



Perbandingan Metode Recurrent Neural Network (RNN) dengan Linear Regression Untuk Prediksi Saham Netflix

Duriyawati^{1*}, Rodiah², Diana Tri Susetianingtias³

^{1,2,3}Program Studi Manajemen Sistem Informasi Bisnis, Universitas Gunadarma, Indonesia

*Korespondensi: duriyawatiriri@gmail.com

Info Artikel

Diterima 16
September 2024

Disetujui 10
November 2024

Dipublikasikan 30
November 2024

Keywords:
RNN, Linear
Regression,
Koefisien
Determinasi, MAPE

© 2024 The
Author(s): This is
an open-access
article distributed
under the terms of
the Creative
Commons
Attribution
ShareAlike (CC BY-
SA 4.0)



Abstrak

Saham merupakan suatu surat berharga atas bukti penyertaan atau kepemilikan individu maupun institusi dalam suatu perusahaan. Alasan banyak investor menanamkan modalnya saat berinvestasi adalah return yang tinggi. Namun pergerakan harga saham sulit untuk ditebak arah kelanjutannya. Banyak metode dan cara yang dilakukan untuk memprediksi jual beli saham, salah satunya adalah perkembangan komputasi untuk pembelajaran mesin yang sangat pesat, yaitu teknik kecerdasan buatan. Dalam penelitian ini, metode kecerdasan buatan yang digunakan adalah Recurrent Neural Network (RNN) dan Linear Regression. Penelitian ini menggunakan dataset saham Netflix dari tahun 2022 sampai dengan 2023. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode RNN dan linear regression dengan melihat nilai Koefisien determinasi (R^2) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil dari R^2 pada metode RNN sebesar 85.11%, menandakan bahwa hasil prediksi sudah baik dan nilai MAPE nya sebesar 5.74% yang berarti bahwa tingkat errornya sudah sangat rendah. Sedangkan pada metode linear regression, nilai R^2 yang didapat sebesar 100% menandakan bahwa hasil prediksi sudah sangat baik dan nilai MAPE nya sebesar 1.23%, menandakan bahwa tingkat error nya sudah sangat rendah.

Abstract

Stocks are securities as proof of participation or ownership of individuals or institutions in a company. The reason many investors invest their capital when investing is the high return. However, the movement of stock prices is difficult to predict the direction of its continuation. Many methods and ways are used to predict stock trading, one of which is the rapid development of computing for machine learning, namely artificial intelligence techniques. In this study, the artificial intelligence methods used are Recurrent Neural Network (RNN) and Linear Regression. This study uses the Netflix stock dataset from 2022 to 2023. This study aims to compare the RNN and linear regression methods by looking at the values of the Coefficient of Determination (R^2) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). After testing, the results of R^2 on the RNN method were 85.11%, indicating that the prediction results were good and the MAPE value was 5.74%, which means that the error rate was very low. Meanwhile, in the linear regression method, the R^2 value obtained was 100%, indicating that the prediction results were very good and the MAPE value was 1.23%, indicating that the error rate was very low.

1. Pendahuluan

Saham adalah surat berharg atas bukti penyertaan atau kepemilikan individu maupun institusi dalam suatu perusahaan (Paradiba & Nainggolan, 2015). Salah satu faktor yang membuat para investor menanamkan modalnya saat berinvestasi adalah return yang tinggi. Dengan return yang tinggi, maka investor berharap akan mendapatkan imbalan yang tinggi atas investasi yang dilakukan (Fidhayatin, 2012). Pergerakan harga saham sulit untuk ditebak arah kelanjutannya (Al Hakim, 2021). Saat ini, perkembangan komputasi untuk pembelajaran mesin sangat pesat terutama pada machine learning dan deep learning. Dengan melihat permasalahan yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah mendapatkan hasil perbandingan salah satu metode machine learning, yaitu Recurrent Neural Network (RNN) dan Linear Regression (Mahendra et al, 2023). Tingkat nilai regression metrics dan nilai error yang akan menjadi parameter perbandingan dan diimplementasikan pada harga penutupan saham.

Jurnal penelitian terkait yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh (Rasdi Rere & dan Rozi, 2022). Penelitian ini melakukan prediksi harga bitcoin menggunakan metode recurrent neural network. Nilai RMSE terbaik yang dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah 1621,95 dan 730,42 untuk proses training dan testing. Hasil ini tentu saja masih dapat diperbaiki, misalnya dengan menambah jumlah Dense layer dengan parameter yang tepat, atau menggunakan varian lain dari algoritme RNN, seperti LSTM (Long Short-Term Memory) dan GRU (Gated Recurrent Unit).

