



Implementasi Data Mining Estimasi Ketersediaan Lahan Pembuangan Sampah menggunakan Algoritma Regresi Linear

Robi Yanto

^aProgram Studi Sistem Informasi, STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau, wrtech30@gmail.com

Abstract

High society consumption activities are undertaken directly proportional to the increase in waste production. The main problem of garbage due to low public awareness of waste management, especially in big cities. The negative impact is the pollution of water, air and soil result in unhealthy environments. Waste management activities through awareness 3R program that is reusing, reducing and recycling of garbage, has given the most out of the people's awareness of the importance of a healthy environment. along with an increasing number of people have an impact on the increase in waste production. Thus requiring adequate garbage disposal area in the long term. In resolving these problems need to analyze the data to estimate the availability of land waste disposal in the long term by using data mining techniques. from the analysis of data mining using linear regression algorithm by taking into account population growth in 2018 up to 2025 amounted to 201 484 inhabitants, it is known that an increase in litter from 2018 up to 2025 is 36052.326 tons. So that the land area of 30000 M2 only availability of land landfills until 2025 amounted to 5965.1 M².

Keywords: Data Mining, Trash, Linear Regression

Abstrak

Tingginya aktivitas konsumsi yang dilakukan masyarakat berbanding lurus dengan meningkatnya produksi sampah. Permasalahan utama sampah disebabkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah terutama di kota-kota besar. Dampak negatif yang ditimbulkan adalah terjadinya polusi air, udara dan tanah yang mengakibatkan lingkungan menjadi tidak sehat. Kegiatan pengelolaan sampah melalui sosialisasi program 3R yaitu menggunakan kembali, mengurangi dan mendaur ulang tentang sampah, telah memberikan hasil yang maksimal terhadap kesadaran masyarakat tentang pentingnya lingkungan yang sehat. seiring dengan peningkatan jumlah penduduk memberikan dampak pada peningkatan produksi sampah. Sehingga membutuhkan area penampungan sampah yang mencukupi dalam jangka panjang. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut perlu dilakukan analisa data terhadap estimasi ketersediaan lahan pembuangan sampah dalam jangka panjang dengan menggunakan teknik data mining. dari hasil analisa data mining menggunakan algoritma regresi linear dengan memperhatikan pertumbuhan penduduk tahun 2018 sampai dengan 2025 sebesar 201484 jiwa, maka diketahui bahwa peningkatan sampah dari tahun 2018 sampai dengan 2025 adalah 36.052,326 ton. Sehingga dari luas lahan 30000 M2 hanya tersedia lahan pembuangan sampah sampai tahun 2025 sebesar 5.965,1 M².

Kata kunci: Data Mining, Sampah, Regresi Linear

© 2018 Jurnal RESTI

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan pertumbuhan penduduk secara langsung akan memberikan dampak peningkatan terhadap produksi sampah. Saat ini, sampah merupakan permasalahan besar yang dialami di Indonesia. Banyak kota-kota besar yang kurang mampu dalam menanggulangi permasalahan sampah, sehingga berdampak negatif terhadap perubahan keseimbangan lingkungan yaitu terjadinya polusi air, udara dan tanah. Permasalahan akan sampah tidak hanya diselesaikan oleh pemerintah namun perlu kesadaran masyarakat tentang pola konsumtif sehingga produksi sampah setiap tahunnya dapat berkurang.

Sampah adalah suatu benda yang tidak dipakai atau sesuatu yang dibuang dari hasil kegiatan manusia yang tidak terjadi dengan sendirinya[1]. Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia diakibatkan oleh proses alam dalam bentuk padat[2]. Pada umumnya sampah mengandung prinsip Suatu benda baik secara langsung maupun tidak langsung berhubungan dengan kegiatan manusia yang mengakibatkan benda tersebut tidak berguna[3]. banyak sumber sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia diantaranya sampah dari sumber perternakan, perkebunan, perternakan, perumahan, perkantoran, industri, tempat umum dan rumah

tangga.[4] Sedangkan dilihat dari jenisnya ada sampah organik dan anorganik[5].

Kota Lubuklinggau dikenal dengan kota transit dimana kota ini memiliki tingkat kepadatan penduduk 190.025 jiwa dengan luas wilayah 401 km² meliputi 8 kecamatan. Beberapa permasalahan terhadap sampah akan muncul baik ketersediaan lahan, kesehatan bahkan dampak pada keadaan sosial ekonomi. Pemerintah Kota Lubuklinggau telah melakukan sosialisasi pengolahan sampah dengan kegiatan menggunakan kembali, mengurangi dan mendaur ulang sampah yang telah memberikan perubahan signifikan terhadap kesadaran masyarakat membuang sampah pada tempat pembuangan sampah, sehingga mengakibatkan banyaknya jumlah sampah yang dibuang ke TPA setiap harinya. Mengakibatkan kurangnya ketersediaan area pembuangan sampah. Oleh karena itu diperlukan metode untuk dapat memprediksi ketersediaan lahan pembuangan sampah jangka panjang.

Data Mining adalah sebuah proses menganalisa data untuk mengetahui suatu pola dari kelompok data yang tersembunyi[6]. Dengan memanfaatkan data kependudukan dan data volume sampah setiap tahunnya maka dapat dilakukan proses mining terhadap informasi peningkatan penduduk yang berkorelasi dengan peningkatan volume sampah. Dari proses mining dapat dilakukan transformasi data untuk proses estimasi ketersediaan lahan pembuangan sampah dalam jangka waktu tertentu.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Sampah

Sampah adalah sisa kegiatan manusia atau proses alam berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai dan tidak terurai yang tidak berguna lagi[7]. Sampah Organik adalah sisa kegiatan yang berbentuk padat dan tidak padat dapat terurai maupun tidak dapat terurai yang tidak berguna[8]. Sedangkan anorganik adalah dihasilkan dari bahan-bahan non hayati, berupa produk sintetik hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sebagian besar anorganik tidak dapat diurai oleh mikroorganisme secara keseluruhan. Sebagian lainnya dapat diuraikan dalam waktu yang lama[9].

Sistem Pengelolaan sampah yang telah dilakukan berdasarkan undang-undang No 18 Tahun 2008 adalah :

1. Menggunakan kembali yaitu penggunaan kembali sampah secara langsung.
2. Mengurangi yaitu mengurangi segala sesuatu yang menyebabkan timbulnya sampah.
3. Mendaur ulang yaitu memanfaatkan kembali sampah setelah mengalami proses pengolahan[10].

2.3. Penduduk

Pengertian Penduduk dan warga negara Berdasarkan pasal 6 Ayat (2) Undang Undang Dasar 1945, pengertian

penduduk adalah warga negara Indonesia dan orang asing yang bertempat tinggal di Indonesia. Pasal 26 Ayat (1) pengertian warga negara adalah orang Indonesia asli dan orang bangsa lain yang disahkan undang undang sebagai warga negara[11]. Prediksi pertumbuhan penduduk merupakan jumlah penduduk yang akan datang dengan mengacu pada penduduk pada tahun sebelumnya. Adapun persamaan rumus menggunakan metode geometrik sebagai berikut :[12]

$$P_n = P_a(1 + r)^n \quad (1)$$

Keterangan :

P_n = Jumlah Penduduk Tahun n

P_a = Jumlah Penduduk Tahun Awal

R = Rata-rata Pertumbuhan Pertahun (%)

N = Interval Waktu Proyeksi (Tahun)

Mengetahui pertumbuhan penduduk pertahun dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$x = \frac{jml\ penduduk\ tahun\ n - jml\ penduduk\ tahun\ awal}{jml\ penduduk\ tahun\ awal} \times 100\% \quad (2)$$

Untuk mengetahui rata-rata peningkatan penduduk pertahun menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$r = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{n} \quad (3)$$

2.4. Data Mining

Data mining merupakan disiplin ilmu yang bertujuan untuk menemukan, menggali pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki[13]. Data mining berisi pencarian pola yang diinginkan pada database untuk membantu pengambilan keputusan di waktu yang akan datang. Text mining mengekstrak pola yang berguna dari sumber data teks melalui eksplorasi pola tertentu.[14] Pola-pola ini dapat diketahui oleh perangkat tertentu yang memberikan suatu analisa data yang berguna kemudian dapat dipelajari lebih teliti, yang memungkinkan penggunaan perangkat pendukung keputusan lainnya[15].

Tahap-tahap data mining sebagai berikut[16]:

- a. Pembersihan data
Proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten.
- b. Integrasi data
Penggabungan data dari berbagai basis data ke dalam satu basis data baru.
- c. Seleksi data
Data yang ada pada basis data yang sesuai dari hasil analisis yang akan diambil dari basis data.
- d. Transformasi data (*Data Transformation*)
Data diubah atau digabung ke dalam format tertentu yang dapat diproses dalam Data Mining.
- e. Proses Mining

Proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data. digunakan adalah data yang telah di *cleaning* yaitu data penduduk tahun 2012-2017 pada Tabel 1. [18] :

- f. Evaluasi pola
Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam *knowledge based* yang ditemukan.
- g. Presentasi pengetahuan
Penyajian pengetahuan dari metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan.

2.6. Regresi Linear.

Algoritma regresi linear adalah jenis aturan *classification and regression* pada data mining selain *Linear Regression* yang termasuk pada golongan ini adalah *Support Vector Machine, Logistic Regression* dan lain-lain. Analisis regresi linear adalah teknik data mining untuk menentukan bahwa terdapat hubungan antara variable yang ingin diramalkan dengan variabel lain[17].

Model Persamaan Regresi Linear adalah seperti berikut ini :

$$Y = a + bX \tag{4}$$

Dimana :

- Y = Variabel Response (Dependent)
- X = Variabel Predictor (Independent)
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi, besaran Response yang ditimbulkan oleh Predictor.

Nilai-nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan Rumus dibawah ini :

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

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

3. Metodologi Penelitian

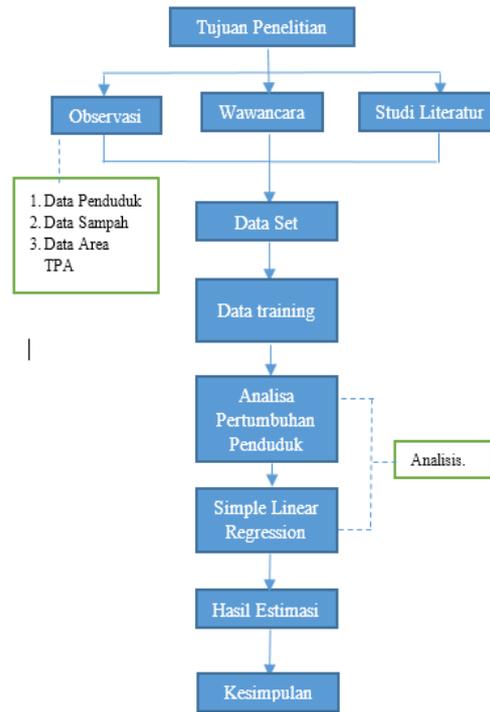
Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan berdasarkan struktur flowchart pada Gambar 1.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini dibutuhkan data kependudukan, sampah dan data luas lahan pembuangan sampah untuk dapat diolah dengan analisis data mining menggunakan algoritma regresi linier sederhana. Adapun analisis yang dilakukan sebagai berikut :

4.1. Data Kependudukan

Data kependudukan diperoleh berdasarkan hasil observasi yang dilakukan. Data penduduk yang



Gambar 1. Tahapan Penelitian.

Tabel 1. Tabel Penduduk 2012-2017

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2012	183203
2	2013	183640
3	2014	184782
4	2015	185934
5	2016	187366
6	2017	190025

Sumber : Disdukcapil Kota Lubuklinggau

4.2. Data Volume Sampah 2012-2017

Data volume sampah diperoleh dari hasil observasi yang dilakukan dimana data sampah yang digunakan pertahun dari tahun 2012 sampai dengan 2017 pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Sampah Pertahun

No	Tahun	Volume Sampah (ton)
1	2012	3.600
2	2013	3.625
3	2014	3.700
4	2015	3.750
5	2016	4.001
6	2017	4.020

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup

4.3. Data Lahan Pembuangan Sampah

Data lahan pembuangan sampah diperoleh dari hasil observasi yang dilakukan dimana data lahan TPA terletak pada dua lokasi dan luas lahan yang berbeda pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Data Area TPA

No	Lokasi	Luas Lahan	Timbunan
1	Kelurahan Binjai	1 Ha	1,5 ton/M ²
2	Kelurahan Petanang	2 Ha	1,5 ton/M ²
Total Luas Lahan		3 Ha	

Sumber : DLH Kota Lubuklinggau

4.4. Pertumbuhan Penduduk 2012-2017

Berdasarkan data penduduk tahun 2012-2017 pada Tabel 1 dapat diketahui rata-rata pertumbuhan penduduk yang terjadi pada kota lubuklinggau yaitu sebesar 0,735 % dimana rata-rata pertumbuhan penduduk dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan rumus ke-3 dengan hasil pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Rata-rata Pertumbuhan Penduduk 2012-2017

Tahun	Jml Penduduk(x)	Pertumbuhan Orang	%
2012	183203	-	
2013	183640	437	0,239
2014	184782	1142	0,622
2015	185934	1152	0,623
2016	187366	1432	0,770
2017	190025	2659	1,419
Jumlah Pertumbuhan		3,673	
Rata-rata		0,735	

4.5. Prediksi Penduduk Tahun 2018-2025

Dari hasil perhitungan pertumbuhan penduduk tabel 4 diatas sebesar 0,735 %, maka dapat dijadikan acuan dalam melakukan prediksi pertumbuhan penduduk tahun 2018-2025 sebagai data training untuk mengetahui perkembangan volume sampah pada tahun 2018 sampai dengan 2025 dengan menggunakan persamaan rumus ke 1 dengan hasil seperti Tabel 5 dimana pada tahun 2025 diperkirakan penduduk Kota Lubuklinggau sebesar 201484 Jiwa.

Tabel 5. Tabel Prediksi Pertumbuhan Penduduk tahun 2018-2025

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2018	191421
2	2019	192827
3	2020	194244
4	2021	195671
5	2022	197108
6	2023	198556
7	2024	200015
8	2025	201484

4.6. Volume Sampah

Dari hasil prediksi pertumbuhan penduduk kota lubuklinggau sampai dengan tahun 2025 pada tabel 5 diatas yaitu sebesar **201484 Jiwa**, maka dapat dilakukan estimasi pertumbuhan sampah sampai dengan tahun 2025 dengan persamaan ke 4, 5 dan 6 sebagai berikut :

Tahun	Jiwa(x) sampah(y)	x ²	xy
2012	183.203	3.600	33.563.339.209
2013	183.640	3.625	33.723.649.600
2014	184.782	3.700	34.144.387.524
2015	185.934	3.750	34.571.452.356
2016	187.366	4.001	35.106.017.956
2017	190.025	4.020	36.109.500.625

X adalah Jumlah penduduk
Y adalah jumlah sampah

$$\begin{aligned} \sum X &= 1.114.950 \\ \sum Y &= 22.696 \\ \sum X \cdot Y &= 207.218.347.270 \\ \sum X^2 &= 4.219.723.566 \\ a &= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\ &= \frac{(22.696)(4.219.723.566) - (1.114.950)(207.218.347.270)}{6(4.219.723.566) - (1.114.950)^2} \\ a &= -8918 \\ b &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\ &= \frac{6(207.218.347.270) - (1.114.950)(22.696)}{6(4.219.723.566) - (1.114.950)^2} \\ b &= 0,068 \\ Y &= a + bx \\ &= -8919 + 0,086x \end{aligned}$$

Maka dapat diprediksi volume sampah dari tahun 2018 sampai dengan jumlah sampah tahun 2025, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Penduduk 2018} &= Y = a + bx \\ &= -8919 + (0,086)(191421) \\ &= 4.165, 148 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan prediksi sampah sampai tahun 2025 di kota lubuklinggau pada Tabel 6 sebagai berikut :

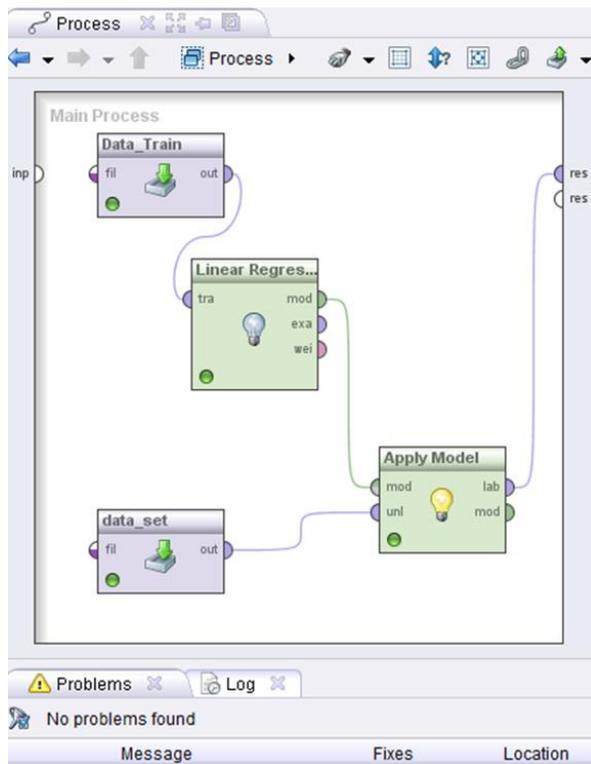
Tabel 6. Tabel Prediksi Sampah Tahun 2018 s/d 2025

No	Tahun	Sampah (ton)
1	2018	4.165,148
2	2019	4.261,264
3	2020	4.358,085
4	2021	4.455,618
5	2022	4.553,868
6	2023	4.652,839
7	2024	4.752,537
8	2025	4.852,967
Total		36.052,326

Dari proses perhitungan regresi linear diperoleh hasil prediksi sampah sampai dengan 2025 pada tabel 6 adalah 36.052,326 ton. Dilihat dari luas area pembuangan sampah yang ada sebesar 30000 M² dengan tinggi timbunan sampah sebesar 1,5 ton/M², maka dapat diketahui estimasi ketersediaan lahan sampai tahun 2025 yaitu total volume sampah dibagi dengan tinggi timbunan sampah, maka diperoleh luas lahan yang terpakai adalah 20.434,9 M². Sehingga estimasi ketersediaan lahan yang dimiliki oleh pemerintah kota lubuklinggau adalah luas lahan dikurang lahan yang terpakai sampai tahun 2025 yaitu 30000 M² - 20.434,9 M² = 5.965,1 M².

4.7. Pengujian Hasil Prediksi

Pengujian data dilakukan dengan menggunakan aplikasi pengujian *rapidminer 5* terhadap hasil perhitungan prediksi sampah sampai dengan tahun 2025 menggunakan algoritma regresi linier seperti pada Gambar 2.



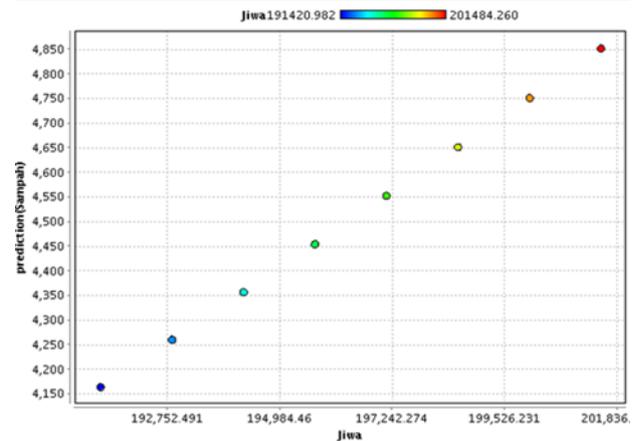
Gambar 2. Proses Pengujian Data

Dari Gambar 2 diketahui data train yang digunakan adalah data penduduk dan sampah dari tahun 2012 sampai dengan 2017 yang akan diuji dengan model *linear Regression* sehingga dihasilkan prediksi sampah pada data set yaitu pada tahun 2018 sampai dengan 2025 pada Gambar 3.

Row No	Tahun	Sampah	prediction(S...	Jiwa
1	2018.0	?	4165.148	191420.982
2	2019.0	?	4261.264	192827.219
3	2020.0	?	4358.085	194243.786
4	2021.0	?	4455.618	195670.761
5	2022.0	?	4553.868	197108.218
6	2023.0	?	4652.839	198556.235
7	2024.0	?	4752.537	200014.890
8	2025.0	?	4852.967	201484.260

Gambar 3. Meta Data Prediksi Sampah 2018-2025

Berdasarkan hasil prediksi sampah tahun 2018 sampai dengan tahun 2025 pada Gambar 3 dapat digambarkan dalam bentuk grafik *scatter multiple* yang menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan volume sampah dari tahun 2018-2025 sesuai dengan pertumbuhan penduduk yang terjadi dari tahun 2018-2025 yaitu pada tahun 2025 penduduk kota lubuklinggau sebesar 201484 jiwa dengan volume sampah yang dihasilkan 4.852,967 Ton seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Prediksi Sampah 2018-2025

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan dengan tekning data mining menggunakan algoritma regresi linier dan aplikasi pengujian *rapidminer* dapat disimpulkan bahwa

1. Adapun hasil pengujian menggunakan aplikasi dan perhitungan manual memperoleh hasil prediksi yang sama yaitu prediksi sampah pada tahun 2025 adalah 4.853,967 ton dengan jumlah penduduk tahun 2025 sebesar 201484 Jiwa.
2. Prediksi total produksi sampah di Kota Lubuklinggau tahun 2025 adalah 36.052,326 ton. Sehingga estimasi ketersediaan lahan pemerintah kota lubuklinggau sampai dengan 2025 memiliki ketersediaan lahan untuk tahun berikutnya yaitu 5.965,1 M²
3. Ilmu Pengetahuan dari proses data mining adalah pihak pengambil keputusan dapat mengetahui kebutuhan lahan yang harus disediakan.

5.2. Saran

Adapun saran dari hasil penelitian ini adalah

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan algoritma regresi linier berganda melibatkan variabel berdasarkan jenisnya sehingga hasil perhitungan produksi sampah lebih tepat.
2. Perlu dilakukan perubahan sistem pengelolaan sampah yaitu dari *open dumping* ke sistem *Controlled Landfill* sehingga dapat memaksimalkan lahan yang tersedia.

6. Daftar Rujukan

- [1] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Pemerintah Republik Indonesia, 2008.
- [2] Harahap, A., Naria, E., dan Santi, D. N., 2013. Analisis Kualitas Air Sungai Akibat Pencemaran Tempat Pembuangan Akhir Sampah Batu Bola Tahun 2012. Jurnal Kesehatan Lingkungan dan Keselamatan Kerja. Vol 2. No. 2. Hal. 1-9.

- [3] Ditjen Cipta Karya. 2015. Panduan Praktis Penataan Kelembagaan Sistem Pengelolaan Persampahan. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.[3]
- [4] Damanhuri, E., dan Padmi, T. 2010. Diktat Kuliah TL - 3104 Pengelolaan Sampah. Institut Teknologi Bandung. Bandung[4]
- [5] Anggraini, D., Pertiwi, B. M., Dahrin, D., 2012. Pengaruh Jenis Sampah, Komposisi Masukan dan Waktu Tinggal Terhadap Komposisi Biogas dari Sampah Organik., Jurnal Teknik Kimia, Vol.18 No.1, Januari 2012, Hal 17-23.
- [6] Yanto, R., Kesuma, H. D., 2017. Pemanfaatan Data Mining Penempatan Buku di Perpustakaan Menggunakan Association Rule, Jurnal Jatisi, Vol.4 No.1, November 2017, Hal 1-10.
- [7] Fadhilah, A., Dkk., 2011. Kajian Pengelolaan Sampah Kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, MODUL, Vol.11 No.2, Agustus 2011, Hal 62-71.
- [8] Arni., Labania, D. M. H., Nismayanti., 2014. Studi Uji Karakteristik Fisik Briket Biorang sebagai Sumber Energi Alternatif, Journal Of Natural Science, Vol.3 No.1, Maret 2014, Hal. 89-98.
- [9] Artiningsih, A., 2008. Peran Serta Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga, Tesis Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [10] Suyoto, B., 2008. Fenomena Gerakan Mengelola Sampah. Jakarta: PT Prima Infosarana Media.
- [11] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2006 tentang Kewarganegaraan Republik Indonesia. Pemerintah Republik Indonesia, 2006.
- [12] Astno, W., Purwaningrum, P., Wahyudyanti, R., 2015. Perencanaan Tempat Pembuangan Akhir Sampah dengan menggunakan Metode Sanitary Landfill, Jurnal JTL, Vol.7 No.1, Juni 2015, Hal 7-16.
- [13] Susanto, S., Suryadi, D., 2010. Pengantar Data Mining “Menggali Pengetahuan dari Bongkahan Data, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- [14] Jumeilah, F., S., 2017. Penerapan SVM untuk Pengkategorian Penelitian, Jurnal Resti, Vol.1 No.1, April 2017, Hal. 19-25.
- [15] Mustafa, S. M., 2017. Implementasi Data Mining Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa menggunakan Naive Bayes Classifier, Jurnal Citec, Vol. 4 No. 2, Februari-April 2017, Hal. 151-162.
- [16] Saleh, A., 2015. Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayer dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga, Jurnal Citec, Vol.2 No.3, Mei-Juli 2015, Hal 207-217.[15]
- [17] Xin Yan, & Xiao Gang Su., 2009. Linear regression analysis. London: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Covent Garden.
- [18] Disdukcapil Kota Lubuklinggau, 2017. Buku Profil Kependudukan Kota Lubuklinggau 2017. Lubuklinggau.