

PERAMALAN HARGA KOMODITAS BERAS DI KALIMANTAN TIMUR MENGUNAKAN ALGORITMA NEURAL NETWORK

Mochammad Adjie Setyadji, Ahmad Faqih, Yudhistira Arie Wijaya

Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

Jl. Perjuangan No. 10B, Karyamulya Cirebon, Indonesia

m.adjie109876@gmail.com

ABSTRAK

Beras merupakan salah satu bahan makanan yang sangat penting bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Selain menjadi makanan pokok, kebutuhan beras juga semakin meningkat, terutama di Provinsi Kalimantan Timur yang jumlah penduduknya terus bertambah setiap tahun. Kenaikan dan penurunan harga beras sangat mempengaruhi petani karena berdampak pada produksi yang lebih tinggi. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mengatasi kekhawatiran terkait perubahan tersebut. akan terjadinya naik turunnya harga beras dengan memprediksi harga beras di Kalimantan timur yang bernilai numerik. Penelitian ini bertujuan memprediksi harga beras harian yaitu beras premium, menggunakan sample dataset harga beras. Dengan himpunan data selama 3 tahun terakhir, dari tanggal 25 mei 2020 sampai 20 Desember 2022, yang diperoleh dari Komunitas di Kalimantan Timur yang berjumlah 1001. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan algoritma *neural network* dengan *windowing* salah satu cara untuk mengetahui status penjualan beras adalah dengan melakukan prediksi menggunakan algoritma *neural network* dengan menggunakan aplikasi *rapidminer*. Hasil eksperimen memprediksi harga beras berhasil. Hasil dari prediksi harga beras model menggunakan *algoritma neural network* menunjukkan hasil kinerja yang diukur dengan *Root Mean Square Error (RMSE)* beras premium menghasilkan *RMSE* sebesar 52,846.

Kata kunci: *Neural Network, Windowing, Algoritma, Rapidminer.*

1. PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia dan beras merupakan salah satu makanan pokok. Oleh karena itu, penyediaan dan pendistribusian beras menjadi sangat penting. Permintaan beras di Indonesia semakin meningkat karena jumlah penduduk yang besar dan terus bertambah, namun harga beras yang beredar di pasaran juga meningkat karena tingginya permintaan. Beberapa pedagang juga menjual beras kualitas buruk, harga beras merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan karena kenaikan harga beras dapat mempengaruhi perekonomian lokal. Dengan menggunakan machine learning dalam praktiknya banyak menggunakan algoritma *neural network* untuk sistem prediksi[1]. Dipilihnya algoritma *neural network*, karena algoritma ini dapat memprediksi data perkembangan nilai tukar dengan sangat baik, *neural network* berguna untuk memprediksi tren pasar[2]. Indonesia saat ini sedang mengalami masalah pemerintah dan gejolak harga politik, yang dapat mempersulit orang untuk menemukan kebutuhan pangannya, khususnya beras, untuk menghindari masalah *volatilitas* harga pangan di masa mendatang[3], diperlukan suatu sistem yang dapat memprediksi harga beras melalui algoritma *neural network*[4].

Penelitian data mining mengenai *sales prediction* Kristiawan Nugroho mengimplementasikan dengan metode *neural network*, untuk memutuskan produk

diminati ke berbagai segmen di toko *online*. Metode *neural network* terbukti memberikan hasil terbaik dalam membangun model prediksi penjualan dibandingkan dengan metode *random forest* dan *AdaBoost*. Model peramalan penjualan menggunakan jaringan saraf menampilkan hasil kinerja yang diukur dengan *MSE* sebesar 0.831, *RMSE* sebesar 0,911 dan (*MAE*) sebesar 0,650[5].

