

## Pengaruh *Smoothing Data* Terhadap Hasil Prediksi Volume dan Ritasi Sampah di Kota Bandung Menggunakan Metode Regresi Linear

Gunawansyah<sup>1\*</sup>, Ihsan Fauzi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana Bandung, Indonesia, 40124  
e-mail: <sup>1</sup>gsyahbdg@gmail.com

<sup>2</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana Bandung, Indonesia, 40124  
e-mail: <sup>2</sup> fihsan812@gmail.com

\*Corresponding author

Submitted Date: August 22<sup>th</sup>, 2024

Reviewed Date: September 17<sup>th</sup>, 2024

Revised Date: October 22<sup>th</sup>, 2024

Accepted Date: November 30<sup>th</sup>, 2024

### Abstract

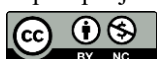
The waste problem is very important in big cities, especially Bandung. The population, people's lifestyles and waste management that has not been carried out professionally are a challenge in itself. One of the preparatory steps to deal with the waste problem is to predict the development of waste volume. In this study, a statistical time series approach, namely the linear regression method, is used to predict the volume and transportation of waste in the city of Bandung. In the prediction process, data processing before being used in the prediction process plays an important role, one of which is data smoothing. A process to smooth the data using the moving average method with intervals of 2.3 and 4 and moving averages with weights of 242 and 12421 will be used to see its effect on the prediction results. Scenario 1 of the data used is all monthly data in the dataset time range and scenario 2 uses the same month's data for each year to predict the results of the month in the following year. The results of the volume and transportation predictions of waste between the best results from the Smoothing method and the results without going through the data smoothing process in scenario 1 show less significant results, namely less than 1%, while in scenario 2 it shows quite significant results, namely around 10% when compared to the actual data. Patterns and data ranges affect the final result from scenarios above.

**Keywords:** waste, prediction, moving average, smoothing data, linear regression

### Abstrak

Masalah sampah merupakan hal yang sangat penting di kota besar khususnya Bandung. Jumlah penduduk, gaya hidup masyarakat dan pengelolaan sampah yang belum profesional menjadi sebuah tantangan tersendiri. Salah satu langkah persiapan untuk menangani permasalahan sampah adalah dengan melakukan prediksi terhadap perkembangan volume sampah. Pada penelitian ini, digunakan pendekatan statistik yang menggunakan deret waktu, yaitu metode regresi linear. Metode ini digunakan untuk memprediksi volume dan ritasi sampah di kota Bandung. Dalam proses prediksi, pengolahan data sebelum digunakan dalam proses prediksi memegang peranan penting, salah satunya adalah *data smoothing*. Sebuah proses untuk memperhalus data menggunakan metode *moving average* dengan interval 2,3 dan 4 serta *moving average* dengan bobot 242 dan 12421 akan digunakan untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil prediksi. Skenario 1 menggunakan seluruh data bulanan dalam rentang waktu dataset, sedangkan skenario 2 menggunakan data dari bulan yang sama setiap tahun untuk memprediksi hasil bulan pada tahun berikutnya. Hasil prediksi volume dan ritasi sampah antara hasil terbaik dari metode *Smoothing* dan hasil tanpa proses *smoothing data* di skenario 1 mendapatkan hasil yang kurang signifikan yaitu kurang dari 1% sedangkan pada skenario 2 sangat signifikan yaitu sekitar 10% ketika dibandingkan dengan data sebenarnya. Pola dan panjang rentang data mempengaruhi hasil akhir dari kedua skenario tersebut.

**Kata Kunci:** sampah, prediksi, *moving average*, *smoothing data*, regresi linear



## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi dan meningkatnya jumlah penduduk membawa beragam konsekuensi di berbagai bidang aspek kehidupan khususnya di perkotaan dan salah satu masalah utamanya adalah pengelolaan sampah (Hidayat et al., 2020). Banyak daerah yang kurang bisa menangani masalah sampah, sehingga mengakibatkan berbagai gangguan terhadap kesehatan masyarakat (Nurdiansah et al., 2020). Penyelesaian penanganan sampah bukan hanya tanggung jawab pemerintah sebagai pemegang kebijakan, melainkan memerlukan partisipasi aktif dari segenap masyarakat dalam rangka untuk mengurangi produksi sampah tiap tahunnya (Mulyati et al., 2023).

