

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, bukti ilmiah menunjukkan bahwa udara di dalam ruangan bisa lebih berbahaya dibandingkan udara di luar ruangan. Untuk meningkatkan produktivitas, masyarakat menginginkan udara dalam ruangan yang segar dan nyaman di rumah, kantor, dan sekolah serta tidak menimbulkan bahaya kesehatan. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap buruknya kualitas udara dalam ruangan mencakup polutan udara yang berasal dari berbagai sumber dan memiliki dampak jangka panjang yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat. Mengingat ancaman ini, organisasi terkait telah mengembangkan standar dan pedoman kualitas udara dalam ruangan (IAQI) untuk menghilangkan atau mencegah potensi risiko kesehatan dari polutan dalam ruangan. Organisasi-organisasi ini membatasi tingkat konsentrasi dan waktu paparan untuk mempertahankan tingkat IAQI yang optimal.[1]

Pemantauan kualitas udara dalam ruangan sangat penting untuk memastikan bahwa udara dalam ruangan tetap bersih dan sehat bagi penghuninya. Kualitas udara dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti polusi udara dari luar, bahan kimia yang terkandung dalam produk rumah tangga, dan aktivitas manusia seperti merokok. Pemantauan kualitas udara dalam ruangan dilakukan untuk mengukur tingkat kebersihan udara dan menentukan tindakan yang perlu diambil untuk meningkatkan kualitas udara. Pemantauan kualitas udara dalam ruangan juga membantu mengidentifikasi sumber-sumber polusi udara dan menentukan tindakan yang perlu diambil untuk mengatasinya [2]. Metode yang digunakan dalam studi ini adalah *Long Short Term Memory (LSTM)*, LSTM sangat cocok untuk memproses data sekuensial seperti data *time series*.

Penelitian tentang *IAQI* menggunakan Metode LSTM juga sudah pernah dilakukan. Penelitian tersebut mendapatkan hasil yang cukup baik, dimana model yang telah dibuat secara garis besar dapat mengidentifikasi polutan selama periode pengujian dengan hanya perkiraan yang lebih rendah pada konsentrasi puncak [3]. Model LSTM dan *AutoEncoder* juga digunakan untuk memprediksi Kumpulan data *IAQI time series* untuk mendeteksi data *anomaly poin* dengan memberikan deteksi akurasi 99.50% yang mengungguli model lainnya [4]. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian yang membandingkan metodologi LSTM dengan *Support Vector Regression* (SVR) dalam prediksi kualitas udara di Kota Jakarta Pusat, di mana LSTM menunjukkan keunggulan yang ditandai dengan penurunan tingkat kesalahan. [5]. Selain itu, penelitian sebelumnya juga telah melakukan perbandingan antara metodologi tradisional, termasuk *Logistic Regression* (LR) dan *Random Forest* (RF), untuk klasifikasi tingkat Indeks Kualitas Udara (AQI), dengan LR mencapai akurasi 93% dan RF mencapai akurasi 86%. [6]. Keunggulan LSTM dalam berbagai penelitian ini memperkuat alasan pemilihan metode tersebut untuk prediksi konsentrasi udara *IAQI* dalam penelitian ini.

Data yang digunakan adalah *dataset* konsentrasi udara di dalam ruangan yang sudah di akuisisi dalam 3-4 jam. Prediksi yang sudah dilakukan akan dimasukkan ke dalam laporan dan di visualisasi dalam bentuk plot *time series* yang nanti akan di evaluasi untuk meningkatkan performa model.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang diatas diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana mengembangkan model prediktif menggunakan algoritma LSTM untuk mengklasifikasikan *IAQI* berdasarkan konsentrasi *Total Volatile Organic Compounds* (TVOC), dan kadar karbon dioksida (CO₂) dalam ruangan?

1.3. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membangun sistem untuk mengetahui *IAQI* menggunakan sensor yang mendeteksi TVOC dan CO₂. Metode LSTM akan digunakan untuk melatih dan mengklasifikasikan Indeks Kualitas Udara dalam bentuk *time series*.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah data yang digunakan merupakan *dataset* konsentrasi udara di dalam ruangan yang sudah di akuisisi dalam 3-4 jam menggunakan sensor WP6003, dan hanya mengambil 3 kategori IAQI yaitu *Good*, *Moderate*, dan *Hazardous*. Evaluasi metrik dalam penelitian ini menggunakan metrik evaluasi konvergensi *accuracy dan loss*.

1.5. Rencana Kegiatan

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Kajian Pustaka, Menelaah literatur terkait kualitas udara dalam ruangan, pengukuran TVOC CO₂, dan penerapan model LSTM pada data seri waktu.
2. Pengumpulan Data, Memperoleh *dataset* yang komprehensif dan representatif untuk mendukung analisis dan pemodelan. Pemilihan lokasi studi representatif, instalasi sensor untuk mengukur TVOC dan CO₂, serta pengumpulan data berkala selama periode waktu tertentu.
3. Rancangan Penelitian, Merumuskan kerangka konseptual penelitian berdasarkan temuan kajian pustaka. Menyusun rancangan penelitian, mencakup prosedur pengumpulan data, langkah-langkah implementasi model LSTM, dan analisis data.
4. Hasil Penelitian, Implementasi rancangan penelitian dengan mengumpulkan data, memasukkan data ke dalam model LSTM, dan melakukan analisis terhadap hasil prediksi IAQI.
5. Pembuatan Buku Laporan TA / Jurnal TA, Menyusun laporan akhir yang mencakup semua aspek Tugas Akhir, termasuk latar belakang, tujuan, metodologi, analisis data, dan temuan.

1.6. Jadwal Kegiatan

Kegiatan	Bulan						
	1	2	3	4	5	6	7
Kajian Pustaka							
Pengumpulan Data							
Rancangan Penelitian							
Hasil Penelitian							
Pembuatan Buku Laporan TA							
Sidang TA							

*Keterangan: shading warna *grayscale*