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat akan mempengaruhi kebutuhan pangan. Pengadaan pangan khususnya beras dalam jumlah yang cukup dan harga yang wajar masih menjadi tujuan utama pembangunan pertanian nasional karena kekurangan beras. Dapat menyebabkan ketidakstabilan sosial dan ekonomi di negara tersebut[6]. Dampak dari tidak stabil harga terhadap kehidupan banyak mendapat perhatian karena berdampak pada sektor lain, termasuk aspek sosial ekonomi[7], berdasarkan uraian dan permasalahan diatas maka dilakukanlah proses prediksi harga beras, dalam proses analisa prediksi yang menggunakan aplikasi *Rapidminer* dengan menggunakan algoritma *neural network* dengan penambahan operator *windowing* dan operator lainnya. Penelitian ini menggunakan model, proses dan dataset yang tidak sama dengan penelitian-penelitian sebelumnya, dengan cara membagi data menjadi dua yaitu data testing dan data uji untuk melakukan prediksi maka record data yang diperoleh dikosongkan harganya untuk melakukan estimasi prediksi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Data mining

Data mining adalah proses menganalisis kumpulan data untuk menemukan dan meringkas informasi yang tidak terduga dari data tersebut dengan cara yang berbeda dari sebelumnya, sehingga dapat dipahami dan bermanfaat bagi pemilik data. Kata mining sendiri berasal dari kata bahasa Inggris *mine* yang berarti ekstraksi sumber daya tersembunyi. *Data mining* juga merupakan proses penggalian informasi dan pola yang berguna dari sejumlah besar data. *Data mining* meliputi pengumpulan data, ekstraksi data, analisis data, dan statistik data. *Data mining* juga sebagai *Knowledge discovery*, *Knowledge extraxtion*, *data/pattern analysis*, *information harvesting*, dan lain-lain[8].

2.2. Rapidminer

Rapidminer adalah sebuah aplikasi perangkat lunak ilmu data yang dikembangkan oleh perusahaan dengan nama yang sama. dan digunakan baik untuk keperluan bisnis dan *komersial* maupun untuk penelitian, pendidikan, pelatihan, dan pengembangan aplikasi (*machine learning*), pembelajaran mendalam (*deep learning*), penambangan teks (*text mining*), dan analisis prediktif (*predictive analytics*). *RapidMiner* dapat membantu pengguna dalam seluruh proses pembelajaran mesin, termasuk dalam persiapan data, visualisasi hasil, validasi, dan pengoptimalan. Aplikasi ini juga menyediakan berbagai fitur yang mendukung pengembangan *prototipe* dengan cepat. *RapidMiner* dikembangkan dengan menggunakan model yang inovatif dan dapat diandalkan. [9].

2.3. Neural Network

Neural Network atau jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) adalah fungsi matematika untuk menggambarkan fungsi otak untuk melakukan perhitungan secara paralel. *Neural network* dimaksudkan untuk menyelesaikan komputasi paralel dan komputasi kompleks seperti prediksi, pengenalan pola, dan pemodelan. Proses yang terjadi pada *Neural network* mirip dengan cara perintah ditransmisikan ke otak manusia, yaitu perintah bertindak sebagai dendrit, kemudian hasil perintah bertindak sebagai akson dengan fungsi aktivasi[10], *Neural Network* juga bertindak memecah masalah yang diberikan dan kemudian membentuk serangkaian pernyataan terstruktur. Instruksi ini diubah menjadi program komputer dan kemudian menjadi kode mesin yang dapat digunakan untuk menemukan tren yang lebih kompleks [12].

Rumus yang digunakan untuk menghitung prediksi menggunakan *neural network* pada rumus1[4].

$$Net_i = \sum_{j=1}^m w_{i,j} + y_{i,j} + b_{i,0}$$

Keterangan:

Net_i = adalah bobot yang terhubung dari neuron i ke neuron j

$y_{i,j}$ = adalah learning rate

$\sum_{j=1}^m w_{i,j}$ = adalah error dari neuron j

$b_{i,0}$ = adalah input dari neuron i

2.4. Windowing

Windowing adalah sebuah operator untuk mengonversi data deret waktu menjadi kumpulan contoh *berjendela* yang dapat diproses misalnya dengan metode pembelajaran mesin standar dengan indeks yang dipilih, nilai indeks terakhir dari deret waktu di jendela terkait juga akan ditambahkan. Jika indeks tidak dipilih, atribut bernama *Window id* dengan nomor jendela yang sesuai ditambahkan Perilaku yang dijelaskan *windowing* berdasarkan contoh default. Untuk *windowing* berbasis waktu, parameter *windowing* ditentukan dalam durasi/periode waktu. Untuk jendela "kustom" sebuah *ExampleSet* tambahan harus disediakan ke *port input* "jendela kustom" yang baru. Operator ini bekerja pada semua deret waktu (numerik, nominal, dan deret waktu dengan nilai waktu tanggal)[11].

