

PERBANDINGAN METODE REGRESI LINIER DAN *MOVING AVERAGE* DALAM PERAMALAN SAMPAH KOTA MALANG

Angelika Royinda¹, Fandi Yulian Pamuji²

^{1,2} Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang
¹angelikaroyinda16@gmail.com, ²fandi.pamuji@unmer.ac.id

Abstrak

Sampah merupakan produk yang sudah tidak digunakan kembali. Penumpukan sampah yang berlebihan dapat membuat permasalahan sosial dan lingkungan. Kasus jumlah sampah yang meningkat ini menjadi masalah serius di berbagai wilayah Indonesia termasuk Kota Malang. Sampah yang tidak dikelola dengan tepat dapat menyebabkan bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. Oleh karena itu, diperlukan adanya strategi yang efektif untuk pengelolaan sampah di Kota Malang. Prediksi menggunakan metode peramalan yang optimal menjadi salah satu langkah yang dibutuhkan untuk bisa menentukan strategi pengelolaan sampah yang tepat. Data timbulan sampah Kota Malang yang tersedia pada web resmi SIPSN adalah data volume sampah mulai dari tahun 2019 hingga tahun 2023. Sampel data tersebut berjumlah kurang dari 10, sehingga dilakukan analisis perbandingan menggunakan metode peramalan regresi linier dan *single moving average*. Perhitungan peramalan pada kedua metode menggunakan rumus persamaan, khusus untuk model regresi linier memanfaatkan tools rapidminer untuk lebih mengoptimalkan hasil. Kedua metode tersebut menghasilkan model peramalan dari data aktual yang digunakan pada studi kasus ini. Metode regresi linier dan *single moving average* dalam meramalkan sampah di Kota Malang dinyatakan baik karena mempunyai nilai MAPE diantara rentang 10%-20%. Namun, model regresi linier lebih optimal digunakan karena memiliki nilai MAPE yang lebih kecil yaitu sebesar 11,28% dibandingkan *single moving average* yang memiliki MAPE sebesar 12,36%.

Kata kunci: peramalan, regresi linier, sampah, single moving average.

1. Pendahuluan

Sampah merupakan produk buangan dari kegiatan manusia yang sudah tidak digunakan kembali. Sampah dapat dikategorikan menjadi dua golongan, yaitu sampah organik dan sampah anorganik (Zuraidah et al., 2022). Tanpa adanya pengelolaan yang tepat, sampah dapat menyebabkan bencana seperti banjir, tanah longsor hingga masalah pencemaran (air, tanah, udara), kemacetan lalu lintas, dan kebakaran (Budiarto & Dedi, 2020).

Hingga saat ini sampah menjadi permasalahan serius yang dialami oleh semua wilayah di Indonesia termasuk Kota Malang. Berdasarkan data yang termuat dalam Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Tahun 2023, Kota Malang menempati peringkat ke-6 Kabupaten/Kota dengan volume sampah terbanyak di Jawa Timur dengan total timbulan sampah mencapai 284,095.41 ton per tahun atau setara dengan 0,74% dari total timbulan sampah Indonesia. Sedangkan jumlah timbulan sampah per harinya sebanyak 778.34 ton. Jumlah ini mengalami peningkatan 1,77% dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2022 total timbulan sampah Kota Malang sebanyak 279.148,37 ton. Berdasarkan data-data tersebut dapat diketahui bahwa volume sampah di Kota Malang cukup meningkat secara signifikan.

Peramalan jumlah sampah yang akurat dapat menjadi langkah efektif untuk menentukan strategi pengelolaan sampah yang efisien. Peramalan

merupakan bagian dari analisis data dan berperan penting dalam mengantisipasi kejadian di masa mendatang untuk mengambil keputusan (Agrippina & Pamuji, 2024). Metode peramalan sangat beragam, tergantung pada pendekatan atau metode ilmiah yang akan digunakan oleh kelompok tertentu dalam mengambil keputusan (Ramadhan & Pamuji, 2022). Salah satu model peramalan yang sering digunakan untuk memprediksi volume sampah adalah Regresi Linier dan Single Moving Average. Kedua metode tersebut cocok digunakan untuk mendeteksi perubahan dengan stabil untuk ketersediaan sample data yang sedikit (Agustian & Wibowo, 2019).

