

Komparasi Algoritma Regresi Linear Klasik Dan Bayes Dalam Mengestimasi Lahan Tempat Pembuangan Sampah

Oleh:

Daris Fauzaan, Betha Nurina Sari, dan Iqbal Maulana¹

Email: daris.fauzaan17082@student.unsika.ac.id

Abstract

The development of the current population is increasing, over time the production of waste also participates in the increase. In their daily life, Indonesian people are not spared in producing waste due to economic activity factors such as consumption and distribution. In a long time, the production of this waste will increase and result in the reduction of land for final waste disposal (TPA) and can result in overload. Therefore, in this study, we will estimate the availability of land in the Jalupang TPA using the classical simple linear regression and Bayesian methods. For supporting data using population data and waste volume data in the previous year. In this study, we will use Mean Absolute Error (MAE) and Mean Percentage Error (MAPE) to evaluate the performance of classical simple linear regression and Bayesian methods in predicting the amount of waste volume. The results obtained are predictions of the volume of waste in 2030 using the classical simple linear regression method as much as 3302506.262 tons, and by using the Bayes simple linear regression method as many as 3301478.933 tons. As for the Jalupang TPA land that must be available in 2030, it is 39,303 ha. The results of the evaluation using the MAE value of the classical method 3739.425148 and the Bayes method 3739.063339 and the MAPE value of the classical method is 1.142425016% and the Bayes method is 1.142415877%.

Keywords: Simple Linear Regression, Bayesian, Mean Absolute Error (MAE), Mean Percentage Error (MAPE).

A. Pendahuluan

Perkembangan jumlah penduduk saat ini semakin meningkat dan berakibat seiring berjalannya waktu produksi sampah juga ikut dalam peningkatannya. Keseharian masyarakat Indonesia tidak luput dalam menghasilkan sampah dikarenakan faktor kegiatan ekonomi seperti konsumsi dan distribusi. Sampah adalah suatu material dari bekas aktivitas manusia sehari-hari yang tidak terpakai atau tidak diinginkan berbentuk padat². Sampah telah menjadi masalah lama yang dialami oleh negara Indonesia. Hal ini dikarenakan Indonesia sendiri merupakan pemroduksi sampah ke laut terbanyak peringkat 2 setelah China³. Audit yang telah dilakukan oleh lembaga *Greenpeace* pada tahun 2016 sampai

¹ Universitas Singaperbangsa Karawang.

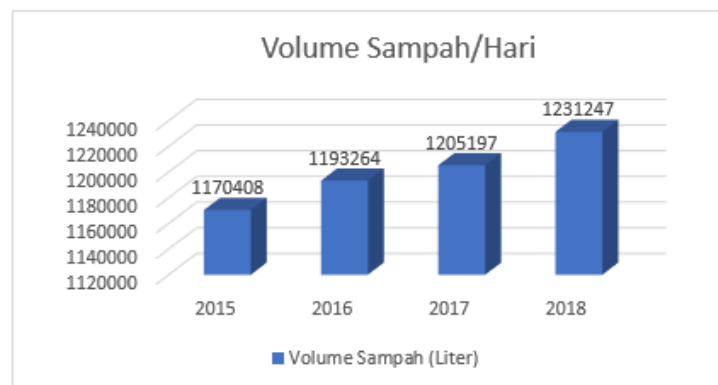
² Republik Indonesia, "UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 18 TAHUN 2008 TENTANG PENGELOLAAN SAMPAH," 2008.

³ Jenna R. Jambeck et al., "Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean," *Science* 347, no. 6223 (2015): 768–71.

2019 telah menemukan fakta bahwa banyak ditemukan sampah plastik dari berbagai produk kemasan makanan dan minuman⁴. Jika hal ini dilakukan dengan waktu yang lama dalam memproduksi sampah, pastinya akan menimbulkan dampak buruk terhadap membludaknya sampah sehingga tidak dapat diolah dengan baik.