2.5. Root Mean Square Error (RMSE)

Root Mean Square Error (RMSE) adalah aturan penilaian kuadrat yang juga mengukur ukuran kesalahan rata-rata. Ini adalah akar kuadrat dari rata-rata perbedaan kuadrat antara prediksi dan pengamatan aktual, yang berkesinambungan antara *MSE* dan *RMSE*, yang dimana sistem perhitungannya yang sama dan membedakannya adalah hasil perhitungan penilaian kuadratnya Sedangkan skenario pengujian dilakukan menggunakan menghitung nilai *Mean Absolute Error (MAE)*, *Root Mean Square Error (RMSE)*, semakin kecil nilai *MAE* dan *RMSE* maka rekomendasi yang dihasilkan lebih baik[12].

Rumus yang digunakan untuk menghasilkan *performance neural network RMSE* pada Rumus 2[13].

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^i (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

Keterangan:

n = banyaknya data

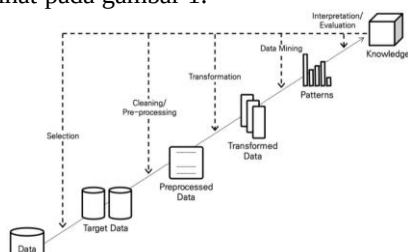
i = (1,2,3,..., l), l merupakan keseluruhan data

$\hat{y}_i$ = nilai hasil prediksi

y_i = nilai actual

3. METODE PENELITIAN

Metodologi pada penelitian ini menggunakan beberapa metode, Tahapan pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen untuk mendapatkan hasil akurasi terbaik dan metode analisa *Knowledge Discovery in Database (KDD)* untuk menganalisa data yang diperoleh. Tahapan analisa data bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *Knowledge discovery in Database*.

3.1. Selection

Di awal tahapan terdapat tahap selection, yang mana data *selection* metode analisa *knowledge discovery in database* analisa data yang relevan dari 1.002 data, data tersebut berisi 2 atribut yaitu Tanggal dan Beras Premium data didapat dari hasil kesepakatan dengan Komunitas Perdagangan dan Industri Kalimantan Timur. Pengolahan data dilakukan dengan *Microsoft Excel* dan akan dimasukkan ke *Rapidminer* serta diolah dengan menggunakan *Retrieve* agar data tersimpan di *Rapidminer* dan data tersebut akan menjadi dua yaitu data testing dan data uji untuk melakukan prediksi maka record data yang diperoleh dikosongkan harga prediksinya dari tanggal 21 Desember 2022 sampai tanggal 10 Januari 2023 untuk melakukan estimasi prediksi dan input dataset beras premium data testing untuk menghasilkan *performance* evaluasi *RMSE*.

3.2. Preprocessing

pembersihan data, seperti menghilangkan noise untuk menghindari duplikasi data, periksa data yang bertentangan dan kesalahan pada data untuk memperbaiki kesalahan cetak, sehingga data dapat diolah dan diproses *data mining*. Tahap ini menggunakan *Rapidminer* dengan menggunakan set roll, untuk pemilihan attribute data mana yang mau di prediksi dan untuk menghasilkan sebuah evaluasi *RMSE* beras premium dengan menggunakan operator split data untuk membagi dataset tersebut membaginya menjadi 0.7 dan 0.3.

