

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM)
Program Studi Sistem Informasi

in the Undergraduate Papers

Sijabat, Elsa Desriyani

2025

Penerapan Linear Regression Untuk Prediksi Jumlah Timbunan Sampah

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/928>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**PENERAPAN LINEAR REGRESSION UNTUK PREDIKSI
JUMLAH TIMBUNAN SAMPAH**

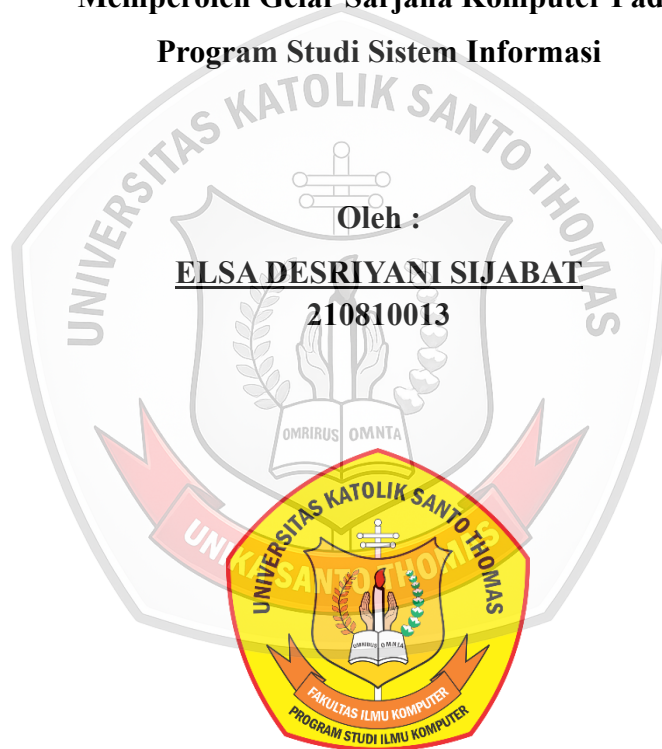
SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada
Program Studi Sistem Informasi**

Oleh :

ELSA DESRIYANI SIJABAT

210810013



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2025**

PERNYATAAN PENULIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Katolik Santo Thomas, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elsa Desriyani Sijabat

NPM : 210810013

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Ilmu Komputer

Jenis Karya : Skripsi

1. Menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Santo Thomas Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya tersebut, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Katolik Santo Thomas berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan saya ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 6 Agustus 2025

Yang menyatakan,

Materai

Elsa Desriyani Sijabat

Penulis

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA : ELSA DESRIYANI SIJABAT
NPM : 210810013
PROGRAM STUDI : SISTEM INFORMASI
JENJANG : STRATA SATU (S-1)
JUDUL : PENERAPAN LINEAR REGRESSION UNTUK
PREDIKSI JUMLAH TIMBUNAN SAMPAH



Zekson, Arizana Marondang, S.Kom, M.Kom
NIDN. 9135048801



Desinta Purna, ST, M.Kom
NIDN. 9111067801

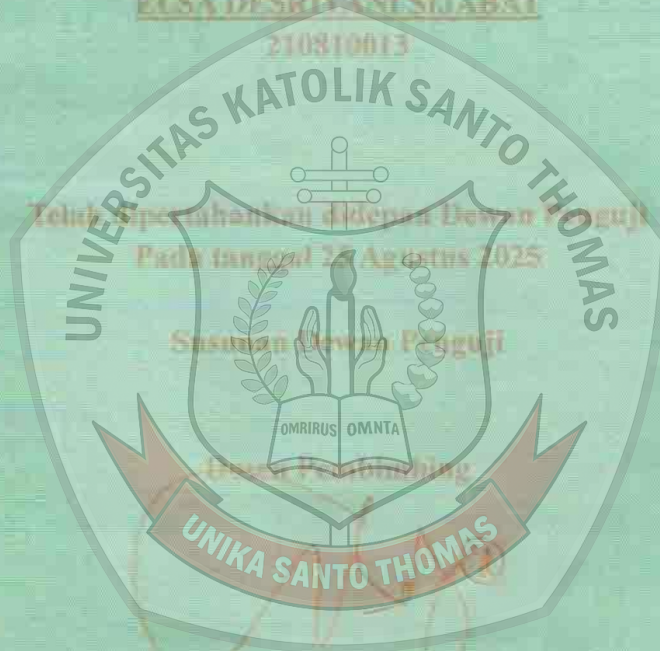
SKRIPSI

PENERAPAN LINEAR REGRESSION UNTUK PREDIKSI
JUMLAH TIMBUNAN SAMPAH

Dipersiapkan dan disusun oleh :

