

SAYEMBARA KTI 2023

**PERBANDINGAN AKURASI PREDIKSI HARGA SAHAM PT. PGN
PADA TAHUN 2024 MENGGUNAKAN METODE RECURRENT
NEURAL NETWORK DAN LONG-SHORT TERM MEMORY**



Disusun oleh:

Wibi Anto

140110200025

Muhammad Ribhan Hadiyan

140110200003

UNIVERSITAS PADJADJARAN

KABUPATEN SUMEDANG

2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dengan baik. Segala pengetahuan dan pengalaman yang kami peroleh selama proses penulisan KTI ini merupakan hasil dukungan dan bantuan dari berbagai pihak.

Kami ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Departemen Keilmuan PH Himatika FMIPA Universitas Padjadjaran yang telah memberikan fasilitas serta pelatihan penulisan. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Kang Tubagus Robbi yang telah menjadi mentor dan pembimbing kami atas ilmu dan dukungannya.

Kami menyadari bahwa KTI ini masih jauh dari kesempurnaan, namun kami berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga KTI ini dapat memberikan inspirasi dan kontribusi yang bermanfaat bagi semua pihak yang membaca dan menggunakannya.

Akhir kata, doa dan harapan kami semoga segala upaya, kerja keras, serta dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak dalam penyelesaian KTI ini menjadi amal jariyah yang bermanfaat dan mendapatkan ridha dari-Nya.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
ABSTRAK.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Saham Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk.....	4
2.2 Python.....	4
2.2.1 Google Colaboratory.....	5
2.2.2 Library csv.....	5
2.2.3 NumPy.....	5
2.2.4 Pandas.....	6
2.2.5 TensorFlow.....	6
2.2.6 Matplotlib.....	6
2.3 Recurrent Neural Network.....	7
2.4 Long-short term memory.....	7
2.5 Adaptive Moment Estimation.....	8
2.6 Evaluasi Model.....	8
BAB III METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Objek Penelitian.....	9
3.2 Metode Penelitian.....	9
3.2.1 Pengambilan Data.....	10
3.2.2 Pra-pemrosesan Data.....	10
3.2.3 Pembagian Data.....	10
3.2.4 Membuat Model Pembelajaran Mesin.....	10
3.2.5 Evaluasi Model.....	11
3.3 Alur Penelitian.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Analisis Deskriptif.....	13
4.2 Pra-pemrosesan data.....	13
4.3 Pemodelan.....	14
4.4 Evaluasi Model.....	15

BAB V PENUTUP.....	17
5.1 Kesimpulan.....	17
5.2 Saran.....	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian	12
Gambar 2. Arsitektur Model RNN	14
Gambar 3. Arsitektur Model LSTM	15
Gambar 4. Plot Model Pada Data Uji	15

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisis Deskriptif	13
Tabel 2. Analisis Deskriptif setelah pra-pemrosesan data	14
Tabel 3. Akurasi Model menggunakan MAE	16

**Perbandingan Akurasi Prediksi Harga Saham PT. PGN Menggunakan
Metode *Recurrent Neural Network* dan *Long-short Term Memory***

Wibi Anto¹, Muhammad Ribhan Hadiyan²

^{1,2}Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Padjadjaran.

¹wibi20001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Harga saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk. (PGN) merupakan salah satu yang paling aktif diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia. Fluktuasi harga saham PGN dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal perusahaan. Oleh karena itu, para investor perlu memprediksi harga saham PGN untuk menentukan langkah investasi mereka. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga saham PGN menggunakan metode Recurrent Neural Network (RNN) dan Long Short-Term Memory (LSTM). Data yang digunakan adalah data harga saham PGN selama 5 tahun terakhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode RNN memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode LSTM. Metode RNN menghasilkan MAE sebesar 0,02491 sedangkan metode LSTM menghasilkan MAE sebesar 0,02708.

Kata Kunci: Forecasting, RNN, LSTM.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semua kegiatan manusia tidak akan terlepas dari energi, maka dari itu sumber energi sangatlah diperlukan bagi keberlangsungan kehidupan manusia. Menurut Pasal 1 UU RI Nomor 30 tahun 2007 energi merupakan kemampuan untuk melakukan kerja yang bentuknya bisa berupa cahaya, mekanika, panas, kimia, dan elektromagnetik. Sedangkan sumber energi dijelaskan pada pasal 2 yaitu sesuatu yang dapat menghasilkan energi. Jenis dari sumber energi terbagi menjadi dua bagian yaitu sumber energi yang dapat diperbaharui dan yang tidak dapat diperbaharui (laily I.N, 2022). Dalam pasal 8 dijelaskan bahwa sumber energi tidak dapat diperbaharui dihasilkan dari energi yang dapat habis jika digunakan terus-menerus seperti minyak bumi, gas bumi, batu bara, gambut, dan serpih bitumen.

