

**IMPLEMENTASI ALGORITMA POLYNOMIAL REGRESSION UNTUK  
MEMPREDIKSI EMISI KARBON DIOKSIDA YANG DIHASILKAN  
OLEH PENGGUNAAN LISTRIK**



**UMN**

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**Daniel Kurniawan**

**00000043698**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2024**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA POLYNOMIAL REGRESSION UNTUK  
MEMPREDIKSI EMISI KARBON DIOKSIDA YANG DIHASILKAN  
OLEH PENGGUNAAN LISTRIK**



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**Daniel Kurniawan  
00000043698**

**UMN**  
**UNIVERSITAS**  
**MULTIMEDIA**  
**NUSANTARA**  
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**  
**TANGERANG**  
**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Daniel Kurniawan  
Nomor Induk Mahasiswa : 00000043698  
Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

**Implementasi Algoritma Polynomial Regression untuk Memprediksi Emisi Karbon Dioksida yang Dihasilkan oleh Penggunaan Listrik**

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/ penyimpangan, baik dalam pelaksanaan Skripsi maupun dalam penulisan laporan Skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas akhir yang telah saya tempuh.

UMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

Tangerang, Rabu, 22 Mei 2024



(Daniel Kurniawan)

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

### IMPLEMENTASI ALGORITMA POLYNOMIAL REGRESSION UNTUK MEMPREDIKSI EMISI KARBON DIOKSIDA YANG DIHASILKAN OLEH PENGGUNAAN LISTRIK

oleh

Nama : Daniel Kurniawan  
NIM : 00000043698  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Senin, 3 Juni 2024

Pukul 13.00 s/s 15.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang

17 Juni 2024  
(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc.,  
OCA, CEH)  
NIDN: 0315109103

Penguji

(Angga Aditya Permana, S.Kom.,  
M.Kom.)  
NIDN: 0407128901

Pembimbing

(Adhi Kusnadi, S.T., M.Si.)  
NIDN: 303037304

Pjs. Ketua Program Studi Informatika,

(Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc.)

NIDN: 0419128203

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daniel Kurniawan  
NIM : 00000043698  
Program Studi : Informatika  
Jenjang : S1  
Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

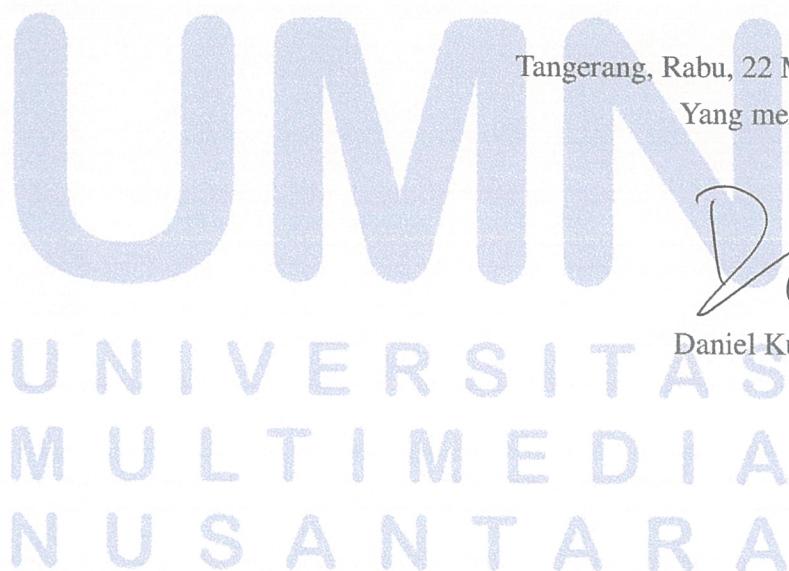
- Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.
- Saya tidak bersedia karena dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*)\*\*.

Tangerang, Rabu, 22 Mei 2024

Yang menyatakan



Daniel Kurniawan



\*\* Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama enam bulan ke depan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

## **Halaman Persembahan / Motto**

”What doesn't kill you makes you stronger”

Kelly Clarkson



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas berkat dan rahmat kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas selesainya penulisan laporan Skripsi ini dengan judul: Implementasi Algoritma Polynomial Regression untuk Memprediksi Emisi Karbon Dioksida yang Dihasilkan oleh Penggunaan Listrik dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Jurusan Informatika Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Adhi Kusnadi, S.T., M.Si., sebagai Pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya tesis ini.
5. Orang Tua saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca.