ELSA DESRIYANI SIJABATI

210810013



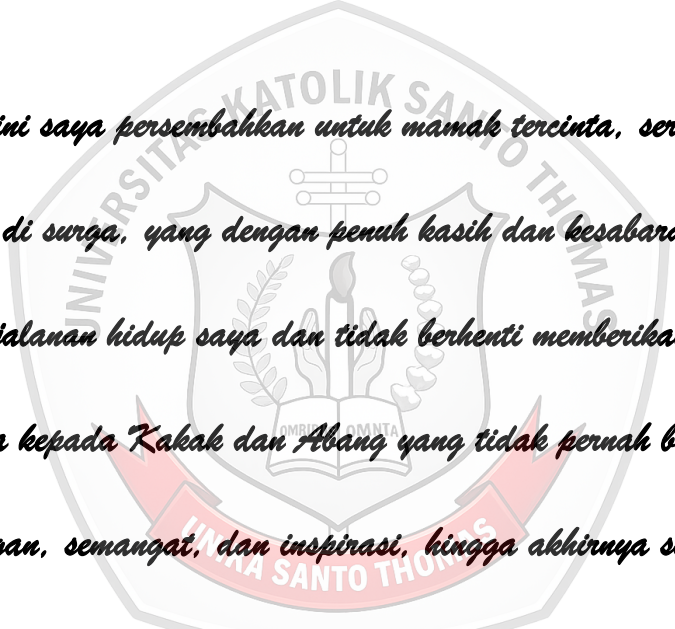
Alex Rikki, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0124118502

Penguji I

Anirina K. Ginting, S.Kom, M.Kom
NIDN. 011309199501

Penguji II

Zekson Arizona Matondang, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0125048801



Skripsi ini saya persembahkan untuk mamak tercinta, serta bapak yang udah ada di surga, yang dengan penuh kasih dan kesabaran mendampingi setiap perjalanan hidup saya dan tidak berhenti memberikan dukungan dan doa. Juga kepada Kakak dan Abang yang tidak pernah berhenti memberi dorongan, semangat, dan inspirasi, hingga akhirnya saya mampu menyelesaikan studi ini dengan baik.

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang pesat dan peningkatan aktivitas ekonomi di Provinsi Sumatera Utara berdampak langsung terhadap peningkatan jumlah timbunan sampah harian. Kurangnya prediksi yang akurat menyulitkan pemerintah daerah dalam merencanakan pengelolaan sampah yang efisien dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi jumlah timbunan sampah harian menggunakan algoritma linear regression berbasis data jumlah penduduk dari tahun 2019 hingga 2023 pada tingkat kabupaten/kota. Data diperoleh dari instansi resmi seperti Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Sumatera Utara serta portal data nasional. Proses penelitian meliputi pengumpulan data, pembersihan dan transformasi data, analisis eksploratif, implementasi model regresi linier, evaluasi menggunakan metrik R^2 , serta visualisasi hasil prediksi dalam bentuk dashboard interaktif menggunakan Google Looker Studio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang sangat kuat antara jumlah penduduk dan volume timbunan sampah, serta model linear regression mampu memberikan hasil prediksi yang akurat untuk periode 2025–2030. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan kebijakan berbasis data dalam pengelolaan sampah serta berkontribusi pada pengembangan sistem informasi lingkungan.

Katakunci: *prediksi timbunan sampah, linear regression, jumlah penduduk, machine learning, Sumatera Utara*



ABSTRACT

The rapid population growth and increasing economic activities in North Sumatra Province have directly contributed to the rise in daily waste generation. The lack of accurate predictions has made it difficult for local governments to plan efficient and sustainable waste management strategies. This study aims to develop a predictive model for daily waste generation using a linear regression algorithm based on population data from 2019 to 2023 at the regency/city level. The data were obtained from official sources, including the Department of Environment and Forestry of North Sumatra Province and national data portals. The research process involved data collection, cleaning, and transformation; exploratory data analysis; linear regression model implementation; evaluation using the R^2 metric; and visualization of prediction results through an interactive dashboard built with Google Looker Studio. The findings indicate a strong correlation between population growth and waste generation volume, and the linear regression model demonstrates high predictive accuracy for the 2025–2030 period. This research is expected to serve as a foundation for data-driven policymaking in waste management and contribute to the development of environmental information systems.