Gas Bumi merupakan salah satu sumber energi yang sangat berlimpah di Indonesia dan banyak digunakan dalam berbagai aktivitas manusia. Menurut Henny Dwi Bhakti dan Hadziqul Abror (2022) gas bumi menempati tiga besar energi primer yang digunakan di Indonesia, oleh karena itu diperlukan suatu perusahaan yang dapat mendistribusikan energi ini ke seluruh wilayah Indonesia.

PT Perusahaan gas Negara (Persero) Tbk atau yang dikenal dengan singkatan PGN merupakan sebuah perusahaan yang bergerak untuk melakukan transmisi dan distribusi pasokan gas bumi dengan konsumen di seluruh Indonesia. Perusahaan ini merupakan milik negara yang terdaftar pada indeks LQ45 (Christian N dkk , 2021). Menurut bareksa.com, LQ45 merupakan cerminan harga saham dari 45 emiten yang ada di Bursa Efek Indonesia yang dipilih berdasarkan likuiditas tertinggi dan kapitalisasi pasar terbesar dimana kriteria-kriteria lain yang sudah ditentukan.

Bagi para Investor, PGN menjadi daya tarik untuk menginvestasikan uangnya dengan membeli perusahaan tersebut. Saham merupakan suatu bukti kepemilikan pada perusahaan (Tandelilin, Eduardus , 2011). Harga saham

bersifat fluktuatif sangat bergantung dari berbagai faktor seperti faktor internal dan faktor eksternal perusahaan (Oktaviani , I & Genjar S.N. , K , 2018). Karena sifat fluktuatif tersebut para investor perlu untuk dapat memprediksi harga saham.

Investor dapat menganalisis harga saham dengan dua jenis analisis yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal (Mustaqim M et.al , 2021). Analisis teknikal digunakan untuk melihat pergerakan pasar seperti pergerakan harga dan volume perdagangan, serta untuk mengetahui kondisi pasar apakah dalam keadaan uptrend, downtrend, atau sideways (Nugraha , A ,2018). Salah satu metode yang dapat digunakan oleh investor untuk memprediksi harga saham yaitu metode Recurrent Neural Network (RNN).

Metode RNN merupakan sebuah metode Neural Network yang didesain untuk data terurut seperti data time series, speech dan teks (Sherstinsky , A , 2020). Menurut Han, S, et.al (2015) Neural Network merupakan model komputasi yang terinspirasi dari struktur dan fungsi otak manusia. Metode RNN ini dapat dimodifikasi dengan menambahkan memory cell yang dapat menyimpan informasi dalam jangka waktu lama yang dinamakan LSTM (Long Short Term Memory) (Manaswi, 2018). LSTM merupakan suatu solusi untuk mengatasi vanishing gradient ketika memproses data sequential yang panjang. Walaupun begitu Menurut Jason Brownlee (2017) tidak semua data time series akan cocok menggunakan LSTM.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana akurasi prediksi harga saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk. menggunakan metode Recurrent Neural Network?
2. Bagaimana akurasi prediksi harga saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk. menggunakan metode Long-short Term Memory?
3. Bagaimana perbandingan hasil peramalan menggunakan metode *Recurrent Neural Network* dan *Long-short Term Memory* terhadap harga saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan diuraikan dengan jelas. Jika terdapat lebih dari satu tujuan, penulisan dapat dilakukan dengan menggunakan penomoran.

1. Mendapatkan akurasi prediksi harga saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk. menggunakan metode Recurrent Neural Network
2. Mendapatkan akurasi prediksi harga saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk. menggunakan metode Long-short Term Memory
3. Mendapatkan perbandingan hasil peramalan menggunakan metode *Recurrent Neural Network* dan *Long-short Term Memory* terhadap harga saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk?

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan mendapatkan prediksi yang akurat, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat membantu para investor sebagai salah satu pertimbangan untuk menentukan langkah investasi nya di PT. Perusahaan Gas Negara Tbk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Saham Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk.