Kota Karawang dikenal sebagai lumbung padinya, namun kini telah berubah menjadi kota industri terbesar di Indonesia. Kini telah banyak perusahaan dan pabrik yang telah berdiri di kota Karawang. Luas wilayah Kota Karawang $\pm 1.753,27\text{km}^2$ dengan kepadatan penduduk sebesar 1.283,38 jiwa per km^2 dan meliputi 30 kecamatan. Tempat pembuangan sampah akhir kota Karawang adalah Jalupang yang terletak di kecamatan Kota Baru desa Wancimekar. Sistem pengolahan untuk mengurangi volume sampah di TPA Jalupang adalah *open dumping*. *Open dumping* adalah pengelolaan sampah di tempat pembuangan akhir (TPA) tanpa dilakukan tindakan apapun⁵. Berdasarkan data yang diperoleh dari opendata.jabarprov.go.id mengenai volume sampah/hari yang ditangani terdapat peningkatan dari tahun ke tahunnya. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini.

Gambar 1.1 Grafik Volume Sampah Terangkut/Hari



(Sumber : opendata.jabarprov.go.id)

Pada Gambar 1.1 menunjukkan bahwa volume sampah/hari yang dihasilkan dari tahun 2015 sampai 2018 terdapat peningkatan yang cukup signifikan dari tahun ke tahun. Maka dari itu diperlukan sebuah metode untuk mengestimasi banyaknya sampah di tahun yang akan mendatang, sehingga dapat mengetahui ketersediaan lahan pembuangan sampah jangka panjang. Untuk mengetahui ketersediaan lahan pembuangan sampah dibutuhkan data penunjang seperti jumlah volume sampah dan jumlah penduduk. Data yang dibutuhkan tidak hanya berasal dari masa lalu saja tetapi juga informasi perkiraan dari

⁴ Greenpeace, "Krisis Belum Terurai Rekapitulasi Temuan Audit Merek Sampah Plastik Tahun 2016-2019 Di Indonesia," 2019.

⁵ Santoso, Purnomo, and Sumaryoto, "Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Kaliore Sebagai Wisata Edukasi Di Kabupaten Banyumas Dengan Penekanan Desain Pada Pengolahan Sekuen Ruang."

masa depan sangat penting untuk diketahui. Jumlah penduduk pada penelitian ini sebagai prediktor yang akan mempengaruhi variabel respon yaitu jumlah volume sampah. Oleh karena itu menganalisis jumlah penduduk di masa depan perlu dilakukan untuk dapat mengetahui jumlah volume sampah pada periode tertentu.

Simple linear regression merupakan salah satu algoritma untuk melakukan estimasi yang dimana dengan melibatkan dua variabel yaitu 1 variabel dependen dan 1 variabel independen. Regresi linear memiliki model lain, yaitu model Bayes yang tidak hanya mengandalkan informasi dari *dataset* saja tetapi mempertimbangkan distribusi awal yang dinamakan prior. Pada penelitian ini langkah pertama data penduduk akan terlebih dahulu diprediksi untuk tahun selanjutnya dengan menggunakan model *logistic growth*. Lalu dilanjutkan menggunakan algoritma *simple linear regression* dan *bayesian simple linear regression* untuk memprediksi jumlah volume sampah di tahun selanjutnya. Setelah itu menghitung hasil dari volume sampah dibagi dengan tinggi timbunan sampah TPA Jalupang lalu dikurangi dengan sisa luas lahan, diharapkan untuk mengetahui lahan yang tersedia pada jangka waktu tertentu.

B. Pembahasan

1. Kajian Teori

Data mining merupakan sebuah proses untuk menemukan pola tertentu dari data agar bisa diambil pengetahuan yang berguna⁶. Terdapat banyak metode dan algoritma dari *data mining* untuk digunakan mencari pola dari data yang ingin di tambang. Estimasi merupakan metode *data mining* untuk melakukan pendugaan dengan menggunakan ukuran parameter. Terdapat beberapa algoritma untuk melakukan estimasi salah satunya adalah *simple linear regression*. *Simple Linear Regression* (regresi linear sederhana) merupakan model untuk menghubungkan antara dua variabel linear yaitu satu variabel independent sebagai X dan satu variabel dependent sebagai Y⁷. Selain regresi linear sederhana terdapat model regresi linear berganda. Perbedaan dari kedua algoritma regresi linear sederhana dan berganda terletak pada jumlah variabel yang ingin diuji. Regresi linear sederhana menggunakan 2 variabel untuk diuji yaitu 1 variabel dependen dan 1 variabel independent sedangkan untuk regresi linear berganda menggunakan lebih dari 2 variabel dimana variabel independent bisa lebih dari 1. Terdapat metode yang lainnya pada regresi linear yaitu *bayesian linear*

⁶ Jiawei Han, Micheline Kamber, and Jian Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*, *Data Mining: Concepts and Techniques*, 2012, <https://doi.org/10.1016/C2009-0-61819-5>.