Keywords: waste generation prediction, linear regression, population, machine learning, North Sumatra



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Linear Regression untuk Prediksi Jumlah Timbunan Sampah” dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi Sistem informasi, fakultas Ilmu Komputer Universitas katolik Santo Thomas Medan.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pemanfaatan metode statistika, khususnya regresi linear, dalam upaya memprediksi jumlah timbunan sampah sebagai bentuk dukungan terhadap pengelolaan lingkungan yang lebih terencana dan berkelanjutan. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik.

Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua saya serta keluarga tercinta atas segala dukungan doa selama penulis menjalankan masa perkuliahan hingga saat ini penulis menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Rektor Prof. Dr. Maidin Gultom, SH.,M.Hum, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas bagi penulis untuk menempuh pendidikan di universitas ini, sehingga penulis dapat mengembangkan pengetahuan, wawasan, serta keterampilan akademik.
3. Dekan Fakultas Ilmu Komputer, ibu Desinta Purba S.T.,M.Kom yang senantiasa memberikan dukungan, arahan, serta kebijakan yang mendukung kelancaran seluruh proses akademik penulis selama menempuh pendidikan.
4. Kepala Program Studi Sistem Informasi, bapak Zekson Arizona Matondang S.Kom.,M.Kom yang telah memberikan izin, bimbingan, serta dorongan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku.
5. Bapak Dosen Pembimbing Alex Rikki,S.Kom.,M.Kom yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk

membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan yang sangat berarti hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Teman-teman seperjuangan, yang selalu memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama proses pengerjaan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi bahan referensi dan kontribusi ilmiah di bidang terkait.

Medan, 26 Agustus 2025

Penulis

Elsa Desriyani Sijabat



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Batasan Masalah	3
I.4. Maksud dan Tujuan.....	4
I.5. Manfaat Penelitian	4
I.6. Metodologi Penelitian.....	5
I.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
II.1. Pengertian Linear Regression.....	8
II.2. Konsep Machine Learning	8
II.3. Pengertian Tentang Sampah	9
II.3.1. Laju Timbunan Sampah	9
II.4. Hubungan Pertumbuhan Penduduk dan Timbunan Sampah	10
II.5. Pengertian Prediksi.....	10
II.6. Metode Eksponensial Untuk Proyeksi Pertumbuhan Penduduk	11
II.7. Koefisien Determinasi (R^2)	11
II.8. Teknologi yang Digunakan.....	12
II.8.1. Python.....	12
II.8.2. Pandas.....	13
II.8.3. Scikit-learn	13
II.8.4. Pyplot.....	14
II.8.5. Google Looker Studio	15
BAB III GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	17
III.1. Dasar Hukum	17

III.2. Tugas dan Fungsi	17
III.3. Struktur Organisasi.....	18
III.4. Mekanisme Tata Kerja	19
III.5. Kelompok Jabatan Fungsional	19
III.6. Peran Strategis.....	20
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN.....	21
IV.1. Analisis	21
IV.1.1. Pengumpulan data	22
IV.1.2. Pembersihan dan Transformasi Data	23
IV.1.3. Exploratory Data Analysis.....	25
IV.1.4. Implementasi Algoritma Linear Regression.....	27
IV.1.5. Evaluasi Hasil Penerapan Model Linear Regression	31
IV.1.6. Pengujian	35
IV.1.7. Hasil.....	35
IV.2. Perancangan.....	37
IV.2.1. Rancangan Antar Muka Halaman Dashboard	37
IV.2.2. Rancangan Antar Muka Detail Timbunan Sampah Kabupaten/Kota	38
BAB V IMPLEMENTASI DAN HASIL.....	40
V.1. Impelementasi.....	40
V.1.1. Implementasi Pengumpulan Data	40
V.1.2. Implementasi Pembersihan dan Transformasi Data	43
V.1.3. Implementasi Exploratory Data Analysis	46
V.1.4. Implementasi Penentuan Atribut.....	49
V.1.5. Implementasi Algoritma Linear Regression	49
V.1.6. Implementasi Evaluasi Hasil Model.....	51
V.1.7. Implementasi Pengujian.....	52
V.1.8. Melakukan Prediksi Timbunan Sampah 2025 - 2030.....	53
V.2. Hasil Prediksi Timbunan Sampah 2025 – 2030.....	58
V.2.1. Dashboard Utama Prediksi Timbunan Sampah Provinsi Sumatera Utara.....	58
V.2.2. Dashboard Detail Timbunan Sampah Kabupaten/Kota 2025 – 2030	59
BAB VI PENUTUP	61
VI.1. Kesimpulan	61
VI.2. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA.....	63
----------------------------	-----------



