

Perancangan Sales Prediction Model Menggunakan Metode Neural Network

Kristiawan Nugroho^{*1}, Wiwien Hadi Kurniawati², Raden Mohamad Herdian Bhakti³

¹Program Studi Magister Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank

³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi

email: ^{*1}kristiawan@edu.unisbank.ac.id, ¹wiwien@edu.unisbank.ac.id, Herdian.bhakti@umus.ac.id

Abstrak

Datamining merupakan fenomena penting pada bidang ilmu teknologi informasi yang telah membantu manusia pada berbagai bidang kehidupan. Datamining merupakan bidang ilmu yang menarik untuk diteliti apalagi pada saat ini dimana Big Data yang dihasilkan dalam berbagai kehidupan manusia mempunyai volume yang sangat besar namun kurang memberikan arti bagi kehidupan. Penelitian datamining mengenai sales prediction memberikan kontribusi positif bagi para pengambil keputusan dalam melakukan prediksi penjualan barang yang dilakukan secara online berdasarkan beberapa fitur antara lain usia, jenis kelamin, minat, impresi maupun jumlah uang yang dibelanjakan. Penelitian ini berkontribusi dalam membangun sebuah model regresi sales prediction menggunakan metode Neural Network yang dapat dipergunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan untuk menjual jenis produk yang diminati berbagai macam segment pada toko online. Metode Neural Network yang merupakan salah satu metode yang bekerja berdasar pola berpikir syaraf manusia terbukti memberikan hasil terbaik dalam membangun model sales prediction dibandingkan metode Random Forest dan AdaBoost. Sales prediction model menggunakan Neural Network menunjukkan hasil kinerja yang diukur dengan Mean Squared Error (MSE) sebesar 0.831, Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 0,911 dan Mean Absolute Error (MAE) sebesar 0,650.

Kata kunci—Datamining, Sales Prediction, Neural Network

Abstract

Data mining is an important phenomenon in the field of information technology that has helped humans in various fields of life. Datamining is an interesting field of science to be researched, especially at this time where Big Data produced in various human lives has a very large volume but does not give meaning to life. Data mining research on sales prediction provides a positive contribution to decision makers in predicting sales of goods made online based on several features including age, gender, interests, impressions and the amount of money spent. This study contributes to building a sales prediction regression model using the Neural Network method which can be used as a tool in making decisions to sell the types of products that are of interest to various segments in online stores. The Neural Network method, which is a method that works based on human neural thinking patterns, is proven to give the best results in building a sales prediction model compared to the Random Forest and AdaBoost methods. Sales prediction model using Neural Network shows performance results as measured by Mean Squared Error (MSE) of 0.831, Root Mean Square Error (RMSE) of 0.911 and Mean Absolute Error (MAE) of 0.650.

Keywords— Datamining, Sales Prediction, Neural Network

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia bisnis dan pemasaran pada era teknologi informasi berkembang dengan pesat melalui berbagai media salah satunya adalah melalui media online. Internet yang merupakan bentuk dari hasil perkembangan teknologi informasi menjanjikan kemudahan dalam berbagai

Informasi Artikel:

Submitted: Oktober 2022, **Accepted:** November 2022, **Published:** November 2022

ISSN: 2685-4902 (media online), **Website:** <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

