

Meningkatkan Prediksi Penjualan Untuk UMKM: Analisis Perbandingan Algoritma Neural Network dan Linear Regression

Oleh:

Rahmad Taufiqih,

Rita Ambarwati Sukmono

Manajemen

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2024

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi khususnya di bidang teknologi informasi menjadi faktor yang dapat memicu perubahan pola pikir manusia tentang bagaimana cara mendapatkan informasi secara cepat dan tepat. Teknologi informasi pada umumnya dimanfaatkan dalam memproses, mendapatkan, memanipulasi, menyimpan, dan menampilkan data untuk menghasilkan informasi yang berkualitas tinggi dan dapat dipercaya. Peran kemajuan teknologi tidak terlepas dari pemahaman dan kemampuan untuk meramalkan kondisi masa depan, terutama meramalkan penjualan pada suatu UMKM. Setiap UMKM memiliki target penjualan yang ingin dicapai setiap tahunnya, sehingga setiap UMKM tentu membutuhkan peramalan penjualan. UMKM dan perusahaan manufaktur harus dapat memahami dan memprediksi kondisi masa depan dalam hal yang berkaitan dengan produksi dan penjualan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu metode prediksi atau peramalan.

Prediksi merupakan salah satu penggunaan dari data mining yang berfungsi untuk melakukan peramalan berdasarkan pada olahan data sehingga didapatkan suatu informasi yang dapat digunakan pada waktu mendatang jika terjadi sesuatu didasarkan data yang ada [1]. Tujuan prediksi yaitu untuk membuat perkiraan yang lebih baik dari yang akan terjadi di masa depan serta meminimalkan ketidakpastian, maka dengan adanya suatu prediksi pada suatu UMKM dapat memperkirakan tingkat penjualan di waktu yang akan datang dengan menggunakan data penjualan di tahun sebelumnya.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Rumusan masalah : Prediksi dan selanjutnya melakukan perbandingan Algoritma *Neural Network* dan *Linear Regression* dalam menentukan target penjualan pada UD. Tiga Putra

Pertanyaan penelitian :

1. Bagaimana prediksi (*forecast*) dapat menentukan target penjualan pada UD. Tiga Putra?
2. Bagaimana hasil perbandingan dari Algoritma *Neural Network* dan *Linear Regression* dalam menentukan akurasi terbaik?

Kategori SDGs : Sesuai dengan kategori SDGs 8 (*Decent Work And Economic Growth*)

<https://sdgs.un.org/goals>

Metode

Jenis Penelitian



Kuantitatif

Sumber Data



Data sekunder yang diperoleh dari hasil wawancara dan dokumen perusahaan.
Rentang data dari tahun 2020 - 2022

Objek Penelitian



UD. Tiga Putra

Alat / Tools



RapidMiner

RapidMiner merupakan perangkat lunak komprehensif yang menggunakan alur kerja visual dan otomatisasi penuh sehingga tidak perlu menggunakan pengkodean apa pun dalam tugas penambangan data [18].

