



Application of Data Mining for Customer Prediction at PT. XYZ Using Linear Regression Algorithm

Penerapan Data Mining untuk Prediksi Pelanggan di PT. XYZ Menggunakan Algoritma Linear Regression

Kiki Setiawan^{1*}, Fauzi Ramdhani²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Cipta Karya Informatika, Indonesia

E-Mail: ¹ki2djoaz@gmail.com, ²fauzi.ramdhani170@gmail.com

Received Nov 17th 2023; Revised Jan 05th 2024; Accepted Feb 20th 2024
Corresponding Author: Kiki Setiawan

Abstract

With the development of domestic export and import activities, especially in the Jakarta Special Capital Region (DKI Jakarta), competition in the business sector, particularly in container depots, has become increasingly intense. This has led to an impact on the unloading volume within container depots, causing customers or liners to potentially switch to competitors. PT. XYZ operates in the container depot business and provides payment services to facilitate transactions for customers, allowing them to be conducted anywhere as one of the ways to enhance marketing strategies. The system in this regard encompasses a variety of features to facilitate transactions. This research is conducted to assist the Marketing team in understanding the predictive outcomes of customer transactions, thereby enabling the preparation of more effective marketing strategies to navigate this era of intense competition. In this case, the linear regression in data mining method is deemed suitable for making predictions. The software employed for the Linear Regression method is RapidMiner, and it yields a Root Mean Square Error (RMSE) result of 0.313, indicating good performance and reasonably accurate prediction results.

Keyword: Data Mining, Linear Regression, Marketing Strategies, Prediction, Rapid Miner

Abstrak

Dengan perkembangannya kegiatan *export* dan *import* dalam negeri terutama di daerah DKI Jakarta, membuat persaingan bisnis terutama dalam bidang depot kontainer makin marak. Sehingga menyebabkan dampak volume bongkar di dalam depot kontainer yang membuat pelanggan atau liner dapat berpindah ke kompetitor. PT. XYZ bergerak di bidang bisnis depot kontainer. PT. XYZ juga menyediakan layanan pembayaran untuk memudahkan transaksi pelanggan agar dapat dilakukan Dimana saja sebagai salah satu cara untuk meningkatkan Strategi pemasaran dalam system ini mempunyai sekumpulan berbagai fitur untuk memudahkan transaksi. Penelitian ini dilakukan dalam rangka membantu tim *Marketing* untuk dapat mengetahui hasil prediksi transaksi pelanggan sehingga dapat menyiapkan strategi pemasaran yang lebih baik dalam menghadapi era kompetisi ini. Dalam kasus ini metod linear regresi dalam penambangan data adalah metod yang baik untuk melakukan prediksi. Software yang digunakan dalam metod Linear Regresi ini adalah RapidMiner dan menghasilkan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0.313 yang menunjukkan proforma yang bagus dan hasil prediksi cukup akurat

Kata Kunci: Linear Regresi, Penambangan Data, Prediksi, Rapidminer, Strategi Pemasaran

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan dimana berbisnis di bidang bisnis depo kontainer. Depo peti kemas merupakan penghubung rantai pasok yang vital dalam melengkapi rantai pasok dari produsen hingga konsumen [1]. Mengingat kemajuan teknologi yang signifikan selama beberapa tahun terakhir dan menjadi bagian yang penting dalam kegiatan atau proses bisnis terutama pada saat adanya pandemic covid 19 dimana adanya regulasi pemerintah terkait pembatasan pelanggan di area kerja juga adanya program *lockdown*. Membuat PT. XYZ berinovasi dalam pengembangan aplikasi untuk memudahkan pelanggan untuk dapat melakukan transaksi sebagai bentuk upaya agar pelanggan dapat bertransaksi tanpa perlu datang secara *offline* (datang langsung). Juga dalam perkembangan bisnis logistic seperti ekspor dan impor di Indonesia terutama di

wilayah DKI Jakarta yang merupakan pusat pelabuhan yang menangani peti kemas di Indonesia membuat maraknya kompetitor yang bergerak dalam bisnis depo container, sehingga menyebabkan penurunan volume kegiatan yang dilakukan oleh pelanggan. Dengan adanya aplikasi terkait pembayaran kita mendapat data transaksi pelanggan, tetapi data yang diperoleh belum dapat dimanfaatkan untuk melakukan pengolahan data untuk dapat mengetahui variabel variabel apa yang diketahui untuk menentukan hasil prediksi.

