Peramalan Tonase Sampah TPST Bantargebang Sebagai Upaya Awal Penanganan Masalah Sampah Daerah Khusus Jakarta

by Samsul Anwar

Submission date: 17-Jul-2025 01:27PM (UTC+0700)
Submission ID: 2716256149
File name: Samsul_Anwar.docx (200.41K)
Word count: 5898
Character count: 38055

Peramalan Tonase Sampah TPST Bantargebang Sebagai Upaya Awal Penanganan Masalah Sampah Daerah Khusus Jakarta

Hazulil Fitriah Zedha[1], Samsul Anwar[1*], Fitriana AR[1]

[1] Program Studi Statistika, FMIPA Universitas Syiah Kuala, Jln. Syech Abdurrauf, Kopelma Darussalam, Banda Aceh, 23111, Indonesia

[*]Corresponding author: samsul.anwar@usk.ac.id

*Info Artikel:Diterima ..bulan..20XX ; Disetujui ...bulan .... 20XX ; Publikasi ...bulan ..20XX *tidak perlu diisi*

ABSTRAK

Latar belakang: Salah satu masalah lingkungan yang timbul akibat semakin bertambahnya jumlah penduduk yang disertai dengan perubahan pola hidup di Daerah Khusus Jakarta (DKJ) adalah pengelolaan sampah yang semakin kompleks dengan kuantitas yang mencapai 7.000 ton/harinya. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan tonase sampah yang mungkin dihasilkan pada masa yang akan datang sebagai salah satu upaya awal dalam membantu proses penyusunan rencana pengelolaan sampah yang lebih baik.

Metode: Penelitian ini menganalisis data tonase sampah bulanan yang masuk ke TPST Bantargebang yang diperoleh dari website Jakarta Open Data. Data dianalisis dengan menggunakan statistika deskriptif dan inferensia dengan menggunakan metode Triple Exponential Smoothing (TES) dan Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA).

Hasil: Peramalan dengan metode terbaik menunjukkan bahwa tonase sampah yang masuk ke TPST Batargebang diprediksi akan semakin tinggi setiap tahunnya terutama pada bulan Desember dan Januari. Tonase sampah pada bulan Desember tahun 2026 diprediksi mencapai 293.317,5 ton, jauh meningkat dari hasil prediksi pada bulan Desember tahun 2021 yang hanya mencapai 254.113,3 ton.

Simpulan: Hasil peramalan tonase sampah pada penelitian ini dapat menjadi salah satu acuan dalam upaya penanganan sampah di DKJ. Pemerintah DKJ bersama seluruh komponen masyarakat perlu bekerjasama dalam mengantisipasi lonjakan sampah tersebut dengan melakukan berbagai upaya yang dapat menekan laju peningkatan tonase sampah di Jakarta dan sekitarnya. Pemerintah DKJ direkomendasikan untuk memperbaiki sistem pengelolaan sampah, baik di tingkat masyarakat maupun di TPST Batargebang dengan mengeluarkan regulasi/aturan pengelolaan sampah yang lebih efektif, menambah anggaran pengelolaan sampah dan melakukan sosialisasi serta pembinaan terutama bagi masyarakat yang tinggal di wilayah padat penduduk.

Kata kunci: Daerah Khusus Jakarta; Peramalan Tonase Sampah, TPST Bantargebang

ABSTRACT

Forecasting Waste Tonnage at TPST Bantargebang as an Initial Effort to Handle Waste Problems in Special Region of Jakarta

Background: *One of the environmental problems arising from the increasing population accompanied by changes in lifestyle in the Special Region of Jakarta (DKJ) is increasingly complex waste management with quantities reaching 7,000 tons per day. This study aims to forecast the tonnage of waste that may be generated in the future as one of the initial efforts in helping the process of preparing a better waste management plan .*

Method: *This study analyzes monthly waste tonnage data entering TPST Bantargebang obtained from the Jakarta Open Data website. The data was analyzed using descriptive and inferential statistics using the Triple Exponential Smoothing (TES) and Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA) methods..*

Result: *Forecasting with the best method shows that the tonnage of waste entering TPST Batargebang is predicted to be higher every year, especially in December and January. The waste tonnage in December 2026 is predicted to reach 293,317.5 tons, a far increase from the prediction results in December 2021 which only reached 254,113.3 tons.*

Conclusion: *The results of forecasting the tonnage of waste in this study can be one of the references in waste management efforts in DKJ. The DKJ government together with all components of society need to work together in anticipating the surge in waste by making various efforts that can reduce the rate of increase in waste tonnage in Jakarta and its surroundings. The DKJ government is recommended to improve the waste management system, both at the community level and at TPST Batargebang by issuing more effective waste management regulations,*

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

increasing the waste management budget and conducting socialization and guidance, especially for people living in densely populated areas.

Keywords: Special Region of Jakarta; Waste Tonnage Forecasting, TPST Bantargebang

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat besar jika ditinjau dari segi luas wilayah dan jumlah penduduknya. Dilihat dari jumlah penduduknya, Indonesia menempati urutan terbanyak keempat di dunia. Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2022 mencapai 275,8 juta jiwa atau sekitar 3,4% dari total populasi yang ada di seluruh dunia (1). Daerah Khusus Jakarta (DKJ) adalah sebuah wilayah yang sebelumnya menjadi ibu kota negara dan merupakan kota terbesar yang ada di Indonesia. DKJ merupakan satu-satunya kota yang memiliki status setingkat provinsi.

Sensus penduduk tahun 2020 mencatat bahwa DKJ memiliki jumlah penduduk sekitar 10,56 juta jiwa (2). Jumlah tersebut diperkirakan akan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat salah satunya akan menimbulkan permasalahan lingkungan, termasuk pengelolaan sampah. Sampah adalah suatu barang atau produk sisa yang tidak bermanfaat dan tidak dapat digunakan lagi oleh manusia (3). Peningkatan populasi penduduk di suatu wilayah akan memberikan pengaruh dalam proses produksi sampah dan limbah di wilayah tersebut (4). Dengan demikian, besarnya jumlah timbunan atau tonase sampah perbulan di DKJ sangat dipengaruhi oleh jumlah populasi penduduk yang tinggal di daerah tersebut. Pengelolaan sampah tersebut perlu dilakukan secara terstruktur dan komprehensif agar dapat memberikan berbagai manfaat secara ekonomi, membuat lingkungan menjadi lebih sehat serta mampu membawa perubahan bagi masyarakat.

Salah satu tempat pengelolaan sampah yang berasal dari DKJ dan sekitarnya adalah Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang (5). TPST Bantargebang merupakan lokasi pengelolaan sampah terakhir milik Pemerintah DKJ yang terletak di Kecamatan Bantargebang, Kota Bekasi, Jawa Barat. Luas area TPST Bantargebang mencapai 110,3 Ha yang terdiri dari luas tempat pengelolaan sampah terpadu sebesar 81,91% dan sisanya merupakan prasarana seperti jalan, kantor serta instalasi pengolahan lindi (limbah sampah cair) (6). TPST Bantargebang memiliki 6 zona pembuangan sampah. Lima zona berasal dari DKJ dan satu zona berasal dari Kota Bekasi. Jumlah volume atau tonase sampah yang masuk ke TPST Bantargebang rata-rata perharinya mencapai 6.500 hingga 7.000 ton. Meskipun TPST Bantargebang sudah berusaha meningkatkan dan memperbaiki sistem pengelolaan sampahnya, namun permasalahan sampah belum dapat terselesaikan secara optimal. Hal ini akan berdampak buruk bagi lingkungan sekitar terutama masalah kesehatan seperti menyebabkan penyakit diare dan kulit.