Hasil

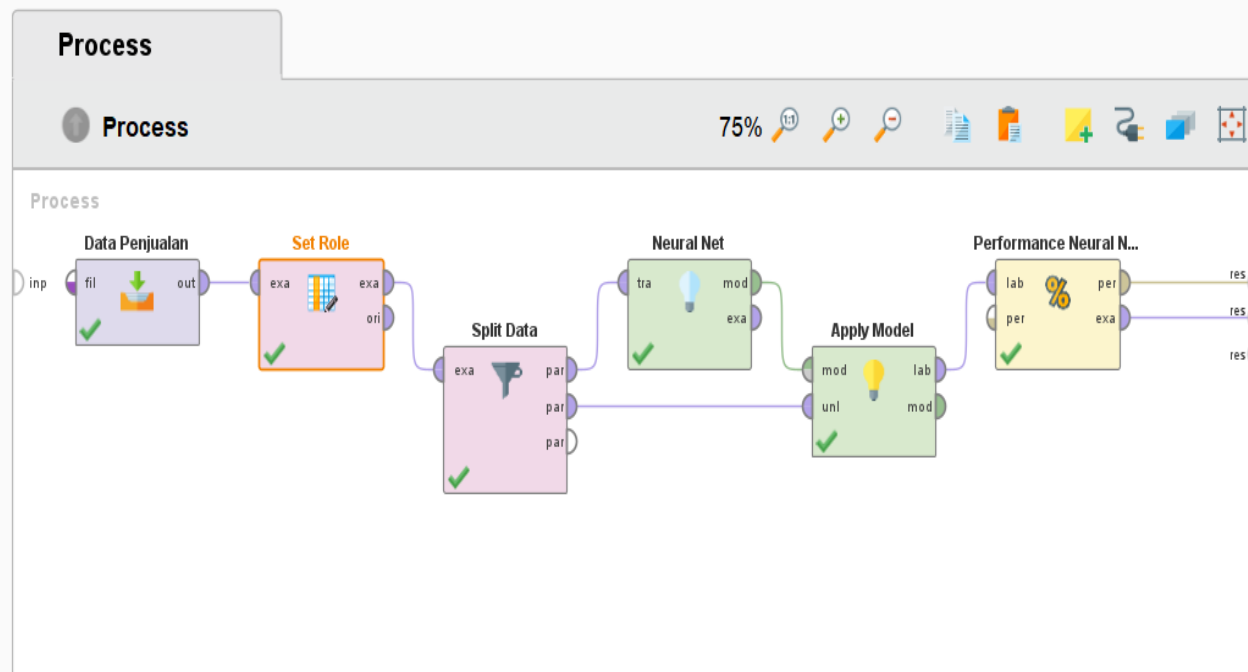
A. Pengumpulan Data

Berikut penjelasan masing-masing atribut yang digunakan dalam penelitian ini :

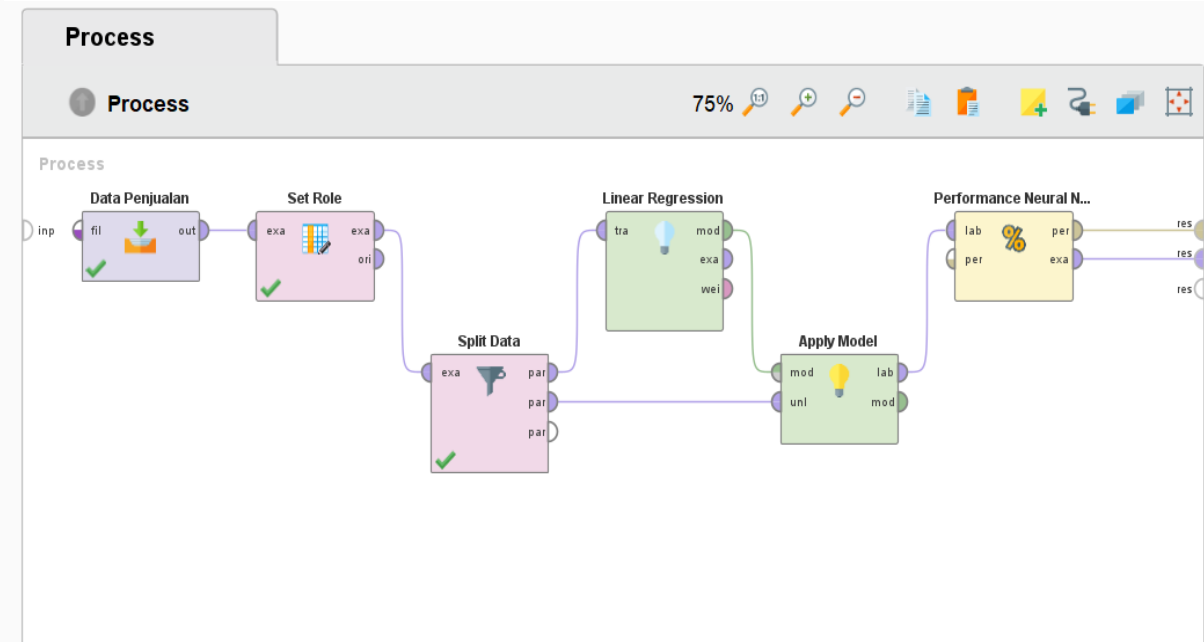
No	Atribut Data	Penjelasan Atribut
1	Tanggal	Waktu transaksi penjualan
2	Jenis krupuk	Berbagai macam jenis krupuk yang dipilih
3	Ukuran	Bentuk ukuran produk
4	Warna	Warna pada krupuk
5	Kualitas	Mutu produk
6	Kemasan Merek	Kemasan yang dipakai pada produk
7	Berat Bersih (kg)	Berat produk setiap kemasan
8	Total Pembelian (ball)	Banyaknya produk yang dibeli dihitung berdasarkan kemasan
9	Total Penjualan	Banyaknya produk yang terjual disetiap waktu yang dihitung berdasarkan (kg)
10	Tujuan	Pelanggan yang membeli produk