DAFTAR TABEL

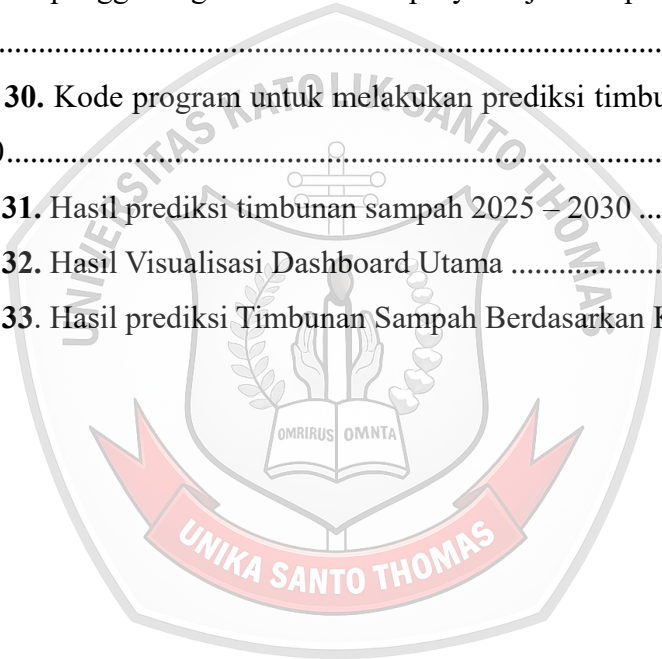
Tabel II. 1. Modul Algoritma dari scikit - Learn.....	14
Tabel IV. 1. Sampel Dataset Jumlah Timbunan Sampah Provinsi Sumatera Utara 2019 – 2023.....	23
Tabel IV. 2. Data nilai kosong pada dataset.....	24
Tabel IV. 3. Tipe data pada kolom dataset.....	25
Tabel IV. 4. Sampel data kota sibolga tahun 2020	28
Tabel IV. 5. Perhitungan X dan Y	29
Tabel IV. 6. Hasil TSS dari sampel data.....	32
Tabel IV. 7. Hasil prediksi persamaan regresi dari sampel data.....	33
Tabel IV. 8. Hasil RSS dari sampel data.....	34
Tabel IV. 9. Hasil proyeksi pertumbuhan penduduk 2025 - 2030 kota sibolga....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1.	Python interpreter	13
Gambar II. 2.	Contoh diagram dengan Pyplot	15
Gambar III. 1.	Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Sumatera Utara.....	18
Gambar IV. 1.	Flowchart Tahapan Penelitian.....	21
Gambar IV. 2.	Rancangan Antar Muka Dashboard Hasil Prediksi.....	38
Gambar IV. 3.	Rancangan Antar Muka Halaman Detail Hasil Prediksi Timbunan sampah kabupaten/kota	39
Gambar V. 1.	Mengimport data tahun 2019.....	40
Gambar V. 2.	Mengimport data tahun 2020.....	41
Gambar V. 3.	Mengimport data tahun 2021.....	41
Gambar V. 4.	mengimport data tahun 2022.....	41
Gambar V. 5.	Mengimport data tahun 2023.....	42
Gambar V. 6.	Dataset jumlah timbunan sampah 2019-2023	42
Gambar V. 7.	Pengecekan jika terdapat data kosong.....	43
Gambar V. 8.	Data daerah yang tidak memiliki data jumlah penduduk dan timbunan sampah	44
Gambar V. 9.	Hasil pembersihan data dengan nilai kosong	44
Gambar V. 10.	Hasil pengecekan duplikasi data	45
Gambar V. 11.	Melakukan pengecekan tipe data.....	45
Gambar V. 12.	Hasil transformasi tipe data	46
Gambar V. 13.	Kode program untuk menampilkan korelasi antar variabel	47
Gambar V. 14.	Pembagian dataset untuk data uji dan data latih.....	49
Gambar V. 15.	Data latih	50
Gambar V. 16.	Data uji	50
Gambar V. 17.	Melatih model linear regression dengan data latih.....	51
Gambar V. 18.	Hasil koefisien dan intercept	51
Gambar V. 19.	Evaluasi hasil model linear regression	52
Gambar V. 20.	Kode program untuk melakukan prediksi terhadap data uji.....	52