⁷ Y. Xin and G. Xiao, *Linear Regression Analysis Theory and Computing*, *Technometrics*, 2009.

regression. *Bayesian Linear Regression* merupakan sebuah model untuk melakukan estimasi parameter dengan menggunakan metode pendekatan bayes⁸. *Logistic growth* atau bisa disebut juga dengan pertumbuhan logistik adalah sebuah model pertumbuhan populasi yang dipakai untuk melihat perubahan jumlah populasi di waktu yang ditentukan⁹. *Logistic growth* untuk penelitian ini digunakan untuk mengetahui jumlah populasi penduduk yang akan mendatang.

2. Estimasi Lahan Pembuangan Sampah

a. Data Selection

Data yang digunakan adalah data jumlah penduduk dan data jumlah sampah. Untuk data penduduk didapatkan dari publikasi kependudukan yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistika Karawang setiap tahunnya, dengan mengambil sampel data penduduk dari tahun 2013 sampai 2021. Untuk data jumlah volume sampah sejak tahun 2015 sampai 2021 didapatkan dari Dinas Lingkungan Hidup Karawang. Tabel 1. merupakan data jumlah penduduk Kabupate Karawang tahun 2013 – 2021 sudah dilakukan tahapan proses *data selection* dimana mengambil data yang dianggap relevan untuk penelitian.

Tabel 1. Data Jumlah Penduduk Karawang 2013 – 2021 Setelah Proses Data Selection

Tahun	Jumlah Penduduk
2013	2225383
2014	2250120
2015	2273579
2016	2295778
2017	2316489
2018	2336009
2019	2353915
2020	2370488
2021	2406895

Tabel 2. merupakan data jumlah sampah Karawang perharinya tahun 2015 – 2021 sudah dilakukan tahapan proses *data selection* dimana mengambil data yang dianggap relevan untuk penelitian.

⁸ Syarifah Diana Permai and Heruna Tanty, "Linear Regression Model Using Bayesian Approach for Energy Performance of Residential Building," *Procedia Computer Science* 135 (2018): 671–77.

⁹ Nugrahanto, Respatiwan, and Siswanto, "Penerapan Model Pertumbuhan Logistik Dengan Memperhatikan Laju Intrinsik". Universitas Sebelas Maret, 2016.

Tabel 2. Data Jumlah Sampah Karawang Per Hari Tahun 2015-2021 Setelah Prosed Data Selection

No	Produksi Sampah	Tahun
1	869.86	2015
2	869.86	2016
3	869.86	2017
4	896.68	2018
5	934.4	2019
6	942	2020
7	962.758	2021

Tabel 3. merupakan data lahan pembuangan sampah akhir di Kabupaten Karawang yang diperoleh dari hasil observasi terbaru dari Dinas Lingkungan Hidup Karawang. Saat ini sisa luas lahan TPA Jalupang telah mencapai *overload* yang merupakan kondisi dimana lahan sudah tidak bisa menampung sampah lagi. Adapun untuk berat timbunan TPA Jalupang adalah seberat 8,4 ton/m².

Tabel 3. Data Area TPA

No	Nama TPA	Sisa Luas TPA	Berat Timbunan
1	TPA Jalupang	<i>Overload</i>	8,4 ton/m ²

b. *Data Preprocessing*

Pada tahapan ini dilakukan pengujian normalitas data dengan *Kolmogorov-Smirnov*, uji *linearitas*, dan uji *heteroskedastisitas* dengan metode *Glejser*. Proses pengujian menggunakan *tool* SPSS.