3.3. Transformation

Pada tahapan selanjutnya yaitu transformasi, pada tahap berikutnya menggunakan operator *windowing* untuk melakukan *transformasi* data dengan membuat jendela waktu yang digeser secara periodic perubahan datanya secara langsung melalui mesin *windowing* pada setiap *observasi* pada dataset beras premium dengan cara membaca dari data sebelumnya

untuk menghasilkan sebuah perkiraan estimasi harga untuk kedepannya.

3.4. Data Mining

Pada tahap *Data Mining*, Metode yang digunakan adalah *Neural Network* untuk prediksi. Pada proses prediksi ini akan menghasilkan 2 model yaitu harga prediksi dan *RMSE*. Hasil prediksi akan menampilkan estimasi prediksi harga beras premium dari data yang dikosongkan dan hasil keduanya menampilkan berupa *RMSE*, label disini merupakan field baru hasil prediksi yang di keluarkan setelah proses prediksi.

3.5. Evaluation

Pada tahap ini dilakukan proses evalution dan interpretasi dari rule yang sudah didapat sesuai dengan tujuan yang sudah ditentukan. Tahap ini juga menggunakan *Rapidminer* untuk pengujian dan evaluasi yang diperoleh menggunakan algoritma neural network. Akan menghasilkan sebuah estimasi prediksi harga beras premium 23 hari kedepannya dan hasil model evaluasi *Root Mean Square Error (RMSE)* dengan menggunakan operator *performance*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan dataset harga beras premium di Kalimantan timur dengan rentang waktu 25 maret 2020 – 20 Desember 2022. Dataset yang telah diunduh berbentuk *file (.xlsx)* dan memiliki 1.002 data, setelah itu data dibagi menjadi dua data testing dan data uji untuk melakukan estimasi prediksi harga beras premium, untuk melakukannya estimasi prediksi harga beras 23 hari kedepannya maka record data yang diperoleh dikosongkan harganya untuk melakukan estimasi prediksi 23 hari kedepannya pada tanggal 21 Desember 2022 sampai tanggal 10 Januari 2023 dengan menggunakan operator *windowing* dan algoritma *neural network* dengan cara membaca data dari hari hari sebelumnya untuk melakukan estimasi prediksi harga beras premium. Dataset beras premium pada Tabel 1.

Tabel 1. Dataset Beras Premium

Tanggal	Beras Premium (Kg)
25/03/2020	13.000
26/03/2020	13.000
27/03/2020	12.900
28/03/2020	12.900
29/03/2020	12.900
16/12/2022	12.850
17/12/2022	12.850
18/12/2022	12.850
19/12/2022	12.850

Tipe dari setiap atribut data:

Tabel 2. Tipe attribute data

No	Atribut	Tipe
1	Tanggal	Data time
2	Beras Medium	Numerik

Atribut Jenis Tanggal yaitu bertipe Date time dan Beras Premium bertipe numerik karena merupakan angka yang menunjukkan nilai. Pembagian Dataset menjadi dua dataset secara terpisah yaitu dataset untuk estimasi prediksi harga beras 1 bulan kedepannya.

Dataset Beras Premium:

Tabel 3. Data testing beras premium

Tanggal	Beras Premium (Kg)
25/03/2020	13.000
26/03/2020	13.000
27/03/2020	12.900
28/03/2020	12.900
29/03/2020	12.900
30/03/2020	12.900
31/03/2020	12.900
01/04/2020	12.900
02/04/2020	12.800
...	...
09/09/2022	12.800
10/09/2022	12.800

Pada Tabel 3 merupakan data testing yang didapatkan setelah pembagian sebuah data pada Tabel 1 menjadi data testing. Yang dimulai dari tanggal 25 Februari 2022 sampai dengan 10 September 2022.

Tabel 4. Data uji beras premium

Tanggal	Beras Premium (Kg)
11/09/2022	12.800
12/09/2022	12.800
13/09/2022	12.800
14/09/2022	12.800
15/09/2022	12.800
16/09/2022	12.800
17/09/2022	12.800
18/09/2022	12.800
19/09/2022	12.800
20/09/2022	12.800
...	...
09/01/2023	?
10/01/2023	?