Perkembangan maju dalam penyimpanan data juga teknologi di bermacam bidang mengeluarkan data dalam jumlah sangat banyak, namun data tersebut jarang diteliti karena terlalu banyak dan tidak menarik, dan keputusan harus didasarkan pada data yang diberikan berdasarkan intuisi pribadi. Data mining adalah sintesis pola-pola menarik dari sejumlah besar data [2]. Penyimpanan data yang tetap sesuai secara makna dan berperan sebagai realisasi konkret dari cara-cara yang dibutuhkan untuk membuat keputusan [3]. Data adalah informasi dan angka yang dikumpulkan untuk digunakan dalam berbagai jenis penelitian dan analisis sebagai dukungan untuk pandangan atau pendapat [4].

Dalam konteks persaingan bisnis yang ketat, para pengusaha harus terus merancang strategi dan upaya yang berhasil untuk memastikan kelangsungan bisnis mereka. Untuk tetap bersaing, pebisnis dapat meningkatkan volume penjualan dan memasarkan produk mereka dengan memanfaatkan data penjualan produk [5]. Data mining adalah disiplin ilmu yang meneliti cara ekstraksi pengetahuan atau identifikasi variabel sebagai prediktor. Proses penambangan data melibatkan teknik-teknik seperti klasifikasi, pengelompokan, regresi, pemilihan variabel, dan analisis. Dalam konteks aplikasi, penelitian ini berfokus pada peramalan penjualan ekspor secara manual dengan menerapkan penambangan data dan metode regresi linier berganda sebagai alat estimasi untuk memprediksi jumlah produksi ekspor di CV.Haramas [6]. Penerapan permodelan regresi linear dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penjualan dengan lebih akurat, memfasilitasi perencanaan yang efisien dalam alokasi sumber daya. Dengan menerapkan regresi linear sederhana, kita dapat secara sistematis menganalisis tingkat penjualan sepatu merek Adidas, memudahkan perkiraan penjualan dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih terinformasi dalam pengelolaan sumber daya [5].

Prediksi adalah ramalan tentang kejadian yang akan terjadi menurut pemikiran manusia. Sebuah prediksi akan terjadi apabila didasarkan pada informasi masa lalu sebelum peramalan tersebut dilakukan. Tujuan dari peramalan adalah untuk mengambil cara cara yang diperlukan untuk mempersiapkan apa yang terjadi [7]. Untuk menggunakan metode regresi linier harus dipenuhi beberapa syarat, dengan kata lain adanya data masa lampau, dapat diukur sebagai data, dan adanya korelasi antara data masa lampau, data masa lalu, dan data masa depan [8]. Suatu Perusahaan bisnis ataupun Perusahaan industri diharuskan dapat memprediksi juga mencari tahu bagaimana respon pelanggan terhadap bisnis yang mereka butuhkan dimana pelanggan biasanya datang kembali untuk mendapatkan lebih banyak. Pelaku bisnis harus mencoba dan berjuang untuk meningkatkan penjualan mereka dan menerima feedback yang baik dari *customer* [9].s

Penambangan data adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence*. Didalam penambangan data, terdapat beberapa tipe metode tergantung penggunaannya, antara lain: prediksi, asosiasi, klasifikasi, clustering, dan estimasi. Regresi linier merupakan salah satu metode statistik untuk menguji kekuatan hubungan korelasi antara variabel data faktor penyebab (X) dengan variabel data hasil. Faktor penyebab sering disimbolkan dengan X atau juga prediktor, dan variabel akibat disimbolkan dengan Y atau juga respons [10].

