

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Isu pencemaran udara di Indonesia saat ini kian mendapatkan perhatian di kalangan masyarakat Indonesia. Khususnya, kondisi udara di Palembang pada Selasa, 17 Oktober 2023 pukul 12.00 WIB mendapatkan *Air Quality Index* (AQI) senilai 189 yang masuk ke dalam kategori Tidak Sehat yang diukur oleh perusahaan teknologi kualitas udara asal Swiss, iQAir. Hasil AQI tersebut disebabkan oleh polutan berjenis *Particulate Matter* (PM) 2,5, yaitu partikel berukuran 2,5 mikron atau kurang [1]. Oleh karena itu, pengukuran tingkat polusi udara harus dilakukan di sekitar kota Palembang.

Tingkat pencemaran udara dipengaruhi cuaca [2]. Kesehatan manusia terkena dampak negatif polusi udara karena racun yang dikeluarkan oleh pembangkit listrik, pembakaran sampah, dan industri. Pencemaran udara dapat mempengaruhi cuaca dan mengakibatkan dampak yang tidak menguntungkan bagi kesehatan manusia karena bahan pencemar yang diproduksi oleh kendaraan bermotor. Saat ini, stasiun cuaca dapat membantu mengukur tingkat polusi udara di suatu wilayah tertentu. Dengan data yang diperoleh, stasiun cuaca dapat memberikan peringatan dini terhadap peningkatan tingkat polusi udara. Oleh karena itu, tindakan pencegahan penting untuk dilakukan untuk melindungi kesehatan masyarakat dari dampak negatif polusi udara. Namun teknologi stasiun cuaca saat ini masih memiliki tingkat akurasi yang sangat rendah. Oleh sebab itu, dalam melakukan prakiraan tingkat polusi juga harus mempertimbangkan cuaca pada daerah tersebut. Itu sebabnya, penelitian ini membutuhkan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk melakukan integrasi data cuaca dengan data polusi udara untuk meningkatkan akurasi estimasi tingkat polusi udara. IoT adalah teknologi yang mendorong inovasi dengan memberikan akses internet pada benda-benda sekitar supaya kegiatan sehari-hari menjadi lebih mudah dan efisien [3]. Dengan menggunakan dua teknologi tersebut, maka

penggabungan stasiun cuaca dan stasiun polusi udara berbasis IoT akan dapat meningkatkan tingkat akurasi yang lebih akurat dan juga banyaknya sensor yang tersedia. Hal ini dapat diimplementasikan dengan membuat stasiun cuaca berbasis IoT.

Gated Recurrent Unit (GRU), yang berasal dari *Deep Learning*, bekerja serupa dengan *Long-Short Term Memory Neural Networks (LSTM)* meskipun hanya memiliki dua gerbang: gerbang reset dan update [4]. Polusi udara dapat diperkirakan dengan menggunakan metode ini. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan data real-time dari stasiun cuaca terbaru berbasis IoT untuk memperkirakan tingkat polusi udara secara akurat menggunakan pendekatan GRU.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka masalah yang akan dibahas:

- A. Bagaimana mengimplementasikan stasiun cuaca berbasis IoT untuk meningkatkan estimasi polusi udara?
- B. Seberapa besar peningkatan akurasi tingkat estimasi polusi udara dengan menggunakan metode *Gated Recurrent Unit (GRU)*?

Setelah rumusan masalah sudah ditentukan, berikut ini adalah batasan masalah pada penelitian antara lain:

- A. Stasiun cuaca ini akan dibuat di *Telkom University Landmark Tower (TULT)* Bandung pada lantai 5.
- B. *Gated Recurrent Unit (GRU)* akan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python.
- C. Sumber polusi udara yang digunakan berasal dari proses pembakaran sampah di *Telkom University*.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut:

- A. Membuat sistem stasiun cuaca terintegrasi dengan stasiun polusi udara berbasis IoT guna mengukur tingkat estimasi polusi udara.
- B. Melakukan analisis peningkatan akurasi hasil estimasi tingkat polusi udara menggunakan *metode Gated Recurrent Unit (GRU)* .

1.4. Rencana Kegiatan

Rencana kegiatan yang akan disajikan pada penelitian ini memiliki beberapa tahap, antara lain:

A. Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap fungsionalitas sistem, baik dari aspek perangkat keras maupun perangkat lunak, guna memberikan dukungan yang optimal untuk pengembangan sistem. Analisis ini mencakup peninjauan secara mendalam terhadap kinerja perangkat keras dan perangkat lunak, dengan tujuan untuk memastikan bahwa semua elemen sistem bekerja secara sistematis. Selain itu, tahap ini juga mencakup identifikasi kebutuhan dan kemampuan sistem untuk memastikan bahwa pengembangan selanjutnya dapat berjalan efisien.

B. Perancangan & Implementasi

Langkah berikutnya melibatkan perancangan sistem yang mencakup penyusunan diagram blok perangkat keras, *flowchart* perangkat lunak. Hal ini bertujuan agar sistem dapat beroperasi secara optimal. Dalam tahap ini, dilakukan penataan yang cermat terhadap blok diagram perangkat keras, *flowchart* perangkat lunak, dengan tujuan memastikan kinerja sistem berjalan dengan lancar.

C. Pengujian

Setelah menyelesaikan tahap perancangan dan implementasi, langkah berikutnya adalah pengujian sistem. Proses ini mencakup pengujian menyeluruh terhadap fungsionalitas dan kinerja sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan sebelumnya. Pengujian ini dapat melibatkan berbagai skenario untuk memastikan bahwa setiap aspek sistem berfungsi dengan benar dan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

D. Analisis Hasil

Setelah tahapan pengujian, dilakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh. Evaluasi ini melibatkan penilaian terhadap performa sistem, identifikasi potensi perbaikan atau pengoptimalan, serta pengecekan kesesuaian antara hasil pengujian dengan kebutuhan awal yang telah diidentifikasi. Analisis hasil ini menjadi dasar untuk menentukan langkah-langkah selanjutnya, termasuk perbaikan sistem atau pengembangan tambahan yang mungkin diperlukan.

E. Penulisan Laporan

Setelah mendapatkan hasil analisis yang komprehensif, tahap selanjutnya adalah penyusunan laporan. Laporan tersebut mencakup rangkuman dari setiap tahapan yang telah dilalui, mulai dari analisis kebutuhan sistem, perancangan dan implementasi, hingga pengujian dan analisis hasil. Laporan harus memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana sistem berfungsi, sejauh mana memenuhi kebutuhan pengguna, serta rekomendasi untuk perbaikan atau pengembangan lebih lanjut.

1.5. Jadwal Kegiatan

Terkait dengan rencana kegiatan yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, berikut adalah jadwal kegiatannya.

Tabel 1.1. Jadwal Kegiatan

KEGIATAN	BULAN					
	1	2	3	4	5	6
Analisis kebutuhan Sistem	■					
Perancangan sistem	■	■				
Implementasi		■	■			
Pengujian				■		
Analisis hasil					■	
Penulisan Laporan						■