Penelitian lain juga dilakukan oleh (Putra & Hendry, 2022). Penelitian ini melakukan prediksi penjualan barang retail perhari menggunakan metode Recurrent Neural Network (RNN). Hasil penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa performa forecasting data ritel menggunakan RNN yang pada kasus ini adalah LSTM dan GRU, dari segi akurasi memiliki hasil yang lebih baik daripada metode statistika yang pada kasus ini adalah Prophet. Penggunaan variabel time features yang didapatkan dari proses feature engineering juga cukup berpengaruh positif terhadap performa akurasi model. Terbukti bahwa performa LSTM merupakan algoritma dengan performa yang paling baik. Penelitian terkait yang menggunakan metode linear regression dilakukan oleh (Lee et al, 2023). Penelitian ini adalah untuk memprediksi mata uang kripto dan memberikan hasil yang akurat untuk membantu para pemain cryptocurrency. Ada banyak faktor yang mempengaruhi, seperti ketika ada lebih banyak permintaan daripada penawaran. Kenaikan harga bitcoin dari \$19.616,81 menjadi \$25.995,91 adalah buktinya. Peningkatan modal pasar dari \$375.367.382.007,85 menjadi \$504.341.343.850 juga membantu. Permintaan cryptocurrency sebanding dengan kapitalisasi pasarnya, yang menunjukkan seberapa dominannya di pasar saham. Pengembalian harian adalah indikator lain bahwa pergerakan mata uang kripto bisa positif atau negatif.

Penelitian lain yang menggunakan linear regression adalah penelitian (Syahputra et al, 2022). Penelitian ini melakukan prediksi saham pada perusahaan Bank Rakyat Indonesia menggunakan metode Linear Regression. Data harga saham Bank Rakyat Indonesia diperoleh dari website investing.com dari periode yang dimulai pada 1 januari 2008 sampai dengan 1 juni 2020. Atribut yang digunakan pada penelitian ini yaitu Date dan Price serta pembagian data yang digunakan adalah 60:40, 65:35, 70:30, 75:25, dan 80:20. Rasio terbaik ada pada 80:20 yang menghasilkan akurasi train dan test sebesar 0,89 dan 0,91. Kemudian

masing-masing data training dan data testing dimasukan kedalam model linear regression untuk kemudian dilakukan prediksi. Hasil error dari prediksi dihitung menggunakan MAPE dan menghasilkan persentase sebesar 13,751% untuk data pelatihan, 13,773% untuk data pengujian, dan 13,755% untuk data keseluruhan. Hasil MAPE tersebut mengindikasikan bahwa metode linear regression dapat digunakan untuk prediksi harga saham Bank BRI.

Prediksi harga saham merupakan salah satu tantangan utama dalam dunia keuangan, terutama dengan volatilitas dan ketidakpastian yang tinggi (Hanafiah et al, 2023). Dalam konteks perusahaan besar seperti Netflix, prediksi yang akurat sangat dibutuhkan oleh investor dan analis untuk membuat keputusan yang tepat (Siregar & Widyasari, 2023). Namun, banyak metode yang digunakan untuk prediksi saham seperti Linear Regression (LR) dan Recurrent Neural Network (RNN) memiliki keterbatasan masing-masing (Baradja & Sukoco, 2023) (Syahram et al, 2020). Linear Regression cenderung menyederhanakan hubungan antar variabel dengan mengasumsikan bahwa perubahan harga saham bersifat linear, padahal kenyataannya harga saham cenderung dipengaruhi oleh berbagai faktor yang kompleks dan bersifat non-linear (Utami, 2022). Sementara itu, RNN memiliki kemampuan untuk menangkap pola temporal dalam data berurutan, namun membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama dan seringkali memerlukan data yang lebih besar untuk memberikan hasil yang akurat (Radjavani & Sasongko, 2023).