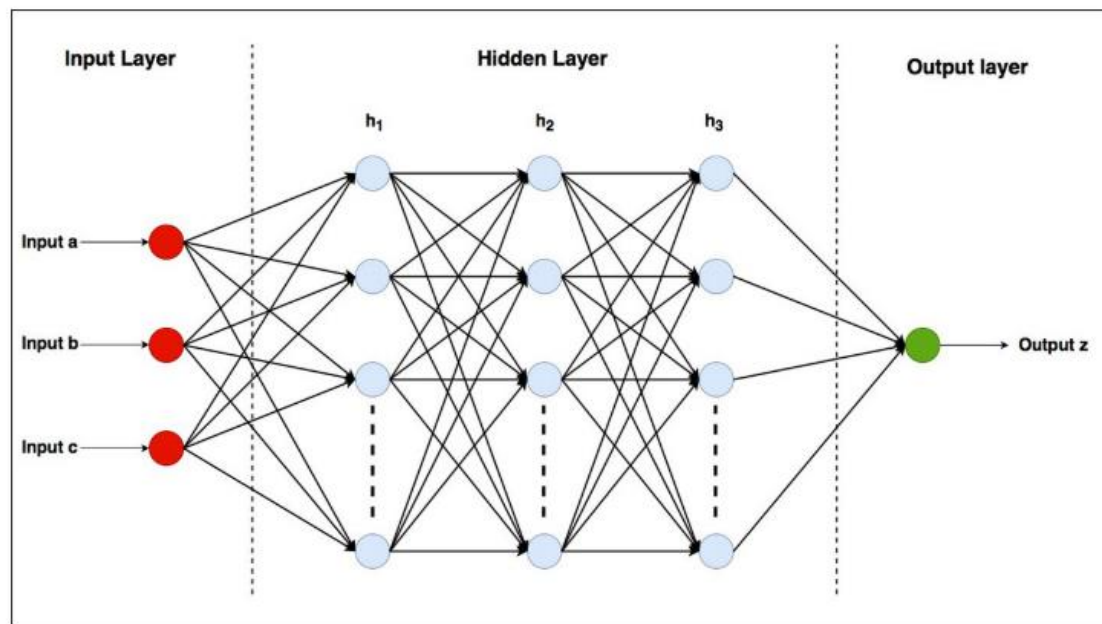
bidang kehidupan manusia, Mereka bisa terhubung satu dengan yang lainnya meskipun berada pada belahan dunia yang berbeda sehingga saat ini jarak dan waktu bukan merupakan kendala berarti bagi kehidupan manusia. Internet (*interconnection network*) merupakan sistem global dari seluruh jaringan komputer yang saling terkoneksi menggunakan standar Internet Protocol (TCP/IP) dalam memberikan servis kepada miliaran pengguna di dunia ini[1], Menggunakan Internet para pebisnis di seluruh dunia saling terhubung antara satu dengan yang lain sehingga mereka bisa lebih efisien dalam melakukan transaksi perdagangan tanpa batas dan waktu. Perdagangan elektronik atau disebut sebagai *E-Commerce* merupakan jenis perdagangan baru menggunakan sarana elektronik yang semakin diminati orang karena kemudahan dan keuntungan lain yang didapatkan. Keuntungan tersebut antara lain adalah jangkauan pemasaran yang luas dengan dukungan konsumen yang besar, penghematan biaya terutama biaya sewa maupun hubungan yang lebih cepat antara penjual dengan pembelinya[2]. Para pedagang semakin tertarik untuk menggunakan teknologi melalui *E-Commerce* karena mereka merasakan kemudahan disamping keuntungan yang dihasilkan yang semakin tinggi.

Peramalan dalam bidang penjualan merupakan suatu kegiatan yang saat ini diperlukan dalam melakukan penetrasi pasar baik online maupun offline. Peramalan adalah teknik yang menggunakan data historis sebagai input untuk membuat perkiraan informasi yang bersifat prediktif dalam menentukan arah tren masa depan. Berbagai riset mengenai peramalan penjualan telah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain mengenai analisis peramalan penjualan produk ban dengan metode *Moving Avarage* [3]. Selain itu penerapan metode Machine Learning melalui metode LSTM dan ARIMA juga pernah dilakukan untuk melakukan peramalan penjualan[4], serta penerapan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk melakukan prediksi penjualan produk Unilever [5]. Berbagai metode dalam *Machine Learning* telah berhasil diimplementasikan dalam menangani berbagai bidang penelitian. Salah satu metode yang sering dipergunakan dalam berbagai penelitian tersebut adalah *Neural Network (NN)*. NN merupakan salah satu metode pada *Machine Learning* yang bisa dipergunakan dalam melakukan prediksi. NN/Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan metode yang dipergunakan mengatasi permasalahan diskrit, real, maupun vector yang menyerupai model sistem syaraf manusia dalam melaksanakan tugas kesehariannya[6]. Metode NN sering dipergunakan karena memiliki berbagai macam kelebihan antara lain memiliki kinerja yang robust dalam mengelola berbagai macam sumber dataset. Selain itu NN juga memiliki keunggulan dalam melakukan pelatihan berdasarkan data yang dipilih secara baik serta memiliki kemampuan melakukan perhitungan secara paralel[7] sehingga dapat dipergunakan secara baik dalam melakukan prediksi pada datamining.