Sampah didefinisikan sebagai materi yang tersisa dan sudah tidak bermanfaat serta sudah dibuang setelah menjalani proses produksi (Ariefahnoor et al., 2020). Berdasarkan jenisnya, sampah bisa diklasifikasikan kedalam tiga jenis yaitu sampah organik yang bisa terurai secara alami, sampah anorganik yang tidak bisa terurai serta sampah berupa bahan yang berbahaya dan beracun (B3) (Anam et al., 2023). Timbunan atau volume sampah menjadi sebuah tantangan dan terus berkembang menjadi persoalan yang serius di berbagai daerah khususnya di Kota Bandung yang hingga sampai saat ini harus terus dicari solusi yang efektif dan efisiennya. Kecenderungan pola hidup masyarakat ke arah pola konsumsi berlebihan ikut berperan dalam meningkatnya volume sampah (Ramdhan & Hermawan, 2022). Kepedulian dan kesadaran warga dalam memilah dan membuang sampah di tempat yang sudah disediakan serta tindakan nyata untuk mewujudkan hidup bersih, nyaman, dan sehat masih kurang dan belum dilaksanakan secara konsisten.

Kota Bandung mengalami peningkatan volume sampah yang signifikan dalam kurun waktu 8 tahun terakhir, yaitu mencapai hampir 93%. Berdasarkan data Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Pengelolaan Sampah dalam kurun tahun 2016-2023, rata-rata dihasilkan 37.008 ton sampah setiap bulannya dan dalam rentang waktu tersebut bulan Juli menjadi bulan tertinggi dalam produksi sampah dengan rata-rata sebesar 40.103 ton. Kendaraan truk pengangkut sampah merupakan faktor penting dalam proses pengelolaan sampah di perkotaan (Anggryawan et al., 2020). Jumlah ritasi atau jumlah perjalanan yang dilakukan oleh kendaraan pengangkut sampah dalam kurun waktu tertentu menjadi salah satu alat ukur dalam

penanganan sampah. Dari tahun 2016-2023 rata-rata ritasi pengangkutan sampah perbulan sebanyak 7.308 kali dengan frekuensi rata-rata tertinggi ada pada bulan Juli sebesar 7.736 ritasi. Efisiensi operasional truk berupa pemilihan rute yang optimal, frekuensi pengangkutan dan manajemen pengelolaan armada truk sangat berpengaruh dalam pengelolaan sampah (Hanafi et al., 2022). Hal ini berakibat pada tempat pembuangan sampah yang semakin penuh, beban kerja petugas kebersihan meningkat, dan anggaran untuk pengelolaan sampah semakin besar. Untuk mengatasi dan merencanakan solusi atas masalah ini, perlu dilakukan berbagai langkah, diantaranya adalah prediksi jumlah sampah dan ritasi pengangkutan sampah. Hasil prediksi ini dapat digunakan pemerintah untuk mempersiapkan langkah-langkah antisipasi seperti menambah atau memperbanyak kapasitas lokasi pembuangan sampah (TPS) atau lokasi pembuangan akhir (TPA), meningkatkan efisiensi pengumpulan sampah atau mengkampanyekan pengurangan sampah.

Metode prediksi yang bisa digunakan diantaranya yaitu regresi linear. Metode ini bisa dimanfaatkan untuk menganalisis hubungan antara deret waktu dan jumlah/ritasi sampah untuk menghasilkan prediksi yang akurat (Putra et al., n.d., 2023). Dalam sebuah proses prediksi, tahapan preprocessing data sebelum data digunakan dalam proses prediksi merupakan langkah yang sangat penting guna meningkatkan hasil akurasi. Preprocessing data dapat dilakukan dengan langkah-langkah seperti membersihkan data, transformasi data, reduksi data dan memperhalus data (*smoothing data*) (Fan et al., 2021). Pada penelitian ini, teknik *smoothing data* akan digunakan untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil prediksi. *Smoothing data* merupakan teknik statistik yang digunakan untuk mengurangi *noise* atau fluktuasi dalam data guna mengungkap pola atau tren yang lebih jelas (Vimala & Nugroho, 2022). Teknik *smoothing data* yang akan digunakan yaitu metode rata-rata bergerak tunggal (*single moving average*) dan rata-rata bergerak berbobot (*weighted moving average*) dengan berbagai parameter yang berbeda (Aziza, 2022). Metode ini digunakan untuk melihat pengaruh dari proses *smoothing data* terhadap hasil prediksi volume sampah dan proses pengangkutan/ritasi sampah menggunakan metode statistik yaitu regresi linear.