Hasil

B. Pengujian



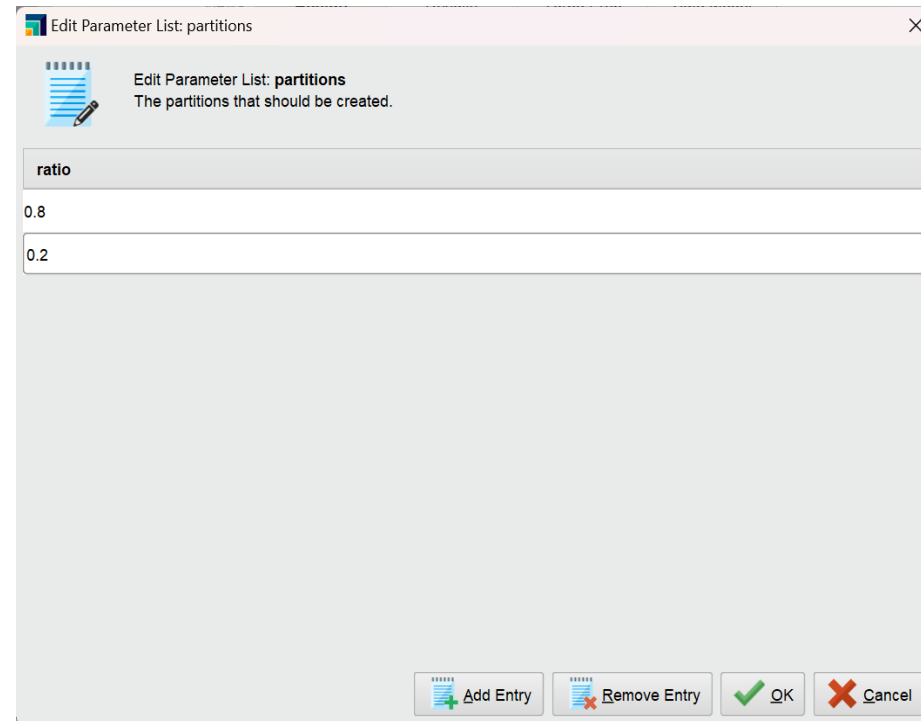
Design Pengujian Neural Network



Design Pengujian Linear Regression

Hasil

Setelah dilakukan desain model kemudian dataset dibagi menggunakan operator *split data* dengan rasio pembagian 0.8 data training dan 0.2 data testing dengan jenis pengambilan sampel yaitu otomatis. Berikut pembagian data dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Dataset yang ada didalam testing inilah yang akan diolah, sehingga menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan sebagai hasil prediksi [26].



Pembagian Data Training Dan Testing

Hasil

Hasil prediksi penjualan menggunakan algoritma *neural network* dan *linear regression* dapat dilihat pada gambar berikut. Dari proses ini dihasilkan 766 contoh data prediksi dengan 2 atribut spesial dan 9 atribut regular. Hasil prediksi diperoleh setiap tanggal dari data penjualan menggunakan aplikasi rapidminer.

Result History | ExampleSet (Apply Model) | PerformanceVector (Performance)

Open in Turbo Prep Auto Model Filter (766 / 766 examples):

Row No.	TOTAL PENJUALAN	prediction[...]	TANGG...	JENIS ...	UKURAN	WARNA	KUALIT...	KEMAS...	BERAT ...	TOTAL ...	TUJUAN
1	875	894.319	Jan 2, 2...	1	1	1	1	1	5	175	2
2	500	508.289	Jan 3, 2...	2	3	1	1	1	5	100	3
3	500	503.290	Jan 4, 2...	4	4	1	2	2	5	100	5
4	6600	6386.677	Jan 6, 2...	4	4	1	2	2	5	1320	3
5	200	225.802	Jan 7, 2...	1	1	1	1	1	5	40	8
6	250	255.052	Jan 7, 2...	2	3	1	3	2	5	50	8
7	250	265.269	Jan 8, 2...	1	1	1	3	2	5	50	1
8	250	256.263	Jan 8, 2...	2	3	1	3	2	5	50	1
9	75	101.055	Jan 8, 2...	3	2	1	3	2	5	15	1
10	125	155.926	Jan 13, ...	1	1	1	1	1	5	25	1
11	650	663.476	Jan 15, ...	2	2	2	2	2	5	130	1
12	140	170.830	Jan 15, ...	3	2	1	1	1	5	28	1
13	140	170.782	Jan 20, ...	3	2	1	1	1	5	28	1

ExampleSet (766 examples, 2 special attributes, 9 regular attributes)

Hasil Prediksi *Neural Network*

Result History | ExampleSet (Apply Model) | PerformanceVector (Performance)

Open in Turbo Prep Auto Model Filter (766 / 766 examples):