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

Tangerang, Rabu, 22 Mei 2024



Daniel Kurniawan

**IMPLEMENTASI ALGORITMA POLYNOMIAL REGRESSION UNTUK  
MEMPREDIKSI EMISI KARBON DIOKSIDA YANG DIHASILKAN  
OLEH PENGGUNAAN LISTRIK**

Daniel Kurniawan

**ABSTRAK**

Seiring berkembangnya zaman penggunaan energi dan listrik di masyarakat cenderung terus bertambah. Hal ini mengakibatkan meningkatnya emisi karbon yang dikeluarkan oleh setiap individu ketika mereka menggunakan berbagai macam alat elektronik maupun mesin. Emisi karbon yang terus meningkat mengakibatkan menipisnya lapisan ozon bumi yang sekarang membuat pemanasan global dan meningkatkan suhu rata-rata seluruh dunia. Pemerintah dunia mencoba mengurangi emisi karbon dengan membuat peraturan pertukaran karbon dunia yang bertujuan untuk membatasi keluaran karbon yang dikeluarkan oleh setiap rumah. Penelitian ini dilakukan dengan memprediksi banyaknya karbon yang dikeluarkan sebuah rumah agar penggunaan energi dari rumah tersebut dapat dikurangi sesuai prediksi yang dilakukan. Prediksi dilakukan dengan menggunakan algoritma *polynomial regression* untuk memprediksi setiap variabel yang berhubungan dengan penggunaan listrik sehari-hari. Dari penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa model yang sudah dibuat memiliki nilai skor R-squared 0,78, *Mean Absolute Error* (MAE) 14,53, *Root Mean Squared Error* (RMSE) 20,07 dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 20,10%.

**Kata kunci:** Penggunaan Energi, Emisi Karbon, Prediksi, *Polynomial Regression*



***Implementation of the Polynomial Regression Algorithm to Predict Carbon  
Dioxide Emissions Generated by Electricity Use***

Daniel Kurniawan

***ABSTRACT***

*As time progresses, the use of energy and electricity in society tends to increase. This results in higher carbon emissions generated by individuals using various electronic devices and machines. The continuous rise in carbon emissions contributes to the depletion of the Earth's ozone layer, which is now causing global warming and an increase in the average worldwide temperature. To address this issue, world governments are working to reduce carbon emissions by implementing global carbon exchange regulations aimed at limiting the carbon output from each household. This research focuses on predicting the amount of carbon emitted by a household, enabling reductions in energy consumption based on the predictions made. The predictions are generated using polynomial regression algorithms to estimate variables related to daily electricity use. The findings reveal that the developed model has an R-squared score of 0.78, a Mean Absolute Error (MAE) of 14.53, a Root Mean Squared Error (RMSE) of 20.07, and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 20.10%.*

**Keywords:** Energy Use, Carbon Emissions, Prediction, Polynomial Regression



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL . . . . .	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT . . . . .	ii
HALAMAN PENGESAHAN . . . . .	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH . . . . .	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO . . . . .	v
KATA PENGANTAR . . . . .	vi
ABSTRAK . . . . .	vii
ABSTRACT . . . . .	viii
DAFTAR ISI . . . . .	ix
DAFTAR GAMBAR . . . . .	x
DAFTAR TABEL . . . . .	xi
DAFTAR KODE . . . . .	xii
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN . . . . .	1
1.1 Latar Belakang Masalah . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	3
1.3 Batasan Permasalahan . . . . .	3
1.4 Tujuan Penelitian . . . . .	3
1.5 Manfaat Penelitian . . . . .	3
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	3
BAB 2 LANDASAN TEORI . . . . .	5
2.1 Emisi Karbon . . . . .	5
2.2 Polynomial Regression Algorithm . . . . .	5
2.3 Evaluasi Model . . . . .	6
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN . . . . .	8
3.1 Studi Literatur . . . . .	8
3.2 Pencarian Dataset . . . . .	9
3.3 Pengambilan Data . . . . .	9
3.4 Pembersihan Data . . . . .	9
3.5 Menghapus Outliers . . . . .	10
3.6 Menghapus Data yang Kosong . . . . .	10
3.7 Melakukan Reduksi Dimensi . . . . .	10
3.8 Pembagian Data . . . . .	10
3.9 Proses Data . . . . .	11
3.10 Evaluasi Model . . . . .	11
BAB 4 HASIL DAN DISKUSI . . . . .	12
4.1 Spesifikasi Sistem . . . . .	12
4.2 Implementasi Sistem . . . . .	12
4.3 Pemodelan dan Evaluasi . . . . .	30
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN . . . . .	34
5.1 Simpulan . . . . .	34
5.2 Saran . . . . .	34
DAFTAR PUSTAKA . . . . .	35