Pada penelitian sebelumnya (Gunawansyah et al., 2022) prediksi volume dan ritasi sampah

dilakukan menggunakan data tahunan dan tidak memperhatikan apakah ada pengaruh data preprocessing terhadap hasil prediksi khususnya *smoothing data*. Pada penelitian ini akan dibandingkan hasil antara prediksi dengan menggunakan *smoothing data* dan tanpa menggunakan proses *smoothing data* untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil prediksi volume sampah serta pengangkutan sampah di Bandung.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Moving Average

*Moving Average* merupakan metode yang dapat digunakan untuk melakukan penghalusan data historis dengan menghitung rata-rata bergerak untuk mengetahui tren dan pola dalam data dengan menghitung rata-rata (Poh et al., 2021). Pada penelitian ini, metode *moving average* yang digunakan adalah sebagai berikut (Prami Swari et al., 2021; Suryadana & Sarasvananda, 2024) :

#### a. Single moving average

*Single moving average* menggunakan interval 2,3, dan 4. Semakin besar interval, maka data hasil smoothing akan semakin mendekati rata-rata dan semakin jauh dari data aslinya sehingga dalam penelitian ini hanya menggunakan interval 2,3 dan 4. Persamaan yang digunakan adalah :

$$F_t = \frac{1}{k} \sum_{j=-m}^m Y_{t+j} \quad (1)$$

dimana :

$F_t$  = Nilai prediksi dari variabel

$Y_t$  = Nilai aktual dari variabel

#### b. Weighted Moving Average

*Weighted Moving Average* yang digunakan memiliki bobot 262 dan 12421. Persamaan yang digunakan untuk bobot 12421 adalah :

$$M_t = \frac{Y_{t-2} + 2Y_{t-1} + 4Y_t + 2Y_{t+1} + Y_{t+2}}{10} \quad (2)$$

Persamaan yang digunakan untuk bobot 262 adalah :

$$M_t = \frac{2Y_{t-1} + 6Y_t + 2Y_{t-1}}{10} \quad (3)$$

dimana :

$M_t$  = *Moving Average* untuk periode  $t$

$Y_t$  = Nilai Real prtiode  $t$

### 2.2 Regresi Linear

Metode regresi linear merupakan salah satu teknik yang dapat dimanfaatkan untuk menganalisis hubungan antara sebuah variabel bebas (independen) dengan satu variabel terikat (dependen) dan hubungan tersebut dapat direpresentasikan dengan sebuah garis lurus (Hope, 2020). Metode memprediksi nilai variabel dependen model regresi linear sederhana menggunakan rumus berikut (Abu-Faraj et al., 2022; Guan et al., 2023)

$$Y = a + bX \quad (4)$$

Dimana :

$Y$  = nilai prediksi dari variabel dependen

$X$  = adalah nilai dari variabel independen

$a$  = konstanta

$b$  = koefisien regresi

Variabel  $a$  dan  $b$  merupakan konstanta/parameter, nilainya bisa di hitung dengan menggunakan persamaan berikut ini (Ardhi et al., 2023):

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

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

## 3. Hasil dan pembahasan

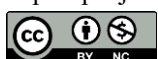
### 3.1 Dataset

Dataset dalam penelitian ini berasal dari UPTD Pengelolaan Sampah Kota Bandung berupa data bulanan yang terdiri dari volume sampah dan ritasi sampah. Data bisa di akses di alamat link <http://bit.ly/40AkzJe> dan data rata-rata bulanan dari Januari 2016-April 2024 seperti pada tabel 1.

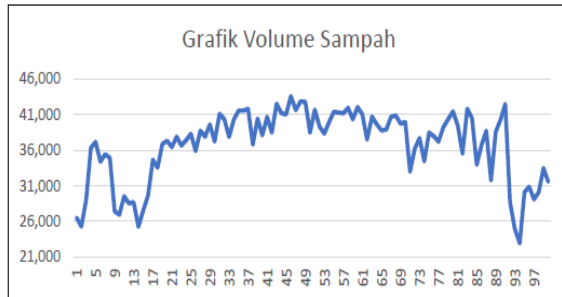
Tabel 1. Rata-rata bulanan volume dan ritasi

No	Tahun	Rata-rata	
		volume (ton)	Ritasi (rit)
1	2016	30.951	6,393
2	2017	33.494	6,923
3	2018	39.196	7,896
4	2019	40.759	8,150
5	2020	40.722	8,047
6	2021	38.917	7,492
7	2022	38.676	7,301
8	2023	33.346	6,258
9	2024	31.837	5,641
(Jan-Apr)			

Data sudah diolah dan di rekap dengan baik oleh UPTD Pengelolaan Sampah Kota Bandung

