisi udara di dalam ruangan (*indoor air quality*) memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan, kenyamanan, serta produktivitas manusia. Aktivitas yang sebagian besar dilakukan di dalam ruangan menyebabkan paparan terhadap polutan udara, khususnya partikulat halus seperti PM2.5, menjadi sulit dihindari. Partikel ini memiliki ukuran yang berukuran sangat kecil sehingga mampu masuk ke dalam sistem pernapasan dan berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan apabila terpapar dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang berfungsi memantau kondisi kualitas udara secara berkelanjutan. Di Indonesia, informasi kualitas udara umumnya disajikan dalam bentuk Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) yang mengelompokkan kondisi udara ke dalam kategori baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat, dan berbahaya (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021).

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) dapat melakukan proses pemantauan kualitas udara dilakukan secara lebih efektif dan modern. Melalui sistem berbasis IoT, data yang diperoleh dari sensor dapat dikirim dan ditampilkan secara *real-time* melalui jaringan internet, sehingga kondisi kualitas udara dapat dipantau pengguna tanpa harus berada langsung di lokasi. Menurut penelitian Rahman dan Saputra (2021) menunjukkan bahwa sistem monitoring berbasis IoT memberikan kemudahan dalam pengawasan karena data dapat diakses secara jarak jauh. Selain itu, Sharma et al. (2024) juga menyatakan bahwa pemanfaatan IoT memungkinkan proses penyajian data menjadi lebih informatif dan mudah dipahami.

Dalam implementasinya, sistem monitoring berbasis IoT umumnya memanfaatkan aplikasi pada *smartphone* sebagai media interaksi antara pengguna dan sistem. Salah satu platform yang banyak digunakan adalah

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

Blynk, yang menyediakan fitur dashboard untuk menampilkan hasil sensor secara *real-time* serta memungkinkan pengguna melakukan kontrol terhadap sistem. Penelitian oleh Abubeker et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan antarmuka yang baik pada sistem IoT dapat meningkatkan kemudahan pengguna dalam memahami kondisi lingkungan. Selain itu, sistem monitoring kualitas udara berbasis Blynk juga terbukti mampu menampilkan parameter seperti PM2.5 secara langsung melalui aplikasi, sehingga mempermudah proses pemantauan (Blynk IoT-Based Air Quality Monitoring System, 2021).

Namun, beberapa penelitian yang telah dilakukan masih lebih membahas pada aspek teknis seperti akurasi sensor dan pengolahan data, sementara aspek tampilan antarmuka (*user interface*) dan pengalaman pengguna (*user experience*) belum menjadi perhatian utama. Padahal, tampilan dashboard memiliki peran penting sebagai media penyampaian informasi dari sistem kepada pengguna. Dashboard yang tidak informatif atau sulit dipahami dapat menyebabkan pengguna mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan data yang ditampilkan. Hal ini menunjukkan kesamaan dengan penelitian Hidayat (2024) yang menuliskan bahwa penyajian data dalam bentuk visual yang jelas dan terstruktur sangat diperlukan agar informasi dapat dipahami dengan baik.

Selain tampilan, kemudahan penggunaan (*usability*) juga menjadi faktor penting dalam perancangan sistem monitoring. Pengguna tidak hanya membutuhkan data yang akurat, tetapi juga sistem yang mudah digunakan dan nyaman dalam berinteraksi. Pada platform seperti Blynk, tersedia berbagai komponen seperti grafik, indikator, dan tombol (*button*) yang memungkinkan pengguna melakukan pemantauan sekaligus memberikan perintah secara langsung kepada sistem. Penelitian menunjukkan bahwa keberadaan fitur kontrol pada dashboard dapat meningkatkan fleksibilitas penggunaan serta memberikan pengalaman interaksi yang lebih baik bagi pengguna (Library Unibba, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan sistem pemantauan *smart exhaust* berbasis Internet of Things (IoT) melalui aplikasi Blynk secara *real-time*. Fokus utama penelitian ini terletak pada pengembangan dashboard yang informatif, tampilan yang mudah dipahami, serta kemudahan penggunaan