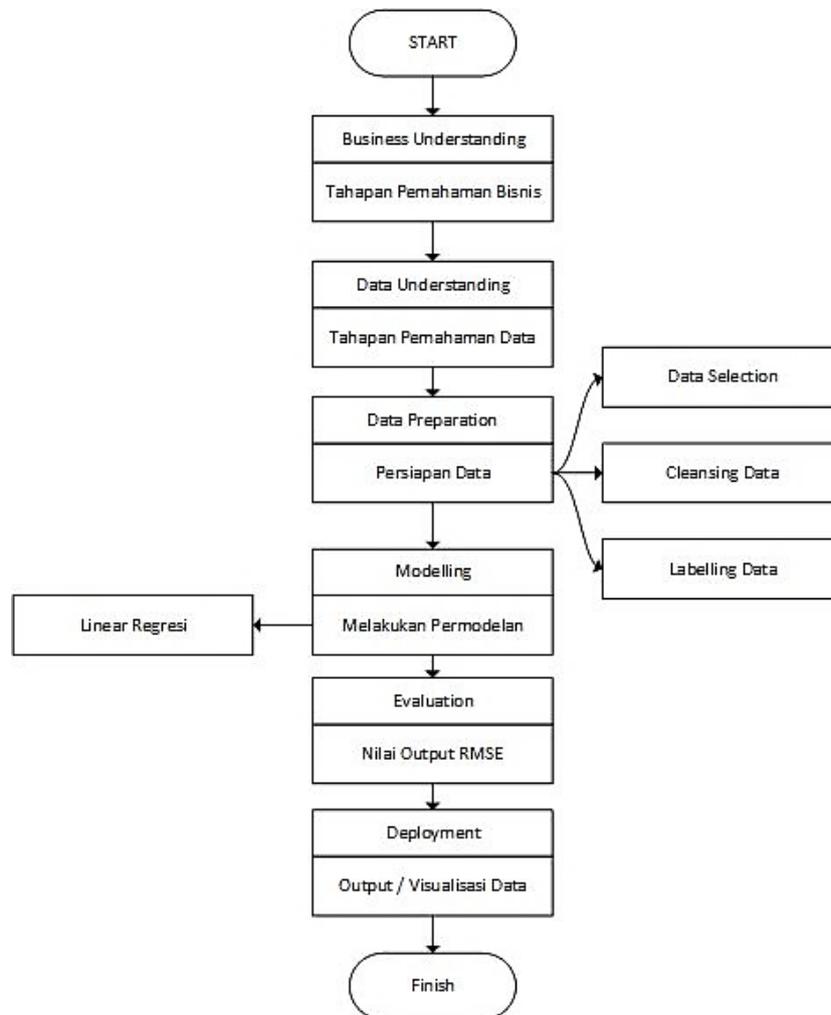
Regresi linier adalah metode peramalan yang digunakan untuk memprediksi penjualan buku dan persediaan untuk periode mendatang. Ini adalah metode regresi linier sederhana yang memprediksi penjualan real estate di periode mendatang berdasarkan data penjualan periode terdahulu. Pemilihan metode regresi linier sebagai metode peramalan pada penelitian didasari pada parameter modelnya yang sederhana dan kelebihanannya dalam mengestimasi data berupa kurun waktu [11]. Regresi linier adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur atau mengestimasi paling sedikit dua variabel, seperti variabel *dependen* dan variabel bebas [12], [13], [14].

Regresi yang sederhana yang dapat digunakan sebagai cara salah satu pendekatan untuk mengeluarkan informasi seperti hasil ramalan [15]. Kelebihan regresi linier sederhana adalah metode statistik yang hanya memakai 2 variabel yakni variabel *dependen* (Y) dan variabel bebas (X), sehingga cocok untuk meramalkan permasalahan yang hanya menggunakan dua variabel. Metode ini telah banyak digunakan para peneliti sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya diterapkan linear regresi atas nama Heru Wahyu Herwanto dan diperoleh hasil penelitian berupa RMSE sebesar 0,432 [16]. Prediksi adalah salah satu unsur statistika yang sangat penting dalam sebuah pengambilan keputusan [17]. *Root Mean Square Error* (RMSE) adalah akar kuadrat dari hasil *MSE* yang dihasilkan dari perhitungan suatu algoritma. RMSE dipakai untuk membandingkan nilai yang dihasilkan dari prediksi dari output model yang dihipotesiskan dengan nilai dari observasi [18].