Gambar 1. Uji Normalitas Data dengan *Kolmogorov-Smirnov*

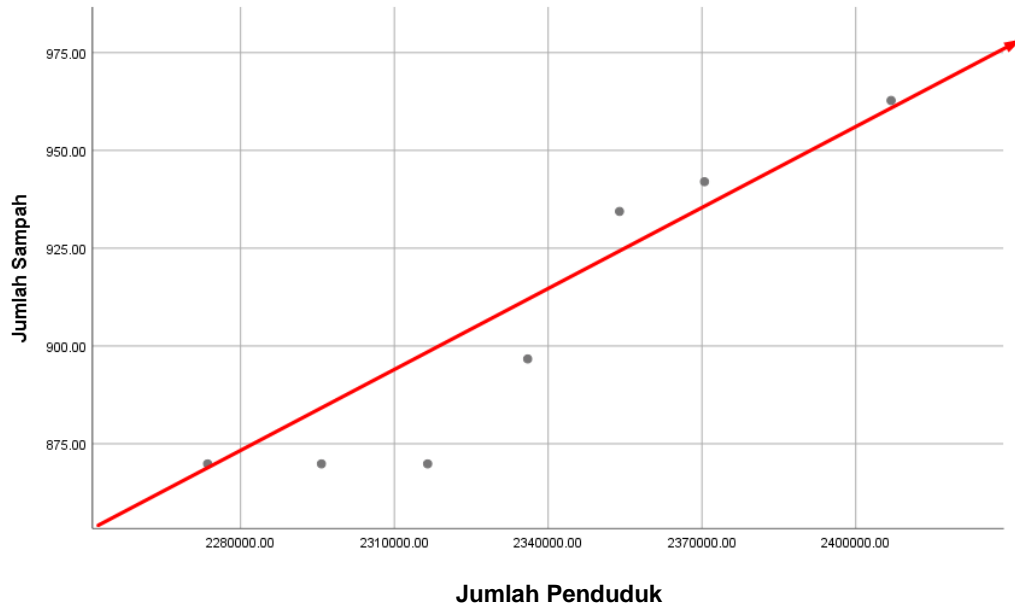
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		7
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	12.76427120
Most Extreme Differences	Absolute	.147
	Positive	.125
	Negative	-.147
Test Statistic		.147
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Dari gambar 1 dapat diketahui data bernilai Sig sebesar 0.2, maka hal tersebut membuktikan bahwa data berdistribusi normal dikarenakan nilai Sig > 0.05.



Gambar 2. Uji *Linearitas Scatter Plot*

Pada gambar 2 dapat diketahui pola dari titik – titik plot data mendekati garis lurus dari kiri bawah ke kanan atas. Maka dari itu menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linear antar variabel jumlah penduduk (X) dan jumlah sampah (Y).

Gambar 3. Uji *Linearitas Dengan Melihat Deviation From Linearity*

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Jumlah Penduduk * Jumlah Sampah	Between Groups	(Combined)	1.151E+10	4	2877536783	6.249	.143
		Linearity	1.113E+10	1	1.113E+10	24.166	.039
		Deviation from Linearity	381828548.3	3	127276182.8	.276	.841
	Within Groups		921003074.0	2	460501537.0		
	Total		1.243E+10	6			

Pada gambar 3 diketahui menguji *linearitas* dengan melihat nilai Sig *Deviation From Linearity*. Selain menguji *linearitas* dengan *scatter plot* dapat juga dengan melihat nilai Sig dari *Deviation From Linearity* dimana jika nilai Sig *Deviation From Linearity* lebih dari 0.05 maka data tersebut bersifat linear. Diketahui pada gambar diatas nilai Sig *Deviation From Linearity* sebesar 0.841 lebih besar 0.05 maka terdapat hubungan linier antar jumlah penduduk (X) dengan variabel jumlah sampah (Y).

Gambar 4. Uji Heteroskedastisitas Dengan Glejser

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	170.706	133.300		1.281	.257
	Jumlah Penduduk	-6.874E-5	.000	-.474	-1.205	.282

a. Dependent Variable: Abse_RES

Pada gambar 4 diketahui nilai Sig Heteroskedastisitas Dengan *Glejser* untuk variabel Jumlah Penduduk (X) sebesar 0.282. Dikarenakan nilai signifikan variabel Jumlah Penduduk (X) lebih dari 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada gejala heteroskedastisitas pada model regresi.

c. *Data Transformation*

Pada tahapan ini yaitu transformasi dilakukan perubahan data dari jumlah sampah perhari menjadi pertahun dengan mengalikan data sampah per harinya dalam 1 tahun yaitu 365 hari atau untuk tahun kabisat sebanyak 366 hari. Karena pada penelitian ini akan mengestimasi lahan yang harus tersedia di tahun yang akan mendatang yaitu pada tahun 2030.