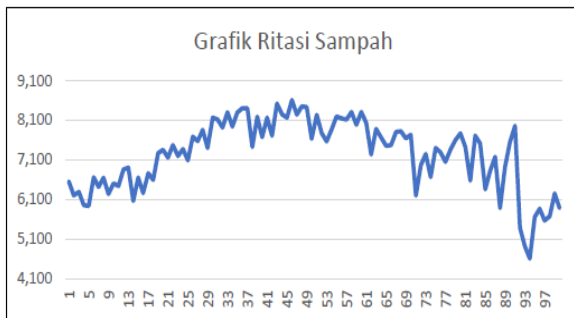


sehingga tidak memerlukan proses persiapan pengolahan lainnya. Data rata-rata tertinggi untuk volume dan ritasi sampah terjadi pada tahun 2019 dan 2020. Hal ini bertepatan dengan pandemi virus corona. Data bulanan volume sampah di kota Bandung bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Data Volume Sampah

Volume sampah tertinggi terjadi bulan Oktober 2019 yaitu sebanyak 43.577 ton dan jumlah terendah terjadi pada bulan Oktober 2023 sebanyak 22.919 ton.



Gambar 2. Data Ritasi Sampah

Pengangkutan sampah tertinggi terjadi pada bulan Oktober 2019 yaitu sebanyak 8.610 kali dan terendah pada bulan Oktober 2023 sebanyak 4.608 kali. Data ritasi sampah di tunjukkan pada gambar 2.

### 3.2 Skenario Penelitian

Skenario pada pelatihan ini di bagi menjadi 2 yaitu:

#### 1. Skenario 1

Dataset yang dipakai pada skenario ini yaitu data bulanan dari bulan Januari 2016 sampai Februari 2024. Data bulan Maret 2024 akan di jadikan sebagai data target untuk memvalidasi hasil prediksi.

#### 2. Skenario 2

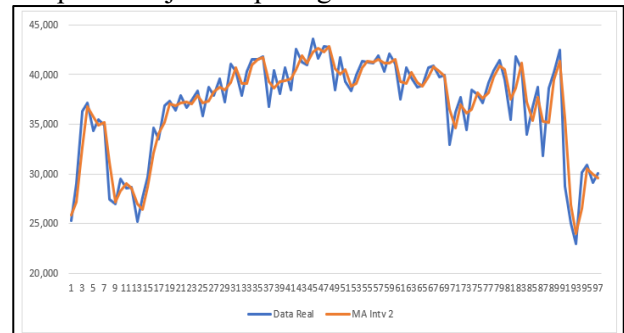
Data yang digunakan simulasi prediksi skenario 2 adalah data per bulan, jadi sebagai contoh data Maret 2016-Maret 2022 akan

digunakan untuk memprediksi bulan Maret 2023.

### 3.3 Smoothing data

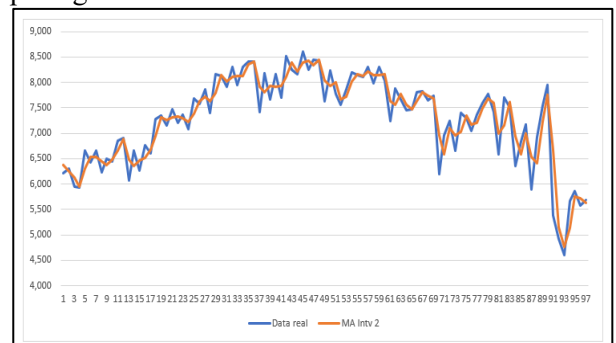
#### 3.3.1 Moving Average Interval 2

Proses *moving average* interval 2 untuk data volume dan ritasi sampah menggunakan rata-rata 2 bulan sebelumnya. Perbandingan data asli dengan data yang sudah di diperhalus untuk volume sampah ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Data volume sampah Interval 2

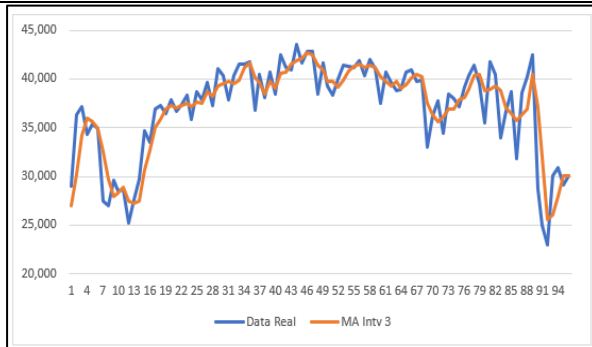
Grafik perbandingan data asli ritasi sampah dengan data hasil *moving average* interval 2 di tunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Data ritasi sampah interval 2