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan Solusi optimal dalam peramalan pelanggan untuk PT. XYZ agar dapat meningkatkan strategi pemasaran dengan cara penerapan metode linear regresi. Dengan penerapan metode linear regresi ini dibantu dengan beberapa aplikasi atau *software* berupa excel sebagai tampungan data dan juga rapidminer untuk melakukan permodelan data.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metod penelitian dilakukan dalam penelitian ini dengan menerapkan linear regresi yang merupakan sebuah algoritma *supervised learning* yang banyak digunakan untuk menganalisis hubungan antara variable variable terikat dan variable variable tidak terikat, dalam penelitian ini penulis menggunakan metod CRISP-DM, CRISP-DM merupakan sebuah proses dalam menganalisa suatu data yang sangat besar dengan sudut pandang yang berbeda guna untuk mengeluarkan sebuah informasi yang berguna [19] untuk melakukan penelitian ini, dimana penelitian ini adalah menggunakan data set yang berbeda dari penelitian penelitian sebelumnya.



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1. Pemahaman Bisnis

Tahapan ini berfokus pada pemahaman awal mengenai masalah dan tujuan penelitian dalam bisnis yang ada di PT. XYZ yang Dimana penelitian ini mengidentifikasi permasalahan meliputi maraknya *competitor* bisnis, belum diketahui model apa yang akan digunakan dan cocok untuk melakukan prediksi, belum adanya Solusi untuk memprediksi pelanggan.

2.2. Data Understanding

Pengumpulan data yang diperoleh adalah data kualitatif, transaksi pelanggan pada bulan Januari 2023 sampai dengan desember 2023 yang diperoleh langsung dari PT. XYZ. Data ini diperoleh dari hasil *export database* mengenai kegiatan transaksi pelanggan yang meliputi:

Tabel 1. Atribut Data

Atribut	Keterangan
Companycode	CodePerusahaan
CustomerNumber	Nomor Kegiatan Customer
Consignee	Perusahaan
Location	Lokasi

Atribut	Keterangan
Booking number	Bill of loading / reference number
Kwit Number	Nomor KW
Container number	Nomor container
Principal	Pelayaran yang digunakan
Vessel	Nama Kapal Sandar
Date_in	Tanggal masuk
Jam in	Jam masuk
Cpiorderno	Nomor order
CCCode	Container code
Container condition	Kondisi container
Create by	Nama user

2.3. Data Preparation

Dalam tahap ini data dipersiapkan dan diubah agar dapat digunakan dalam permodelan tahapan data preparation ini adalah:

1. Data Selection

Pada fase ini peneliti memilih yang akan digunakan untuk tujuan prediksi.

2. Data Cleansing

Pada fase ini dilakukan pembersihan data dengan mengidentifikasi, memperbaiki, dan menghapus kesalahan pada dataset.

3. Labelling Data

Pada fase ini dilakukan pelabelan data dimana untuk melakukan proses prediksi menggunakan linear regresi di perlukan label sebagai data yang bersifat terikat (*dependent*) pada data ini dilakukan grand total sebagai label data.