Permasalahan sampah yang terjadi di tengah masyarakat perlu ditangani oleh pemerintah melalui dinas terkait seperti dinas kebersihan dan lingkungan hidup. Pengelolaan sampah oleh pemerintah harus disertai dengan peningkatan komitmen bersama agar terus menjaga kebersihan lingkungan sekitar. Pemerintah pada dasarnya telah mengalokasikan dana yang sangat besar untuk pengelolaan dan managemen sampah di Indonesia (7). Salah satu solusi untuk mengurangi tonase sampah yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya adalah dengan melakukan daur ulang sampah agar dapat menghasilkan barang yang bermanfaat dan bernilai ekonomi (8). Pemerintah juga harus menginisiasi lebih banyak armada atau pihak yang berperan dalam menangani persoalan sampah di Indonesia. Penanganan permasalahan sampah di Indonesia disebut dengan Unit Pengelola Teknik Persampahan (7). Saat ini, TPST Bantargebang yang merupakan salah satu unit pengelola teknik persampahan masih kekurangan teknologi dalam pengelolaan sampah, sehingga pemerintah perlu menyediakan teknologi terbaru dalam rangka membantu daur ulang dan penanganan sampah tersebut (9).

Peningkatan populasi penduduk di DKJ dan sekitarnya yang juga diiringi dengan kenaikan volume sampah memerlukan perhatian yang serius dari berbagai pihak. Salah satu upaya yang mungkin dan dapat dilakukan adalah dengan meramalkan besaran tonase sampah yang mungkin dihasilkan pada masa mendatang sehingga pemerintah dapat menyiapkan langkah antisipasi pengelolaan sampah terutama ketika tonase sampah tersebut diprediksi akan tinggi. Terdapat beberapa metode statistik yang dapat digunakan untuk meramalkan fluktuasi sampah tersebut. Salah satu teknik analisis yang sering digunakan untuk meramalkan data pada masa depan dengan menggunakan informasi data masa lalu adalah analisis *time series*. Analisis *time series* dikembangkan berdasarkan beberapa pendekatan di antaranya pendekatan pemulusan dan pendekatan *long memory* data. Salah satu metode peramalan yang sering digunakan dalam pendekatan pemulusan adalah metode *Triple Exponential Smoothing* (TES), sedangkan metode dalam pendekatan *long memory* yang sering dipakai adalah metode *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA).

Kedua metode tersebut sering digunakan dalam analisis *time series* pada berbagai bidang. Metode TES sebelumnya pernah digunakan dalam meramalkan fluktuasi harga cabai merah sebagai upaya menjaga stabilitas laju inflasi di Kota Banda Aceh (10) dan dalam meramalkan kuantitas hasil tangkap ikan tuna di Provinsi Aceh (11). Selanjutnya, metode ARFIMA pernah digunakan untuk meramalkan fluktuasi harga saham PT. Bank Negara Indonesia (12) dan dalam memodelkan kejadian gempa bumi tektonik di wilayah Maluku (13). Keempat

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode TES dan ARFIMA memiliki tingkat akurasi yang baik dalam meramalkan fluktuasi dari berbagai data yang digunakan. Dengan demikian, pada penelitian akan ini dilakukan perbandingan kedua metode tersebut terhadap data tonase sampah di TPST Bantargebang untuk memilih model terbaik dalam meramalkan besaran tonase sampah yang masuk ke TPST Batargebang pada masa yang akan datang. Sejauh ini belum ada penelitian yang membandingkan kedua metode *time series* tersebut dalam meramalkan tonases sampah di TPST Batargebang hingga tahun 2026.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode TES dan ARFIMA dalam meramalkan fluktuasi tonase sampah yang masuk ke TPST Batargebang. Hasil peramalan ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagi Pemerintah DKJ mengenai fluktuasi tonase sampah yang mungkin dihasilkan oleh penduduk DKJ dan sekitarnya pada masa mendatang sehingga dapat dilakukan upaya persiapan penanganan masalah sampah yang lebih baik kedepannya.

MATERI DAN METODE

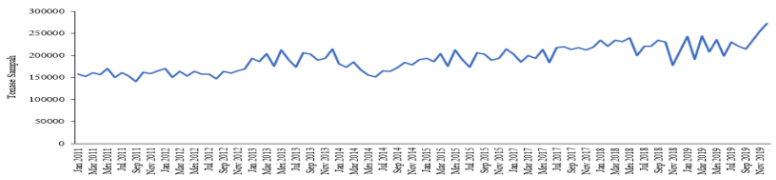
Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan data time series (runtun waktu) untuk meramalkan fluktuasi tonase sampah yang masuk ke TPST Batargebang pada masa yang akan datang. Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian longitudinal dengan menganalisis pola perubahan fluktuasi tonase sampah yang masuk ke TPST Batargebang dari waktu ke waktu. Data yang dianalisis dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari portal *Jakarta Open Data* melalui *website* https://data.jakarta.go.id/. Data tersebut merupakan jumlah sampah bulanan dalam satuan ton (tonase) di TPST Bantargebang mulai periode Januari 2011 sampai dengan Desember 2019.

Proses analisis data dalam penelitian ini terdiri dari dua tahapan, yaitu analisis deskriptif dan dilanjutkan dengan analisis inferensia. Analisis deskriptif digunakan untuk melihat gambaran umum mengenai data penelitian melalui plot *time series* dan ringkasan statistik. Pada tahap kedua, analisis inferensia digunakan untuk meramalkan fluktuasi tonase sampah di TPST Batargebang dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) dan metode *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA). Pada tahapan analisis inferensia, data akan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu data *training* dan data *testing*. Data tonase sampah pada periode Januari 2011 sampai dengan Desember 2018 digunakan sebagai data *training* dan data pada periode Januari 2019 sampai dengan Desember 2019 digunakan sebagai data *testing*. Data *training* merupakan data yang digunakan untuk membangun model peramalan, dan data *testing* digunakan untuk memvalidasi model peramalan yang telah dibangun sebelumnya. Model yang memiliki tingkat akurasi yang paling baik di antara kedua metode yang digunakan (TES dan ARFIMA) akan dipakai sebagai model final untuk meramalkan besaran tonase sampah di TPST Batargebang pada masa yang akan datang. Sebagai catatan, analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak (*software*) *R Studio* 4.2.1 dan *Microsoft Excel versi 2013*. Sebagai catatan, metode TES sangat bergantung pada penentuan nilai parameter modelnya, kesalahan dalam penentuan nilai parameter tersebut akan mengakibatkan hasil peramalan menjadi tidak akurat. Sementara itu, metode ARFIMA sangat bergantung pada penentuan orde *differencing* data (*d*) dalam proses peramalannya. Meskipun kedua metode memiliki kelemahan masing masing, namun keduanya juga memiliki kelebihan dibandingkan metode peramalan lainnya. Metode ETS sangat fleksibel dalam memodelkan hubungan ketergantungan dalam data *time series* karena memiliki 3 parameter yang mampu mengakomodasi efek dari *trend* dan seasonalitas dalam data penelitian. Di sisi lain, metode ARFIMA mampu mengakomodir efek autokorelasi jangka panjang (*long memory*) yang sering dijumpai pada masalah lingkungan seperti sampah dan perubahan cuaca.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran dan mendeskripsikan kecenderungan dari data tonase sampah di TPST Bantargebang. Analisis deskriptif pada penelitian ini ditampilkan dalam bentuk plot time series dan ringkasan statistik.