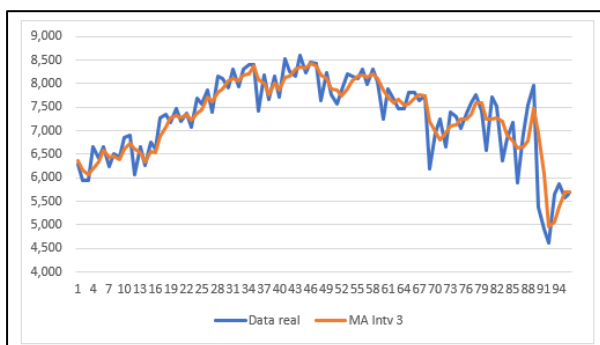
#### 3.3.2 Moving Average Interval 3

Metode ini menggunakan rata-rata data 3 bulan sebelumnya. Perbandingan data asli dan data hasil *smoothing data* menggunakan metode *moving average* interval 3 untuk volume sampah ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Data volume sampah Interval 3

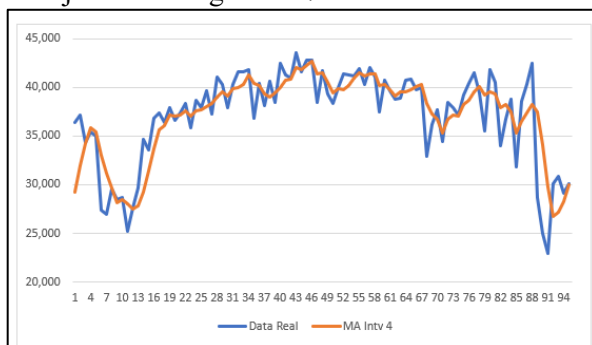
Data ritasi sampah hasil *moving average* interval 3 dengan data aslinya ditunjukkan oleh gambar 6.



Gambar 6. Data ritasi sampah interval 3

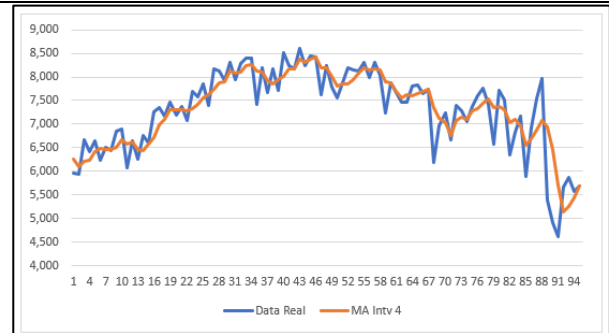
### 3.3.3 Moving Average Interval 4

Proses *smoothing data* untuk metode ini menggunakan 4 data sebelumnya. Hasil dari metode ini menghasilkan data yang semakin halus di bandingkan dengan interval 2 dan 3 serta mendekati rata-rata normal. Grafik perbandingan antara data asli dengan data hasil *smoothing* ditunjukkan oleh gambar 7.



Gambar 7. Data volume sampah interval 4

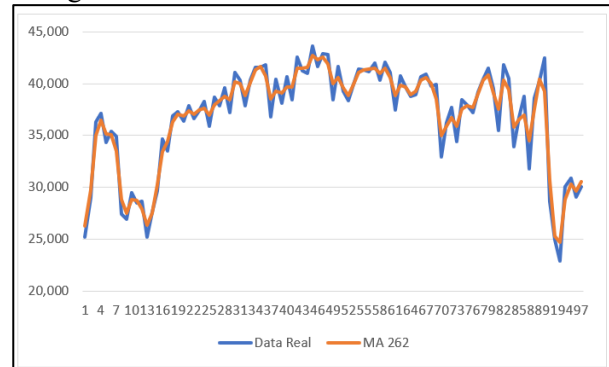
*Moving average* interval 4 untuk ritasi sampah antara data asli dan hasil *smoothing* data ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Data ritasi sampah interval 4

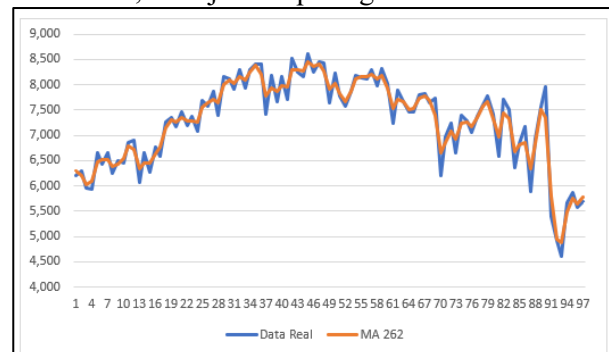
### 3.3.4 Weighted Moving Average bobot 262

Metode *moving average* dengan bobot 262 menggunakan penjumlahan data sebelum dan setelahnya dengan bobot 2 dan data bulan yang akan di *smoothing* dengan bobot 4, selanjutnya dibagi 10. Hasil dari *Smoothing* data dengan bobot 262 dibandingkan dengan data aslinya, ditunjukkan oleh gambar 9.