2.4. Modelling

Dalam penelitian ini digunakan metod regresi linear untuk mengukur korelasi antara 2 variabel atau lebih, regresi linear memiliki rumusan sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Keterangan:

- Y = Variabel/kriteria terikat
- X = Variabel bebas/prediktor
- a = konstanta
- b = Koefisien regresi

Dan rumusan persamaan linear regresi berganda adalah:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n \quad (2)$$

Keterangan:

- Y = Variabel dependen (Bebas)
- a = Konstanta
- b₁, b₂, b₃ = Koefisien regresi
- X₁, X₂, X₃ = Variabel Independent (Bebas)

Dengan penelitian ini bertujuan untuk mendapat angka RMSE (*Root Mean Square Error*) yang RMSE untuk mengukur tingkat kesalahan yang terjadi dengan dataset tinggi atau rendah [20] biasanya digunakan untuk mengetahui hubungan variable variable juga dalam mencari nilai error pada prediksi, nilai RMSE ini biasanya digunakan dalam proses linear regresi jika nilai RMSE mendekati nilai 0 maka nilai prediksi terhitung baik.

2.5. Evaluation

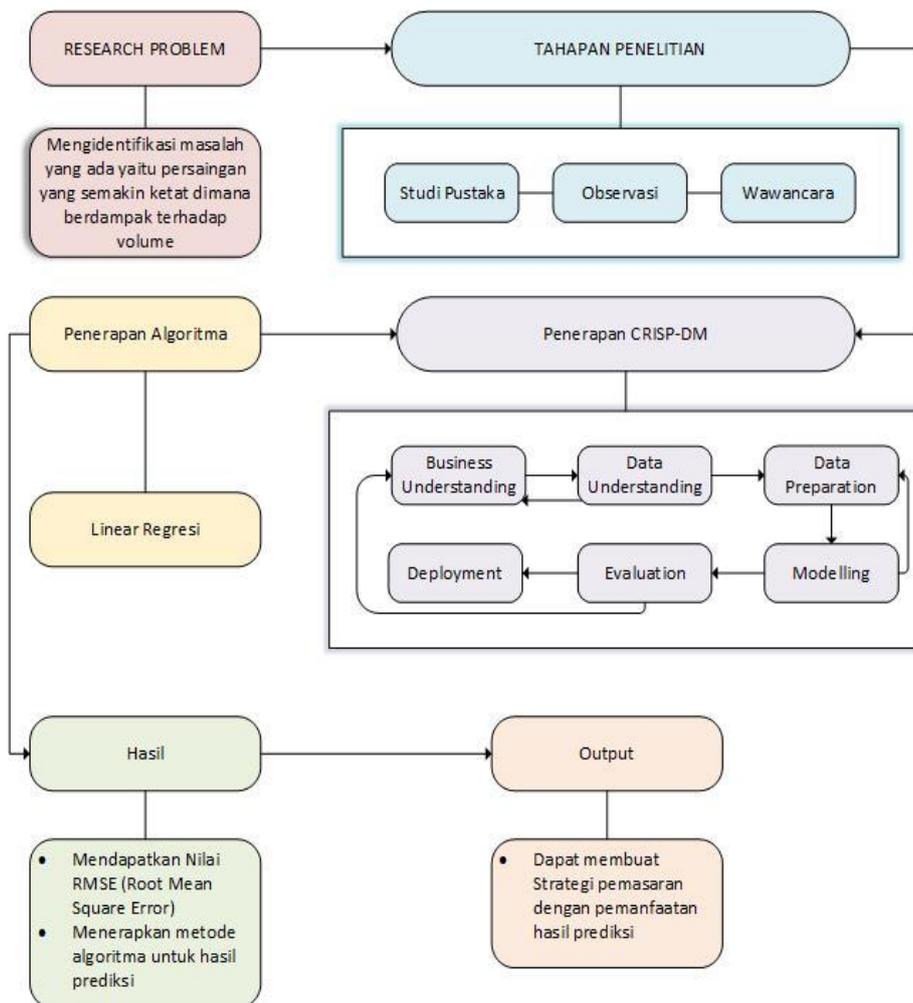
Pada tahapan ini kita mengevaluasi model yang digunakan apakah model linear regresi ini cocok digunakan dengan dataset yang didapat untuk melakukan prediksi.