Gambar 1. Plot *time series* data tonase sampah di TPST Bantargebang tahun 2011 – 2019

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

Gambar 1 menunjukkan perkembangan jumlah tonase sampah di TPST Bantargebang pada periode Januari 2011 sampai Desember 2019. Meskipun terjadi fluktuasi, namun secara umum terlihat adanya kecenderungan peningkatan tonase sampah di TPST Batargebang dari tahun ke tahun. Peningkatan tonase sampah tersebut disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk di DKJ sekitarnya. Berdasarkan hasil sensus penduduk yang dilakukan oleh BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2010, jumlah penduduk DKJ adalah sebanyak 9,61 juta jiwa. Jumlah penduduk tersebut selanjutnya meningkat menjadi 10,56 juta jiwa berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2020. Selama periode penelitian (mulai dari bulan Januari 2011 sampai Desember 2019), rata-rata tonase sampah yang masuk ke TPST Batargebang adalah sebanyak 192.153,22 ton/bulan. Tonase sampah terendah terjadi pada bulan September 2011 dengan jumlah sebesar 140.594,26 ton. Sementara itu, tonase sampah tertinggi terjadi pada bulan Desember 2019 sebanyak 272.801,13 ton.

Analisis inferensia

Peramalan dengan Metode *Triple Exponential Smoothing* (TES)

Triple Exponential Smoothing (TES) memiliki tiga parameter pemulusan yaitu α, β, dan γ (14). Dalam penelitian ini, ketiga parameter tersebut ditentukan melalui *trial* dan *error* pada interval tertentu. Kombinasi ketiga nilai parameter tersebut akan membentuk 9 model tentatif yang selanjutnya akan diuji untuk memilih model TES terbaik berdasarkan kriteria nilai AIC terhadap data *training* (15). Nilai AIC dari kesembilan model tentatif yang dievaluasi pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai AIC 9 model tentatif TES

Model Tentatif	α	β	γ	AIC	Model Tentatif	α	β	γ	AIC
Model 1	0,10	0,01	0,30	1.648,53	Model 6	0,10	0,02	0,50	1.661,03
Model 2	0,10	0,01	0,40	1.653,82	Model 7	0,10	0,03	0,30	1.651,77
Model 3	0,10	0,01	0,50	1.659,42	Model 8	0,10	0,03	0,40	1.657,06
Model 4	0,10	0,02	0,30	1.650,14	Model 9	0,10	0,03	0,50	1.662,65
Model 5	0,10	0,02	0,40	1.655,43					

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa model 1 adalah model tentatif yang memiliki nilai AIC yang paling kecil di antara ke 8 model lainnya yaitu sebesar 1.648,53. Dengan demikian, model TES dengan parameter α sebesar 0,10, parameter β sebesar 0,01 dan parameter γ sebesar 0,30 terpilih sebagai model TES terbaik dalam meramalkan data tonase sampah di TPST Batargebang. Model tersebut nantinya akan dibandingkan dengan model terbaik melalui pendekatan *long memory* (ARFIMA) dalam memilih model final yang akan digunakan untuk meramalkan data tonase sampah di TPST Batargebang pada masa mendatang.

Peramalan Dengan Metode *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA)

Metode ARFIMA digunakan untuk meramalkan data yang bersifat *long memory* yang menunjukkan bahwa hubungan antar data (autokorelasi) masih signifikan pada *lag* yang cukup besar (16). Berdasarkan hal tersebut, langkah awal dalam peramalan dengan metode ARFIMA adalah memeriksa apakah data tonase sampah di TPST Batargebang memiliki sifat *long memory* atau tidak. Pemeriksaan sifat *long memory* tersebut dilakukan melalui kriteria nilai *Hurst* (*H*). Data dikatakan memiliki sifat *long memory* apabila memiliki nilai *H* yang berada pada interval antara 0,5 dan 1 (15). Hasil pemeriksaan nilai menunjukkan bahwa data tonase sampah di TPST Batargebang memiliki nilai H sebesar 0,7634 yang menunjukkan bahwa data tonase sampah di TPST Batargebang memiliki sifat *long memory*.

Setelah data penelitian dipastikan memiliki sifat *long memory*, selanjutnya dilakukan estimasi orde *differencing* (*d*) pada model ARFIMA (*p*,*d*,*q*). Orde *d* tersebut diestimasi dengan menggunakan metode *Geweke Porter Hudak* (GPH). Hasil estimasi dengan metode GPH menunjukkan bahwa nilai *d* adalah sebesar -0,067. Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi order dari model ARFIMA dengan melihat plot ACF dan PACF data tonase sampah di TPST Batargebang. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa plot ACF melewati garis *Bartlett* pada *lag* ke-1, *lag* ke-13, *lag* ke-14 dan *lag* ke-17. Plot ACF tersebut mengidentifikasi bahwa orde MA yang cocok untuk data tersebut adalah model MA(1), MA(13), MA(14) dan MA(17). Sedangkan pada Plot PACF, nilai autokorelasi parsial terlihat signifikan pada *lag* ke-1 (AR(1)) dan *lag* ke-2 (AR(2)). Dengan demikian, dapat disusun 8 model ARFIMA (*p*,*d*,*q*) tentatif berdasarkan kombinasi model AR dan MA tersebut dengan orde *d* sebesar -0,067. Kedelapan model tentatif ARFIMA tersebut selanjutnya dievaluasi untuk memilih satu model ARFIMA terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil terhadap data *training* (15). Tabel 2 menampilkan nilai AIC dari kedelapan model tentatif ARFIMA.

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

Tabel 2. Nilai AIC 8 model tentatif Arfima

Model Tentatif	Model	AIC	Model Tentatif	Model	AIC
Model 1	ARFIMA (1, -0,067, 1)	1.620,32	Model 5	ARFIMA (2, -0,067, 1)	1.638,63
Model 2	ARFIMA (1, -0,067, 13)	1.629,25	Model 6	ARFIMA (2, -0,067, 13)	1.653,13
Model 3	ARFIMA (1, -0,067, 14)	1.628,14	Model 7	ARFIMA (2, -0,067, 14)	1.629,21
Model 4	ARFIMA (1, -0,067, 17)	1.630,20	Model 8	ARFIMA (2, -0,067, 17)	1.633,33

Tabel 2 menunjukkan bahwa model tentaif 1 (ARFIMA (1, -0,067, 1) merupakan model ARFIMA dengan nilai AIC terkecil di antara model lainnya (AIC = 1620,32). Dengan demikian, model dengan orde p = 1, d = -0,067 dan q = 1 tersebut dipilih sebagai model ARFIMA terbaik dalam meramalkan data tonase sampah di TPST Batargebang. Sama halnya dengan model terbaik pada metode TES, model terbaik ARFIMA juga akan dievaluasi terhadap data *testing* melalui kriteria nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menentukan model final yang akan digunakan untuk meramalkan data tonase sampah di TPST Batargebang pada masa yang akan datang (15).