Mengatasi masalah ini, salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah dengan membandingkan efektivitas antara metode Linear Regression dan Recurrent Neural Network dalam prediksi harga saham Netflix (Rizkilloh & Widiyanesti, 2022). Linear Regression dapat digunakan sebagai model dasar untuk memprediksi harga saham dengan pendekatan sederhana dan cepat, sementara RNN dapat diterapkan untuk menangkap pola temporal dan dinamika pasar yang lebih kompleks (Lestandy et al, 2021) (Yuliatin et al, 2023). Solusi ini akan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kapan dan dalam kondisi pasar seperti apa masing-masing metode dapat diandalkan, sehingga memberikan alternatif bagi investor dan analis dalam memilih pendekatan yang lebih sesuai dengan kebutuhan prediksi mereka. Berdasarkan jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang telah disebutkan, seluruhnya hanya menggunakan salah satu metode, yaitu RNN ataupun linear regression saja. Penelitian ini berfokus untuk mencari akurasi terbaik dari dua metode time series, yaitu RNN dan linear regression dalam memprediksi harga saham. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan penerapan metode RNN dan Linear Regression untuk prediksi saham Netflix, khususnya pada harga penutupan saham.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan penulisan ini meliputi 5 tahap, sebagai berikut: 1) Tahap perencanaan penelitian ini adalah memperoleh bahan-bahan dan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian, seperti buku, jurnal, dan artikel yang berkaitan dengan penelitian. Pengumpulan data yang digunakan berupa dataset harga saham Netflix dari tahun 2002 sampai dengan 2023 didapatkan melalui media internet; 2) Tahap analisis dalam penelitian ini adalah mengamati secara detail kebutuhan yang digunakan untuk pembuatan perbandingan metode Recurrent Neural Network (RNN dan Linear Regression termasuk menyiapkan dataset yang digunakan untuk melatih sistem dan efektivitas yang digunakan dalam system; 3) Tahap perancangan dalam penelitian ini adalah

pembuatan alur kerja menggunakan flowchart secara umum, yaitu dimulai dari pengumpulan data, pre-processing data, pembuatan model, training model, validasi model, dan terakhir adalah evaluasi model; 4) Tahap implementasi dalam penelitian ini adalah menerapkan metode RNN dan Linear Regression dengan kode program menggunakan bahasa pemrograman Python; 5) Tahap uji coba dalam penelitian ini adalah menggunakan metode black box, yaitu pengujian terhadap data. Tahapan dimulai dari pengambilan data sampai dengan menampilkan hasil grafik terhadap data yang diuji serta pengujian menggunakan dataset saham lain.

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap, yaitu pengumpulan dataset yang akan digunakan untuk implementasi melakukan pre-processing. Merancang model dengan metode Recurrent Neural Network (RNN) dan Linear Regression. melakukan proses pelatihan data, pada tahap ini model akan mempelajari feature yang didapat dan melakukan perubahan nilai parameter selama proses pelatihan berlangsung. Setelah melatih data training, tahap selanjutnya yaitu memprediksi model dengan data testing predict yang kemudian akan diklasifikasikan hasilnya dan dibandingkan dengan nilai parameter data testing real. Didapatkan tingkat akurasi dalam klasifikasi proses data testing predict dan data testing real. Tahap terakhir, yaitu mengevaluasi model pada dua metode, yaitu RNN dan Linear Regression dengan membandingkan regression metrics dan nilai error. Jika pada tahap evaluasi model didapatkan nilai regression metrics dan nilai error yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka dilakukan tahapan pembuatan model kembali. Namun jika pada tahap evaluasi didapatkan nilai regression metrics dan nilai error yang diharapkan, maka model tersebut dapat diuji coba dengan dataset saham lain. Jika dilakukan uji coba maka akan mengulang ke tahapan pertama yaitu pengumpulan dataset. Jika tidak ingin dilakukan uji coba, maka tahapan penelitian dinyatakan selesai. Gambaran umum flowchat penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



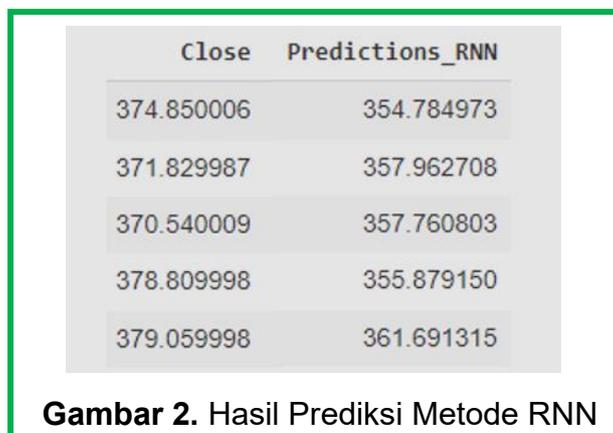
Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini memiliki format CSV, yang merupakan salah satu format file yang paling umum digunakan untuk menyimpan data berbentuk tabel. Format CSV ini memungkinkan data disusun dalam baris dan kolom, memudahkan pemrosesan dan analisis lebih lanjut. Data dalam format ini umumnya terdiri dari angka, teks, dan informasi lainnya yang disusun dengan pemisah koma, sehingga memudahkan pemahaman dan pengolahan oleh berbagai perangkat lunak analisis data. Seluruh proses pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini akan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python. Python dipilih karena kemampuannya yang fleksibel dan kaya akan pustaka (library) yang mendukung berbagai jenis manipulasi data, seperti pandas untuk pengolahan data, numpy untuk komputasi numerik, dan matplotlib atau seaborn untuk visualisasi data. Dengan menggunakan Python, proses mulai dari pembacaan data hingga analisis dan visualisasi hasil dapat dilakukan dengan lebih efisien dan terstruktur.