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

melalui fitur interaksi yang tersedia. Dengan demikian, sistem yang dirancang diharapkan tidak hanya mampu menampilkan informasi kualitas udara berdasarkan ISPU secara *real-time*, serta memberikan pengalaman penggunaan yang lebih baik dalam memantau dan berinteraksi dengan sistem ventilasi pintar.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dashboard pada aplikasi Blynk yang mampu menampilkan informasi kualitas udara dalam bentuk Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) secara *real-time* sehingga mudah dipahami oleh pengguna?
2. Bagaimana menyajikan parameter lingkungan seperti nilai ISPU, suhu, kelembapan, serta status kerja *smart exhaust* ke dalam tampilan dashboard yang informatif dan mudah diinterpretasikan oleh pengguna?
3. Bagaimana merancang fitur kontrol manual pada aplikasi Blynk yang memungkinkan pengguna untuk mengoperasikan *exhaust fan* secara langsung dengan tampilan yang sederhana dan responsif?

1.3 Tujuan

1. Merancang dashboard pada aplikasi Blynk yang mampu menampilkan informasi kualitas udara dalam bentuk Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) secara *real-time*.
2. Mengembangkan tampilan dashboard yang dapat menyajikan parameter lingkungan seperti nilai ISPU, suhu, kelembapan, serta status kerja *smart exhaust* secara informatif dan mudah dipahami oleh pengguna.
3. Merancang fitur kontrol manual pada aplikasi Blynk berupa tombol yang memungkinkan pengguna untuk mengoperasikan *exhaust fan* secara langsung dengan tampilan yang sederhana dan responsif.

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

1.4 Luaran

1. Terwujudnya *dashboard* monitoring berbasis aplikasi *Blynk* yang mampu menampilkan informasi kualitas udara berupa nilai ISPU, suhu, kelembapan, dan status kerja exhaust secara real-time.
2. Terbentuknya fitur kontrol manual exhaust melalui aplikasi *Blynk* yang memungkinkan pengguna mengoperasikan *exhaust fan* secara langsung.
3. Dihasilkannya sistem pemantauan *smart exhaust* berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mendukung proses pemantauan kondisi lingkungan dari lokasi yang berbeda.
4. Dihasilkannya rancangan antarmuka *dashboard* yang informatif, mudah dipahami, dan mudah digunakan dalam proses pemantauan kualitas udara.
5. Tersusunnya laporan Tugas Akhir sebagai dokumentasi hasil perancangan dan implementasi sistem.



**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

BAB V PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem pemantauan ventilasi pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan aplikasi Blynk, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pemantauan ventilasi pintar berhasil direalisasikan menggunakan ESP32, sensor PMS5003, sensor BME680, dan aplikasi Blynk sebagai media *monitoring* kondisi lingkungan secara *real-time*.
2. *Dashboard* Blynk berhasil menampilkan informasi PM2.5, PM10, ISPU, suhu, kelembapan, serta status *exhaust fan* sesuai dengan data yang diperoleh dari sistem.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komunikasi data antara ESP32 dan aplikasi Blynk berjalan dengan baik. Seluruh data yang dikirim oleh ESP32 dapat diterima dan ditampilkan pada *dashboard* Blynk dengan tingkat keberhasilan 100%.
4. Sistem mampu memperbarui informasi kondisi lingkungan secara *real-time*, sehingga setiap perubahan nilai PM2.5, PM10, ISPU, suhu, dan kelembapan dapat ditampilkan secara langsung pada aplikasi Blynk.
5. Fitur kontrol manual pada aplikasi Blynk dapat digunakan untuk mengendalikan *exhaust fan* dari jarak jauh. Perintah yang diberikan melalui aplikasi berhasil diterima dan dieksekusi oleh sistem sesuai dengan kondisi yang diinginkan pengguna.
6. Implementasi aplikasi Blynk sebagai media *monitoring* dan kontrol mampu mendukung proses pemantauan kualitas udara serta kondisi ventilasi secara jarak jauh melalui jaringan internet.