Gambar 9. Data volume sampah bobot 262

Perbandingan ritasi sampah antara data asli dan hasil *smoothing data* dengan menggunakan metode ini, ditunjukkan pada gambar 10.



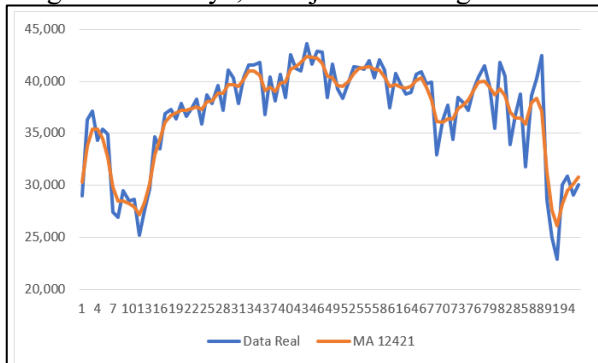
Gambar 10. Data ritasi sampah bobot 262

### 3.3.5 Weighted Moving Average bobot 12421

Metode *moving average* dengan bobot 12421 menggunakan penjumlahan data h-1 dan h+2 dengan bobot 1, data h-1 dan h+1 dengan bobot 2 dan data bulan yang akan di *smoothing* dengan

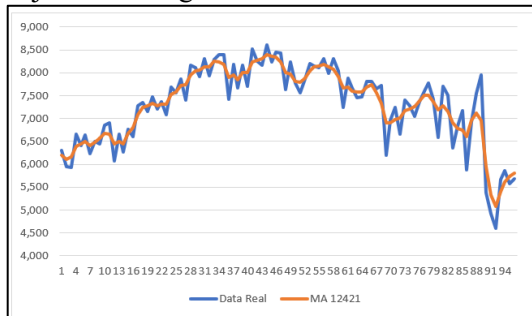


bobot 4 dan selanjutnya dibagi 10. Hasil dari *smoothing data* dengan bobot 12421 dibandingkan dengan data aslinya, ditunjukkan oleh gambar 11.



Gambar 11. Data volume sampah bobot 12421

Perbandingan data ritasi sampah antara data asli dan hasil *smoothing data* dengan menggunakan metode *moving average* dengan bobot 12421, ditunjukkan oleh gambar 12.



Gambar 12. Data ritasi sampah bobot 12421

### 3.4 Hasil Prediksi

#### 3.4.1 Hasil Prediksi Skenario 1

Skenario 1 menggunakan data bulanan dari Januari 2016 sampai Februari 2024. Data bulan Maret 2024 dijadikan sebagai data target untuk memvalidasi hasil prediksi. Prediksi menggunakan metode regresi linear dengan masukan data yang berbeda-beda sesuai dengan hasil *smoothing data* menggunakan metode *moving average* (MA). Hasil prediksi dengan *smoothing* akan data dibandingkan dengan prediksi tanpa *smoothing* untuk melihat perbedaan hasil dari kedua teknik tersebut. Volume sampah bulan Maret 2024 dan menjadi target yaitu 33.487 ton. Hasil skenario 1 untuk volume sampah ditunjukkan oleh tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skenario 1 Volume Sampah

No	Skenario Preprosesing	Hasil Prediksi	Akurasi
1	MA Intv 2	38,460	85.15%
2	MA intv 3	38,530	84.94%
3	MA Intv 4	38,603	84.72%

4	MA bobot 262	38,231	85.83%
5	MA bobot 12421	38,080	86.28%
6	Tanpa <i>smoothing</i>	38,396	85.34%

Hasil prediksi tanpa proses *smoothing data* memiliki akurasi sebesar 85,34% dan hasil prediksi terbaik dari 5 metode data *smoothing* yaitu dari metode *moving average* dengan bobot 12421 sebesar 86,28%. Perbedaan akurasi dari skenario ini tidak signifikan yaitu hanya sebesar 0,94% untuk prediksi volume sampah.