3.1 Prediksi Model RNN

Perintah pertama yang dilakukan adalah membuat variabel predict yang berisi data data array pada tahap pembuatan model. Selanjutnya membuat variabel, yaitu berisi dataframe hasil prediksi dan data real. Data target yang digunakan adalah data close price saham Netflix. Gambar 2. merupakan tampilan sampel dataset yang real dan predict.



Close	Predictions_RNN
374.850006	354.784973
371.829987	357.962708
370.540009	357.760803
378.809998	355.879150
379.059998	361.691315

Gambar 2. Hasil Prediksi Metode RNN

Tabel ini menunjukkan perbandingan antara nilai Close Price saham Netflix dengan hasil prediksi menggunakan model RNN (Recurrent Neural Network). Nilai Close Price merupakan data aktual penutupan harga saham, sedangkan kolom Predictions_RNN adalah hasil prediksi dari model. Terlihat bahwa prediksi model RNN memiliki nilai yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan nilai aktual, yang dapat mengindikasikan bahwa model belum sepenuhnya mampu menangkap seluruh dinamika yang memengaruhi harga saham Netflix. Pada tahap pembuatan model, proses pertama yang dilakukan adalah membuat variabel predict, yang memuat data array hasil dari proses prediksi model. Kemudian, data ini diintegrasikan ke dalam sebuah dataframe yang memuat dua kolom: Close untuk data aktual dan Predictions_RNN untuk hasil prediksi. Dengan adanya perbandingan ini, pengguna dapat mengevaluasi seberapa akurat model dalam memprediksi harga saham Netflix, serta melakukan penyesuaian lebih lanjut, seperti tuning parameter atau menambah data pelatihan untuk meningkatkan performa model.

3.2 Prediksi Model Linear Regression

Perintah pertama yang dilakukan adalah membuat variabel predict yang berisi data data array pada tahap pembuatan model. Selanjutnya membuat variabel, yaitu berisi dataframe hasil prediksi dan data real. Data target yang digunakan adalah data close price saham Netflix. Gambar 3. merupakan tampilan sampel dataset yang real dan predict.

Actual	Predicted
374.850006	374.850006
371.829987	371.829987
370.540009	370.540009
378.809998	378.809998
379.059998	379.059998
...	...
502.809998	502.809998
499.079987	499.079987
499.239990	499.239990
489.429993	489.429993
494.739990	494.739990

Gambar 3. Hasil Prediksi Metode Linear Regression

Gambar tersebut menunjukkan perbandingan antara nilai aktual dan prediksi dari suatu model, kemungkinan besar dalam konteks data deret waktu atau regresi. Kolom "Actual" berisi nilai asli dari data, sedangkan kolom "Predicted" menampilkan hasil prediksi dari model tersebut. Dari beberapa baris yang terlihat, nilai aktual dan prediksi hampir identik, menunjukkan bahwa model memiliki performa yang sangat baik dalam memprediksi data tersebut, dengan error yang sangat kecil atau bahkan mendekati nol.

3.3 Evaluasi Model

Tahapan selanjutnya adalah evaluasi model, dimana akan dihasilkan nilai Koefisien Determinasi (R^2) dan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Koefisien Determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa baik nilai prediksi dibandingkan dengan nilai real. Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Jika dalam uji empiris didapat nilai adjusted R^2 negatif, maka nilai adjusted R^2 dianggap nol. Semakin tinggi nilainya, semakin baik modelnya. Koefisien determinasi dapat dihitung dengan rumus (Ghozali, 2016).

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(y_i - \hat{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}$$

y_i = nilai real

\hat{y} = nilai prediksi

\bar{y} = nilai rata-rata

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah metode untuk menghitung perbedaan antara data asli dan data hasil prediksi. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean nya. MAPE dapat dihitung dengan rumus (Ronald, 1995).