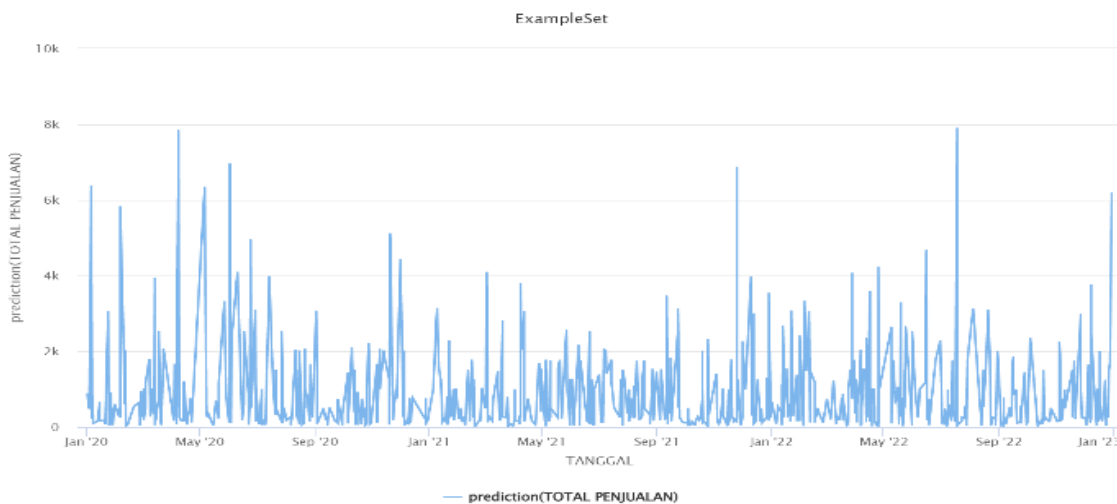
Row No.	TOTAL PENJUALAN	prediction[...]	TANGG...	JENIS ...	UKURAN	WARNA	KUALIT...	KEMAS...	BERAT ...	TOTAL ...	TUJUAN
1	875	876.974	Jan 2, 2...	1	1	1	1	1	5	175	2
2	500	495.225	Jan 3, 2...	2	3	1	1	1	5	100	3
3	500	502.717	Jan 4, 2...	4	4	1	2	2	5	100	5
4	6600	6609.129	Jan 6, 2...	4	4	1	2	2	5	1320	3
5	200	201.265	Jan 7, 2...	1	1	1	1	1	5	40	8
6	250	244.962	Jan 7, 2...	2	3	1	3	2	5	50	8
7	250	251.317	Jan 8, 2...	1	1	1	3	2	5	50	1
8	250	244.962	Jan 8, 2...	2	3	1	3	2	5	50	1
9	75	83.626	Jan 8, 2...	3	2	1	3	2	5	15	1
10	125	126.186	Jan 13, ...	1	1	1	1	1	5	25	1
11	650	652.117	Jan 15, ...	2	2	2	2	2	5	130	1
12	140	148.694	Jan 15, ...	3	2	1	1	1	5	28	1
13	140	148.694	Jan 20, ...	3	2	1	1	1	5	28	1

ExampleSet (766 examples, 2 special attributes, 9 regular attributes)

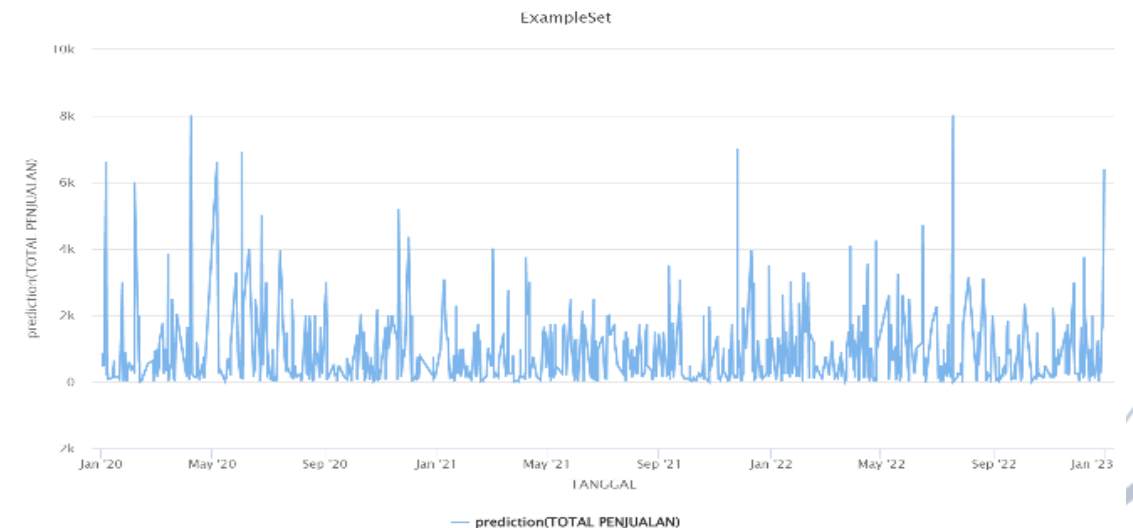
Hasil Prediksi Linear Regression

Hasil

Agar data prediksi total penjualan berdasarkan pengujian yang dimodelkan dan data pengujian mudah dipahami, maka perlu dilakukan visualisasi data ke dalam diagram dashboard atau tampilan grafik [22]. Visualisasi data menggunakan *Linear Regression* dan *Neural Network* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Hasil Visualisasi Data Menggunakan *Neural Network*



Hasil Visualisasi Data Menggunakan *Linear Regression*

Hasil

C. Evaluasi

Selanjutnya dari pengujian data penjualan diperoleh nilai kinerja akurasi dengan menggunakan *Root Mean Square Error* atau *RMSE* [27].

