

**MONITORING KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN METODE
MACHINE LEARNING PADA AREA HALTE BUS TRANS YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

MUHAMMAD ATHALLARIQ ALRIZAL

20170120139

HALAMAN JUDUL

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Athallariq Alrizal

NIM : 20170120139

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Univeritas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa sesungguhnya Tugas Akhir dengan judul "Monitoring Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Machine Learning pada Area Halte Bus Trans Yogyakarta" ini adalah benar hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, Januari 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Athallariq Alrizal

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang atas berkah dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menuntaskan Tugas Akhir ini. Semoga dengan pencapaian ini saya dapat mengimplementasikan ilmu yang sudah diajarkan kepada lingkungan pekerjaan dan masyarakat, sehingga impian saya dapat terwujud.

Saya persembahkan karya tulis ini kepada papa dan mama sebagai rasa terimakasih atas semua dukungan, doa dan kasih sayang yang sangat luar biasa. Kepada Jihan Fadhilah Alrizal selaku adik tercinta, yang sudah membantu dan memberi banyak masukan, saran serta berbagi pengalaman. Kepada seluruh keluarga besar yang senantiasa mendukung dan memberi semangat. Semoga dengan karya ini, saya bisa membanggakan papa dan mama serta seluruh keluarga.

Kepada Dosen pembimbing saya Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D., izinkan saya mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya karena Bapak dan Ibu telah bersedia dengan sabar dan tulus membimbing saya selama proses penulisan Tugas Akhir ini. Semoga ilmu dan kesabaran yang sudah dicurahkan menjadi buah baik untuk Bapak dan Ibu kelak.

Teman-teman semasa hidup saya yang sudah banyak membantu pengerjaan Tugas Akhir ini, terutama saudara Dandy yang sudah mau direpotkan dalam setiap proses yang dilalui. Saya persembahkan karya ini untuk mengingat satu proses kehidupan yang begitu indah dan luar biasa.

MOTTO

"Barangsiapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan memberi jalan keluar."

(QS. At-Talaq: 2)

"Dan mohonlah ampun kepada Tuhanmu kemudian bertobatlah kepada-Nya. Sesungguhnya Tuhanku Maha Penyayang lagi Maha Pengasih."

(QS. Huud: 90)

"Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita."

(QS At Taubah: 40)

"Seungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri."

(QS Ar Rad 11)

"Saya tidak akan bahagia jika saya tahu saya belum mencapai sesuatu yang seharusnya bisa saya lakukan."

(Lando Norris)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Monitoring Karbon Monoksida (CO) menggunakan metode Machine Learning pada area halte bus TRANS Yogyakarta”. Tugas akhir ini disusun dengan tujuan memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di jenjang pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Papa dan Mama selaku pemberi semangat dalam bentuk dukungan dan doa tiada henti.
2. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu membimbing mengarahkan dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Jihan Fadhilah Alrizal selaku adik penulis yang senantiasa membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
5. Rahmi aulia yang selalu memberi semangat dan dukungan serta membantu penulis.
6. Teman-teman yang sudah bersedia ikut serta dalam kehidupan perkuliahan penulis dan selalu menghibur penulis.
7. Saudara Dandy Ahmad yang sudah banyak membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Peneliti menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu peneliti mengharapkan kritik, saran, serta bimbingan demi kelancaran dan kemajuan penelitian ini. Semoga apa yang tertulis dalam Tugas Akhir ini senantiasa bermanfaat khususnya bagi penulis, mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Januari 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Muhammad Athallariq Alrizal

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN I.....	i
HALAMAN PENGESAHAN II.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori	8
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1. Tempat Penelitian	17
3.2. Sumber Data.....	17

3.4. Tahapan Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Data yang digunakan	22
4.2. Penerapan Machine Learning	23
4.3. Analisis Pemodelan Machine Learning	32
4.4. Analisis Metode Machine Learning	35
BAB V PENUTUP	38
6.1. Kesimpulan	38
6.2. Saran	38
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus MAE	12
Gambar 2. 2 Rumus RMSE	13
Gambar 2.3 Rumus MSE	14
Gambar 2.4 Tampilan Google Colab	15
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir	18
Gambar 3.3 Rumus min-max scaling.....	19
Gambar 4.1 Data Carbon monoxide	22
Gambar 4.2 Grafik data Carbon monoxide.....	23
Gambar 4.3 Perintah Input Library	24
Gambar 4.4 Perintah Read Dataset	24
Gambar 4.5 Perintah Cleaning Dataset.....	25
Gambar 4.6 Perintah Normalisasi Data	26
Gambar 4.7 Perintah Pembagian Data Features dan Labels	26
Gambar 4.8 Perintah Model Layer.....	28
Gambar 4.9 Perintah Jumlah Epoch dan Batch Size.....	29
Gambar 4.10 Perintah Visualisasi Data	30
Gambar 4.11 Perintah Pengujian Nilai	31
Gambar 4.12 Grafik LSTM.....	36
Gambar 4.13 Grafik SVR	37
Gambar 5. 1 Grafik Line CO	41
Gambar 5. 2 Grafik X Y CO	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Tinjauan Pustaka.....	5
Tabel 4.1 Rancangan Jumlah layer	27
Tabel 4.2 Rancangan Jumlah layer	28
Tabel 4.3 Rancangan Jumlah Epoch dan Batch Size	30
Tabel 4.4 Hasil Percobaan Neuron Hidden LSTM.....	32
Tabel 4.5 Hasil Percobaan Neuron Hidden LSTM.....	33
Tabel 4.6 Hasil Percobaan Neuron Hidden MV LSTM part 2	33
Tabel 4.7 Hasil Percobaan Max Epoch LSTM	34