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}|}{y_i}$$

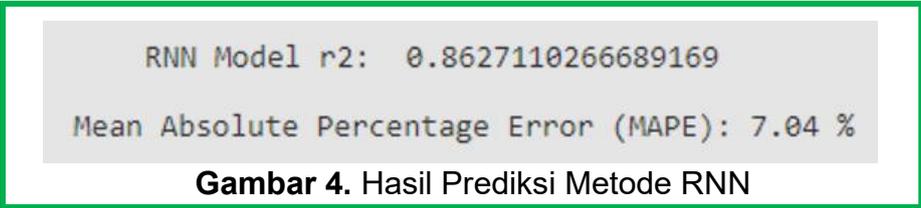
n = jumlah data

y_i = nilai real

\hat{y} = nilai prediksi

Evaluasi Model RNN

Program yang dibuat menghasilkan nilai Koefisien Determinasi (R^2) dan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk model RNN. Gambar 4 adalah tampilan hasil evaluasi model RNN pada program.



```
RNN Model r2: 0.8627110266689169
Mean Absolute Percentage Error (MAPE): 7.04 %
```

Gambar 4. Hasil Prediksi Metode RNN

Gambar tersebut menampilkan hasil evaluasi model Recurrent Neural Network (RNN). Berikut penjelasan dari metrik yang ditampilkan: 1) R^2 (R-squared): Nilai R^2 sebesar 0.8627 menunjukkan seberapa baik model menjelaskan variasi data target. Nilai ini mendekati 1, yang berarti model dapat memprediksi dengan baik data targetnya. Semakin tinggi nilai R^2 , semakin baik performa model; 2) Mean Absolute Percentage Error (MAPE): MAPE sebesar 7.04% mengukur rata-rata kesalahan model dalam bentuk persentase dari nilai sebenarnya. MAPE yang rendah menunjukkan bahwa kesalahan prediksi rata-rata kecil dibandingkan nilai sebenarnya, yang menandakan model cukup akurat. Secara keseluruhan, model RNN ini memiliki performa yang baik karena nilai R^2 yang tinggi dan MAPE yang rendah.

Evaluasi Model Linear Regression

Program yang dibuat menghasilkan nilai Koefisien Determinasi (R^2) dan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk model RNN. Gambar 5 adalah tampilan hasil evaluasi model Linear Regression pada program. Nilai MAPE yang mendekati nol dan R^2 yang sempurna bisa jadi merupakan indikasi overfitting, terutama jika model diuji hanya pada data pelatihan dan bukan data uji yang independen. Oleh karena itu, untuk memastikan kehandalan model, disarankan untuk melakukan validasi silang atau menguji model dengan dataset baru untuk

memastikan bahwa model dapat mempertahankan kinerjanya di luar data yang sudah dikenal.

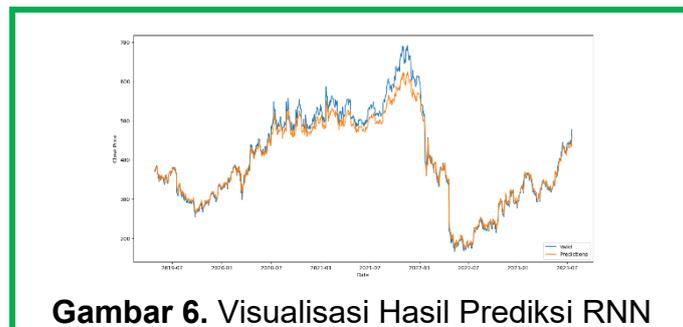
```
Nilai MAPE : 3.5509430166305076e-16
Nilai R2 : 1.0
```

Gambar 5. Hasil Prediksi Metode Linear Regression

Gambar ini menunjukkan hasil evaluasi model prediktif menggunakan dua metrik, yaitu Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan koefisien determinasi (R^2). Nilai MAPE sangat kecil, yaitu sekitar 3.55×10^{-16} , yang menunjukkan bahwa kesalahan prediksi rata-rata hampir nol dalam persentase. Nilai R^2 adalah 1.0, yang berarti model memiliki tingkat kecocokan sempurna dengan data, menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan 100% variabilitas dari data yang diamati. Hasil ini mengindikasikan bahwa model sangat akurat dan mendekati sempurna dalam melakukan prediksi.

Visualisasi Hasil Prediksi RNN

Visualisasi hasil prediksi dari model *Recurrent Neural Network* (RNN) menunjukkan performa yang sangat memuaskan. Dalam grafik yang ditampilkan, garis biru merepresentasikan nilai aktual dari data uji, sedangkan garis oranye mewakili nilai hasil prediksi model. Perbandingan kedua garis ini memberikan gambaran yang jelas tentang sejauh mana model dapat memprediksi pola dari data yang digunakan.