Tools yang akan digunakan untuk membantu perhitungan pada penelitian ini adalah Rapidminer. Aplikasi Rapidminer termasuk dalam perangkat lunak statistik untuk mengolah data prediksi. Alat ini sudah banyak digunakan untuk penelitian dengan topik peramalan. Rapidminer menawarkan tampilan GUI yang dapat membuat desain pipa analisis secara otomatis melalui file XML (Extensible Markup Language) (Zafira et al., 2024).

Pada penelitian sebelumnya, diketahui bahwa metode *single moving average* memiliki nilai kesalahan peramalan lebih kecil dibandingkan metode *single exponential smoothing* untuk memprediksi penjualan produk Aknil pada PT. Sunthi Sepuri (Hudaningsih et al., 2020).

Hasil penelitian Linda dan Gede Surya (2021) juga menunjukkan *single moving average* lebih optimal digunakan dibandingkan metode *single exponential smoothing* untuk memprediksi pemesanan pada usaha lokal cepat saji ACK Fried Chicken. Perhitungan penelitian tersebut menunjukkan nilai MAPE pada model *single moving average* sebesar 9,7% dan dikategorikan sangat baik, dibandingkan *single exponential smoothing* dengan MAPE 13% (Santiari & Rahayuda, 2021).

Metode regresi linier juga banyak digunakan dalam beberapa penelitian, salah satunya pada studi Ihsan dan Nugroho (2024) dalam menganalisa pengaruh minat calon mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Tools* yang digunakan dalam pengolahan datanya adalah *python* dan mampu menghasilkan analisa faktor internal serta eksternal yang berpengaruh pada minat calon mahasiswa (Ihsan Fairuzsyifa & Sulisty Nugroho, 2024).

Menurut hasil penelitian mengenai peramalan penjualan kue di Toko Karya Bahari Samarinda menggunakan metode regresi linier menghasilkan tingkat kesalahan akurasi yang sangat kecil yaitu MAPE sebesar 20 saja. Hal ini menunjukkan jika model regresi linier yang sangat baik dalam perhitungan peramalan (Sebastian Rudi et al., 2023).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Husdi dan Hastuti dengan judul “Penerapan Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Jumlah Bahan Baku Produksi Selai Bilfagi”, didapatkan nilai MAPE sebesar 10% (Husdi & Dalai, 2023). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Oliver, Surya, dan Hani (2022) menghasilkan nilai MAPE yang sangat baik yaitu 3% dalam memprediksi penjualan liquid vape di toko Vapor (Ababil et al., 2022). Perbandingan metode penelitian dapat memberikan wawasan mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing model (Muhaimin & Pamuji, 2024). Berdasarkan penelitian yang sudah ada, penulis ingin membandingkan model regresi linier dan *single moving average* untuk mendapatkan hasil nilai kesalahan pengukuran terendah dari kedua model tersebut.

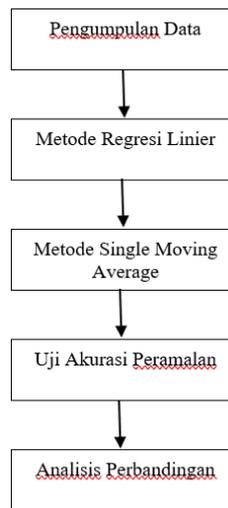
2. Metode

Penelitian ini menggunakan 2 desain penelitian yaitu pendekatan kuantitatif dan model pengembangan. Pada pendekatan kuantitatif, data numerik timbulan sampah akan diolah dan dianalisis hingga mendapatkan hasil yang dapat diukur. Sedangkan pada model pengembangan terdiri dari beberapa tahapan sistematis dengan alur yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