2.6. Deployment

Pada tahapan ini kita memperoleh data hasil output yang di konversi kedalam file excel berupa nilai hasil prediksi agar dapat diperoleh hasil output dari nilai nilai prediksi yang di dihasilkan, yang bertujuan agar dapat memvisualisasi data agar lebih mudah di pahami.

2.7. Tools

Penelitian ini menggunakan aplikasi rapidminer sebagai perangkat lunak untuk melakukan analisis data untuk melakukan permodelan linear regresi, aplikasi ini juga mudah digunakan dengan *interface* yang mudah di mengerti juga *tools* yang mudah di pahami Dan dengan output penerapan metodologi sebagai berikut pada gambar 2.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini menggunakan Rapidminer sebagai platform untuk menganalisa dan membangun model prediktif. Dalam tahapan ini metod linear regresi yang digunakan dengan menggunakan linear regresi menggunakan aplikasi *rapidminer*. Dimana pada tahapan melalui beberapa operator yang digunakan, yaitu:

1. *Retrieve Customer Data* adalah proses dimana penarikan data dari sebuah dataset.
2. Melakukan *set role* dimana didalam operator tersebut melakukan pelabelan data terhadap grand total untuk melihat prediksi dari sebuah dataset.
3. Melakukan operator *multiply* untuk menjalankan fungsi.
4. *Cross Validation* adalah untuk membagi dalam prosesnya adalah dibaginya sebuah dataset antara *testing* dan *training*.
5. Model dalam *cross validation* di keluarkan oututnya dan data testing dari *cross validation* dimana penerapan *output* hasil dari permodelan akan di keluarkan melakukan langkah *multiply* dimana akan mengeluarkan *output* dan melakukan *aggregate* data untuk mendapat nilai keseluruhan dan rata rata.

Pada tahapan ini kita menguji apakah nilai dari performance untuk mengetahui nilai kesalahan atau nilai *error* pada RMSE apakah baik atau tidak.

$$RMSE = \left(\frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n} \right)^{\frac{1}{2}} \tag{3}$$

Keterangan:

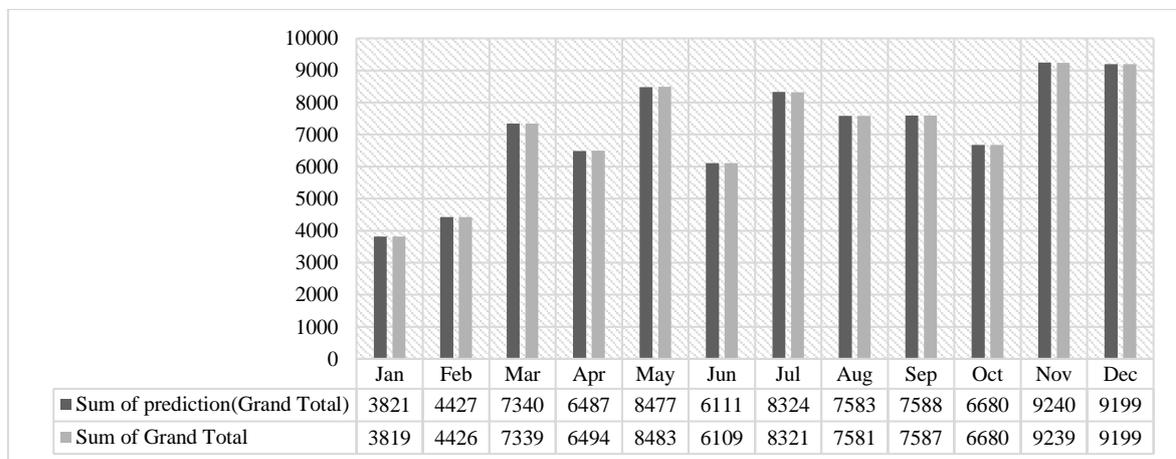
- \hat{Y} = nilai hasil prediksi
- i = urutan data pada *database*
- n = jumlah data