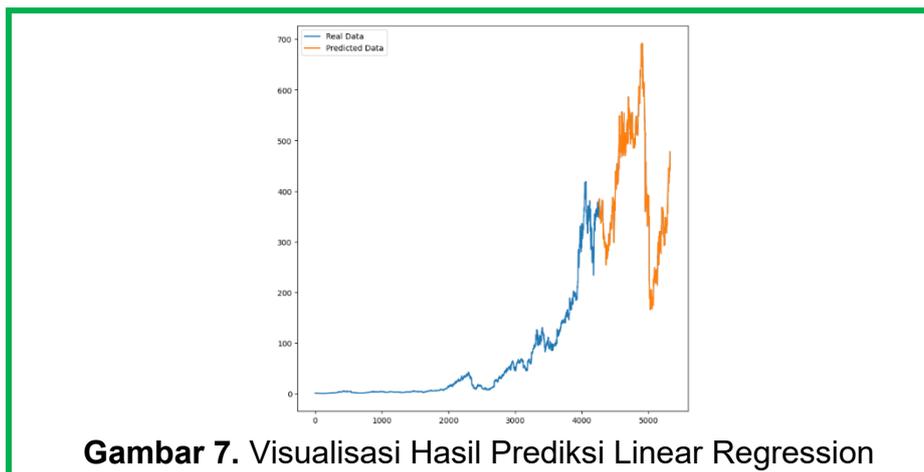


Gambar 6. Visualisasi Hasil Prediksi RNN

Gambar 6, terlihat bahwa garis biru dan garis oranye saling berhimpitan dari awal hingga akhir data. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan antara nilai aktual dan prediksi sangat kecil, bahkan hampir tidak ada. Keberhasilan ini menandakan bahwa model RNN mampu memahami pola data dengan sangat baik dan menghasilkan prediksi yang akurat. Ketepatan model ini dalam mengikuti nilai-nilai aktual merupakan indikator bahwa parameter dan arsitektur RNN telah diatur secara optimal. Penggunaan RNN dalam memprediksi data sekuensial, seperti deret waktu, terbukti sangat efektif karena kemampuannya dalam menangkap hubungan temporal antar data. Keberhasilan ini dapat menjadi referensi penting bagi implementasi model RNN dalam berbagai kasus prediksi lainnya. Dengan hasil visualisasi yang menunjukkan kesesuaian tinggi antara garis prediksi dan nilai aktual, model ini telah mencapai tingkat akurasi yang tinggi. Oleh karena itu, model dapat diandalkan untuk memberikan prediksi yang presisi, serta dapat diterapkan dalam berbagai bidang seperti ekonomi, kesehatan, dan teknologi untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Visualisasi Hasil Prediksi Linear Regression

Keberhasilan prediksi ini menunjukkan bahwa parameter dan arsitektur model RNN telah diatur dengan baik, sehingga mampu memproses data sekuensial dengan efisien. RNN dikenal dengan kemampuannya dalam mengenali pola temporal, yang membuatnya sangat cocok digunakan dalam analisis data deret waktu. Visualisasi ini memperkuat kepercayaan bahwa model RNN dapat diandalkan untuk memberikan hasil yang konsisten dan akurat. Dengan akurasi yang tinggi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7, model ini dapat menjadi alat yang andal dalam berbagai aplikasi, seperti prediksi pasar keuangan, analisis data kesehatan, hingga peramalan kebutuhan energi. Hasil ini juga membuka peluang untuk eksplorasi lebih lanjut dalam penerapan model RNN di berbagai bidang yang membutuhkan prediksi berbasis data yang presisi.

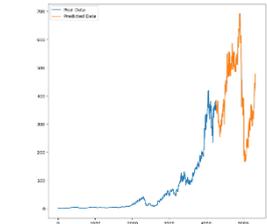
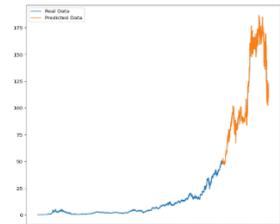