2.1 Alur Penelitian

Alur penelitian diawali dengan pengumpulan data yang didapat dari web SIPSN. Data yang tersedia merupakan data yang sudah bersih dan dalam format excel sehingga tidak perlu diolah. Selanjutnya, dilakukan perhitungan peramalan menggunakan

metode regresi linier dan *single moving average*. Hasil perhitungan peramalan dari masing-masing metode diuji akurasinya untuk mendapatkan presentase kesalahan. Langkah terakhir, dilakukan analisis perbandingan berdasarkan perhitungan akurasi, metode dengan presentase kesalahan terkecil dapat menjadi rekomendasi untuk perhitungan prediksi timbulan sampah di Kota Malang pada periode mendatang. Alur penelitian ditunjukkan oleh Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data terkait volume sampah di Kota Malang dari sumber-sumber yang valid. Data yang digunakan merupakan data timbulan sampah mulai dari tahun 2019 hingga 2023 dan diperoleh dari laman resmi SIPSN (Sistem Informasi Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) yang dikelola oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Data volume sampah yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Timbulan Sampah Kota Malang

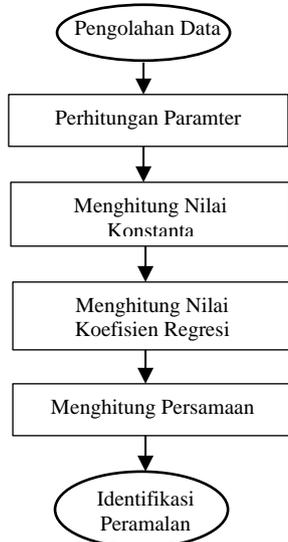
No	Tahun	Timbulan Sampah (Ton)
1.	2019	244.720,24
2.	2020	247.389,19
3.	2021	247.388,97
4.	2022	279.148,37
5.	2023	284.095,41
	Total	1.302.742,18

2.3 Metode Regresi Linier

Regresi Linier (*Simple Linier Regression*) merupakan teknik prediksi yang menggambarkan hubungan antar variabel menggunakan garis lurus. Metode ini menggunakan variabel yang merupakan besaran yang nilainya tidak tetap. Variabel regresi linier dibagi menjadi variabel yang mempengaruhi atau variabel sebab dan dipengaruhi atau variabel akibat (Hidayat et al., 2023). Salah satu kelebihan dari model regresi linier adalah kemampuannya dalam

mengekstrak data sehingga perhitungan dilakukan dengan lebih singkat (Kurniawan et al., 2022).

Secara umum, alur perhitungan menggunakan metode regresi linier dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Alur Perhitungan Metode Regresi Linier

Regresi linier memiliki rumus persamaan sebagai berikut.

$$y = a + bx \tag{1}$$

Keterangan:

- y = Variabel akibat
- x = Variabel penyebab
- a = Konstanta
- b = Koefisien Regresi

2.4 Metode Single Moving Average

Single Moving Average merupakan metode menghitung peramalan dengan cara mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian diolah untuk mencari nilai rata-ratanya (Hudaningsih et al., 2020). Metode ini memungkinkan untuk menunjukkan siklus dalam data sepanjang waktu. Metode single moving average sangat mudah dan efektif karena tidak membutuhkan bobot data dan dapat terus menghitung rata-rata hasil prediksi pada periode tertentu (Pertiwi & Puspasari, 2020). Rumus persamaan untuk menghitung peramalan dengan metode ini adalah sebagai berikut.

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots}{n} \tag{2}$$

Keterangan:

- F_t = Rata-rata bergerak
- A_{t-1} = Nilai ramalan sebelumnya
- n = Jumlah data dalam rata-rata bergerak

2.5 Uji Akurasi Peramalan

Uji akurasi peramalan sangat penting dilakukan untuk membandingkan data hasil prediksi yang telah dihitung dengan data aktual di lapangan (Lusiana & Yuliarty, 2020). Jika angka kesalahan menunjukkan

nilai yang kecil maka tingkat akurasinya semakin tinggi. Pada penelitian ini menggunakan 2 metode untuk menghitung kesalahan peramalan, yaitu dengan MAD (Mean Absolute Deviation) dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dengan rumus perhitungan sebagai berikut.

$$MAD = \frac{\sum |A-F|}{n} \tag{3}$$

$$MAPE = \frac{\sum |A-F| * 100\%}{n \cdot A} \tag{4}$$

Keterangan:

- A = Data aktual
- F = Data forecast (data hasil peramalan)
- n = Jumlah periode permintaan yang terlibat

MAPE memiliki kriteria pengukuran berdasarkan range nilai yang dihasilkan. Semakin rendah nilai MAPE, maka kemampuan dari model peramalan semakin baik. Range nilai MAPE beserta kategorinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Range	Kategori
< 10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Layak
> 50%	Buruk

