

**SISTEM PREDIKSI GAS BUANG KENDARAAN MULTI VARIABEL
MENGUNAKAN METODE DEEP 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:

BAHRUL YUSUF DWI RAMADHAN

20170120159

HALAMAN JUDUL

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bahrul Yusuf Dwi Ramadhan

NIM : 20170120159

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Univeritas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa sesungguhnya Tugas Akhir dengan judul “Sistem Prediksi Gas Buang Pada Kendaraan Multi Variabel Menggunakan Metode Deep 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,


Bahrul Yusuf Dwi Ramadhan

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 menerapkan ilmu yang sudah diajarkan kepada lingkungan pekerjaan dan masyarakat, sehingga impian saya dapat terwujud.

Saya persembahkan karya tulis ini kepada papa kedua orang tua sebagai rasa terimakasih atas semua fasilitas, doa dan dukungan yang sangat luar biasa. Semoga dengan karya ini, saya bisa membanggakan 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 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 kelak.

Teman-teman semasa hidup saya yang sudah banyak membantu pengerjaan Tugas Akhir ini, terutama saudara Athalariq serta Fauzi yang sudah mau direpotkan dalam setiap proses yang saya lalui. Berikut saya persembahkan karya ini untuk mengingat satu proses kehidupan yang begitu luar biasa.

MOTTO

"Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada kemudahan, karena itu bila kau telah selesai
(mengerjakan yang lain) dan kepada Tuhan, berhadaplah."

(QS. Al insyirah : 6-8)

“Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat.”

(Imam Syafi'i)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi
takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu.”

(Umar bin Khattab)

"Jadilah dirimu sendiri dan banggalah dengan apa yang kamu miliki."

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Sistem Prediksi Gas Buang Kendaraan Multivariabel Menggunakan Metode *Deep learning* Pada *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. Kedua orang tua selaku pemberi semangat dalam bentuk fasilitas, doa tiada henti dan dukungan yang luar biasa.
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. Keluarga besar saya selaku pemberi semangat dan dukungan, serta doa tiada henti.
5. Aviva Nito Nawang Palupi yang nantinya akan menjadi teman hidup penulis, yang tidak capek dan senantiasa membantu serta memberi semangat dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman-teman Ramble Coffee yang selalu memberi semangat dan dukungan serta membantu penulis.
7. Teman-teman Saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang selalu memberi saya hiburan

9. Saudara Athalariq dan Fauzi 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



Bahrul Yusuf Dwi Ramadhan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	1
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.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Tempat Penelitian.....	23
3.2. Sumber Data.....	23
3.4. Tahapan Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29

4.1. Data yang digunakan.....	29
4.2. Penerapan Machine Learning.....	31
4.3. Analisis Pemodelan Machine Learning.....	41
4.4. Analisis Metode Machine Learning.....	46
BAB V PENUTUP.....	49
6.1. Kesimpulan.....	49
6.2. Saran.....	50
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus MAE.....	16
Gambar 2. 2 Rumus RMSE.....	17
Gambar 2.3 Rumus MSE.....	18
Gambar 2.4 Tampilan Google Colab.....	21
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	24
Gambar 3.3 Rumus min-max scaling.....	25
Gambar 4.1 Data Carbon monoxide.....	29
Gambar 4.2 Grafik data Carbon monoxide.....	30
Gambar 4.3 Perintah Input Library.....	32
Gambar 4.4 Perintah Read Dataset.....	32
Gambar 4.5 Perintah Cleaning Dataset.....	33
Gambar 4.6 Perintah Normalisasi Data.....	33
Gambar 4.7 Perintah Pembagian Data Features dan Labels.....	34
Gambar 4.8 Perintah Model Layer.....	37
Gambar 4.9 Perintah Jumlah Epoch dan Batch Size.....	38
Gambar 4.10 Perintah Visualisasi Data.....	39
Gambar 4.11 Perintah Pengujian Nilai.....	41
Gambar 4.12 Grafik LSTM.....	47
Gambar 4.13 Grafik SVR.....	48
Gambar 5.1 Grafik Line CO.....	52
Gambar 5.2 Grafik Line CO2.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Tinjauan Pustaka.....	5
Tabel 4.1 Rancangan Jumlah layer.....	36
Tabel 4.2 Rancangan Jumlah Epoch dan Batch Size.....	39
Tabel 4.3 Hasil Percobaan Neuron Hidden LSTM.....	42
Tabel 4.4 Hasil Percobaan Neuron Hidden MV LSTM part 2.....	43
Tabel 4.5 Hasil Percobaan Max Epoch LSTM.....	43