Penelitian ini mempergunakan metode *Neural Network (NN)* dalam memprediksi data penjualan secara online pada marketplace. Menggunakan dataset penjualan pada marketplace yang dioleh melalui proses preprocessing dataset tersebut akan diextract dan diklasifikasi menggunakan aplikasi Orange yang merupakan salah satu aplikasi pengolah datamining yang sering dipergunakan para peneliti. Hasil penelitian akan dikomparasikan dengan metode lainnya seperti *Random Forest* dan *Adaptive Booster (AdaBoost)* yang juga merupakan metode yang cukup handal dalam datamining untuk melakukan kegiatan prediksi. Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bagian yaitu bab 1 yang merupakan bagian Pendahuluan berisi latar belakang penelitian, penelitian-penelitian sebelumnya maupun metode yang akan dipergunakan. Dilanjutkan Bab 2 yang merupakan Metode Penelitian yang berisi tentang penjelasan metode yang dipergunakan beserta dengan langkah-langkah kerjanya. Bab 3 berisi hasil dan pembahasan merupakan bagian inti dari penelitian yang berisi mengenai hasil dari penelitian beserta dengan penjelasan hasilnya. Pada bab terakhir yang merupakan kesimpulan dan saran, peneliti berusaha menyimpulkan semua hasil penelitian yang telah dilaksanakan.

METODE PENELITIAN

Metode *Neural Network* (NN) telah berhasil diimplementasikan dalam berbagai macam jenis riset baik yang berbasis teks, suara, gambar maupun video. Metode NN yang hasil risetnya diimplementasikan pada bidang prediksi antara lain penelitian yang dilakukan untuk memprediksi produksi padi[8] yang mencapai tingkat akurasi sebesar 88.14%, Prediksi harga rumah[9] yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 74% maupun dalam memprediksi pembayaran tagihan listrik dengan tingkat RMSE sebesar 0.090. Bentuk arsitektur dari metode *Neural Network*[10] bisa dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1: Arsitektur Neural Network

Pada arsitektur *Neural Network* diatas dapat terlihat bahwa pada metode ini terdiri dari 3 bagian yaitu *Input Layer*, *Hidden Layer* dan *Output Layer*.

A. Input Layer

Layer awal arsitektur *Neural Network* disebut sebagai *Input Layer* yang merupakan layer yang bertugas menerima input data maupun fitur yang akan diolah pada model NN.

B. Hidden Layer

Merupakan lapisan yang terletak ditengah setelah *Input Layer*, *Hidden Layer* bertugas menerima nilai fitur dari input layer yang akan dihitung berdasarkan bobot pada masing-masing nodes sehingga bisa diolah menjadi informasi yang akan dipergunakan dalam melakukan prediksi.