2.6 Analisis Perbandingan

Pada tahap ini dilakukan analisis perbandingan metode berdasarkan hasil perhitungan tingkat akurasi, dengan masing-masing model menggunakan 5 data sebagai sampel pengujian. Metode dengan hasil presentase kesalahan terkecil akan menjadi rekomendasi untuk menghitung prediksi timbulan sampah di Kota Malang pada periode mendatang.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data timbulan sampah Kota Malang pada Tabel 1. data dibagi menjadi dua kategori. Data sampah pada tahun 2019 hingga tahun 2021 akan menjadi data perhitungan yang akan diolah untuk mendapatkan hasil peramalan, sedangkan data tahun 2022 dan 2023 menjadi data untuk diuji tingkat akurasinya.

3.1 Perhitungan Regresi Linier

Sebelum mengolah koefisien dan kontanta dari persamaan regresi linier, maka perlu dilakukan identifikasi parameter. Parameter regresi linier melibatkan variabel sebab (X), variabel akibat (Y), X², Y², serta hasil perkalian X dan Y untuk memudahkan dalam proses perhitungan. Identifikasi parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

X	Y	X ²	Y ²	X.Y
2019	244.720,24	4.076.361	59.887.995.866	494.090.164,6
2020	247.389,19	4.080.400	61.201.411.329	499.726.163,8
2021	24.388,97	4.084.441	61.201.302.478	499.973.108,4
6060	739.498,40	12.241.202	182.290.709.672	1.493.789.437

Perhitungan nilai konstanta regresi linier berdasarkan rumus adalah sebagai berikut.

$$a = \frac{(\sum y) * (\sum x^2) - (\sum x) * (\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (5)$$

$$a = \frac{(739.498,40) * (12.241.202) - (6.060) * (1.493.789.437)}{3(12.241.202) - (6.060)^2}$$

$$a = -2.448.917,83$$

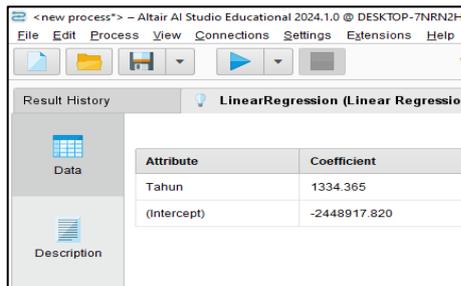
Perhitungan koefesien regresi linier ditunjukkan oleh persamaan berikut.

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) * (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (6)$$

$$b = \frac{3(1.493.789.437) - (6.060) * (739.498,40)}{3(12.241.202) - (6.060)^2}$$

$$b = 1.334,37$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka diperoleh nilai konstanta dan koefisien sebesar 2.448.917.83 dan 1.334,37. Hasil konstanta dan koefisien tersebut sama dengan nilai perhitungan yang dihasilkan oleh tools rapidminer seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah.



Gambar 3. Hasil Perhitungan Kontanta dan Koefisien Menggunakan Rapidminer

Setelah didapat nilai konstanta dan koefisien, maka perhitungan hasil peramalan timbulan sampah pada tahun 2022 dan tahun 2023 berdasarkan persamaan 1 adalah sebagai berikut.

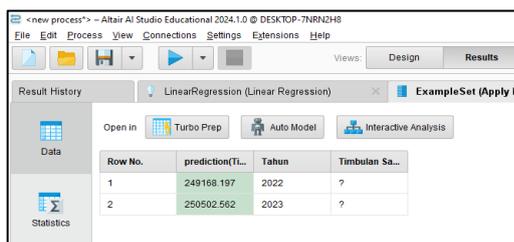
$$y_{2022} = -2.448.917,83 + (1.334).2022$$

$$y_{2022} = 249168,20 \text{ ton}$$

$$y_{2023} = -2.448.917,83 + (1.334).2023$$

$$y_{2023} = 250502,56 \text{ ton}$$

Nilai yang dihasilkan sama seperti perhitungan dengan menggunakan aplikasi rapidminer yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Perhitungan Ramalan Menggunakan Rapidminer

Dari hasil peramalan menggunakan regresi linier, selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat akurasi kesalahan menggunakan MAD dan MAPE berdasarkan persamaan 3 dan 4.