- *Neural Network*

Algoritma *Neural Network* digunakan untuk pengujian pertama. Dalam pengujian dilakukan proses penentuan nilai pada *training cycle*, *learning rate*, dan *momentum* serta menggunakan 1 *hidden layer* yang memiliki ukuran sebesar 2 untuk mencari nilai *RMSE* terbaik.

Hasil Pengujian *RMSE* Dari Penentuan Nilai Konfigurasi Menggunakan *Neural Network*

<i>Training Cycle</i>	<i>Learning Rate</i>	<i>Momentum</i>	<i>RMSE</i>
200	0,1	0,1	61.312 +/- 0.000
200	0,2	0,2	56.982 +/- 0.000
200	0,3	0,3	50.221 +/- 0.000
200	0,4	0,4	44.449 +/- 0.000
200	0,5	0,5	40.070 +/- 0.000
200	0,6	0,6	55.093 +/- 0.000
200	0,7	0,7	82.114 +/- 0.000

Hasil

Diketahui berdasarkan tabel bahwa hasil pengujian algoritma Neural Network didapatkan nilai *RMSE* yang berbeda-beda. *RMSE* terbaik yaitu 40.070 dari hasil tujuh uji coba yang telah diujikan. Dikatakan *RMSE* terbaik karena nilai yang dihasilkan lebih kecil dari nilai *RMSE* yang lain sehingga menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Dapat dilihat nilai *learning rate* yang terlalu besar dapat menyebabkan pelatihan tidak stabil atau bahkan divergen, sementara apabila nilai terlalu kecil dapat membuat pelatihan membutuhkan waktu lama atau terjebak dalam minimum lokal. Maka dari itu nilai 0.5 menjadi uji coba terbaik, dimana nilai tersebut tidak terlalu besar dan juga tidak terlalu kecil. Sedangkan *momentum* membantu mempercepat pembelajaran, terutama ketika terdapat gradien yang konsisten namun lemah atau gradien yang bising. Hal ini juga mencegah model terjebak dalam nilai minimum lokal dan dapat membantu mempercepat pelatihan tentang masalah yang terkait dengan ruang beban yang datar. Maka dari itu perbedaan angka pada *Learning Rate* dan *Momentum* di setiap uji coba dapat berpengaruh signifikan terhadap performa yang dihasilkan.

Hasil

- **Linear Regression**

Algoritma *Linear Regression* digunakan untuk pengujian kedua. Dalam pengujian dilakukan proses penentuan *feature selection* yang berbeda diantaranya seperti *M5 prime*, *Greedy*, *T-Test*, *Iteratif T-Test* serta semua menggunakan nilai *min-tolerance* sebesar 0.05 yang telah ditentukan. Hasil pengujian algoritma *linear regression* dapat dilihat pada tabel 5.

Hasil Pengujian Menggunakan *Linear Regression*

<i>Feature Selection</i>	<i>Min-Tolerance</i>	<i>RMSE</i>
<i>M5 prime</i>	0.05	67.134 +/- 0.000
<i>Greedy</i>	0.05	67.015 +/- 0.000
<i>T-Test</i>	0.05	66.998 +/- 0.000
<i>Iteratif T-Test</i>	0.05	66.998 +/- 0.000

Hasil

Dari tabel pengujian dapat dilihat bahwa hasil pengujian algoritma *Linear Regression* didapatkan nilai *RMSE* yang tidak berbeda jauh. *RMSE* terbaik yaitu 66.998, yang berasal dari seleksi fitur *T-Test* dan *Iterative T-Test*, dari empat uji coba yang telah diujikan. Dikatakan *RMSE* terbaik karena nilai yang dihasilkan lebih kecil dari nilai *RMSE* pada *feature selection M5 prime* dan *Greedy*, sehingga menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Secara umum, pemilihan fitur dan toleransi minimum dalam algoritma *Linear Regression* penting untuk menciptakan model yang akurat dan stabil. Seleksi fitur membantu memilih variabel independen yang paling sesuai, sedangkan toleransi minimum membantu mendeteksi multikolinearitas dalam data.