Gambar 7. Visualisasi Hasil Prediksi Linear Regression

Gambar 7 menampilkan visualisasi hasil prediksi dari model Recurrent Neural Network (RNN), yang memberikan perbandingan antara nilai aktual dan nilai prediksi. Garis biru pada grafik tersebut merepresentasikan nilai nyata dari data uji, sementara garis oranye menunjukkan nilai hasil prediksi dari model. Dengan adanya dua garis ini, kita dapat mengevaluasi seberapa baik model RNN memprediksi data berdasarkan pola yang ada. Jika diperhatikan secara saksama, garis biru dan garis oranye pada Gambar 7 saling berhimpitan mulai dari data pertama hingga data terakhir. Hal ini menunjukkan bahwa model RNN berhasil menangkap pola data dengan sangat baik. Perbedaan antara nilai aktual dan nilai prediksi hampir tidak terlihat, menandakan bahwa model mampu memberikan prediksi yang sangat akurat. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap dataset lain. Perbandingan dengan menggunakan dataset saham lain dilakukan untuk mengetahui apakah program dapat dijalankan dengan saham yang berbeda atau tidak. Pada tabel 1 dijelaskan tentang hasil pengujian dan perbandingan menggunakan data saham Netflix dan Amazon.

Tabel 1. Perbandingan Saham Netflix dengan Amazon

Uji Coba	Hasil		Kesimpulan
	Netflix	Amazon	
Nilai R ² dan MAPE Data Test pada RNN	R ² : 85.11% MAPE: 5.74%	R ² : 15.05% MAPE: 20.01%	Netflix lebih baik dari Amazon karena nilai R ² yang lebih tinggi dengan tingkat MAPE yang lebih rendah.

Uji Coba	Hasil		Kesimpulan
	Netflix	Amazon	
Nilai R ² dan MAPE Data Test pada Linear Regression	R ² : 100 % MAPE: 3.55 %	R ² : 100% MAPE: 1,23%	Amazon lebih baik dari Netflix karena nilai R ² yang sama dengan tingkat MAPE yang lebih rendah.
Perbandingan Data Prediksi dengan Data Test pada RNN			Hasil perbandingan Data Test dengan Data Prediksi Netflix lebih baik dibanding dengan Amazon karena garis real dan predict saling berhimpit.
Perbandingan Data Prediksi dengan Data Test pada Linear Regression			Hasil perbandingan Data Test dengan Data Prediksi Netflix lebih baik dibanding dengan Amazon karena garis real dan predict saling berhimpit.

Berdasarkan tabel yang diberikan dalam dokumen, perbandingan performa saham Netflix dan Amazon dianalisis menggunakan dua metode: Recurrent Neural Network (RNN) dan Linear Regression. Analisis ini menggunakan dua parameter evaluasi utama, yaitu R-squared (R²) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), untuk mengukur sejauh mana model dapat memprediksi dengan akurat. Untuk data uji dengan RNN, saham Netflix menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan Amazon. Hal ini terlihat dari nilai R² Netflix sebesar 85,11%, jauh lebih tinggi dibandingkan Amazon yang hanya mencapai 15,05%. Selain itu, tingkat kesalahan prediksi Netflix lebih rendah dengan MAPE sebesar 5,74%, dibandingkan Amazon yang mencapai 20,01%. Dengan nilai R² yang tinggi dan MAPE yang rendah, RNN lebih efektif dalam memprediksi pergerakan saham Netflix. Sebaliknya, dalam analisis menggunakan Linear Regression, meskipun kedua saham memiliki nilai R² sebesar 100%, Amazon unggul dalam hal akurasi karena MAPE-nya hanya 1,23% dibandingkan Netflix yang mencapai 3,55%. Ini menunjukkan bahwa Linear Regression mampu memprediksi pergerakan saham Amazon dengan lebih presisi. Ketika membandingkan data prediksi dengan data test, baik untuk Netflix maupun Amazon, hasilnya menunjukkan bahwa garis data real dan prediksi saling berhimpit dalam kedua model. Namun, berdasarkan keterangan, Netflix tetap dianggap lebih baik dalam perbandingan ini karena keakuratan model terlihat lebih konsisten dalam mengikuti data asli.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan, yaitu dari 5325 data close price saham Netflix pada tahun 2022 sampai dengan 2023 disimpulkan bahwa metode RNN dan Linear Regression dapat digunakan dalam memprediksi dataset saham. Hasil prediksi yaitu berupa nilai Koefisien Determinasi (R²) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil dari metode RNN, yaitu nilai R² sebesar

85.11% dan MAPE sebesar 5.74%. Sedangkan pada metode RNN, didapatkan nilai R² 100 % dan nilai MAPE 3.55 %. Berdasarkan nilai Koefisien Determinasi (R²) dan Nilai Error MAPE yang didapatkan pada kedua metode, dapat dikatakan bahwa metode Linear Regression merupakan metode terbaik dalam memprediksi dataset saham.