Soebiantoro (2021) mendefinisikan saham sebagai dokumen berharga yang menunjukkan bagian kepemilikan seseorang atau badan usaha dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Jadi, jika seseorang membeli saham Gas Negara (Persero) Tbk, maka ia menjadi pemilik sebagian dari perusahaan gas tersebut. Tandelilin (2011) memberikan definisi yang sama, yaitu saham merupakan bukti penyertaan modal dalam sebuah perusahaan.

Harga saham Gas Negara (Persero) Tbk sangat penting bagi investor yang ingin berinvestasi pada perusahaan tersebut. Investor mengharapkan mendapat keuntungan dari kenaikan harga saham. Namun, harga saham dapat berubah-ubah karena berbagai faktor internal dan eksternal. Oleh karena itu, investor memerlukan metode yang dapat memprediksi harga saham secara akurat. Mustaqim (2021) menyarankan investor untuk menganalisis saham Gas Negara (Persero) Tbk sebelum membelinya. Analisis yang dimaksud adalah analisis fundamental dan analisis teknikal.

Analisis teknikal, menurut Nugraha (2018), digunakan untuk melihat pergerakan pasar. Pergerakan tersebut mencakup harga dan volume perdagangan. Sehingga, data masa lalu harga saham Gas Negara (Persero) Tbk diperlukan. Namun, data ini biasanya sangat kompleks dan sulit untuk dilihat polanya secara kasat mata. Karena itu, metode tertentu diperlukan untuk melihat pola harga saham dalam data.

2.2 Python

Bahasa Python adalah bahasa pemrograman yang dibuat oleh Guido van Rossum, pertama kali diterbitkan pada tahun 1991, dan merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang umum digunakan karena kemudahan membaca dan memahami sintaksisnya (Python Software Foundation, 2012). Bahasa ini mendukung paradigma pemrograman yang berbeda, termasuk pemrograman berorientasi objek, pemrograman fungsional, dan pemrograman prosedural (Python Software Foundation,

2012). Kekuatan Python terletak pada kumpulan modul dan pustaka yang kuat, menjadikannya pilihan serbaguna untuk berbagai tujuan, mulai dari pengembangan web, analisis data, hingga aplikasi kecerdasan buatan.

2.2.1 Google Colaboratory

Google Colaboratory, juga dikenal sebagai Google Colab, adalah platform cloud yang disediakan oleh Google untuk membuat, menjalankan, dan berbagi buku catatan interaktif menggunakan bahasa pemrograman Python. Di lingkungan Colab, pengguna memiliki kemampuan untuk menggabungkan kode, teks, dan elemen visual ke dalam satu dokumen yang dapat dieksekusi langkah demi langkah. Hal ini memberi pengguna kemampuan untuk melakukan analisis data, pengujian pembelajaran mesin, dan banyak tugas pemrograman lainnya tanpa harus mengkonfigurasi lingkungan lokal atau memasang perangkat keras.

2.2.2 Library csv

Library csv di Python adalah sebuah modul yang menyediakan kelas untuk membaca dan menulis data tabular dalam format CSV (Comma Separated Values). Format CSV adalah format impor dan ekspor yang umum digunakan untuk spreadsheet dan basis data. Format CSV menggunakan koma (,) sebagai pemisah antara data. *Library csv* di Python memungkinkan programmer untuk mengolah data CSV dengan mudah dan fleksibel. Programmer dapat membaca data CSV sebagai list atau dictionary, menulis data ke file CSV, menentukan dialek atau aturan format CSV, dan mengatasi masalah data yang mengandung koma atau karakter khusus.

2.2.3 NumPy

Library numpy di Python adalah sebuah modul yang menyediakan kelas untuk membentuk objek array multidimensi yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan saintifik, seperti matriks, aljabar, statistik, dan transformasi Fourier. *Library numpy* di Python dikembangkan dan didistribusikan dengan lisensi BSD yang liberal, dan bersumber dari GitHub. *Library numpy* di Python

mendukung berbagai platform dan perangkat keras, dan dapat berinteraksi dengan library array lainnya, seperti Dask, CuPy, JAX, Xarray, Sparse, dan PyTorch. Library numpy di Python memiliki performa yang cepat dan efisien karena sebagian besar kodenya ditulis dengan bahasa C. Library numpy di Python juga mudah digunakan karena sintaksnya yang sederhana dan mirip dengan list pada Python.

2.2.4 Pandas

Library pandas di Python adalah sebuah modul yang menyediakan kelas untuk melakukan analisis dan pengolahan data dengan performa tinggi dan data yang terstruktur dengan baik. Library pandas di Python dapat membantu untuk mengatur data mentah menjadi lebih terstruktur dan siap untuk dianalisis, seperti mempermudah perbandingan data, penggabungan data, menangani data yang hilang (null), dan membaca data dengan format CSV, TXT, TSV, dan lainnya. Struktur data dari pandas di Python biasa dikenal sebagai DataFrame, yang memiliki kemiripan dengan database atau spreadsheet, dimana strukturnya terdiri dari kolom yang berindeks dan mengandung nilai. DataFrame juga dapat diolah dengan operasi komputasi seperti join, distinct, group by, agregasi, dan lainnya.

2.2.5 TensorFlow

TensorFlow adalah platform komprehensif yang dirancang untuk memungkinkan pemula membuat model pembelajaran mesin di seluruh platform desktop, seluler, web, dan cloud (Tensorflow Developers, 2023). (Kenton, 2022) menyatakan bahwa platform end-to-end berarti platform atau program yang menyediakan alat untuk menangani sesuatu dari awal hingga akhir dan memberikan solusi fungsional yang lengkap tanpa bergantung pada pihak ketiga.

2.2.6 Matplotlib

Library matplotlib di Python adalah sebuah modul yang menyediakan kelas untuk membuat visualisasi data yang statis, animasi, dan interaktif dengan Python. Library matplotlib di Python dapat menghasilkan gambar berkualitas publikasi dalam berbagai

format dan lingkungan, seperti grafik garis, batang, lingkaran, histogram, scatter plot, dan lainnya. Library matplotlib di Python juga dapat digunakan dalam skrip Python, shell Python/IPython, server aplikasi web, dan berbagai antarmuka pengguna grafis. Library matplotlib di Python dikembangkan dan didistribusikan dengan lisensi BSD yang liberal, dan bersumber dari GitHub.

2.3 Recurrent Neural Network

Recurrent Neural Network (RNN) adalah jenis jaringan saraf yang dirancang untuk memproses data berurutan seperti data deret waktu, ucapan, dan teks (Sherstinsky, A, 2020) Jaringan saraf adalah model komputasi yang terinspirasi oleh struktur dan fungsi otak manusia. Jaringan ini terdiri dari simpul-simpul yang saling terhubung, atau neuron buatan, yang memproses dan mengirimkan informasi. Jaringan ini dilatih pada kumpulan data yang besar untuk mempelajari pola dan membuat prediksi atau klasifikasi.

Jaringan neural bersifat komputasi dan intensif memori, sehingga sulit untuk diterapkan pada sistem tertanam dengan sumber daya perangkat keras yang terbatas. Untuk mengatasi keterbatasan ini, para peneliti telah mengembangkan metode untuk mengurangi penyimpanan dan komputasi yang diperlukan oleh jaringan saraf dengan urutan besarnya tanpa mempengaruhi akurasi. Metode-metode ini termasuk pemangkasan, kuantisasi terlatih, dan pengkodean Huffman. (Han, S, et.al, 2015).

2.4 Long-short term memory

Long-short term memory network (LSTM) adalah salah satu modifikasi dari recurrent neural network atau RNN. Banyak modifikasi dari RNN, tetapi LSTM merupakan salah satu yang populer di antaranya. LSTM hadir untuk melengkapi kekurangan RNN yang tidak dapat memprediksi kata berdasarkan informasi lampau yang disimpan dalam jangka waktu lama.

Dengan demikian, LSTM mampu mengingat kumpulan informasi yang telah disimpan dalam jangka waktu panjang, sekaligus menghapus

informasi yang tidak lagi relevan. LSTM lebih efisien dalam memproses, memprediksi, sekaligus mengklasifikasikan data berdasarkan urutan waktu tertentu.

2.5 Adaptive Moment Estimation

Adaptive Moment Estimation atau Adam merupakan suatu pengoptimal berbasis stokastik gradien yang efisien karena hanya membutuhkan order pertama dari gradien dengan memakan memori yang minimal (Kingma dan Ba, 2017).