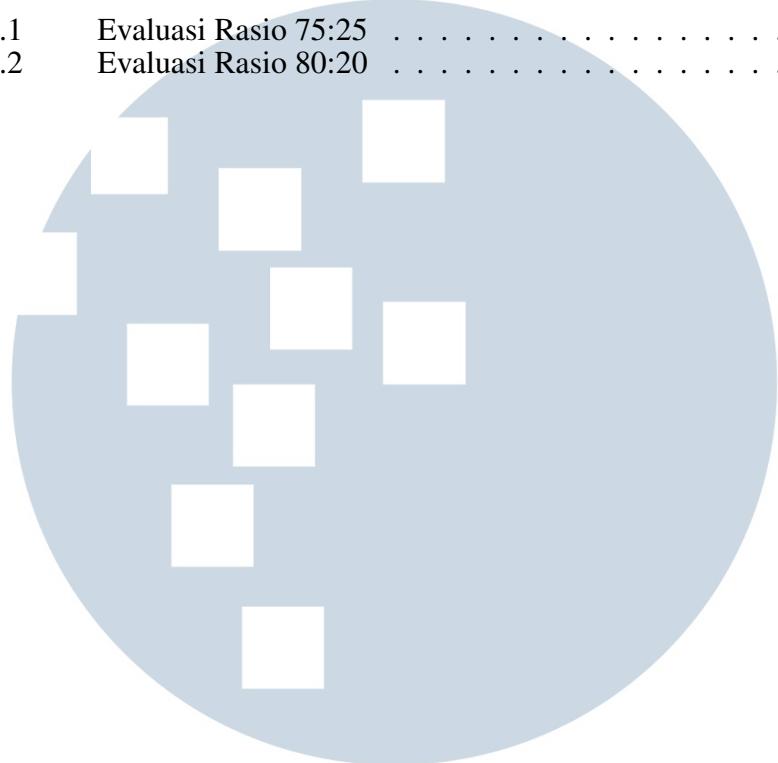
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Metode Penelitian Skripsi . . . . .	8
Gambar 4.1	Hasil Pemanggilan 5 Baris Pertama . . . . .	14
Gambar 4.2	Hasil Pemanggilan 5 Baris Pertama . . . . .	14
Gambar 4.3	Hasil Pengubahan Kepala Kolom . . . . .	16
Gambar 4.4	Hasil Pengubahan Kepala Kolom Berikutnya . . . . .	16
Gambar 4.5	Visualisasi Penggunaan Energi Perhari . . . . .	17
Gambar 4.6	Visualisasi Penggunaan Energi Perjam . . . . .	18
Gambar 4.7	Visualisasi Efek Temperatur dalam Penggunaan Energi . .	19
Gambar 4.8	Visualisasi Efek Temperatur dalam Penggunaan Energi . .	20
Gambar 4.9	Visualisasi Penggunaan Energi di Pagi Hari dan Malam Hari	21
Gambar 4.10	Visualisasi Penggunaan Energi di Hari Biasa dan Hari Libur	22
Gambar 4.11	Visualisasi Korelasi Antar Variabel dari Dataset . . . . .	23
Gambar 4.12	Hasil Pencarian <i>Null Value</i> . . . . .	24
Gambar 4.13	<i>Outliers</i> yang Ditemukan . . . . .	26
Gambar 4.14	<i>Outliers</i> yang Ditemukan per kolomnya . . . . .	27
Gambar 4.15	Hasil PCA dalam <i>Elbow Plot</i> . . . . .	29
Gambar 4.16	Hasil Uji Coba . . . . .	30
Gambar 4.17	Perhitungan Emisi Karbon . . . . .	32