Tabel 4. Parameter Akurasi Regresi Linier

Tahun	Data Aktual [A]	Data Forecast [F]	A - F	$\frac{A - F}{A} * 100\%$
2022	279.148,37	249.168,20	29.980,17	10,74%
2023	284.095,41	250.502,56	33.592,85	11,82%
			63.573,02	22,56%

$$MAD = \frac{63.573.02}{2} = 31.786,51$$

$$MAPE = \frac{22,56}{2} = 11,28\%$$

3.2 Perhitungan Single Moving Average

Berdasarkan data yang ada, perhitungan peramalan dengan metode *single moving average* ini menggunakan 3 periode terakhir. Perhitungan hasil prediksi dengan menggunakan persamaan 2 ditunjukkan sebagai berikut:

$$F_{2022} = \frac{244.720 + 247.389 + 247.389}{3}$$

$$F_{2022} = 246.499,467 \text{ ton}$$

$$F_{2023} = \frac{247.389 + 247.389 + 246.499,467}{3}$$

$$F_{2023} = 247.092,542 \text{ ton}$$

Sama halnya dengan metode regresi linier, untuk menghitung nilai akurasi dari metode *single moving average* juga membutuhkan parameter untuk memudahkan. Berikut merupakan daftar parameter dan perhitungan MAD serta MAPE untuk metode *single moving average* berdasarkan persamaan 3 dan 4.

Tabel 5. Parameter Akurasi Single Moving Average

Tahun	Data Aktual [A]	Data Forecast [F]	A - F	$\frac{A - F}{A} * 100\%$
2022	279.148,37	246.499,467	32.648,903	11,696%
2023	284.095,41	247.092,542	37.002,868	13,025%
			69.651,771	24,721%

$$MAD = \frac{69.651.771}{2} = 348.25,886$$

$$MAPE = \frac{22,56}{2} = 12,36\%$$

3.3 Analisis Hasil Akurasi

Hasil nilai akurasi yang ditunjukkan melalui MAD dan MAPE dari metode regresi linier dan *single moving average* kemudian dapat dibandingkan untuk menentukan metode terbaik. Perbandingan akurasi dari 2 metode tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Analisis Hasil Akurasi

Metode	MAD	MAPE
Regresi Linier	31.786,51	11,28%
Single Moving Average	348.25,886	12,36%

Pada Tabel 5 diperoleh hasil perhitungan MAPE dari kedua metode sebesar 11,28% dan 12,36% yang dapat dinyatakan dalam kategori “baik” karena memiliki nilai MAPE dalam rentang 10% - 20%. Dapat diketahui juga jika nilai total MAD dan MAPE dari metode regresi linier lebih kecil dari metode *single moving average*, maka dapat diartikan bahwa metode regresi linier lebih baik dan lebih tepat digunakan untuk kasus peramalan timbulan sampah Kota Malang ini.

Berikut merupakan hasil peramalan timbulan sampah Kota Malang periode 2024 hingga 2025 menggunakan metode regresi linier.

Tabel 7. Hasil Peramalan Sampah Kota Malang Periode 2024 - 2025

No	Periode	Hasil Ramalan
1.	2024	293,701.29
2.	2025	304,752.24

4. Kesimpulan

Peramalan yang dilakukan dengan sampel data sedikit pada studi kasus ini yaitu regresi linier dan *single moving average*. Kedua metode tersebut dinyatakan baik karena memiliki nilai MAPE dalam rentang 10%-20%, yaitu 11,28% untuk nilai MAPE metode regresi linier dan 12,36% untuk nilai MAPE *single moving average*. Sedangkan nilai error MAD metode regresi linier menghasilkan 31786.51 dan metode *single moving average* sebesar 348.25,886.

Dengan melihat hasil akurasi kesalahan dari masing-masing metode, maka dapat disimpulkan bahwa metode regresi linier lebih optimal dan lebih tepat digunakan untuk menghitung peramalan timbulan sampah Kota Malang dengan jumlah sampel data kecil. Pada penelitian ini, sampel data uji hanya berjumlah 5 data saja sehingga tingkat akurasinya masih memiliki keterbatasan dan perlu diuji kembali.