Tabel 4. Data Sebelum Transformasi

No	Produksi Sampah	Jumlah Hari	Tahun
1	869.86	365	2015
2	869.86	366	2016
3	869.86	365	2017
4	896.68	365	2018
5	934.4	365	2019
6	942	366	2020
7	962.758	365	2021

Pada tabel 4. data jumlah sampah masih berbentuk rata – rata produksi sampah perharinya. Dikarenakan pada penelitian ini akan menggunakan data sampah dalam pertahunnya, maka produksi sampah perharinya akan ditransformasikan dengan mengalikan masing – masing data produksi sampah dengan 365 dan 366 untuk tahun kabisat. Karena dalam 1 tahun mempunyai hari sebanyak 365 dan 366 hari untuk tahun kabisat.

Tabel 5. Data Setelah Transformasi

No	Produksi Sampah	Tahun
1	317498.9	2015
2	318368.76	2016
3	317498.9	2017
4	327288.2	2018
5	341056	2019
6	344772	2020
7	351406.67	2021

d. *Data Mining*

Pada tahapan ini dilakukan proses *data mining* dengan mencari pengetahuan dari data yang diperoleh dengan menggunakan metode *logistic growth*, *simple linear regression* klasik dan bayes. Penelitian ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* untuk metode *logistic growth* dan *RStudio* untuk metode *simple linear regression* klasik dan bayes.

3. Prediksi Penduduk Tahun 2022 – 2030 Dengan *Logistic Growth*

Dengan menggunakan *Carrying Capacity* atau $K = 2627947.57$ maka didapat model *logistic growth* terbaik adalah dapat dilihat seperti persamaan berikut.

a. Model Terbaik

$$P4 = \frac{2627947.59}{e^{-0.0741782058t}(0.18089677) + 1}$$

Mak hasil prediksi penduduk dari tahun 2022 sampai 2030 dengan menggunakan model terbaik dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Peramalah Jumlah Penduduk Tahun 2022 s/d 2030

FORCEASTING	
Tahun	Penduduk
2022	2404808.978
2023	2419496.595
2024	2433295.685
2025	2446249.899
2026	2458402.072
2027	2469794.037
2028	2480466.482
2029	2490458.825
2030	2499809.127

b. Volume Sampah

Setelah diketahui hasil dari prediksi penduduk dari tahun 2022 sampai 2030, maka dapat dilakukan estimasi volume sampah dari tahun 2022 sampai 2030.

Model persamaan Regresi Linear Sederhana adalah sebagai berikut :

$$Y = a + bx$$

Dengan menggunakan *software RStudio* didapatkan nilai dari a dan b dari Regresi Linear Sederhana Klasik adalah sebagai berikut :

```

Coefficients:
              Estimate      Std. Error  t value Pr(>|t|)
(Intercept) -3.671954196395e+05  1.085881961489e+05 -3.38154  0.0196412 *
Penduduk    2.989183411588e-01  4.647383506446e-02  6.43197  0.0013496 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5181.603404297000 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8921722345176    Adjusted R-squared:  0.8706066814211
F-statistic: 41.37024589752 on 1 and 5 DF,  p-value: 0.001349610862958
    
```

Gambar 5. Estimasi Parameter *Simple Linear Regression* Klasik Dengan *RStudio*

Dapat dilihat pada gambar didapatkan nilai a sebesar -365429,3258633 dan nilai b sebesar 0,2981680234787.

Maka persamaan Regresi Linear Sederhana Klasik adalah :

$$Y = -367195,4196395 + 0,2989183411588x$$

Maka dapat memprediksi volume sampah dari tahun 2022 sampai 2030, sebagai berikut.

Penduduk 2022

$$Y = -367195,4196395 + 0,2989183411588(2404808.978)$$

$$Y = 351646.0909$$

Hasil prediksi volume sampah dengan menggunakan Regresi Linear Sederhana Klasik dari tahun 2022 sampai 2030 dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Prediksi Volume Sampah Tahun 2022 s/d 2030 Dengan Metode Klasik

No	Tahun	Volume Sampah (ton)
1	2022	351646.0909
2	2023	356036.489
3	2024	360161.2901
4	2025	364033.5422
5	2026	367666.0496
6	2027	371071.3169
7	2028	374261.5065
8	2029	377248.4011
9	2030	380381.5759
Total		3302506.262

Dengan menggunakan *software RStudio* didapatkan nilai dari a dan b dari Regresi Linear Sederhana Bayes adalah sebagai berikut :

Gambar 6. Estimasi Parameter *Simple Linear Regression* Bayes Dengan *RStudio*

```

Iterations = 1001:11000
Thinning interval = 1
Number of chains = 1
Sample size per chain = 10000

1. Empirical mean and standard deviation for each variable,
   plus standard error of the mean:

              Mean                SD            Naive SE     Time-series SE
(Intercept) -3.654293258633e+05 1.433178228486e+05 1.433178228486e+03 1.433178228486e+03
x            2.981680294787e-01 6.134283821356e-02 6.134283821356e-04 5.893416730061e-04
sigma2      4.596333870374e+07 6.447405976573e+07 6.447405976573e+05 9.983314315594e+05

2. Quantiles for each variable:

              2.5%                25%                50%                75%
(Intercept) -6.371998530361e+05 -4.444465438832e+05 -3.655444629319e+05 -2.880536735132e+05
x            1.763754801071e-01 2.650589348286e-01 2.981133255998e-01 3.318987140670e-01
sigma2      1.069894550347e+07 2.022626693547e+07 3.092555049169e+07 5.005559117001e+07

              97.5%
(Intercept) -8.189154053653e+04
x            4.147226900138e-01
sigma2      1.736423308892e+08
    
```

Dapat dilihat pada gambar 4.10 nilai paramater terbaik yaitu nilai a sebesar -365429,3258633 dan nilai b sebesar 0,2981680234787.

Maka persamaan Regresi Linear Sederhana Bayes adalah :

$$Y = -365429,3258633 + 0,2981680234787x$$

Maka dapat memprediksi volume sampah dari tahun 2022 sampai 2030, sebagai berikut.

Penduduk 2022

$$Y = -365429,3258633 + 0,2981680234787(2404808.978)$$

$$Y = 351646.0909$$

Hasil prediksi volume sampah dengan menggunakan Regresi Linear Sederhana Bayes dari tahun 2022 sampai 2030 dapat dilihat pada tabel 7.

No	Tahun	Volume Sampah (ton)
1	2022	351607.8284
2	2023	355987.2062
3	2024	360101.6537
4	2025	363964.1861
5	2026	367587.5756
6	2027	370984.2954
7	2028	374166.4773
8	2029	377145.8745
9	2030	379933.8356
Total		3301478.933

Dengan data area TPA Jalupang yang sudah diperoleh sisa luas lahan untuk TPA Jalupang telah mencapai *overload* dan untuk tinggi timbunan 8,4 ton/m². Maka untuk mengetahui lahan yang harus tersedia pada pembuangan sampah Jalupang sampai tahun 2030 yaitu volume sampah yang telah diprediksi dibagi dengan tinggi timbunan sampah. Diperoleh hasil luas lahan yang terpakai pada tahun 2030 dengan metode klasik sebesar 393155,5074 m² dan 393033,2063 m² dengan metode bayes. Sisa lahan pada TPA Jalupang telah mencapai *overload* maka lahan yang harus tersedia pada tahun 2030 dengan metode klasik seluas 393155,5074 m² dan metode bayes seluas 393033,2063 m². Jika dihitung dengan hektar seluas 39,316 ha untuk metode klasik dan metode bayes seluas 39,303 ha.

c. Evaluation

Pada tahapan ini akan dilakukan sebuah evaluasi untuk melihat hasil ketepatan peramalan pada masing - masing model yang telah dibuat. Untuk melihat kesalahan atau *error* yang telah dibuat pada kedua model dengan menggunakan metode *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tabel 6. Nilai MAE Dan MAPE Pada Metode *Simple Linear Regression* Klasik Dan Bayes

MAE		MAPE	
Klasik	Bayes	Klasik	Bayes
3739,425148	3739,063339	1,142425016	1,142415877

Dilihat pada tabel 6 nilai *error* pada model *simple linear regression* klasik dan *simple linear regression* bayes dengan menggunakan metode MAE. Terlihat bahwa metode *simple linear regression* dengan bayes memiliki *error* sedikit lebih kecil dibandingkan dengan metode klasik. Dan dilihat nilai *error* pada model *simple linear regression* klasik dan *simple linear regression* bayes dengan menggunakan metode MAPE. Terlihat bahwa metode *simple linear regression* dengan bayes memiliki *error* sedikit lebih kecil dibandingkan dengan metode klasik.

C. Penutup

Berdasarkan hasil dari pembahasan, diperoleh kesimpulan dari penelitian ini bahwa: *Pertama*, dengan adanya hasil peramalan menggunakan metode *simple linear regression* klasik dan bayes, maka didapatkan jumlah sampah pada tahun 2022 sampai dengan tahun 2030 dengan metode klasik sebanyak 3302506,262 ton, sedangkan dengan metode bayes sebanyak 3301478,933 ton. Setelah mengetahui jumlah sampah di tahun 2022 sampai 2030

maka menghitung luas lahan yang harus tersedia yaitu dengan cara jumlah sampah dibagi dengan berat timbunan sampah yaitu seberat 8,4 ton/m². Maka untuk luas lahan TPA Jalupang yang harus tersedia di tahun 2030 dengan metode klasik seluas 39,316 ha dan dengan metode bayes 39,303 ha. *Kedua*, untuk melihat *error* dengan nilai MAE metode bayes memiliki *error* sedikit lebih kecil yaitu sebesar 3739,063339 sedangkan metode klasik sebesar 3739,425148. Dan dengan nilai MAPE metode bayes memiliki *error* sedikit lebih kecil yaitu sebesar 1,142415877%. Sedangkan metode klasik sebesar 1,142425016%. Dengan membandingkan nilai MAE dan MAPE untuk kedua metode yaitu *simple linear regression* klasik dan bayes. Dilihat dari MAE dan MAPE metode bayes sedikit lebih baik dibandingkan metode klasik. Dalam hal ini bisa dibandingkan bahwa metode bayes unggul pada metode MAE dan MAPE. Maka dapat disimpulkan metode bayes sedikit lebih baik dibandingkan metode klasik.

Referensi

- Greenpeace. “Krisis Belum Terurai Rekapitulasi Temuan Audit Merek Sampah Plastik Tahun 2016-2019 Di Indonesia,” 2019.
- Han, Jiawei, Micheline Kamber, and Jian Pei. *Data Mining: Concepts and Techniques*. *Data Mining: Concepts and Techniques*, 2012. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-61819-5>.
- Jambeck, Jenna R., R. Geyer, C. Wilcox, T. R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, and K. L. Law. “Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean.” *Science* 347, no. 6223 (2015): 768–71.
- Nugrahanto, Andrian Guntur, Respatiwan, and Siswanto. “Penerapan Model Pertumbuhan Logistik Dengan Memperhatikan Laju Intrinsik”. Universitas Sebelas Maret, 2016.
- Permai, Syarifah Diana, and Heruna Tanty. “Linear Regression Model Using Bayesian Approach for Energy Performance of Residential Building.” *Procedia Computer Science* 135 (2018): 671–77.
- Republik Indonesia. “UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 18 TAHUN 2008 TENTANG PENGELOLAAN SAMPAH,” 2008.
- Santoso, Astya Jayanti Kurnia, MDE Purnomo, and Sumaryoto Sumaryoto. “Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kaliori Sebagai Wisata Edukasi Di Kabupaten Banyumas Dengan Penekanan Desain Pada Pengolahan Sekuen Ruang.” *Arsitektura* 14, no. 2 (2016). <https://doi.org/10.20961/arst.v14i2.9134>.
- Xin, Y., and G. Xiao. *Linear Regression Analysis Theory and Computing*. *Technometrics*, 2009.