Gambar V. 21. Perbandingan nilai aktual dan prediksi.....	52
Gambar V. 22. Kode program proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan metode eksponensial	53
Gambar V. 23. Proyeksi pertumbuhan penduduk tahun 2025	54
Gambar V. 24. Proyeksi pertumbuhan penduduk tahun 2026	54
Gambar V. 25. Proyeksi pertumbuhan penduduk tahun 2027	55
Gambar V. 26. Proyeksi pertumbuhan penduduk tahun 2028	55
Gambar V. 27. Proyeksi pertumbuhan penduduk tahun 2029	55
Gambar V. 28. Proyeksi pertumbuhan penduduk tahun 2030	56
Gambar V. 29. penggabungan seluruh data proyeksi jumlah penduduk tahun 2025 – 2030.....	57
Gambar V. 30. Kode program untuk melakukan prediksi timbunan sampah tahun 2025 – 2030.....	57
Gambar V. 31. Hasil prediksi timbunan sampah 2025 – 2030	58
Gambar V. 32. Hasil Visualisasi Dashboard Utama	59
Gambar V. 33. Hasil prediksi Timbunan Sampah Berdasarkan Kabupaten/Kota	60



DAFTAR PUSTAKA

- Daqiqil, I. (2021). *MACHINE LEARNING : Teori, Studi Kasus dan Implementasi Menggunakan Python*. UR PRESS.
- Dewi, S. P., Nurwati, N., & Rahayu, E. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(4), 639–648. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i4.1408>
- Elyasa, M. D. (2020). ANALISIS PENGARUH NILAI IPM DAN JUMLAH PENDUDUK TERHADAP TIMBUNAN SAMPAH DI TPA SE-PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG: SEBUAH STUDI PENDAHULUAN. *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.21009/jgg.081.01>
- Febriyanto, R. (2021). *ANALISIS SAMPAH DOMESTIK*. CV TRI KARYA BANTEN.
- Gunawansyah, Laluma, R. H., & Prasetya, A. (2022). PREDIKSI VOLUME DAN RITASI PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG DENGAN METODE REGRESI LINEAR. *TECHNO-SOCIO EKONOMIKA*, 15(1), 49–60. <https://doi.org/10.32897/techno.2022.15.1.1195>
- Kholil. (2018). *Pendekatan Holistik dan Model Dinamik untuk Masalah yang Kompleks*. Yayasan Komunikasi Pasca Tiga Belas.
- Kurniawan, D. (2020). *Pengenalan Machine Learning dengan Python*. PT Elex Media Komputindo.
- Mutiara Putri, A., Sudrajat, A., Hadzami, F. A., Razak, G. R., Muna, N., & Pembangunan, E. (2025). ANALISIS PENGARUH IPM DAN JUMLAH PENDUDUK TERHADAP TIMBUNAN SAMPAH PLASTIK DI INDONESIA. *Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi*, 20. <https://doi.org/10.8734/mnmae.v1i2.359>
- Nur Alam, A., Irma Purnamasari, A., & Ali, I. (2024). ANALISIS TINGKAT PENANGANAN SAMPAH DI JAWA BARAT MENGGUNAKAN REGRESI LINIER. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 95–102. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8307>

- Priyastama, R. (2024). *The Book of SPSS Pengolahan & Analisis Data* (H. Adamson, Ed.). ANAK HEBAT INDONESIA.
- Rahman, A. (2023). *EKONOMI DEMOGRAFI DAN KEPENDUDUKAN* (Nursini, Ed.). Nas Media Pustaka.
- Whenjaya, C., Susanto, H., & Herman. (2024). Model Prediksi Harga Mobil Bekas Menggunakan Regresi Linear Berganda Berdasarkan Fitur Kendaraan. *Journal of Digital Ecosystem for Natural Sustainability*, 4(2), 95–99. <https://doi.org/10.63643/jodens.v4i2.263>