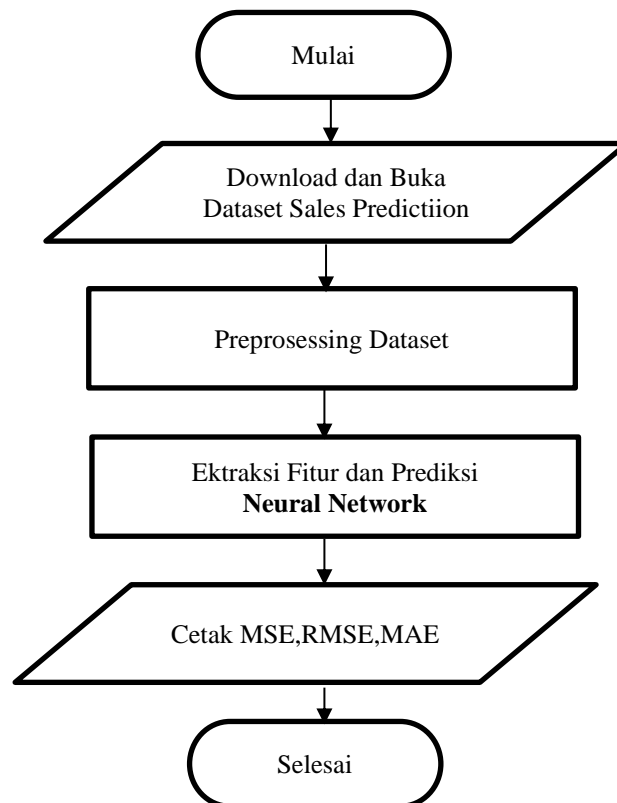
C. Output Layer

Bagian layer yang terakhir pada arsitektur *Neural Network* yang memberikan informasi mengenai hasil prediksi berdasarkan data-data yang telah diolah pada layer-layer sebelumnya.

Persamaan pada metode *Neural Network*[11] dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$net = \sum_{i=1}^n x_i w_i$$

Dimana net merupakan Y yang merupakan nilai keluaran, Sedangkan X merupakan nilai pada masing-masing node dan W merupakan bobot. Gambaran selengkapnya mengenai tahapan penelitian yang dilakukan bisa terlihat pada flowchart pada gambar 2.



Gambar 2: Tahapan Metode Penelitian

Tahapan penelitian pada gambar 2 diatas bisa dijelaskan sebagai berikut :

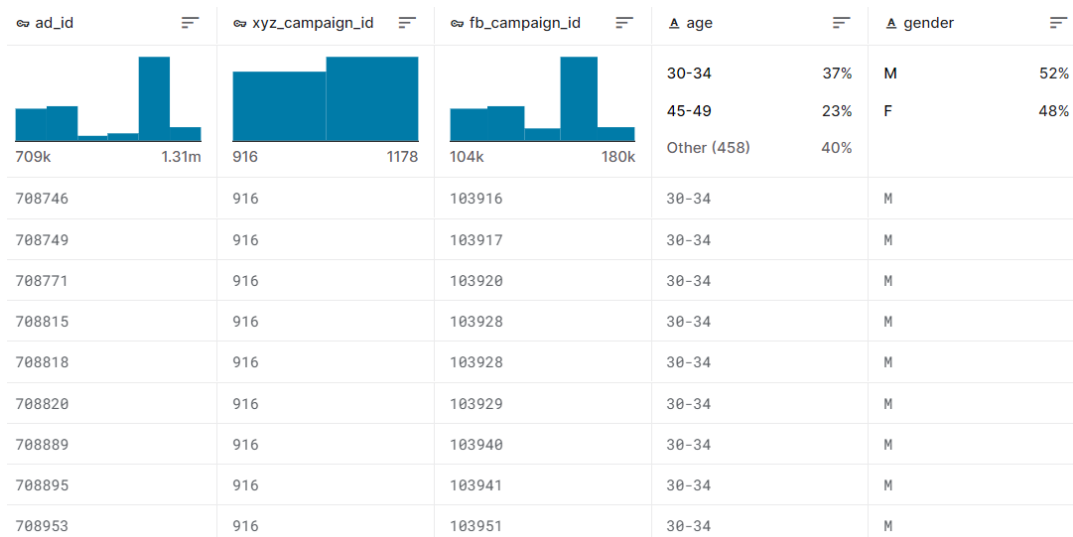
A. Dataset

Pada penelitian ini dipergunakan dataset *Sales Conversion Optimization* yang diunduh dari situs <https://www.kaggle.com/datasets/loveall/clicks-conversion-tracking>. Dataset ini tersusun dari 11 fitur yaitu :

- 1.) ad_id: ID unik untuk setiap iklan.
- 2.) xyzcampaignid: ID yang terkait dengan setiap kampanye iklan perusahaan XYZ.
- 3.) fbcampaignid: ID yang terkait dengan cara Facebook melacak setiap kampanye.
- 4.) age: usia orang yang menerima iklan tersebut.
- 5.) gender: jenis kelamin orang yang ingin ditambahkan ditampilkan
- 6.) interest: kode yang menentukan kategori yang menjadi minat orang tersebut (minat seperti yang disebutkan dalam profil publik Facebook orang tersebut).
- 7.) Impressions: berapa kali iklan ditampilkan.
- 8.) Clicks: jumlah klik untuk iklan tersebut.
- 9.) Spent: Jumlah yang dibayarkan oleh perusahaan xyz ke Facebook, untuk menampilkan iklan itu.
- 10.) Total conversion: Jumlah total orang yang bertanya tentang produk setelah melihat iklan.