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

5.2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan fitur penyimpanan data (*data logging*) sehingga riwayat kualitas udara dapat disimpan dan digunakan untuk analisis dalam jangka waktu tertentu.
2. Mengembangkan tampilan *dashboard* dengan menambahkan grafik tren dan visualisasi data yang lebih informatif agar memudahkan pengguna dalam menganalisis perubahan kondisi lingkungan.
3. Menambahkan fitur notifikasi yang lebih interaktif pada aplikasi Blynk sehingga pengguna dapat memperoleh informasi kondisi kualitas udara secara lebih cepat.
4. Mengintegrasikan sistem dengan sensor kualitas udara tambahan, seperti sensor CO₂ atau sensor gas lainnya, untuk memperluas parameter *monitoring* lingkungan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR PUSTAKA

- Abubeker, K. M., Prajitha, C., Rinesh, S., Arun, M., & Senthil Kumar, A. P. (2025). *Internet of Things and LoRaWAN-assisted real-time indoor air quality monitoring and automation system for enhancing passenger safety*. International Journal of Low-Carbon Technologies, 20, 1427–1439.
- Blynk Inc. (2025). *Blynk documentation*. Diakses dari <https://docs.blynk.io>
- Bosch Sensortec. (2025). *BME680 environmental sensor datasheet*.
- Espressif Systems. (2024). *ESP32 Series Datasheet Version 4.8*. Shanghai: Espressif Systems.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 tentang Indeks Standar Pencemaran Udara*. Jakarta: KLHK.
- Maier, A., Sharp, A., & Vagapov, Y. (2017). *Comparative analysis and practical implementation of the ESP32 microcontroller module for the Internet of Things*. In *Proceedings of the Internet Technologies and Applications (ITA)* (pp. 143–148). Wrexham, UK.
- Plantower Technology. (2025). *PMS5003—Laser PM2.5 sensor: Product specification and parameters*. Diakses dari <https://www.plantower.com>
- Prakoso, A. D., & Wellem, T. (2022). *Perancangan dan implementasi sistem pemantauan kualitas udara berbasis Internet of Things menggunakan Wemos D1 Mini dan Android*. Building of Informatics, Technology and Science (BITS), 4(3).
- Pratiwi, R., & Nugroho, S. (2021). *Analisis kualitas udara dalam ruangan berdasarkan konsentrasi PM2.5*. Jurnal Kesehatan Lingkungan, 13(2), 85–94.

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

- Rahman, A., & Saputra, M. (2021). *Sistem monitoring kondisi udara berbasis Internet of Things (IoT)*. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 5(4), 678–685.
- Santoso, B., & Kurniawan, A. (2021). *Pengaruh ventilasi terhadap kondisi udara dalam ruangan*. Jurnal Rekayasa Lingkungan, 17(2), 99–108.
- Syukhron, I., Rahmadewi, R., & Ibrahim. (2021). *Penggunaan aplikasi Blynk untuk monitoring dan kontrol jarak jauh pada sistem kompos pintar berbasis IoT*. ELECTRICIAN, 15(1).
- Winanti, R., Munawar, E., & Ihsan, T. (2022). *Evaluasi Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) sebagai informasi mutu udara ambien di Indonesia*. Jurnal Serambi Engineering, 7(2), 2928–2935.
- World Health Organization. (2021). *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Geneva: World Health Organization.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) sebagai Informasi Mutu Udara Ambien di Indonesia. Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara.
- Zou, Y., Brugge, D., & Durant, J. L. (2021). *Field calibration and evaluation of an Internet-of-Things-based low-cost particulate matter sensor network*. Frontiers in Environmental Science.

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



Lulus dari SD Negeri Karawang Kulon 4 pada tahun 2017, SMP Negeri 3 Karawang Barat pada tahun 2020, dan SMK Negeri 1 Karawang pada tahun 2023.



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

Lampiran 1. Design Alat



Lampiran 2. Ruang uji



Lampiran 3. Pengujian Kesesuaian Nilai ISPU terhadap Stasiun Pemantauan KLHK (Lubang Buaya)



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

Lampiran 4. Pengujian Mode Otomatis dan Manual



Lampiran 5. Pengujian Respon Sistem Terhadap Polutan Nyata