Pembahasan

Dengan adanya tren pasar yang sangat tinggi sehingga dibutuhkannya suatu strategi penjualan untuk dapat meningkatkan penjualan pada UD. Tiga Putra. Maka rekomendasi untuk strategi peningkatan penjualan yaitu dengan menerapkan strategi bauran pemasaran atau *marketing mix* pada bulan-bulan yang mengalami penurunan penjualan. Bauran pemasaran adalah sarana untuk mencapai tujuan pemasaran dengan memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen melalui pertukaran barang dan jasa [28]. Strategi bauran pemasaran merupakan gabungan dari variabel-variabel atau kegiatan-kegiatan yang menjadi jantung dari suatu sistem pemasaran, variabel-variabel yang dapat dikendalikan oleh suatu UMKM ataupun perusahaan untuk mempengaruhi respon pembeli atau konsumen. Variabel tersebut meliputi produk, harga, promosi, dan distribusi atau tempat (4P). Strategi ini menyangkut penentuan bagaimana perusahaan menyajikan produknya beserta strategi pendukung lainnya berupa strategi harga, promosi dan strategi saluran distribusi, pada segmen pasar tertentu.

Pembahasan

Strategi dari masing-masing bauran pemasaran yang dapat diterapkan adalah :

- 1) Produk**, Produk mencakup segala sesuatu yang memberikan nilai (*value*) untuk memuaskan kebutuhan atau keinginan [29]. Kualitas menjadi suatu hal yang sangat penting bagi produsen dalam menghasilkan suatu produk [30]. Kualitas yang baik akan mendapatkan kepercayaan dari konsumen sehingga memudahkan dalam pemasaran. UD. Tiga Putra dapat berfokus pada kualitas produk baik dari segi rasa yang enak dan bahan yang berkualitas. UD. Tiga Putra dapat menerapkan strategi dalam elemen ini dengan mengembangkan dari segi varian rasa baru pada kerupuk yang sudah ada serta produk kerupuk yang lebih sehat tanpa menggunakan bahan pengawet. Dengan adanya inovasi baru pada produk maka konsumen akan tertarik untuk membeli produk tersebut.
- 2) Harga**, Harga merupakan jumlah uang yang dibayarkan sebagai imbalan atas barang dan jasa atau jumlah uang yang dikeluarkan konsumen untuk membeli atau menggunakan suatu produk atau jasa [31]. Harga memegang peranan penting dalam proses terjadinya kesepakatan dalam jual beli. Dalam menentukan pilihan, harga tentunya menjadi salah satu faktor yang harus diperhitungkan [32]. Pada UD. Tiga Putra penetapan harga kerupuk disesuaikan dengan harga pasaran. Dalam hal ini persaingan di dunia usaha suatu UMKM dituntut dalam menawarkan produk tentunya harus berkualitas namun dengan harga terjangkau agar disenangi oleh konsumen. Pada strategi harga UD. Tiga Putra dapat menerapkan strategi pemberian potongan harga ketika dalam pembelian dengan jumlah besar atau kepada konsumen langganan yang membeli secara borongan. Pemberian diskon dan promo pembelian sangat diperlukan pada saat-saat tertentu, seperti pada saat musim liburan atau saat perayaan hari-hari besar

Pembahasan

- 3) Tempat,** Tempat mengacu pada berbagai aktivitas pemasaran seperti memfasilitasi pengiriman atau distribusi barang dan jasa dari produsen ke konsumen [31]. UD. Tiga Putra dapat menjualkan produknya di tempat yang lebih strategis seperti di toko-toko tradisional atau pasar, tempat-tempat wisata bahkan pusat oleh-oleh yang dapat menjadi strategi penentuan tempat penjualan yang efektif untuk produk kerupuk. Hal ini dapat menjadi faktor kunci dalam meningkatkan penjualan dengan menjalin kerjasama terhadap stakeholder setempat [30]. Serta dapat menjual produk secara online melalui platform *e-commerce* agar produk dari UD. Tiga Putra dapat memperluas pangsa pasar.
- 4) Promosi,** Kegiatan promosi merupakan salah satu variabel bauran pemasaran yang mencakup upaya untuk menunjukkan keunggulan produk [33]. Dalam strategi pemasaran, bauran promosi mencakup instrumen-instrumen seperti periklanan, penjualan pribadi, promosi penjualan, hubungan masyarakat, pemasaran langsung, dan pemasaran online [34]. Dalam strategi promosi ini UD. Tiga Putra dapat mempromosikan produknya melalui iklan di media massa dan juga di media sosial agar dapat berinteraksi dengan konsumen potensial. Dengan memanfaatkan media sosial seperti instagram, facebook, dan tiktok shop sebagai alat promosi untuk penjualan produk kerupuk, yang dimana dalam promosi diceritakan keunggulan dari kerupuk UD. Tiga Putra sehingga membuat konsumen tertarik untuk membelinya.

Temuan Penting

- 1) Penerapan data mining untuk melakukan peramalan pada UD. Tiga Putra membantu memprediksi tingkat penjualan di masa yang akan datang sehingga perusahaan dapat mengetahui dan mengambil langkah penting untuk menghadapinya.
- 2) Algoritma *neural network* lebih cocok digunakan untuk melakukan peramalan total penjualan UD. Tiga Putra dibandingkan dengan algoritma *linear regression*.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini untuk mengukur tingkat penjualan pada UMKM tepatnya di UD. Tiga Putra.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi penjualan pada UD. Tiga Putra dan menganalisis nilai error peramalan data penjualan sehingga dapat memberikan rekomendasi strategi peningkatan penjualan dengan menggunakan algoritma peramalan penjualan pada aplikasi *machine learning* yaitu *RapidMiner*.