Pada Tabel 4 merupakan data uji yang didapatkan setelah pembagian sebuah data pada Tabel 1 menjadi data uji. Yang dimulai dari tanggal 20 September 2022 sampai dengan 20 Desember 2023 dan menambahkan sebuah record kosong untuk menghasilkan prediksi dari tanggal 19 Desember 2022 sampai dengan 10 Januari 2023.

Pada tahap selanjutnya menggunakan data testing pada Tabel 3 diatas untuk menghasilkan sebuah *performance* evaluasi *RMSE* dari masing masing dataset beras premium, data yang digunakan untuk menghasilkan sebuah evaluasi *performance* dimulai pada tanggal 25 Maret 2020 sampai dengan 10 September 2022. Setelah jenis tipe atribut dipilih pada dataset ditentukan yang nantinya akan digunakan, selanjutnya dataset diupload kedalam *Rapidminer*

Beras premium menggunakan *Retrieve* agar tersimpan datanya di *Rapidminer*.

Untuk memastikan konsistensi data yang diinput ke *RapidMiner*, tahap awal dilakukan secara manual dengan mengambil data menggunakan *retrieve data*. Setelah data diamati dan dianggap konsisten, langkah berikutnya adalah memilah atribut mana yang akan digunakan. Dalam *Preprocessing*, terdapat teknik menggunakan *set* role untuk menentukan data mana yang akan diprediksi. Selanjutnya, tahap selanjutnya adalah membuat model. *Rapidminer* dengan memasukkan Algoritma *neural network*.

Berikut ini hasil estimasi prediksi harga beras premium:

Tabel 5. Hasil estimasi predikis harga beras premium

Last Tanggal in window	prediction Beras Premium (Kg)
19/12/2022	12857,3
20/12/2022	12862,8
21/12/2022	12824,2
22/12/2022	12809,3
23/12/2022	12792,2
24/12/2022	12797
25/12/2022	12787,6
26/12/2022	12800,2
27/12/2022	12813,3
28/12/2022	12818,6
29/12/2022	12814,3
30/12/2022	12821,1
31/12/2022	12816,1
01/01/2023	12818,9
02/01/2023	12826,2
03/01/2023	12846,8
04/01/2023	12833,9
05/01/2023	12833,4
06/01/2023	12839,5
07/01/2023	12836,8
08/01/2023	12838,6
09/01/2023	12839,5
10/01/2023	12826,7

Pada Tabel 5 merupakan hasil dari prediksi harga beras premium dari tanggal 19 Desember sampai 10 Januari 2023.

Hasil pada tabel Tabel 5 diatas menggunakan algoritma *neural network* memakai operator *windowing* untuk menganalisa pada hari sebelumnya dikarenakan operator *windowing* bisa membaca data time series untuk memprediksi harga dalam jangka waktu 1 bulan kedepan dinyatakan berhasil untuk melakukan sebuah estimasi prediksi beras premium.

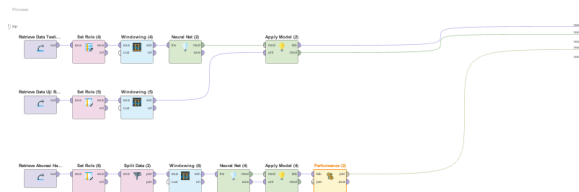
Hasil Penelitian 2 pada gambar 2 menghasilkan sebuah evaluasi dengan cara membagi data secara menggunakan operator *split data* dan alortime *neural network* dengan menggunakan operator *performance* untuk menghasilkan sebuah *evaluasi performance* *Rood Mean Squad Error (RMSE)* menggunakan dataset beras premium.

Dari hasil yang sudah dilakukan untuk menghasilkan evaluasi *RMSE* dari dataset beras premium mendapatkan *RMSE* sebesar 52,846.

root_mean_squared_error

root_mean_squared_error: 52.846 +/- 0.000

Gambar 2. Hasil evaluasi RMSE



Gambar 3. Model *Rapidminer* prediksi harga beras premium dan evaluasi *RMSE*.