## **DAFTAR TABEL**

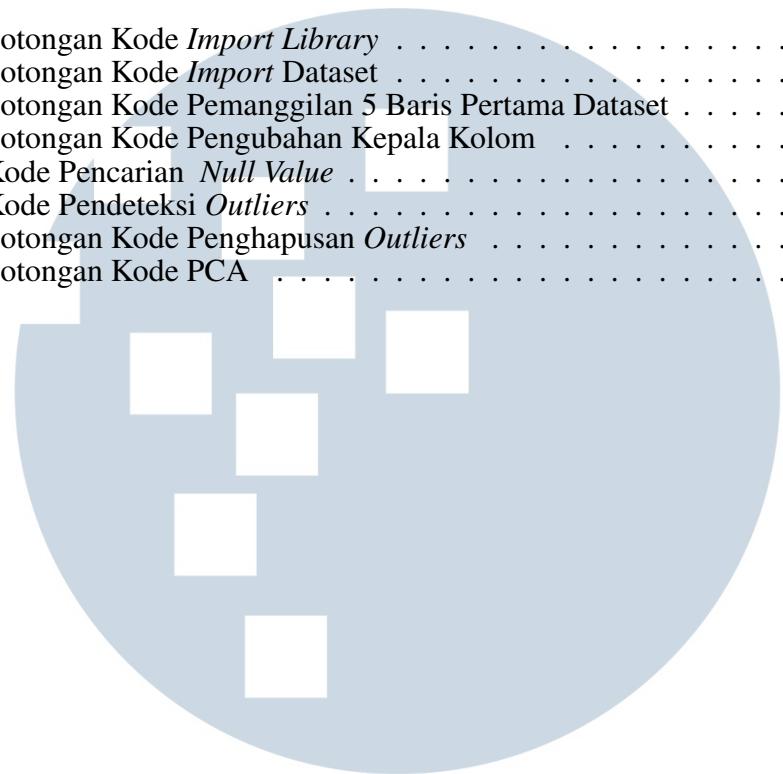
Tabel 4.1	Evaluasi Rasio 75:25 . . . . .	31
Tabel 4.2	Evaluasi Rasio 80:20 . . . . .	32



**UMN**  
**UNIVERSITAS**  
**MULTIMEDIA**  
**NUSANTARA**

## DAFTAR KODE

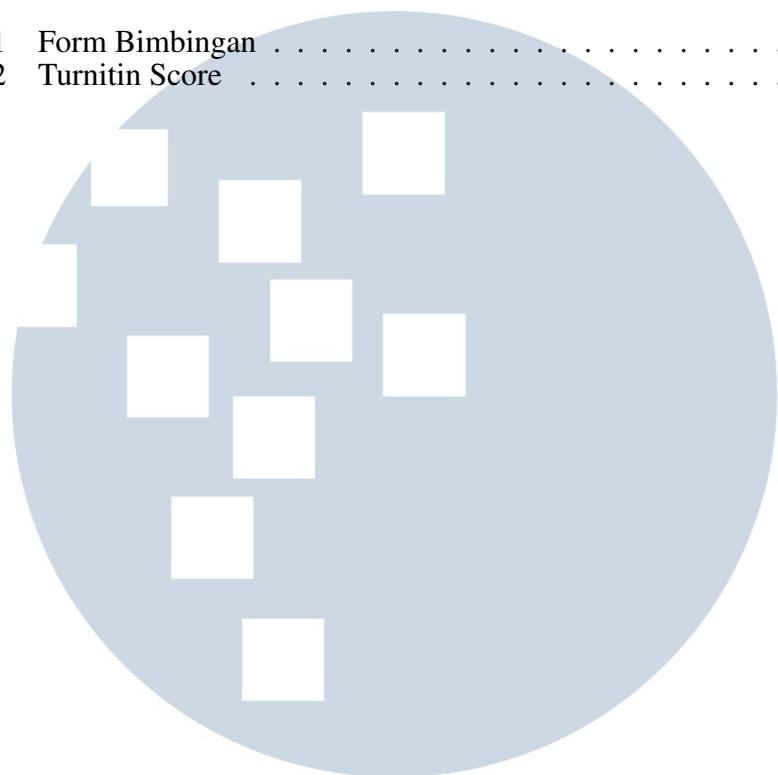
4.1	Potongan Kode <i>Import Library</i> . . . . .	12
4.2	Potongan Kode <i>Import Dataset</i> . . . . .	13
4.3	Potongan Kode Pemanggilan 5 Baris Pertama Dataset . . . . .	13
4.4	Potongan Kode Pengubahan Kepala Kolom . . . . .	15
4.5	Kode Pencarian <i>Null Value</i> . . . . .	23
4.6	Kode Pendekripsi <i>Outliers</i> . . . . .	24
4.7	Potongan Kode Penghapusan <i>Outliers</i> . . . . .	27
4.8	Potongan Kode PCA . . . . .	28



**UMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Form Bimbingan . . . . .	37
Lampiran 2	Turnitin Score . . . . .	38



**UMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA