

Prediksi Kebutuhan Air di Kota Lubuklinggau Menggunakan Metode Simple Linear Regression

Yayang Eluis Bali Mawartika¹, Yogi Primadasa², Rakhmad Kuswandhie³

¹²³Program Studi Sistem Informasi, STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau

¹yayangeluisbm@gmail.com, ²yogiak45@gmail.com, ³ma2dxl@gmail.com

Abstract

The population in Lubuklinggau City continues to increase every year, as evidenced by BPS data for Lubuklinggau City. The population of Lubuklinggau City in 2021 was 236,828 people, while in 2022 it increased to 240,238 people. The increase in population means that water demand also increases every year. This is shown in the increase in water distributed in 2021 by 2,738,090 m³ to 2,902,497 m³ in 2022. The increasing need for water is not accompanied by an increase in water pressure, so it is not uncommon for water not to flow to people's homes or PDAM customers. This triggered complaints or protests from Lubuklinggau City PDAM customers. By predicting water needs in Lubuklinggau City, it will help Lubuklinggau City PDAM to carry out strategies as an effort to fulfill customers satisfaction. The Simple Linear Regression method can be used to predict water needs in Lubuklinggau City. This is proven by the results of the determination test of 64%.

Keywords: prediction, water needs, simple linear regression

Abstrak

Penduduk di Kota Lubuklinggau terus mengalami peningkatan di setiap tahunnya, dibuktikan dari data BPS Kota Lubuklinggau jumlah penduduk Kota Lubuklinggau pada tahun 2021 berjumlah sebanyak 236.828 jiwa sedangkan pada tahun 2022 meningkat menjadi 240.238 jiwa. Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan air juga semakin meningkat setiap tahunnya. Hal tersebut ditunjukkan pada peningkatan air yang disalurkan pada tahun 2021 sebanyak 2.738.090 m³ menjadi 2.902.497 m³ pada tahun 2022. Kebutuhan air yang terus meningkat tidak disertai dengan peningkatan tekanan air, sehingga tidak jarang air tidak mengalir ke rumah masyarakat atau pelanggan PDAM. Hal ini memicu terjadinya keluhan atau protes dari pelanggan PDAM Kota Lubuklinggau. Dengan memprediksi kebutuhan air di Kota Lubuklinggau akan membantu PDAM Kota Lubuklinggau untuk melakukan strategi sebagai upaya pemenuhan kepuasan pelanggan. Metode Simple Linear Regression dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan air di Kota Lubuklinggau. Hal tersebut dibuktikan dari hasil pengujian determinasi sebesar 64%.

Kata kunci: prediksi, kebutuhan air, regresi linier sederhana

© 2023 Jurnal Pustaka Data

1. Pendahuluan

Kota Lubuklinggau merupakan salah satu kota setingkat kabupaten yang terletak di bagian barat Provinsi Sumatera Selatan, hasil pemekaran wilayah Kabupaten Musi Rawas. Kota ini terbentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2001 tentang Pembentukan Kota Lubuklinggau. Kota

Lubuklinggau memiliki luas wilayah administratif sebesar 401,50 km² dan terdiri dari 8 kecamatan serta 72 kelurahan. Berdasarkan hasil proyeksi penduduk sementara (internim) 2020-2023, jumlah penduduk Kota Lubuklinggau pada tahun 2022 tercatat sebanyak 240,24 ribu jiwa yang terdiri atas 50,35%

penduduk laki-laki dan 49,65% penduduk perempuan [1].

Laju pertumbuhan penduduk Kota Lubuklinggau periode 2021-2022 mencapai 1,44%. Hal tersebut berdampak pada kebutuhan air yang terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2021, jumlah air yang disalurkan sebanyak 2.738.090 m³ [2] sedangkan pada tahun 2022 jumlah air yang disalurkan meningkat menjadi 2.902.497 m³ [3]. Kenaikan jumlah air yang disalurkan tersebut berdampak pada pasokan air yang harus disediakan oleh pihak PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) khususnya PDAM Tirta Bukit Sulap Lubuklinggau. Karena seringkali PDAM mendapatkan keluhan atau protes dari pelanggan dikarenakan air tidak mengalir selama beberapa hari. Ternyata setelah dilakukan pengecekan oleh petugas PDAM, tekanan air yang mengalir ke rumah-rumah pelanggan mengalami penurunan. Penurunan tekanan tersebut disebabkan oleh semakin banyaknya jumlah pelanggan PDAM yang menyebabkan kebutuhan air juga semakin meningkat, sedangkan tekanan air yang digunakan tidak menyesuaikan dengan jumlah kebutuhan air.

Berdasarkan permasalahan di atas, perlu dilakukan upaya agar keluhan pelanggan tidak lagi terjadi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memprediksi kebutuhan air, sehingga PDAM bisa segera melakukan proses peningkatan tekanan air yang sesuai dengan kebutuhan air pelanggan. Tidak lagi menunggu adanya keluhan baru dilakukan perbaikan. Hal ini merupakan salah satu upaya memenuhi kepuasan pelanggan.

Salah satu model prediksi yang dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan air adalah menggunakan metode *Simple Linear Regression*. Metode *Simple Linear Regression* merupakan salah satu metode prediksi yang melakukan prediksi dengan mencari tahu bagaimana hubungan pengaruh antara variabel penyebab terhadap variabel akibat [4]. Metode *Simple Linear Regression* atau metode regresi linier sederhana merupakan persamaan regresi yang variabel peubahnya berbentuk skalar [5]. Penerapan regresi linier sederhana dimulai dengan mencari adanya pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terkait [6].

Rabbi melakukan peramalan atau memprediksi bagaimana tindak kejahatan masa depan di Bangladesh. Dengan menggunakan metode *Simple Linear Regression* didapatkan prediksi bahwa kejahatan akan meningkat beriringan dengan populasi yang terus meningkat. Dengan adanya peramalan dapat dilakukan upaya pencegahan [7]. Saini juga menggunakan metode *Simple Linear Regression* untuk memprediksi harga listrik di masa yang akan datang. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, metode *Simple Linear Regression* mampu memprediksi harga listrik untuk masa yang akan datang [8]. Penelitian selanjutnya yaitu memprediksi

perkembangan penjualan *property* menggunakan regresi linier. Hasil pengujian menunjukkan metode regresi linier memiliki nilai akurasi yang baik dan memenuhi standar [9].

Berdasarkan permasalahan dan penelitian-penelitian terdahulu, penulis mengimplementasikan metode *Simple Linear Regression* dalam memprediksi kebutuhan air di Kota Lubuklinggau. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan informasi berupa prediksi jumlah kebutuhan air di Kota Lubuklinggau di masa yang akan datang, sehingga PDAM dapat melakukan strategi sebagai bentuk pemenuhan kepuasan pelanggan.

2. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui 4 (empat) tahapan, yaitu tahap studi literatur, tahap pengumpulan data, tahap pengembangan sistem, dan tahap pengujian. Untuk penjelasan tahapan-tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

2.1. Studi Literatur

2.1.1. Prediksi

Prediksi adalah proses memproyeksikan suatu yang akan datang. Prediksi merupakan bentuk kombinasi antara seni dengan ilmu dalam memperkirakan kondisi di masa depan, dengan memproyeksikan data masa lalu ke masa depan menggunakan model matematika dan perkiraan subjektif [10].

2.1.2. Simple Linear Regression

Simple Linear Regression merupakan persamaan regresi yang mana variabel bebasnya adalah skalar. *Simple Linear Regression* diterapkan untuk mengetahui bagaimana pengaruh satu variabel *independent* terhadap satu variabel terkait [6]. Adapun langkah-langkah penerapan *Simple Linear Regression* adalah sebagai berikut:

- 1) Identifikasikan variabel penyebab (x) dan variabel akibat (y);
- 2) Hitung x^2 , xy , dan total masing-masingnya;
- 3) Hitung nilai b menggunakan persamaan berikut:

$$b = \frac{n \sum(xy) - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (1)$$

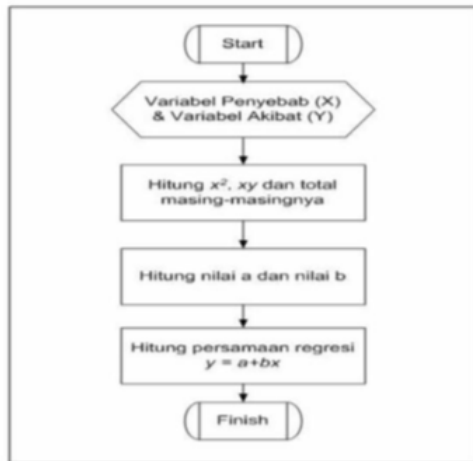
- 4) Hitung nilai a menggunakan persamaan berikut:

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \quad (2)$$

- 5) Hitung prediksi variabel penyebab terhadap variabel akibat dengan persamaan berikut:

$$y' = a + bx \quad (3)$$

Berdasarkan penjelasan langkah-langkah *Simple Linear Regression* diatas, berikut adalah *flowchart* yang menggambarkan langkah-langkah penggunaan metode *Simple Linear Regression* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Perhitungan Metode *Simple Linear Regression*

2.1.3. Pengujian Koefisien Determinasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur bagaimana kemampuan sebuah metode dalam menguraikan variasi variabel dependen. Koefisien determinasi adalah nol dan satu. Ketika uji R^2 hasilnya adalah kecil, berarti variabel sangat terbatas. Sedangkan jika uji R^2 hasilnya hampir atau lebih dari 1 (satu) maka variabel tidak terbatas dan mencakup informasi dalam memprediksi [5]. Nilai R^2 menggunakan persamaan berikut :

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (4)$$

2.2. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan proses pengumpulan data-data yang digunakan dalam penelitian. Adapun data yang digunakan yaitu data pertumbuhan penduduk selama 5 tahun terakhir, dan data air yang disalurkan selama 5 tahun terakhir. Metode pengumpulan data menggunakan metode observasi dan wawancara. Observasi merupakan dasar dari seluruh pengetahuan. Dengan wawancara, peneliti akan mendapatkan hasil yang lebih detail

mengenai fenomena yang terjadi dibandingkan observasi [11] [12].

2.3. Pengembangan Sistem

Tahap ketiga ini merupakan tahap perhitungan prediksi menggunakan metode *Simple Linear Regression* untuk menghasilkan prediksi jumlah kebutuhan air di Kota Lubuklinggau.

2.4. Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahap akhir untuk menguji apakah metode prediksi yang digunakan memiliki kemampuan yang baik. Pengujian menggunakan model Koefisien Determinasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Variabel Penyebab dan Akibat

Pertumbuhan jumlah penduduk merupakan faktor utama yang menyebabkan meningkatnya kebutuhan air di Kota Lubuklinggau. Berdasarkan data dari BPS Kota Lubuklinggau, jumlah penduduk terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Peningkatan jumlah penduduk ini menyebabkan kebutuhan air terus meningkat.

Metode *Simple Linear Regression* merupakan salah satu metode prediksi yang melakukan prediksi dengan cara mencari tahu terlebih dahulu bagaimana pengaruh antara variabel penyebab terhadap variabel akibat. Variabel yang digunakan dalam prediksi kebutuhan air di Kota Lubuklinggau adalah variabel jumlah pertumbuhan penduduk dan variabel jumlah air yang disalurkan. Dari kedua variabel ini akan dilakukan proses analisis pengaruh jumlah pertumbuhan penduduk terhadap jumlah air yang disalurkan untuk masa yang akan datang. Data variabel penyebab dan variabel akibat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penyebab (x) dan Akibat (y)

Tahun	Jumlah Penduduk (x)	Jumlah air disalurkan (y) (m ³)
2018	229.889	3.336.044
2019	233.178	2.926.339
2020	234.166	3.356.595
2021	236.828	2.738.090
2022	240.238	2.902.497

3.2. Hitung x^2 , xy , dan Total Masing-masingnya

Menghitung variabel x^2 , xy , dan total dari masing-masing variabel tersebut. Perhitungan variabel prediksi menggunakan data jumlah penduduk (x) dan jumlah air disalurkan (y) dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2018 s.d tahun 2022. Variabel x^2 diperoleh dari proses pemangkatan data

pada variabel x , sedangkan variabel xy diperoleh dari proses perkalian antara data pada variabel x dengan variabel y . Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari semua variabel tersebut, selanjutnya lakukan penjumlahan dari masing-masing variabel. Hasil perhitungan variabel prediksi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Variabel Prediksi

Tahun	x	y	x^2	xy
2018	229.889	3.336.044	52848952321	766918899
2019	233.178	2.926.339	54371979684	682355776
2020	234.166	3.356.595	54833715556	785999253
2021	236.828	2.738.090	56087501584	648456378
2022	240.238	2.902.497	57714296644	697288111
Total	1174299	4138195	27585611	98566111

3.3. Hitung Nilai a dan nilai b

Untuk mencari nilai a menggunakan persamaan (2) dan untuk mencari nilai b menggunakan persamaan (1).

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

$$b = \frac{5 (98566111) - (1174299) (4138195)}{5 (2,7585611) - (1,3789812)}$$

$$b = \frac{4,928312 - 4,8594812}{1,379312 - 1,37898}$$

$$b = \frac{6,882910}{304087544}$$

$$b = 225,34557$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

$$a = \frac{4138195 - (226,34557) (1174299)}{5}$$

$$a = \frac{4138195 - 265797376,5}{5}$$

$$a = \frac{-261659182}{5}$$

$$a = -52331836,3$$

$$a = \frac{4138195 - (226,34557) (1174299)}{5}$$

$$a = \frac{4138195 - 265797376,5}{5}$$

$$a = \frac{-261659182}{5}$$

$$a = -52331836,3$$

$$a = -52331836,3$$

$$a = -52331836,3$$

Hasil perhitungan nilai a dan nilai b ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai a dan Nilai b

Nilai a	Nilai b
225,34557	-52331836,3

Tabel 3 diatas merupakan tabel hasil perhitungan nilai a dan nilai b untuk prediksi kebutuhan air di Kota

Lubuklinggau. Nilai a dan nilai b tersebut akan digunakan dalam proses perhitungan regresi untuk memprediksi kebutuhan air di Kota Lubuklinggau di masa depan.

3.4. Menghitung Prediksi Menggunakan Regresi

Persamaan regresi digunakan untuk melakukan prediksi terhadap variabel penyebab dengan variabel akibat. Model persamaan regresi menggunakan persamaan (3).

$$Y = a + bX$$

$$Y = -52331836,3 + (225,34557) X$$

Variabel X diperoleh dari data BPS Sumatera Selatan yaitu proyeksi jumlah penduduk Kota Lubuklinggau tahun 2035 sebanyak 275273 jiwa.

Sehingga hasil yang diperoleh adalah :

$$Y = a + bX$$

$$Y = -52331836,3 + (225,34557) (275273)$$

$$Y = 99749878 \text{ (tahun 2035)}$$

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui bahwa pada tahun 2035 proyeksi penduduk Kota Lubuklinggau sebanyak 275273 jiwa sehingga diprediksikan jumlah kebutuhan air juga semakin meningkat sebanyak 99749878 m³. Melalui hasil prediksi ini diharapkan pihak PDAM Kota Lubuklinggau mampu mempersiapkan strategi yang akan dilakukan untuk menghadapi peningkatan jumlah kebutuhan air sebagai salah satu upaya memenuhi kepuasan pelanggan.

3.5. Pengujian Koefisien Determinasi R^2

Pengujian untuk menakar bagaimana kemampuan sebuah model dalam menguraikan variasi variabel dependen. Perhitungan R^2 menggunakan persamaan (4).

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$= \frac{5 (9,8566111) - (1174299) (4138195)}{\sqrt{[5 (2,7585611) - (1,3789812)] [5 (30487544) - (1,7124713)]}}$$

$$= \frac{4,4045113}{\sqrt{2,6920413}}$$

$$= \frac{8,1861621}{904772396775}$$

$$= 0,64$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji koefisien determinasi R^2 diatas diketahui bahwa nilai yang diperoleh adalah 0,64 atau 64% variasi dari variabel jumlah penduduk dapat menjelaskan variasi dari variabel jumlah air yang disalurkan. Artinya 64% terdapat hubungan antara jumlah penduduk dengan jumlah air disalurkan. Semakin besar jumlah penduduk, maka semakin bertambah jumlah kebutuhan air yang disalurkan.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian, analisa, dan perhitungan maka kesimpulan yang diperoleh adalah meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan peningkatan pula pada jumlah kebutuhan air yang disalurkan. Metode *Simple Linear Regression* dapat digunakan dalam proses prediksi kebutuhan air, hal ini dibuktikan dengan hasil uji koefisien determinasi R^2 sebesar 64%. Dengan adanya prediksi jumlah kebutuhan air, PDAM Kota Lubuklinggau dapat mempersiapkan strategi untuk menghadapi peningkatan kebutuhan air di masa yang akan datang. Saran yang dapat diberikan adalah untuk pengembangan penelitian selanjutnya agar ditambahkan variabel-variabel yang lebih relevan agar tingkat akurasi dari proses prediksi menjadi lebih meningkat.

Ucapan Terimakasih

Dalam kesempatan ini, penulis menghaturkan terima kasih kepada rekan-rekan Dosen STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau, Pihak PDAM, dan Pihak BPS Kota Lubuklinggau atas dukungan dan masukan yang telah diberikan untuk kelancaran penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] BPS Kota Lubuklinggau, "Kota Lubuklinggau Dalam Angka 2023," *BPS Kota Lubuklinggau*, pp. 1–356, 2023.
- [2] BPS, "Kota Lubuklinggau dalam Angka: Lubuklinggau Municipality in Figures 2021.," 2021.
- [3] B. P. S. K. Lubuklinggau, *Kota Lubuklinggau Dalam Angka: Lubuklinggau Municipality in Figures 2022*. Lubuklinggau: Badan Pusat Statistik Kota Lubuklinggau, 2022.
- [4] Y. E. B. Mawartika, A. SN, and A. Sihabuddin, "TOPSIS and SLR methods on the Decision Support System for Selection the Management Strategies of Funeral Land," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 13, no. 2, p. 169, 2019.
- [5] Y. Eluis Bali Mawartika, H. Di Kesuma, S. Informasi STMIK Bina Nusantara Jaya Jl Yos Sudarso, and K. Lubuklinggau Sumatera Selatan, "Implementasi Simple Linear Regression Untuk Meramalkan Perkembangan Pelanggan PLN Implementation of Simple Linear Regression to Predict PLN Customer Development," *J. Ilm. Bin. STMIK Bina Nusantara*, vol. 0, no. 01, pp. 2657–2117, 2022.
- [6] Rohmad and Supriyanto, *Pengantar Statistika Panduan Praktis Bagi Pengajar dan Mahasiswa*. Yogyakarta: Kalimedia, 2015.
- [7] M. A. Awal, J. Rabbi, S. I. Hossain, and M. M. A. Hashem, "Using linear regression to forecast future trends in crime of Bangladesh," *2016 5th Int. Conf. Informatics, Electron. Vision, ICIEV 2016*, pp. 333–338, 2016.
- [8] D. Saini, A. Saxena, and R. . Bansal, "Electricity Price Forecasting by Averaging Dynamic," *IEEE Int. Conf. Recent Adv. Innov. Eng.*, pp. 1–21, 2016.
- [9] G. N. Ayuni and D. Fitriana, "Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ," vol. 14, no. 2, pp. 79–86, 2018.
- [10] P. Subagyo, *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE, 2013.
- [11] Y. E. . Mawartika, "Implementasi Metode Case Based Reasoning untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung Implementation of Case Based Reasoning Method for Diagnosing Gastric Disease," *J. Ilm. Bin. STMIK Bina Nusantara*, vol. 3, no. 02, pp. 39–46, 2021.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2017.