Referensi

- [1] R. Iriane, “CLICK: Scientific Review of Informatics and Computers Application of Data Mining for Sales Prediction of Animal Food Products Using the K-Nearest Neighbor Method,” *Media Online*, vol. 3, no. 5, pp. 509–515, 2023, [Online]. Available: <https://djournals.com/klik>
- [2] T. k and M. Wadhawa, “Analysis and Comparison Study of Data Mining Algorithms Using Rapid Miner,” *Int. J. Comput. Sci. Eng. Appl.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–21, 2016, doi: 10.5121/ijcsea.2016.6102.
- [3] F. Widiastuti, W. Murniati, and Saikin, “Application of Data Mining to Predict Sales of Woven Fabrics Using Linear Regression Case Study: Ud.Bintang Remawe Sukarare,” *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro, dan Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–39, 2022.
- [4] K. Nugroho, W. Hadi Kurniawati, and R. M. Herdian Bhakti, “Designing Sales Prediction Model Using Neural Network Method,” *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 4, no. 02, pp. 153–160, 2022, doi: 10.46772/intech.v4i02.870.
- [5] M. Yasin, “Comparison Of The Application Of Linear Regression Method Estimation Using Rapidminer And Ms. Excel,” vol. 8, pp. 17–29, 2023.
- [6] W. B. Sebayang, “Adolescent Childbirth with Asphyxia Neonatorum,” *J. Aisyah J. Ilmu Kesehatan.*, vol. 7, no. 2, pp. 669–672, 2022, doi: 10.30604/jika.v7i2.1507.
- [7] O. Access, C. Sciences, and C. Sciences, “Soil Ph Prediction Using Rapid Miner And Machine Learning Algorithms,” no. 04, pp. 6503–6509, 2023.
- [8] M. M. Sidabutar, “Comparison Of Linear Regression , Neural Net , And Arima Methods For Sales Prediction Of Instrumentation And Control Products In Pt . Sarana Instrument,” vol. 02, no. 8, pp. 1694–1705, 2023, doi: 10.59141/jrssem.v2i08.397.
- [9] L. Lahindah and I. D. Sudirman, “Classification Approach To Predict Customer Decision Between Product Brands Based on Customer Profile and Transaction,” *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 101, no. 9, pp. 3362–3370, 2023.

Referensi

- [10] B. Tiara, “Sales Prediction Using Neural Network Algorithm: Case Study at PT Balaraja Food Makmur Abadi,” *Insa. Pembang. Sist. Inf. dan Komput. ...*, vol. 6, no. 1, 2018, [Online]. Available: https://ojs.ipem.ecampus.id/ojs_ipem/index.php/stmik-ipem/article/viewFile/93/10
- [11] L. Kovács and H. Ghous, “Efficiency comparison of Python and RapidMiner,” *Multidiszcip. Tudományok*, vol. 10, no. 3, pp. 212–220, 2020, doi: 10.35925/j.multi.2020.3.26.
- [12] H. A. Ryantika *et al.*, “Linear Regression Method Application To Predict Cimory Milk,” vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2023.
- [13] A. S. Batubara, H. Dafitri, and I. Faisal, “Analysis Of Linear Regression And Trend Moment Methods In Predcting Sales Using MAPE,” *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 6, no. 1, pp. 75–81, 2022.
- [14] D. Haryadi, D. Marini, U. Atmaja, and A. R. Hakim, “Regression Algorithm,” vol. 1089, no. June, pp. 1–12, 2023.
- [15] S. Sunardi, A. Fadlil, and N. M. P. Kusuma, “Comparing Data Mining Classification for Online Fraud Victim Profile in Indonesia,” *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–17, 2023, doi: 10.29407/intensif.v7i1.18283.
- [16] H. Supendar, R. Rusdiansyah, N. Suharyanti, and T. Tuslaela, “Application of the Naïve Bayes Algorithm in Determining Sales Of The Month,” *Sinkron*, vol. 8, no. 2, pp. 873–879, 2023, doi: 10.33395/sinkron.v8i2.12293.
- [17] S. Minta, Suriani, and R. Meutia, “The Effect of Income and Population on Public Consumption in Aceh Province with Panel Data Regression,” *J. Ilm. Basis Ekon. dan Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 1–17, 2022, doi: 10.22373/jibes.v1i1.1577.
- [18] M. Adjie Setyadj, A. Faqih, and Y. Arie Wijaya, “Forecasting Rice Commodity Prices in East Kalimantan Using Neural Network Algorithm,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 320–324, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6327.