Didapat nilai RMSE adalah 0.313, yang dimana didapat nilai dari RMSE dengan rumus perhitungan dimana hasil tersebut menunjukkan proses menggunakan linear regresi terhitung sangat baik. Sehingga proses linear regresi ini cocok dengan dataset yang dipakai untuk proses melakukan prediksi, hasil yang didapat juga terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keluaran Hasil Prediksi

Transaction Date	Prediction (Grand Total)	Grand Total
02/01/2023	56,1	56
03/01/2023	121	121
04/01/2023	96,1	96
05/01/2023	167	167
06/01/2023	269	269
07/01/2023	129	129
08/01/2023	20,1	20
09/01/2023	69,1	69
10/01/2023	123	123
11/01/2023	155,1	155
12/01/2023	74,1	74
13/01/2023	108,1	108
14/01/2023	154	154
15/01/2023	61,1	61
16/01/2023	177	177
17/01/2023	212,1	212
18/01/2023	256	256
19/01/2023	236	236
20/01/2023	278	278
21/01/2023	172	172
...
31/12/2023	44,1	44

Didapat hasil dari nilai prediksi sampai dengan akhir bulan desember 2023, lalu untuk memudahkan dalam pembacaan dilakukan visualisasi berupa diagram data seperti gambar 4.



Gambar 3. Visualisasi Data Dalam Bulan

Berdasarkan hasil permodelan yang dilakukan bahwa didapat nilai hasil prediksi terhitung sangat baik, juga dengan melakukan pendiagraman ini data akan lebih mudah di mengerti.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *linear regresion* yang bertujuan untuk melakukan prediksi transaksi pelanggan dan liner apa saja yang digunakan pada PT. XYZ. Dan hasil dari pengujian menggunakan *tools* rapidminer diketahui hasil *Root Mean Square Error* (RMSE) adalah 0.313 menunjukkan proforma yang bagus dan akurat dalam implementasi pemodelan ini. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi Solusi juga dapat memberikan sebuah informasi untuk dapat meningkatkan strategi pemasaran yang lebih baik dalam bisnis. Meskipun menunjukkan nilai hasil yang baik algoritma *Linear Regression* cukup efisien dalam memprediksi dengan dataset yang didapat, algoritma ini bergantung terhadap korelasi antar variable untuk memprediksi jumlah dengan sangat sederhana, saran pada penelitian berikutnya adalah agar mengoptimalisasi linear regresi ini mempertimbangkan korelasi antar data apakah sesuai dengan metod model ini, juga menerapkan metode *supervised* untuk mengklasifikasikan agar hasil prediksi juga dapat dimanfaatkan lebih baik lagi.