11.) Approved conversion: Jumlah total orang yang membeli produk setelah melihat iklan.

Bentuk visualisasi tampilan dataset bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Visualisasi Dataset

B. Preprocessing

Preprocessing merupakan tahapan yang penting dalam mengelola dataset agar lebih baik untuk diproses pada kegiatan berikutnya. Preprocessing data dalam bertujuan penting dalam memperbaiki data agar menjadi bersih dan akurat sebelum diproses[12]. Penelitian ini mengolah dataset dengan aplikasi Orange yang mempunyai fasilitas pengolahan data preprocessing. Fasilitas preprocessing yang dimanfaatkan adalah *Remove Row with Empty Values* dan *Normalize Feature*.

C. Ekstraksi Fitur dan Prediksi

Kegiatan ekstraksi fitur dan prediksi sales dataset dilakukan menggunakan aplikasi Orange. Pada penelitian ini selain menggunakan metode Neural Network, Prediksi penjualan juga akan mempergunakan algoritma Adaptive Booster dan random Forest yang juga merupakan metode yang robust dalam Machine Learning.

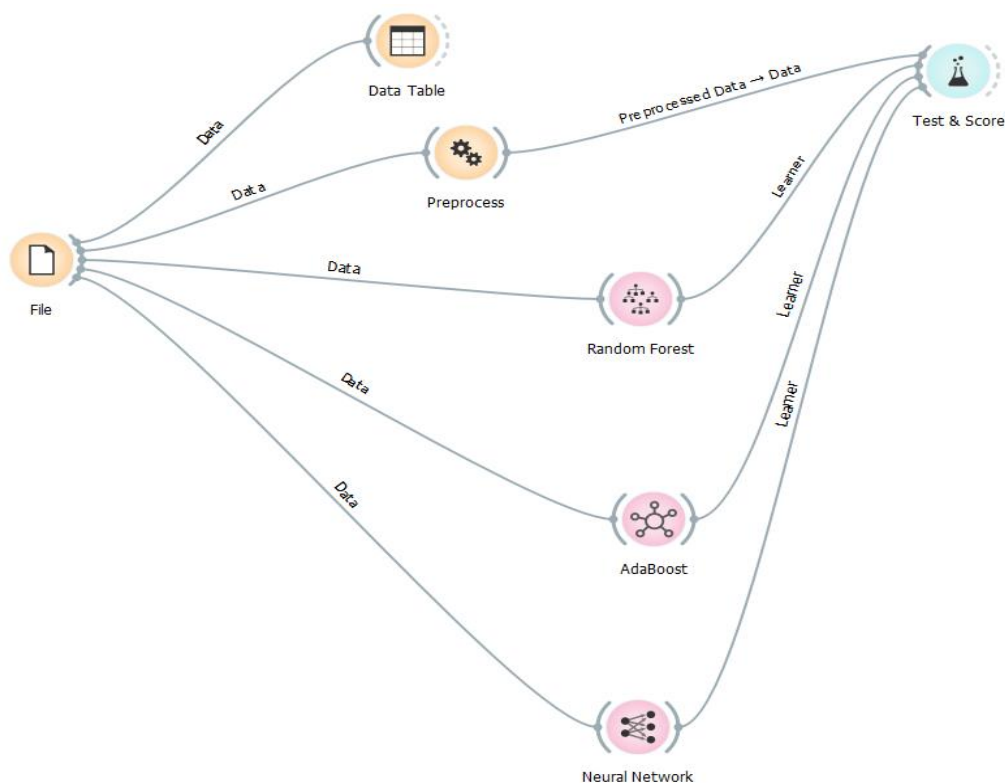
D. Evaluasi

Tahapan ini merupakan tahapan yang sangat penting dalam mengukur kehandalan suatu model dalam melakukan prediksi. Penelitian menggunakan pendekatan teknik *Cross Validation* 10 folds kemudian diukur hasilnya menggunakan *Mean Squared Error (MSE)*, *Root Mean Square Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Error (MAE)* yang merupakan pendekatan yang tepat dalam mengukur selisih antara nilai aktual dengan estimasi pada suatu kasus prediksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mempergunakan aplikasi Orange yang merupakan aplikasi yang sering dieprgunakan oleh para peenliti dalam menganalisis maupun melakukan prediksi pada