Hasil prediksi ritasi sampah dengan proses *smoothing* juga dibandingkan dengan prediksi tanpa *smoothing*. Data ritasi bulan Maret yang dijadikan target yaitu 6.251 ritasi. Hasil skenario 1 untuk ritasi sampah terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Skenario 1 Ritasi Sampah

No	Skenario Preprosesing	Hasil Prediksi	Akurasi
1	MA Intv 2	7,188	85.01%
2	MA intv 3	7,211	84.64%
3	MA Intv 4	7,232	84.31%
4	MA bobot 262	7,150	85.62%
5	MA bobot 12421	7,129	85.95%
6	Tanpa <i>smoothing</i>	7,164	85.39%

Hasil prediksi ritasi sampah tanpa proses *smoothing data* memiliki akurasi sebesar 85,39% dan hasil prediksi terbaik dari 5 metode data *smoothing* yaitu dari metode *moving average* dengan bobot 12421 sebesar 85,95%. Perbedaan akurasi dari skenario ini juga tidak signifikan yaitu hanya sebesar 0,56%.

#### 3.4.2 Hasil Prediksi Skenario 2

Skenario 2 menggunakan data prediksi sesuai bulan yang sama. Pada kasus ini data Maret 2016–Maret 2022 akan di gunakan untuk memprediksi bulan Maret 2023 yaitu sebesar 38.742 ton untuk volume sampah dan 7.174 untuk ritasi. Hasil dari skenario tersebut untuk volume sampah ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Skenario 2 Volume Sampah

No	Skenario Preprosesing	Hasil Prediksi	Akurasi
1	MA Intv 2	45,363	82.91%
2	MA intv 3	44,498	85.14%
3	MA Intv 4	43,557	87.57%
4	MA bobot 262	43,609	87.44%
5	MA bobot 12421	40,906	94.41%
6	Tanpa <i>smoothing</i>	44,891	84.13%

Hasil prediksi volume sampah menggunakan data bulan yang sama untuk proses tanpa *smoothing* dan dengan hasil *smoothing data* yang terbaik yaitu *moving average* dengan bobot 12421 dengan selisih yang cukup signifikan yaitu sebesar 10,29%. Hasil dari prediksi ritasi dengan skenario 2 bisa dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Skenario 2 Ritasi Sampah

No	Skenario Preprocessing	Hasil Prediksi	Akurasi
1	MA Intv 2	8,460	82.07%
2	MA intv 3	8,428	82.52%
3	MA Intv 4	8,322	84.00%
4	MA bobot 262	8,076	87.43%
5	MA bobot 12421	7,659	93.24%
6	Tanpa <i>smoothing</i>	8,381	83.18%

Data preprocessing yang memiliki hasil prediksi tertinggi yaitu *moving average* bobot 12421 dengan akurasi 93,24%. Perbandingan dengan hasil tanpa proses *smoothing* menunjukkan hasil yang signifikan yaitu 10,06%.

#### 4. Kesimpulan

Metode regresi linear dapat digunakan untuk memprediksi volume sampah dan ritasi (pengangkutan) sampah di daerah Bandung dengan hasil yang sangat baik. Data preprocessing untuk skenario 1 tidak menunjukkan perbedaan selisih hasil yang signifikan jika di bandingkan prediksi tanpa proses *smoothing* untuk volume dan ritasi sampah yaitu sebesar 0,94% dan 0,56%. Pada skenario 2 hasil dari proses *smoothing data* memiliki perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan proses tanpa proses *smoothing data*. Hasil prediksi dari proses *smoothing data* yang terbaik adalah *moving average* dengan bobot 12421. Untuk volume sampah perbedaan hasil prediksi mencapai 10,29% dan 10,06% untuk ritasi sampah. Dari kedua skenario tersebut, panjang rentang data mempengaruhi hasil akhirnya. Pada penelitian selanjutnya faktor-faktor yang mempengaruhi hasil prediksi dapat dijadikan variable tambahan untuk melakukan prediksi seperti pertumbuhan penduduk, banyaknya truk pengangkut sampah, jarak/lokasi TPA dan sebagainya. Selain itu, penggunaan metode prediksi yang lainnya seperti jaringan syaraf buatan bisa digunakan untuk melihat perbandingan hasilnya.