Pada gambar 3 diatas merupakan model prediksi beras premium dan model performance untuk menghasilkan *RMSE* dari dataset beras premium.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian data mining estimasi prediksi harga beras di Kalimantan Timur dengan menggunakan menggunakan metode algoritma *Neural Network* keakuratannya di uji menggunakan 1002 data. Pengujian dilakukan dengan menghitung nilai evaluasi *Roat Mean Squad Error* dari dataset beras premium, pada dataset beras premium didapatkan evaluasi *Roat Mean Squad Error (RMSE)* 52.846, dan dari hasil estimasi prediksi harga beras premium 1 bulan kedepannya diyantakan bahwa harga beras premium terjadi ke penurunan harga, range harga awal dari 13.000 sampai data terakhir yaitu 12.826.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Taliki *et al.*, "Support Vector Machine Berbasis Chi Square Untuk," vol. 4307, no. June, hal. 436–441, 2022.
- [2] I. Forys, "Machine learning in house price analysis: regression models versus neural networks," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 207, hal. 435–445, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.09.078.
- [3] B. Ghulam, A. Shidiq, M. T. Furqon, dan L. Muflikhah, "Prediksi Harga Beras menggunakan Metode Least Square," *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 3, hal. 1149–1154, 2022.
- [4] F. Handayani, "Komparasi Support Vector Machine, Logistic Regression Dan Artificial Neural Network Dalam Prediksi Penyakit Jantung," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 7, no. 3, hal. 329, 2021, doi: 10.26418/jp.v7i3.48053.
- [5] K. Nugroho, W. H. Kurniawati, R. Mohamad, dan H. Bhakti, "Perancangan Sales Prediction Model Menggunakan Metode Neural Network," vol. 4, no. 02, hal. 153–160, 2022.
- [6] E. Suryani, R. A. Hendrawan, Damanhuri, U. E. Rahmawati, dan S. Y. Chou, "Scenario development to create a sustainable price of rice: A system thinking approach," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 197, no. 2021, hal. 599–606, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.12.178.
- [7] H. Kuswanto, F. Hibatullah, dan E. S. Soedjono, "Perception of weather and seasonal drought forecasts and its impact on livelihood in East Nusa Tenggara, Indonesia," *Heliyon*, vol. 5, no. 8, hal. e02360, 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02360.
- [8] S. O. A. T. S. I. Narulita, "Pengujian Akurasi Model Prediksi Menggunakan Metode Data Mining Classification Decision Tree Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Peminatan Peserta Didik," *J. Media Apl.*, vol. 13, hal. 68–82, 2021.
- [9] R. Nofitri dan N. Irawati, "ANALISIS DATA HASIL KEUNTUNGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE RAPIDMINER," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi) Vol.*, vol. V, no. 2, hal. 199–204, 2019.
- [10] L. Zhang, S. He, J. Cheng, Z. Yuan, dan X. Yan, "ScienceDirect Research on neural network wind speed prediction model based on improved sparrow algorithm optimization," *Energy Reports*, vol. 8, no. 777, hal. 739–747, 2022, doi: 10.1016/j.egyr.2022.09.202.
- [11] F. A. Tyas, M. Setianama, R. F. Fajriyah, dan A. Ilham, "Implementation of Particle Swarm Optimization (PSO) to improve neural network performance in univariate time series prediction," vol. 4, 2021.
- [12] S. Rekomendasi, P. Aplikasi, M. Berdasarkan, F. R. Hariri, dan L. W. Rochim, "Sistem Rekomendasi Produk Aplikasi Marketplace Berdasarkan Karakteristik Pembeli Menggunakan Metode User Based Collaborative Filtering Marketplace Application Product Recommendation System Based On Buyer Characteristics Using User Based Collaborative Filt," vol. 11, no. November, hal. 208–217, 2022, doi: 10.34148/teknika.v11i3.538.
- [13] N. Selle, N. Yudistira, C. Dewi, dan U. Brawijaya, "PERBANDINGAN PREDIKSI PENGGUNAAN LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, hal. 155–162, 2022, doi: 10.25126/jtiik.202295585.