REFERENSI

- [1] P. S. Muttaqin, N. Novitasari, and E. B. Setyawan, "Risk Management Analysis in Container Yard Development Projects in Eastern Indonesia," *Motiv. J. Mech. Electr. Ind. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 173–186, 2023, doi: 10.46574/motivection.v5i1.183.
- [2] R. S. Nugraha, A. D. Rachmanto, and Z. Munawar, "Analisis Keakuratan Nilai Bitcoin Menggunakan Algoritma Regresi Linier Pada Data Mining," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 12, no. 2, pp. 2–10, 2023, doi: 10.56244/fiki.v12i2.668.
- [3] M. Fitri, A. L. Maukar, and T. M. Akhriza, *Data Mining Konsep Dan Penerapannya*. Indonesian: Deepublish, 2021. [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/Data_Mining_Konsep_Dan_Penerapannya/BtIVEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- [4] M. Arhami S.Si, M.Mkom and M. Nasir S.T, M.T, *Data Mining - Algoritma dan Implementasi*. Andi Offset, 2020. [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/Data_Mining_Algoritma_dan_Implementasi/AtcCEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- [5] S. Supardi *et al.*, "Peran Data Mining dalam Memprediksi Tingkat Penjualan Sepatu Adidas Menggunakan Metod Algoritma Regresi Linear Sederhana," *J. Ekon. Manajemen Sist. Inf.*, vol. 4, no. 5, pp. 883–890, 2023, [Online]. Available: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- [6] E. Nainggolan, Novri Cristina F, Fitri Boy, Ahmad, "Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Export Penjualan Produk Kerajinan Rotan Menggunakan Metod Regresi Linear Berganda," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 5, p. 743, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i5.6779.
- [7] Hendra Di Kesuma, D. Apriadi, H. Juliansa, and E. Etriyanti, "Implementasi Data Mining Prediksi Mahasiswa Baru Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda," *J. Ilm. Bin. STMIK Bina Nusant. Jaya Lubuklinggau*, vol. 4, no. 2, pp. 62–66, 2022, doi: 10.52303/jb.v4i2.74.
- [8] A. F. R. Athallah, Muhamad Reza, "Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Peramalan Penjualan Produk Hj Karpet Menggunakan Metod Linear Regression," *J. Sains Dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 170–177, 2023, [Online]. Available: http://repository.uinsu.ac.id/id/eprint/20362%0Ahttp://repository.uinsu.ac.id/20362/3/BAB_II.pdf
- [9] N. Riskya and S. Yuliana, "Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Perilaku Pelanggan Menggunakan Multiple Linear Regression," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3194.
- [10] Hafizah, Tugiono, and W. R. Maya, "Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Jumlah Penumpang Pada CV . Surya Mandiri Sukses Dengan Menggunakan Metod Regresi Linier," *J. Teknol. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 2, no. 1, pp. 54–61, 2019.
- [11] G. N. Ayuni and D. Fitriana, "Penerapan metod Regresi Linear untuk prediksi penjualan properti pada PT XYZ," *J. Telemat.*, vol. 14, no. 2, pp. 79–86, 2019, [Online]. Available: <https://journal.ithb.ac.id/telematika/article/view/321>
- [12] A. M. Andik Adi Suryanto, "Penerapan Metod Mean Absolute Error (Mea) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi," *Saintekbu*, vol. 11, no. 1, pp. 78–83, 2019, doi: 10.32764/saintekbu.v11i1.298.
- [13] A. Rizkiawan and T. Wahyudi, "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Member Baru Menggunakan Linear Regression Pada Pt. Gsi," *J. Tekinkom (Teknik Inf. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 118–126, 2023, doi: 10.37600/tekinkom.v6i1.707.
- [14] M. T. F. Nur Kholida Afkarina, Agus Wahyu Widodo, "Implementasi Regresi Linier Berganda Untuk Prediksi Jumlah Peminat Mata Kuliah Pilihan," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komun.*, vol. 3, no.

- 11, pp. 10462–10467, 2019.
- [15] V. Arinal and M. Azhari, “Penerapan Regresi Linear Untuk Prediksi Harga Beras Di Indonesia,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, p. |pp, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i1.1417>
- [16] A. rahmat K. Haba, “Penerapan Metod Linier Regresi Dalam Prediksi Produksi Pia,” *Simtek J. Sist. Inf. dan Tek. Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 178–180, 2021, doi: 10.51876/simtek.v6i2.112.
- [17] T. Indarwati, T. Irawati, and E. Rimawati, “Penggunaan Metod Linear Regression Untuk Prediksi Penjualan Smartphone,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 6, no. 2, pp. 2–7, 2019, doi: 10.30646/tikomsin.v6i2.369.
- [18] V. R. Prasetyo, H. Lazuardi, A. A. Mulyono, and C. Lauw, “Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metod Linear Regression,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 8–17, 2021, doi: 10.25077/teknosi.v7i1.2021.8-17.
- [19] D. U. Iswavigra, L. E. Zen, and H. Hanim, “Marketing Strategy UMKM Dengan CRISP-DM Clustering & Promotion Mix Menggunakan Metod K-Medoids,” *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 5, pp. 45–54, 2023, doi: 10.37034/jidt.v5i1.260.
- [20] I. Oktavianti, E. Ermatita, and D. P. Rini, “Analisis Pola Prediksi Data Time Series menggunakan Support Vector Regression, Multilayer Perceptron, dan Regresi Linear Sederhana,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 2, pp. 282–287, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i2.1013.