Pemilihan Model Peramalan Final

Model dengan kriteria nilai RMSE dan MAPE yang paling kecil dipilih sebagai model final yang akan digunakan untuk meramalkan data tonase sampah di TPST Batargebang pada masa mendatang. Tabel 3 menampilkan hasil perhitungan tingkat akurasi peramalan (RMSE dan MAPE) dari kedua model (TES dan ARFIMA) terbaik terhadap data *testing*.

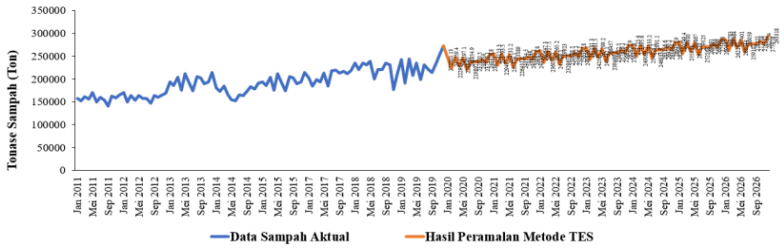
Tabel 3. Nilai akurasi hasil peramalan model terbaik terhadap *data testing*

Model Peramalan	RMSE	MAPE
TES (0,10; 0,01; 0,30)	21.179,72	6,95
ARFIMA (1; -0,067; 1)	34.502,06	11,86

Berdasarkan nilai akurasi peramalan terhadap data *testing*, diketahui bahwa model TES dengan parameter α = 0,10, β = 0,01 dan γ = 0,30 merupakan model dengan nilai RMSE dan MAPE yang paling kecil dibandingkan dengan model terbaik dari metode ARFIMA. Nilai RMSE dan MAPE dari model TES tersebut masing-masing adalah sebesar 21.179,72 dan 6,95. Dengan demikian, fluktuasi tonase sampah di TPST Batargebang pada masa yang akan datang diestimasi dengan menggunakan model TES (0,10; 0,01; 0,30).

Peramalan Tonase Sampah di TPST Batargebang Tahun 2020 - 2026

Peramalan fluktuasi tonase sampah di TPST Batargebang selanjutnya dilakukan dengan menggunakan model TES (0,10; 0,01; 0,30) sebagai model peramalan terbaik diantara kedua metode yang dievaluasi (TES dan ARFIMA). Proses peramalan dengan metode TES tersebut dilakukan secara iteratif melalui Persamaan 1 hingga 4 dengan menggunakan parameter α = 0,10, β = 0,01 dan γ = 0,30. Hasil peramalan tonase sampah di TPST Batargebang pada tahun 2020 hingga 2026 secara visual ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Plot hasil peramalan tonase sampah di TPST Batargebang tahun 2020 – 2026

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, tonase sampah bulanan yang dikirimkan ke TPST Batargebang pada tahun 2020 hingga 2026 diprediksi akan terus mengalami peningkatan. Lebih rinci, hasil peramalan tersebut menunjukkan bahwa tonase sampah di TPST Bantargebang diprediksi akan mengalami peningkatan yang signifikan pada setiap tahunnya terutama pada bulan Desember dan Januari. Sebagai contoh, peningkatan tonase

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

sampah pada bulan Desember 2020 diprediksi akan mencapai 254.113,3 ton dan tonase sampah pada bulan Januari 2021 diprediksi mencapai 253.793,5 ton. Sementara itu, pada bulan Desember 2021 dan Januari 2022 tonase sampah di TPST Batargebang masing-masing diprediksi lebih tinggi mencapai 260.647,3 ton dan 260.327,5 ton. Peningkatan tonase sampah tersebut akan terus berulang selama bulan Januari dan Desember setiap tahunnya. Selama periode waktu peramalan, tonase sampah bulanan tertinggi yang masuk ke TPST Batargebang diprediksi akan mencapai 293.317,5 ton yang terjadi pada bulan Desember 2026.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa tonase sampah yang masuk ke TPST Batargebang akan mengalami kenaikan pada setiap tahunnya terutama pada akhir dan awal tahun. Peningkatan sampah di akhir dan awal tahun tersebut kemungkinan terjadi karena masyarakat lebih banyak menghasilkan sampah pada saat liburan, perayaan hari besar keagamaan dan penyambutan tahun baru yang menyebabkan adanya kenaikan tonase sampah dibandingkan dengan bulan-bulan yang lainnnya. Permasalahan sampah yang semakin kompleks menyebabkan lingkungan menjadi semakin kotor, menimbulkan berbagai penyakit serta menghasilkan udara yang tidak segar. Hal ini perlu menjadi perhatian yang serius bagi pemerintah dan lembaga terkait yang menangani permasalah lingkungan khususnya sampah. Selain dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk yang semakin tinggi dari tahun ke tahun, peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan setiap tahunnya juga dipengaruhi oleh adanya peningkatan kegiatan ekonomi yang dilakukan oleh masyarakat (17). Sekitar 29% sampah di DKJ berasal dari dunia usaha dan industri (18). Selain itu, pertambahan jumlah penduduk dan aktivitas manusia akan mengubah pola hidup yang salah satunya akan menimbulkan lebih banyak sampah (19). Sebagai catatan, data dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sampah yang masuk ke TPST Batargebang setiap harinya mencapai 4.500 hingga 9.000 ton yang berasal dari wilayah DKJ dan sekitarnya yang dihuni oleh sekitar 10,56 juta jiwa. Secara nasional, jumlah timbulan sampah pada tahun 2020 mencapai 33,32 juta ton (20).

Peningkatan tonase sampah yang terus mengalami kenaikan bersumber dari berbagai tempat seperti sampah yang dihasilkan oleh aktivitas pasar, rumah tangga, warung/rumah makan, serta sumber-sumber lainnya termasuk dari sektor industri. Dua sumber sampah yang sangat signifikan adalah sampah rumah tangga yang menempati urutan pertama dengan kontribusi menambah volume timbulan sampah sebesar 38,3% dan diikuti oleh sampah yang berasal dari pasar tradisional dengan kontribusi sebesar 17,2% dari jumlah total sampah secara nasional (21). Sampah rumah tangga dan pasar tersebut dapat mencemari lingkungan serta membuat masyarakat menjadi tidak nyaman karena menyebabkan bau dan udara yang tidak segar. Sampah rumah tangga pada umumnya berasal dari sisa-sisa makanan dan limbah rumah tangga, sedangkan sampah pasar umumnya dihasilkan dari sisa aktivitas kegiatan ekonomi khususnya perdagangan.