Peramalan menggunakan metode regresi linier dan *single moving average* dapat dilakukan dengan lebih banyak data untuk memperoleh hasil yang lebih *representatif* dan andal. Penulis juga menyarankan agar dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan menggunakan metode lain yang relevan berdasarkan pola data. Penggunaan metode lain tersebut dapat memberikan perbandingan dan hasil yang lebih baik.

Daftar Pustaka:

Ababil, O. J., Wibowo, S. A., & Zulfia Zahro', H. (2022). Penerapan Metode Regresi Linier dalam Prediksi Penjualan Liquid Vape di Toko Vapor Pandaan Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 186–195. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4537>

Agrippina, A. P., & Pamuji, F. Y. (2024). Komparasi Peramalan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode Exponential Smoothing: Comparison of Forecasting New Student Admissions Using the Exponential Smoothing Method. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 11(1), 35–44. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v11i1.8059>

Agustian, S., & Wibowo, H. (2019). Perbandingan Metode Moving Average untuk Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit.

Budiarto, S. P., & Dedi, M. (2020). Desain dan Perancangan Aplikasi Jemput Sampah Online Desa Rejosari Menggunakan Agile Development. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 7(3), 531–545. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i3.529>

Hidayat, A., Ziyad, M. T., & Juliane, C. (2023). Memprediksi Volume Sampah Di Jawa Barat Dengan Metode Regresi Linier. 10(1).

Hudaningsih, N., Firda Utami, S., & Abdul Jabbar, W. A. (2020). Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil PT. Sunthi Sepuri Menggunakan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika, Teknologi dan Sains*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v2i1.554>

Husdi, H., & Dalai, H. (2023). Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Jumlah Bahan Baku Produksi Selai Bilfagi. *Jurnal Informatika*, 10(2), 129–135. <https://doi.org/10.31294/inf.v10i2.14129>

Ihsan Fairuzsyifa, A., & Sulisty Nugroho, Y. (2024). Analisis Regresi Linier Berganda Pengaruh Minat Calon Mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Surakarta Menggunakan Python. *Jurnal Informatika Polinema*, 10(2), 265–272. <https://doi.org/10.33795/jip.v10i2.5014>

Kurniawan, P., Rossa, H., Permana, A., Ramadan, W. A., Aji, A. B. W., Hidayatulloh, S., Iksan, N., & Arief, U. M. (2022). Prediksi Jumlah Penduduk Jakarta Selatan Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 10(4), 518. <https://doi.org/10.26418/justin.v10i4.48331>

Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap Di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>

Muhaimin, M. R., & Pamuji, F. Y. (2024). Evaluasi Metode Single Exponential Smoothing dan Long Short-Term Memory pada Prediksi Saham Bank BRI. 4(2).

Pertiwi, N. A., & Puspasari, R. (2020). Peramalan Penjualan Kartu dan Voucher Internet Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus: Toko Karya Pulsa). *INFOSYS (INFORMATION SYSTEM) JOURNAL*, 4(2), 111.

- <https://doi.org/10.22303/infosys.4.2.2020.111-121>
- Ramadhan, V. P., & Pamuji, F. Y. (2022). Analisis Perbandingan Algoritma Forecasting dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT Bank Mandiri Sekuritas (BMRI). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 8(1), 39–45. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v8i1.6092>
- Santiari, N. P. L., & Rahayuda, I. G. S. (2021). Analisis Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Single Moving Average dalam Peramalan Pemesanan. 6(2).
- Sebastian Rudi, W., Agus Pranoto, Y., & Xaverius Ariwibisono, F. (2023). Penerapan Metode Regresi Linier dalam Peramalan Penjualan Kue di Toko Karya Bahari Samarinda Berbasis Website: Studi Kasus Wilayah Samarinda di Toko Karya Bahari Samarinda. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2451–2457. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7547>
- Zafira, F., Irawan, B., & Bahtiar, A. (2024). Penerapan Data Mining untuk Estimasi Stok Barang dengan Metode K-Means Clustering. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 156–161. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8319>
- Zuraidah, Z., Rosyidah, L. N., & Zulfi, R. F. (2022). Edukasi Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah Anorganik di MI Al Munir Desa Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri. *BUDIMAS : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 4(2). <https://doi.org/10.29040/budimas.v4i2.6547>