Datamining. Desain sales prediction menggunakan aplikasi Orange bisa dilihat pada gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4: Desain Aplikasi Orange

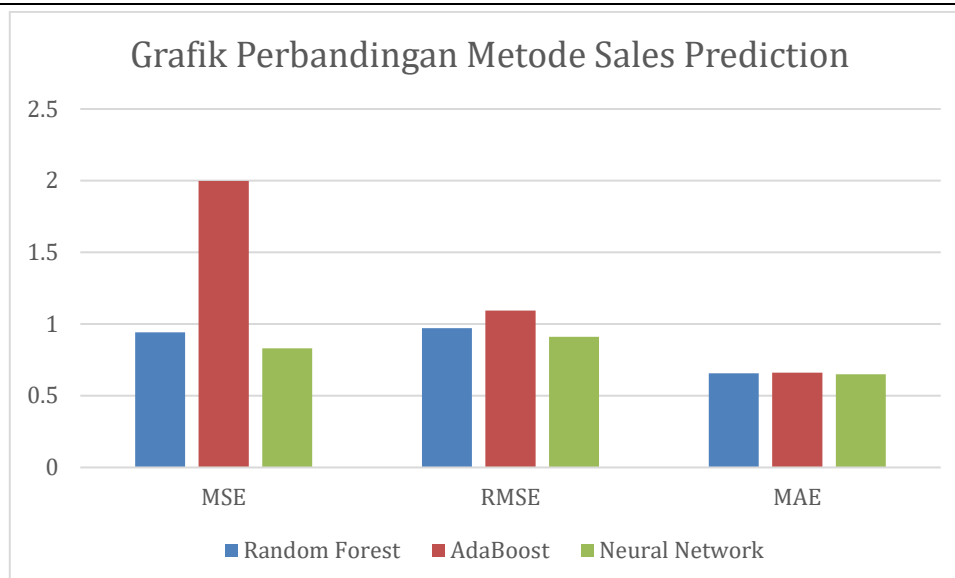
Dari gambar 4 diatas terlihat bahwa File berisi dataset *Sales Conversion Optimization* yang hasilnya ditampilkan pada Data Table. Selanjutnya dataset tersebut akan memasuki tahapan Preprocess kemudian hasilnya akan diprediksi dengan 3 metode yaitu Random Forest, AdaBoost dan Neural Network. Hasil dari pemrosesan tersebut akan diukur pada Test Score yang akan diukur kinerja modelnya dengan dengan *Mean Squared Error (MSE)*, *Root Mean Square Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Error (MAE)*. Hasil Pengukuran kinerja model tersebut bisa dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Pengukuran Kinerja Model

Metode	MSE	RMSE	MAE
Random Forest	0.942	0.971	0.657
AdaBoost	1.999	1.095	0.660
Neural Network	0.831	0.911	0.650

Berdasarkan tabel 1 diatas terlihat bahwa metode *Neural Network* memiliki kinerja yang lebih baik dibuktikan dengan hasil MSE, RMSE dan MAE yang lebih rendah dibandingkan dengan 2 metode lain seperti AdaBoost dan Random Forest.

Hasil pengukuran ketiga metode diatas bisa divisualisasikan hasilnya seperti pada gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 5: Grafik Perbandingan Metode

Berdasarkan hasil analisis dari grafik diatas maka terlihat bahwa nilai MSE, RMSE dan MAE menunjukkan nilai terendah pada metode *Neural Network* sehingga model ini merupakan metode yang paling robust dalam melakukan sales prediction pada dataset *Sales Conversion Optimization*.