Salah satu penyebab berlarutnya permasalahan sampah di DKJ berkiatan dengan terkendalanya pelaksanaan Masterplan Pengelolaan Sampah Provinsi DKI Jakarta tahun 2012-2032 khususnya rencana pembangunan *Intermediate Treatment Facility* (ITF). Dalam masterplan tersebut, direncanakan fasilitas ITF tersebut akan dibangun di empat lokasi yang berbeda yaitu: Sunter, Cakung, Marunda, dan Duri Kosambi. Kendala pelaksanaan pembangunan tersebut adalah belum terlalu jelasnya skema pembiayaannya (akibat tidak dianggarkannya rencana pembangunan ITF tersebut dalam APBD secara penuh) (22). Selain itu, juga terdapat konflik pengelolaan sampah antara Pemerintah Provinsi DKJ melalui Dinas Kebersihan, pihak DPRD DKJ (khususnya komisi D), pihak swasta yaitu PT Godang Tua Jaya selaku pengelola TPA Bantargebang, dan pihak-pihak di luar wilayah DKJ yaitu Komisi A DPRD Kota Bekasi sebagai penyalur aspirasi masyarakat yang bermukim dan bekerja di sekitar TPA Bantargebang. Masalah yang timbul tersebut umumnya berkaitan dengan tidak adanya kesamaan cara pandang di antara para pemangku kepentingan (stakeholders) tersebut (23).

Pengelolaan sampah perlu dilakukan secara terpadu. Diperlukan usaha bersama dari seluruh komponen masyarakat dalam upaya penyelesaian permasalahan sampah tersebut. Pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 97 Tahun 2017 terkait dengan Kebijakan dan Strategi Nasional (Jakstranas) yang menargetkan pengurangan jumlah sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga sebesar 30%, dan penanganan sampah sebesar 70% pada akhir tahun 2025. Untuk mencapai target tersebut, pemerintah perlu menyiapkan sarana dan prasarana pengelolaan sampah yang memadai seperti menyediakan bank sampah, armada pengangkut sampah hingga melakukan penyuluhan terkait penanganan sampah di tengah masyarakat.

Mekanisme pengelolaan sampah harus terus diperbaiki oleh pemerintah. Peningkatan tonase sampah terjadi karena pengelolaan sampah yang belum maksimal, dimana kenaikan kuantitas sampah tersebut tidak diiringi dengan peningkatan kemampuan tempat penampungan dalam mengelola sampah yang tersedia. Hal ini dikarenakan terbatasnya jumlah dan luasan tempat pengelolaan sampah serta kurangnya biaya dan teknologi dalam pengelolaan sampah termasuk dalam proses daur ulang sampah (24). Untuk mengatasi hal tersebut, pemerintah perlu menyiapkan anggaran dana yang lebih besar dalam upaya mengurangi permasalahan sampah pada masa yang akan datang (25).

Sistem pengolahan sampah di TPST Batargebang yang memiliki luas 110,3 ha secara sederhana dilakukan dalam 6 tahapan umum. Pertama, sampah dari wilayah DKJ dibersihkan secara berkala dan selanjutnya dipindahkan ke TPST Batargebang. Kedua, setiap kendaraan pengangkut sampah yang masuk akan didata, divalidasi dan ditimbang. Ketiga, dilakukan proses pembongkaran sampah (*unloading*) dari truk pengangkut ke titik buang secara estafet menggunakan alat berat. Keempat, dilakukan proses perataan dan pemadatan sampah

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

dengan alat berat. Kelima, dilakukan penutupan tanah harian dengan tebal 20 cm, dan jika ketebalan sampah telah mencapai 5 m, maka proses penutupan tanah yang dilakukan menjadi 30 cm. Keenam, tumpukan sampah selanjutnya diproses lebih lanjut dalam 3 aktivitas yaitu IPAS (instalasi pengolahan air sampah), pembangkit listrik tenaga sampah (*power house*), dan *terasering* atau *counturing landfill* yaitu penataan sisa sampah yang tidak terpakai. TPST Batargebang didukung oleh fasilitas alat berat dengan jumlah sebanyak 108 unit dengan perincian 63 unit *excavator* standar, 10 unit *wheel loader*, 4 unit *excavator long arm*, 26 unit *bulldozer* dan 5 unit *refuse compactor* (6). Meskipun sudah dilengkapi dengan sarana dan prasarana pengolahan sampah tersebut, TPST Batargebang tetap harus terus berbenah dalam upaya pengelolaan sampah yang lebih baik ke depannya mengingat tonase sampah yang masuk ke TPST Batargebang diprediksi akan semakin meningkat setiap tahunnya.

Pengelolaan sampah juga perlu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari terutama pada lingkup kehidupan rumah tangga. Terdapat beberapa tindakan yang dapat dilakukan dalam upaya mengurangi efek negatif dari peningkatan sampah di lingkungan rumah tangga. Pertama, *reduce* yaitu tindakan pengurangan sampah atau barang serta makanan yang akan digunakan dalam kehidupan rumah tangga. Kedua, *reuse* yaitu memilah dan memilih barang-barang yang masih dapat digunakan kembali secara berulang. Ketiga, *recycle* yaitu mendaur ulang sampah agar menghasilkan manfaat tambahan seperti dengan membuat kerajinan tangan atau menghasilkan pupuk kompos dari sisa sampah organik (26).

Masyarakat harus mempunyai kesadaran yang tinggi dalam usaha mengurangi penggunaan barang yang tidak dapat terurai (anorganik) dalam kehidupan sehari-hari (24). Pemerintah perlu menggalakkan kegiatan edukasi mengenai literasi sampah yang juga melibatkan berbagai tokoh masyarakat serta aktivis lingkungan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah seperti yang dilakukan pemerintah Kota Cimahi (27). Pada dasarnya, masyarakat yang memiliki kesadaran tinggi terhadap permasalahan sampah akan dapat mengorganisir diri dalam kegiatan kolektif untuk memecahkan masalah sampah tersebut. Penyediaan bank sampah merupakan sebuah bentuk rekayasa sosial dengan tujuan mengajak masyarakat yang peduli akan sampah untuk berpartisipasi dalam penerapan 3R (*reuse*, *reduce*, *recycle*) (28). Proses pelibatan masyarakat tersebut dapat dilakukan melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan oleh pengurus bank sampah kepada masyarakat sekitar (29).

Hasil penelitian lainnya mengindikasikan bahwa program kolaborasi antara pemerintah, pihak swasta, dan masyarakat terkait upaya mengatasi permasalahan sampah di DKJ secara umum sudah terlaksana, namun pelaksanaannya dirasa masih belum optimal. Hal ini disebabkan karena tahap *initiation* (inisiasi) dan *deliberation* (pertimbangan) antara berbagai pihak tersebut tidak dapat berjalan dengan baik, sehingga proses kolaborasi antara Pemerintah DKJ dan masyarakat tersebut masih belum dapat berjalan secara optimal (30).

Intervensi yang dilakukan melalui sosialisasi dan pelatihan mampu merubah pengetahuan, perilaku dan sikap masyarakat dalam proses pengelolaan sampah yang mereka lakukan (31,32). Keberhasilan pengelolaan sampah makanan sangat bergantung pada keberhasilan pemilahan sampah yang dilakukan (33). Di sisi lain, pengelolaan sampah plastik dapat dioptimalkan dengan penerapan metode Buang, Pisah, Untung (Bungpitung) seperti yang telah diterapkan di wilayah Kota Pontianak (34). Pada akhirnya, keberhasilan pengelolaan sampah rumah tangga akan menurunkan kuantitas timbulan sampah yang perlu diangkut ke tempat pengelolaan sampah akhir sehingga proses pengelolaan sampah akan menjadi semakin baik.