#### References

Abu-Faraj, M., Al-Hyari, A., & Alqadi, Z. (2022). Experimental Analysis of Methods Used to

Solve Linear Regression Models. *Computers, Materials & Continua*, 72(3), 5699–5712. <https://doi.org/10.32604/cmc.2022.027364>

Anam, K., Salim, A., Handayani, T., & Ambarwati, A. (2023). Sosialisasi Sampah Organik dan Sampah Anorganik dalam Optimalisasi Proklam di Desa Rowoboni. *Jurnal Bina Desa*, 5(2), 225–230. <https://doi.org/10.15294/jbd.v5i2.43886>

Anggryawan, F., Mudjanarko, S. W., Wahyuni, A., & Wasono, S. B. (2020). ANALISIS KINERJA TRUK PENGANGKUT SAMPAH KOTA DI KECAMATAN BENOVO. *ASTONJADRO*, 9(1), 38. <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v9i1.2883>

Ardhi, S., Putera Gunawan, T., Tjandra, S., & Dewi, G. L. (2023). Penerapan Metode Regresi Linear dalam Pengembangan Pengukuran Aliran Air pada Sensor YF-S201 (Vol. 26, Issue 1). <http://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/industri/index>

Ariefahnoor, D., Hasanah, N., & Surya, A. (2020). PENGELOLAAN SAMPAH DESA GUDANG TENGAH MELALUI MANAJEMEN BANK SAMPAH. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 3(1), 14. <https://doi.org/10.31602/jk.v3i1.3594>

Aziza, J. N. A. (2022). Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 35–41. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.8>

Fan, C., Chen, M., Wang, X., Wang, J., & Huang, B. (2021). A Review on Data Preprocessing Techniques Toward Efficient and Reliable Knowledge Discovery From Building Operational Data. *Frontiers in Energy Research*, 9. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.652801>

Guan, T., Alam, M. K., & Rao, M. B. (2023). Sample Size Calculations in Simple Linear Regression: A New Approach. *Entropy*, 25(4), 611. <https://doi.org/10.3390/e25040611>

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.  
<https://doi.org/10.32897/techno.2022.15.1.1195>
- Hanafi, M., Warsito, B., & Gernowo, R. (2022). *Sistem Informasi Manajemen Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah Padat dengan Efisiensi Rute Menggunakan K-Means Clustering dan Travelling Salesman Problem*. <https://doi.org/10.21456/vol12iss2pp107-115>
- Hidayat, E., Faizal, L., Tetap, D., Syariah, F., Raden, U., & Lampung, I. (2020). *STRATEGI PENGELOLAAN SAMPAH SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PENGELOLAAN SAMPAH DI ERA OTONOMI DAERAH*.
- Hope, T. M. H. (2020). Linear regression. In *Machine Learning* (pp. 67–81). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815739-8.00004-3>
- Mulyati, B., Ilmi, Y. F., & Basri, A. (2023). Sosialisasi Pengelolaan Sampah sebagai Upaya Peningkatan Peran Masyarakat dalam Mengelola Sampah di Kota Serang. *BANTENESE : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 5(1), 26–34. <https://doi.org/10.30656/ps2pm.v5i1.6285>
- Nurdiansah, T., Purnomo, E. P., & Kasiwi, A. (2020). IMPLEMENTASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSa) SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN SAMPAH PERKOTAAN; STUDI KASUS di KOTA SURABAYA. *JURNAL ENVIROTEK*, 12(1), 87–92. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v12i1.47>
- Poh, D. K. H., Lim, C. Y., Tan, R. Z., Markus, C., & Loh, T. P. (2021). Internal quality control: Moving average algorithms outperform Westgard rules. *Clinical Biochemistry*, 98, 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2021.09.007>
- Prami Swari, M. H., Susila Handika, I. P., & Susila Satwika, I. K. (2021). Comparison of Simple Moving Average, Single and Modified Single Exponential Smoothing. *2021 IEEE 7th Information Technology International Seminar (ITIS)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ITIS53497.2021.9791516>
- Putra, R., Sinurat, P., Keuangan, P., Stan, N., & Korespondensi, A. (2023). *POTENSI PENERIMAAN PAJAK PENGHASILAN DI INDONESIA: SEBUAH ANALISIS DERET WAKTU*.
- Ramdhan, M., & Hermawan, E. (2022). Permasalahan Sampah di Kota Bogor Sebagai Wilayah Penyangga DKI Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*, 15(2). <https://doi.org/10.37439/jurnaldrd.v15i2.59>
- Suryadana, K., & Sarasvananda, I. B. G. (2024). Streamlining Inventory Forecasting with Weighted Moving Average Method at Parta Trading Companies. *Jurnal Galaksi*, 1(1), 12–21. <https://doi.org/10.70103/galaksi.v1i1.2>
- Vimala, J., & Nugroho, A. (2022). FORECASTING PENJUALAN OBAT MENGGUNAKAN METODE SINGLE, DOUBLE, DAN TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS : APOTEK MANDIRI MEDIKA). *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 90–99. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v1i2.2022.pp90-99>