KESIMPULAN

Sales prediction merupakan topik riset yang cukup menarik pada bidang Datamining. Berbagai macam metode telah diterapkan untuk menganalisis dan mendapatkan metode terbaik dalam melakukan prediksi. Metode *Neural Network* merupakan salah satu model pada Machine Learning yang sering dipergunakan dalam berbagai macam penelitian. Pada penelitian ini dengan mempergunakan dataset *Sales Conversion Optimization* ternyata metode *Neural network* juga memberikan hasil kinerja terbaik terbukti dengan tingkat MSE, RMSE dan MAE yang lebih rendah yang membuktikan *Neural Network* lebih optimal dalam melakukan prediksi pada Datamining.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dalam bentuk moral maupun pendanaan dari Fakultas Teknologi Informasi dan Industri Universitas Stikubank Semarang, Semoga dukungan ini membuat penulis lebih produktif dalam menulis pada paper selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Muslim, "Sistem Informasi Peraturan Daerah (Perda) Kota Pagar Alam Berbasis Web," *J. Ilm. Betrik*, vol. 07, no. 01, pp. 36–49, 2016.
- [2] Riswandi, "Transaksi On-Line (E-Commerce) : Peluang dan Tantangan Dalam Perspektif Ekonomi Islam," *J. Econetica*, vol. 13, no. April, pp. 15–38, 2019.
- [3] A. S. Nolza, M. Syahril, F. Mubarak, and M. F. Muzakkir, "Analisis Peramalan Penjualan

-
- Produk Ban (Studi Kasus : Pt . Goodyear Indonesia),” vol. 9, no. Juni, pp. 25–29, 2021.
- [4] E. S. Putri and M. Sadikin, “Prediksi Penjualan Produk Untuk Mengestimasi Kebutuhan Bahan Baku Menggunakan Perbandingan Algoritma LSTM dan ARIMA,” *Format J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, p. 162, 2021, doi: 10.22441/format.2021.v10.i2.007.
- [5] A. Alfani W.P.R., F. Rozi, and F. Sukmana, “Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 155–160, 2021, doi: 10.29100/jipi.v6i1.1910.
- [6] Y. D. Pristanti and F. Windana, “Pengembangan Metode Neural Networks untuk Menentukan Karakter Seseorang,” *J. STT STIKMA Int.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–27, 2015.
- [7] Euis Saraswati, Yuyun Umaidah, and Apriade Voutama, “Penerapan Algoritma Artificial Neural Network untuk Klasifikasi Opini Publik Terhadap Covid-19,” *Gener. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 109–118, 2021, doi: 10.29407/gj.v5i2.16125.
- [8] H. Putra and N. Ulfa Walmi, “Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Backpropagation,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 100–107, 2020, doi: 10.25077/teknosi.v6i2.2020.100-107.
- [9] I. I. Ridho, G. Mahalisa, D. R. Sari, and I. Fikri, “Metode Neural Network Untuk Penentuan Akurasi Prediksi Harga Rumah,” *Technol. J. Ilm.*, vol. 13, no. 1, p. 56, 2022, doi: 10.31602/tji.v13i1.6252.
- [10] P. Kumar *et al.*, “Optimised neural network model for river-nitrogen prediction utilizing a new training approach,” *PLoS One*, vol. 15, no. 9 September, pp. 1–23, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0239509.
- [11] M. Awaludin, Y. Z. Rahwanto, and T. Informasi, “Pengembangan Algoritma Neural Network Berdasarkan Rentang Waktu Untuk Prediksi Harga Perdagangan Valuta Asing,” *CKI SPOT*, vol. 10, no. 2, 2017.
- [12] S. Shevira, I. Made, A. D. Suarjaya, and P. Wira Buana, “Pengaruh Kombinasi dan Urutan Pre-Processing pada Tweets Bahasa Indonesia,” *JITTER-Jurnal Ilm. Teknol. dan Komput.*, vol. 3, no. 2, 2022.
-