Selain beberapa tindakan tersebut, saat ini juga sudah sering dijumpai penggunaan media Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam upaya penguraian sampah khususnya yang bersifat organik seperti sisa-sisa makanan, buah-buahan, sayuran dan lain sebagainya. Beberapa penelitian telah menunjukan bahwa larva maggot BSF terbukti mampu menguraikan sampah organik secara efektif dan dapat memberikan nilai ekonomi tinggi karena dapat digunakan sebagai bahan makanan tambahan bagi hewan ternak seperti ayam, bebek, ikan dan hewan peliharaan lainnya (35–37). Hal ini dikarenakan maggot BSF memiliki kandungan protein 43,42%, serat kasar 18,82%, lemak 17,24%, air 10,79% dan abu 8,70% (38). Selain itu, sisa-sisa aktivitas larva maggot BSF dalam menguraikan sampah organik juga dapat digunakan sebagai pupuk bagi tanaman (39). Berbagai usaha tersebut, baik yang dilakukan oleh pemerintah daerah maupun masyarakat umum, pada akhirnya diharapkan dan membantu menyelesaikan permasalah sampah di Indonesia pada umumnya dan di DKJ pada khususnya terutama pada saat timbulan sampah diprediksi akan tinggi seperti di akhir dan awal tahun.

Peningkatan tonase sampah yang diprediksi terjadi setiap bulannya perlu disikapi secara serius oleh Pemerintah DKJ karena sampah merupakan permasalahan serius yang dapat memengaruhi kehidupan warga Jakarta, terutama dalam segi kesehatan masyarakat. Penumpukkan sampah yang gagal dikelola secara baik akan menimbulkan berbagai penyakit yang berefek bagi masyarakat terutama yang bagi mereka yang tinggal di wilayah kumuh dan padat penduduk di mana sanitasi sangat dipengaruhi oleh keberadaan sampah ini. Peningkatan tonase sampah di akhir dan awal tahun sangat dipengaruhi oleh pola hidup masyarakat yang umumnya melakukan berbagai aktifitas baik di dalam maupun luar ruangan yang meninggalkan bahan sisa atau sampah dari aktifitas mereka tersebut. Dengan demikian, Pemerintah DKJ perlu secara aktif menyediakan sarana dan prasarana (tempat sampah tenaga kebersihan, dan lain-lain) yang memadai dan dekat dengan sumber sumber kegiatan masyarakat tersebut. Hal ini diharapkan dapat mempermudah dan memperlancar proses pengelolaan sampah di DKJ terutama pada akhir dan awal tahun.

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

Keterbatasan penelitian juga merupakan hal yang penting untuk disampaikan. Salah satu keterbatasan dalam penelitian ini berkaitan dengan aksesibilitas data sampah di TPST Batargebang yang tidak tersedia secara berkelanjutan, sehingga analisis dengan menggunakan data terkini belum dapat dilakukan. Meskipun demikian, penggunaan dua pendekatan metode peramalan *time series* yang berbeda dengan melalui proses pemodelan yang ketat diyakini mampu memberikan hasil peramalan tonase sampah yang akurat di TPST Batargebang pada masa mendatang. Dengan demikian, Pemerintah DKJ dapat menggunakan hasil peramalan ini sebagai salah satu bahan rujukan dan pertimbangan dalam penyusunan kebijakan yang terkait dengan pengelolaan sampah di TPST Batargebang pada masa yang akan datang.

SIMPULAN

Hasil peramalan dengan menggunakan model terbaik (TES) dalam penelitian ini mengindikasikan adanya kecenderungan peningkatan tonase sampah pada tahun-tahun mendatang. Peningkatan tonase sampah tersebut diprediksi akan lebih signifikan pada akhir dan awal tahun. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu acuan awal bagi Pemerintah DKJ dalam upaya pengelolaan sampah yang lebih baik dan tepat pada masa yang akan datang. Perbaikan sistem pengelolaan sampah di TPST Batargebang, regulasi/aturan pengelolaan sampah yang lebih efektif, penambahan anggaran pengelolaan sampah, sosialisasi dan pembinaan bagi masyarakat yang bertempat tinggal di wilayah padat penduduk merupakan beberapa rekomendasi yang ditujukan bagi Pemerintah DKJ dalam upaya penanganan permasalahan sampah di wilayah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPS. Statistik Indonesia 2023 [Internet]. Vol. 1101001. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2023. 790 p. Available from: https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html
2. BPS DKI Jakarta. Provinsi DKI Jakarta Dalam Angka 2021. Jakarta: Badan Pusat Statistik DKI Jakarta; 2021.
3. Axmalia A, Mulasari SA. Dampak Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Terhadap Gangguan Kesehatan Masyarakat. J Kesehat Komunitas. 2020;6(2):171–6. DOI : 10.25311/keskom.Vol6.Iss2.536
4. Harjanti IM, Anggraini P. Pengelolaan Sampah Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang, Kota Semarang. J Planol. 2020;17(2):185–92. DOI: https://doi.org/10.30659/jpsa.v17i2.9943
5. Larasati N, Puspaningtyas A. Manajemen Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu Bantar Gebang dengan Konsep Collaborative Governance. Channel J Komun. 2020;8(1):69–78. DOI: https://doi.org/10.12928/channel.v8i1.15752
6. UPST DLH DKI Jakarta. Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu Bantargebang [Internet]. 2010 [cited 2024 Feb 2]. Available from: https://upstdlh.id/tpst/index
7. Winahyu D, Hartoyo S, Syaukat Y. Strategi Pengelolaan Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir Bantargebang, Bekasi. J Manaj Pembang Drh. 2019;5(2):1–17. DOI: https://doi.org/10.29244/jurnal_mpd.v5i2.24626
8. Pageh IM, Aryana IGM. Solusi Strategis Penangan Masalah Sampah Dengan Mengolah Sampah Dapur Menjadi Pupuk Organik Cair (POC): (Kasus Dua Desa Pinggir Kota di Kota Singaraja Bali). J Ilm Ilmu Sos. 2019;4(2):175–80. DOI: https://doi.org/10.23887/jiis.v4i2.16533
9. Salomo P, Rares J, Londa V. Manajemen Pengelolaan Sampah Bantargebang di Kota Bekasi. J Adm Publik. 2021;7(105):68–74.
10. Hidayati N, Anwar S, Rahmah R. Peramalan Harga Cabai Merah sebagai upaya menjaga Stabilitas Inflasi Kota Banda Aceh. Agriekonomika. 2022; 11(1):31–42. DOI: https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v11i1.11380
11. Nasution MH, Anwar S, Fitri A, Zohra AF. Peramalan Jumlah Ikan Tuna/ Madidihang (Yellowfin tuna) yang Didaratkan di PPS Kutaraja Kota Banda Aceh dengan Metode Triple Exponential Smoothing. Samakia J Ilmu Perikan. 2019;10(1):8–14. DOI: https://doi.org/10.35316/jsapi.v10i1.231
12. Kartikasari P. Prediksi Harga Saham PT. Bank Negara Indonesia dengan Menggunakan Model Autoregressive Fractional Integrated Moving Average (ARFIMA). J Stat. 2020;8(1):1–7. DOI: https://doi.org/10.26714/jsunimus.8.1.2020.%25p
13. Lembang FK, Sinay LJ, Irfanullah A. ARFIMA Modelling for Tectonic Earthquakes in The Maluku Region. Indones J Stat Its Appl. 2021;5(1):39–49. DOI: https://doi.org/10.29244/ijsa.v5i1p39-49
14. Makridakis S, Wheelwright SC, Hyndman RJ. Forecasting: Methods and Applications [Internet]. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc; 1998 [cited 2019 Jan 11]. Available from: http://hdl.handle.net/11728/6636
15. Wei WWS. Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods [Internet]. Second Edi. Lynch D, editor. New York: Pearson Addison Wesley; 2006 [cited 2023 May 29]. Available from:

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

https://civil.colorado.edu/~balajir/CVEN6833/lectures/wwts-book.pdf
16. Shumway RH, Stoffer DS. Time Series Analysis and Its Applications With R Examples. Third edit. Vol. 19, Revista do Hospital das Clínicas. New York: Springer Science and Business Media LLC; 2011.
17. Hariyanto H. Pengelolaan Sampah Di Kota Semarang Untuk Menuju Kota Bersih. J Geogr Media Inf Pengemb dan Profesi Kegeografian. 2014;11(2):237–46. DOI: https://doi.org/10.15294/jg.v11i2.8031
18. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Laporan Utama Jakarta Sadar Sampah [Internet]. JaKita Magz. Jakarta; 2021. Available from: https://jakita.jakarta.go.id/media/download/ind/edisi_5_2021.pdf
19. Sa'diyah AF, Purnomo EP, Kasiwi AN. Waste Management in the Implementation of Smart City in Bogor City. J Ilmu Pemerintah Widya Praja. 2020;46(1):271–9. DOI: https://doi.org/10.33701/jipwp.v46i1.773
20. Zulfa SNI. Hubungan Pengetahuan, Peran Pengelola, dan Ketersediaan Tempat Sampah dengan Partisipasi Pedagang dalam Pengelolaan Sampah di Pasar Umum Caruban. J Teknol Lingkung. 2023;24(2):183–9. DOI: https://doi.org/10.55981/jtl.2023.992
21. Hutabarat LE, Mulyani AS. Analisis Korelasi Tingkat Pemahaman Masyarakat terhadap Perilaku Pemilahan dan Pengolahan Sampah di Dusun Pade Mare Lombok Utara. J Ilmu Lingkung. 2022;20(3):646–53. DOI: https://doi.org/10.14710/jil.20.3.646-653
22. Taufik M. Gambaran Permasalahan Pengelolaan Sampah di DKI Jakarta dan Kaitannya dengan SDGs. In: Prosiding Seminar Nasional UNIMUS [Internet]. Semarang: Lembaga Penelitian dan pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Muhammadiyah Semarang; 2023. p. 1095–102. Available from: https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/1601
23. Mulyadin RM, Iqbal M, Ariawan K. Konflik Pengelolaan Sampah di DKI Jakarta dan upaya Mengatasinya (Conflict of Waste Management in DKI Jakarta and Its Recomended Solutions). J Anal Kebijak Kehutan. 2018;15(2):179–91. DOI: http://dx.doi.org/10.20886/jakk.2018.15.2.179-191
24. Mahyudin RP. Kajian Permasalahan Pengelolaan Sampah dan Dampak Lingkungan di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). Jukung (Jurnal Tek Lingkungan). 2017;3(1):66–74. DOI: 10.20527/jukung.v3i1.3201
25. Ni'mattulah N, Sjafari A, Riswanda R. Manajemen Pengelolaan Sampah di Kota Serang. J Manaj Agribisnis. 2022;10(1):535–48. DOI: https://doi.org/10.24843/JMA.2022.v10.i01.p04
26. Anatolia L. Pengaruh Pengelolaan Sistem Pembuangan Akhir Sampah Dan Dampak Terhadap Kesehatan Masyarakat Di Desa Tibar, Kecamatan Bazartete, Kabupaten Liquiça, Timor-Leste. Bumi Lestari. 2015;15(2):115–24.
27. Winursita W, Johan RC. Strategi Literasi Sampah dalam Penanggulangan Masa Tanggap Darurat Sampah. J Kesehat Lingkung Indones. 2024;23(2):249–56. DOI: https://doi.org/10.14710/jkli.23.2.249-256
28. Haryanti S, Ganefati SP, Muryani S. The Social Capital and Impact in Waste Management of the Waste Bank System in Yogyakarta Indonesia. J Teknol Lingkung. 2023;24(2):190–9. DOI: https://doi.org/10.55981/jtl.2023.995
29. Andani BE, Sukesi TW. Pengelolaan Bank Sampah Melalui Rumah Pilah Alam Lestari di Dusun Ceme Kabupaten Bantul Yogyakarta. J Kesehat Lingkung Indones. 2022;21(2):200–9. DOI: https://doi.org/10.14710/jkli.21.2.200-209
30. Avitadira K, Indrawati N, Kunci K. Upaya Mengatasi Permasalahan Sampah di DKI Jakarta Tahun 2021 : Tinjauan Collaborative Governance. NeoRespublica J Ilmu Pemerintah. 2023;5(1):49–69. DOI: https://doi.org/10.52423/neores.v5i1.147
31. Ruhmawati T, Karmini M, P DT. Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Kepala Keluarga tentang Pengelolaan Sampah Melalui Pemberdayaan Keluarga di Kelurahan Tamansari Kota Bandung. J Kesehat Lingkung Indones. 2017;16(1):1–7. DOI: https://doi.org/10.14710/jkli.16.1.1-7
32. Indirawati SM, Salmah U, Arde LD, Hutagalung DS. Analisis Model Intervensi Pengelolaan Sampah Plastik Pada Generasi X Di Kota Medan. J Kesehat Lingkung Indones. 2023;22(2):160–9. DOI: https://doi.org/10.14710/jkli.22.2.160-169
33. Chaerul M, Zatadini SU. Perilaku Membuang Sampah Makanan dan Pengelolaan Sampah Makanan di Berbagai Negara: Review. J Ilmu Lingkung. 2020;18(3):455–66. DOI: https://doi.org/10.14710/jil.18.3.455-466
34. Azzaki DA, Jati DR, Sulastri A, Irsan R, Jumiati J. Analisis Pemanfaatan Sampah Plastik dengan Metode Buang, Pisah, dan Untung Menggunakan Sistem Barcode. J Ilmu Lingkung. 2022;20(2):252–62. DOI: https://doi.org/10.14710/jil.20.2.252-262
35. Mabruroh M, Praswati AN, Sina HK, Pangaribowo DM. Pengolahan Sampah Organik Melalui Budidaya Maggot BSF. J EMPATI (Edukasi Masyarakat, Pengabdi dan Bakti). 2022;3(1):34–7. DOI: https://doi.org/10.26753/empati.v3i1.742
36. Dewi R, Sylvia N. Pengelolaan Sampah Organik Untuk Produksi Maggot Sebagai Upaya Menekan Biaya Pakan Pada Petani Budidaya Ikan Air Tawar. J Malikussaleh Mengabdi. 2022;1(1):11–20. DOI: https://doi.org/10.29103/jmm.v1i1.5800
37. Manurung NEP, Abdulah AA, Yuwarni R, Indillah J, Akbar JM, Igunza AD, et al. Pengolahan Sampah Organik Melalui Maggot Bsf Di Desa Perambahan Kabupaten Banyuasin. Community Dev J J Pengabdi