Referensi

- [19] A. Massaro, V. Maritati, and A. Galiano, “Data Mining Model Performance of Sales Predictive Algorithms Based on Rapidminer Workflows,” *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 10, no. 3, pp. 39–56, 2018, doi: 10.5121/ijcsit.2018.10303.
- [20] B. Pradito and D. S. Purnia, “Comparison of Linear Regression and Neural Network Algorithms for Predicting Currency Exchange Rates,” *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 10, no. 2, pp. 64–71, 2022, doi: 10.31294/evolusi.v10i2.13284.
- [21] W. C. Utomo, A. History, and C. Utomo, “Journal of Information Technology and Management Prediction of BBRI Stock Movement amid the Issue of 2023 Recession Threat with Machine Learning Approach Article Info ABSTRACT,” vol. 9, no. 1, pp. 20–27, 2023, [Online]. Available: <http://http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi>
- [22] T. Wahyudi and D. S. Arroufu, “Implementation of Data Mining Prediction Delivery Time Using Linear Regression Algorithm,” *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 84–92, 2022, doi: 10.37385/jaets.v4i1.918.
- [23] F. Kurniawan, Y. Miftachul, F. Nugroho, and M. Ikhlayel, “Comparing neural network with linear regression for stock market prediction,” vol. 7, no. 1, pp. 8–13, 2023.
- [24] N. Izzah, A. Mohd, N. H. Shafii, N. F. Fauzi, and D. S. Nasir, “Prediction of Future Stock Price Using Recurrent Neural Network,” vol. 8, no. 2, pp. 103–111, 2023.
- [25] V. P. Ramadhan and F. Y. Pamuji, “Comparative Analysis of Forecasting Algorithms in LQ45 Stock Price Prediction PT Bank Mandiri Sekuritas (BMRI),” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 39–45, 2022, doi: 10.26905/jtmi.v8i1.6092.
- [26] M. Juanda Saputra and M. Izman Herdiansyah, “Application of Naive Bayes in Predicting Sales and Inventory of Jumputan Fabric at Batiq Colet Shop Tuan Kentang Palembang,” *J. Mantik*, vol. 6, no. 2, pp. 2502–2507, 2022.

Referensi

- [27] A. Muliawan, “Experiment Time Series Forecasting Using Machine Learning (Case study : Stock Value Prediction),” pp. 834–839, 2023.
- [28] Fernos Jhon and Ayadi Syarief Ahmad, “The Effect of Marketing Mix on Consumer Purchase Interest in the Lapai Honey Donut Shop,” *J. Valuasi J. Ilm. Ilmu Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 3, pp. 593–604, 2023.
- [29] G. R. Saputra and R. Roswaty, “The Effect of 4P Marketing Mix on Retail Fertilizer Purchasing Decisions at Toko Tani Makmur Pagar Alam South Sumatra,” *J. Nas. Manaj. Pemasar. SDM*, vol. 1, no. 2, pp. 32–45, 2020, doi: 10.47747/jnmpsdm.v1i2.125.
- [30] Y. Citra, S. Nurwahidah, A. Wrtiningsih, and L. Belakang, “Marketing mix of krupuk atum saleng beme business in sampar layang hamlet, pemanto village, empang sub-district,” vol. 3, no. 1, pp. 62–71, 2023.
- [31] M. Sofiah, S. Ramadhani, and N. A. Bi Rahmani, “Analysis of the influence of the 4p marketing mix (product, price, promotion, and place) on purchasing decisions in micro, small and medium enterprises (umkm),” *J. Ris. Ekon. dan Bisnis*, vol. 16, no. 2, p. 122, 2023, doi: 10.26623/jreb.v16i2.7288.
- [32] J. Ilmiah and E. Islam, “4P Marketing Mix Strategy in Determining the Source of Islamic Business Capital for Market Traders in Sidoarjo,” *J. Ilm. Ekon. Islam*, vol. 6, no. 03, pp. 693–702, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.stie-aas.ac.id/index.php/jie>
- [33] L. R. Dihuma, M. Din, and F. Lamusa, “Marketing Mix (4P) on Coconut Oil Products ‘Lanarasa’ in Tambu Village, Balaesang District,” vol. 2, no. 1, 2023.
- [34] A. Triyawan, I. Prastyaningsih, and M. Pradhistya, “The Effect of Islamic Marketing Mix (4P) on Consumer Loyalty Mangrove Corporation (Ummilovely),” *J. Sharia Econ.*, vol. 4, no. 1, pp. 29–52, 2023, doi: 10.22373/jose.v4i1.2517.
- [35] N. Sabila, “Analysis Of Marketing Strategies In Small Businesses Rambak Crackers Dwi Djaya Kendal District In The Perspective Of Business Riyadhoh,” *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 3, no. 2, p. 6, 2021.