Daftar Pustaka

- Al Hakim, H. A. (2021). Prediksi Tren Pergerakan Harga Sahammenggunakan Algoritma Temporal Convolutional Network (Tcn) Halaman Judul.
- Baradja, A., & Sukoco, S. (2023). Pemanfaatan Recurrent Neural Network (RNN) Untuk Meningkatkan Akurasi Prediksi Mata Uang Pada Forex Trading. *Journal of Software Engineering Ampere*, 4(2), 119-131.
- Fidhayatin, S. K. (2012). *Analisa Nilai Perusahaan, Kinerja Perusahaan Dan Kesempatan Bertumbuh Perusahaan Terhadap Return Saham Pada Perusahaan Manufaktur Yang Listing Di Bei* (Doctoral dissertation, Stie Perbanas Surabaya).
- Ghozali, I. (2016). Aplikasi analisis multivariete dengan program IBM SPSS 23. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hanafiah, A., Arta, Y., Nasution, H. O., & Lestari, Y. D. (2023). Penerapan Metode Recurrent Neural Network dengan Pendekatan Long Short-Term Memory (LSTM) Untuk Prediksi Harga Saham. *Bulletin of Computer Science Research*, 4(1), 27-33.
- Lee, M. O., Sitanggang, D., Indra, E., Sains, F., & Teknologi, D. (2023). 88 Prediksi Mata Uang Kripto Menggunakan Metode Algoritma Linear Regression. *Jurnal TEKINKOM*, 6(1). <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v6i1.757>
- Lestandy, M., Abdurrahim, A., & Syafa'ah, L. (2021). Analisis Sentimen Tweet Vaksin COVID-19 Menggunakan Recurrent Neural Network dan Naïve Bayes. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(4), 802-808.
- Mahendra, G. S., Yahya, S. R., Widians, J. A., Sepriano, S., Iskandar, A. P. S., & Darwin, D. (2023). *Artificial Intelligence Tools Populer: Penerapan & Implementasi AI Pada Dunia Kerja Dan Industri*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Paradiba, L., & Nainggolan, K. (2015). Pengaruh laba bersih operasi terhadap harga saham pada perusahaan food and beverage yang terdaftar di BEI. *Jurnal riset akuntansi dan bisnis*, 15(1).
- Putra, R. B. R., & Hendry, H. (2022). Multivariate Time Series Forecasting pada Penjualan Barang Retail dengan Recurrent Neural Network. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*, 7(1), 71-82.
- Radjavani, A., & Sasongko, T. B. (2023). Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan LSTM untuk Klasifikasi Pesan Cyberbullying pada Twitter. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(4).
- Rasdi Rere, L. M., & dan Rozi, H. (2022). Studi Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Recurrent Neural Network. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi STI&K (SeNTIK)* (Vol. 6, Issue 1).

- Rizkilloh, M. F., & Widiyanesti, S. (2022). Prediksi Harga Cryptocurrency Menggunakan Algoritma Long Short Term Memory (LSTM). *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(1), 25-31.
- Ronald, R.E. 1995. "Pengantar Statistika", Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Siregar, S. R., & Widyasari, R. (2023). Peramalan Harga Crude Oil Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM) Dalam Recurrent Neural Network (RNN). *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(3), 1478-1489.
- Syahputra, J., Dias Ramadhani, R., & Burhanudin, A. (2022). Terbit online pada laman web jurnal: <http://journal.ittelkom-pwt.ac.id/index.php/dinda> Journal of Dinda Prediksi Harga Saham Bank Bri Menggunakan Algoritma Linear Regresion Sebagai Strategi Jual Beli Saham. *Data Institut Teknologi Telkom Purwokerto*, 2(1), 1–10. <http://journal.ittelkom-pwt.ac.id/index.php/dinda>
- Syahram, E. F., Effendy, M. M., & Setyawan, N. (2020). Sun Position Forecasting Menggunakan Metode RNN–LSTM Sebagai Referensi Pengendalian Daya Solar Cell. *SinarFe7*, 3(1).
- Utami, H. (2022). Analisis Sentimen dari Aplikasi Shopee Indonesia Menggunakan Metode Recurrent Neural Network. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 5(1), 31-38.
- Yuliatin, U., Wardhana, A. S., Dewi, A. K., & Hamdani, C. N. (2023). Pemodelan Energi Listrik yang Dihasilkan oleh PV Menggunakan Metode Time Series dan Neural Network untuk Komparasi. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2).