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

Masy. 2023;4(5):9868–73. DOI: https://doi.org/10.31004/cdj.v4i5.19932
38. Siswanto AP, Yulianto ME, Ariyanto HD, Pudiastutiningtyas N, Febiyanti E, Safira AS, et al. Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Media Maggot Di Komunitas Bank Sampah Polaman Resik Sejahtera Kelurahan Polaman, Kecamatan Mijen, Kota Semarang. J Pengabdi Vokasi. 2022;2(3):193–7. DOI: https://doi.org/10.14710/jpv.2022.14614
39. Tantalu L, Supartini N, Indawan E, Ahmadi K. Pemanfaatan Maggot Untuk Pengolahan Sampah Organik Di Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang. JAPI (Jurnal Akses Pengabdi Indones. 2022;7(2):171–8. DOI: https://doi.org/10.33366/japi.v7i2.3705

© 2024, JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085. All rights reserved.

Peramalan Tonase Sampah TPST Bantargebang Sebagai Upaya Awal Penanganan Masalah Sampah Daerah Khusus Jakarta

ORIGINALITY REPORT

23%	22%	8%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	2%
2	journal.trunojoyo.ac.id Internet Source	2%
3	ejournal.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
4	media.neliti.com Internet Source	1%
5	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	1%
6	prosiding.unimus.ac.id Internet Source	1%
7	repository.its.ac.id Internet Source	1%
8	www.researchgate.net Internet Source	1%
9	ditjenppi.menlhk.go.id Internet Source	1%
10	www.scribd.com Internet Source	1%
11	D I Purnama. "Peramalan Jumlah Penumpang Datang Melalui Transportasi Udara Di Sulawesi Tengah Menggunakan Support	<1%

	Vector Regression (SVR)", JURNAL ILMIAH MATEMATIKA DAN TERAPAN, 2020 Publication	
12	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
13	duta.co Internet Source	<1 %
14	jai.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
15	ejournal.undip.ac.id Internet Source	<1 %
16	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
17	mistertoyyib.com Internet Source	<1 %
18	neorespublica.uho.ac.id Internet Source	<1 %
19	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
20	jurnal.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
21	lipi.go.id Internet Source	<1 %
22	Nicolas Riruma, Nurhaida Sinaga, Marlyn N. Lekitoo. "Kajian pengelolaan sampah rumah tangga (SRT) dan sampah sejenis sampah rumah tangga (SSRT)) di Kabupaten Teluk Bintuni", Cassowary, 2021 Publication	<1 %
23	Submitted to Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang Student Paper	<1 %

24	docobook.com Internet Source	<1%
25	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	<1%
26	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1%
27	www.grafiati.com Internet Source	<1%
28	Submitted to POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN Student Paper	<1%
29	Submitted to STIE Perbanas Surabaya Student Paper	<1%
30	Tri Wulanda Fitri, Gumgum Darmawan, Sri Winarni, Yuyun Hidayat, Resa Septiani Pontoh. "PERAMALAN TUNGGAKAN TAGIHAN PELANGGAN MENGGUNAKAN MODEL AUTOREGRESSIVE FRACTIONALLY INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARFIMA)", MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin, 2023 Publication	<1%
31	journal.uir.ac.id Internet Source	<1%
32	repository.unja.ac.id Internet Source	<1%
33	socadmin.tu.ac.th Internet Source	<1%
34	Submitted to Universitas Negeri Surabaya Student Paper	<1%
35	digital.library.unt.edu Internet Source	<1%

36	konservasi4lebotaliwang.blogspot.com Internet Source	<1 %
37	vdocuments.site Internet Source	<1 %
38	www.kompasiana.com Internet Source	<1 %
39	e-journal.unair.ac.id Internet Source	<1 %
40	ejournal-balitbang.kkp.go.id Internet Source	<1 %
41	id.123dok.com Internet Source	<1 %
42	infor.seaninstitute.org Internet Source	<1 %
43	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1 %
44	journal2.um.ac.id Internet Source	<1 %
45	repository.widyatama.ac.id Internet Source	<1 %
46	siat.ung.ac.id Internet Source	<1 %
47	update-berita-hot.blogspot.com Internet Source	<1 %
48	worldwidescience.org Internet Source	<1 %
49	Agestin Awalin Kartika, Septa Indra Puspikawati. "Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpst 3r Tembokrejo Kecamatan Muncar Banyuwangi", Preventif : Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2021	<1 %

	Publication	
50	Muhammad Bintang Pamungkas. "APLIKASI METODE ARIMA BOX-JENKINS UNTUK MERAMALKAN KASUS DBD DI PROVINSI JAWA TIMUR", The Indonesian Journal of Public Health, 2019 Publication	<1 %
51	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
52	divisi.blogspot.com Internet Source	<1 %
53	docplayer.info Internet Source	<1 %
54	educapes.capes.gov.br Internet Source	<1 %
55	ejournal3.undip.ac.id Internet Source	<1 %
56	eprints.upnyk.ac.id Internet Source	<1 %
57	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
58	id.scribd.com Internet Source	<1 %
59	jakarta.bisnis.com Internet Source	<1 %
60	jim.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
61	journal.lpkd.or.id Internet Source	<1 %
62	jurnal.dharmawangsa.ac.id Internet Source	<1 %

63	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
64	www.lajur.co Internet Source	<1 %
65	Maila D.H. Rahiem. "Towards Resilient Societies: The Synergy of Religion, Education, Health, Science, and Technology", CRC Press, 2025 Publication	<1 %
66	Marlen T Lesnussa, Melianus Salakory, Edward G Tetelepta. "Waste Management in Masnana Village, Namrole Subdistrict, South Buru Regency", JENDELA PENGETAHUAN, 2024 Publication	<1 %
67	Nadira Sepvani, M. Fachri Adnan. "Advokasi Dinas Lingkungan Hidup untuk Meningkatkan Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kota Padang", YASIN, 2025 Publication	<1 %
68	repository.uki.ac.id Internet Source	<1 %
69	Jonathan Bramsiepe, Anders K. Krabberød, Katrine N. Bjerkan, Renate M. Alling et al. " Structural evidence for -box type I family expansion seen in new assemblies of and ", The Plant Journal, 2023 Publication	<1 %
70	www.bangkalankab.go.id Internet Source	<1 %
71	etheses.dur.ac.uk Internet Source	<1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		

Peramalan Tonase Sampah TPST Bantargebang Sebagai Upaya Awal Penanganan Masalah Sampah Daerah Khusus Jakarta

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10