2.6 Evaluasi Model

Subagyo (2002) menyatakan Mean Absolute Error (MAE) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur akurasi model peramalan. Nilai MAE menunjukkan rata-rata kesalahan (error) absolut antara hasil peramalan/prediksi dengan nilai sebenarnya. MAE juga dapat didefinisikan sebagai varians rata-rata antara nilai signifikan dalam kumpulan data dan nilai yang diproyeksikan dalam kumpulan data yang sama (Oswalt Manoj et al., 2022).

$$\text{MAE} = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - x_i|}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n |e_i|}{n}$$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam jurnal ini adalah harga saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk (PGN) pada tahun 2024. PGN adalah perusahaan gas bumi terbesar dan terintegrasi di Indonesia yang bergerak di bidang eksplorasi, produksi, transmisi, distribusi, dan perdagangan gas bumi. Harga saham PGN dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi pasar, permintaan dan penawaran gas bumi, kebijakan pemerintah, dan kinerja perusahaan. Prediksi harga saham PGN dapat membantu investor, analis, dan manajemen perusahaan dalam mengambil keputusan yang tepat. Jurnal ini menggunakan metode Recurrent Neural Network (RNN) dengan dan tanpa Long-short Term Memory (LSTM) untuk memprediksi harga saham PGN pada tahun 2024 berdasarkan data historis harga saham PGN dari tahun 2018 hingga 2023. RNN adalah jenis jaringan saraf tiruan yang dapat memproses data sekuensial, seperti data waktu atau teks. LSTM adalah salah satu variasi RNN yang dapat mengatasi masalah dependensi jangka panjang dalam data sekuensial. Jurnal ini bertujuan untuk membandingkan kinerja RNN dengan dan tanpa LSTM dalam prediksi harga saham PGN pada tahun 2024 dan menentukan metode mana yang lebih akurat dan efisien.

3.2 Metode Penelitian

Peneliti membandingkan dua buah metode dalam proses eksperimental untuk mendapatkan hasil analisis dan menemukan metode yang terbaik untuk data yang digunakan yaitu metode Recurrent Neural Network dan Long-short Term Memory. Keduanya merupakan metode neural network yang banyak digunakan untuk mengatasi data deret waktu. Untuk mempermudah membuat model pembelajaran mesin, peneliti menggunakan package TensorFlow di Python. Secara garis besar, langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.2.1 Pengambilan Data

Data diambil dari laman id.investing.com, sebuah laman yang sering membagikan informasi-informasi mengenai investasi baik berupa berita, data, hingga materi keuangan. Data yang didapat berisi 1346 baris dengan kolom tanggal, harga saham terakhir, harga saham pembukaan, harga saham tertinggi per hari, harga saham terendah per hari, volume, dan perubahan(%).

3.2.2 Pra-pemrosesan Data

Pra-pemrosesan data dilakukan dalam beberapa tahapan untuk membersihkan dan menyiapkan data dengan menampilkan statistika deskriptif dan menghilangkan outlier. Dalam penelitian ini, kolom data yang digunakan adalah harga saham terakhir dan menghapus kolom lain yang tidak terpakai. Setelah itu, penghilangan outlier dilakukan untuk membersihkan data dari noise yang akan mengganggu proses analisis dan prediksi dengan menggantinya

3.2.3 Pembagian Data

Data dibagi menjadi data latih sebesar 90% (1210 data) dan data uji sebesar 10% (134 data). Data latih digunakan dari tanggal 02/01/2018 sampai 19/12/2022, sedangkan data uji digunakan dari tanggal 20/12/2022 sampai 18/07/2023.

3.2.4 Membuat Model Pembelajaran Mesin

Model pembelajaran mesin dibuat menggunakan package TensorFlow dan secara umum memiliki tiga buah tahap susunan lapisan yaitu input layer, hidden layer, dan output layer. Perbedaan dari Model RNN dan LSTM juga terletak pada susunan dan fungsi dari setiap layernya.

Model RNN yang digunakan pada penelitian ini memiliki sebanyak empat lapisan dimana lapisan pertama yang merupakan input layer berjenis Dense Layer terdiri dari neuron sebanyak 32 unit. Kemudian lapisan kedua dan ketiga yang termasuk ke dalam hidden layer dengan masing-masing berjenis SimpleRNN dengan 128 unit

neuron dan Dense Layer dengan 10 unit neuron. Sebagai lapisan terakhir, output layer yang terdiri dari 1 unit neuron.

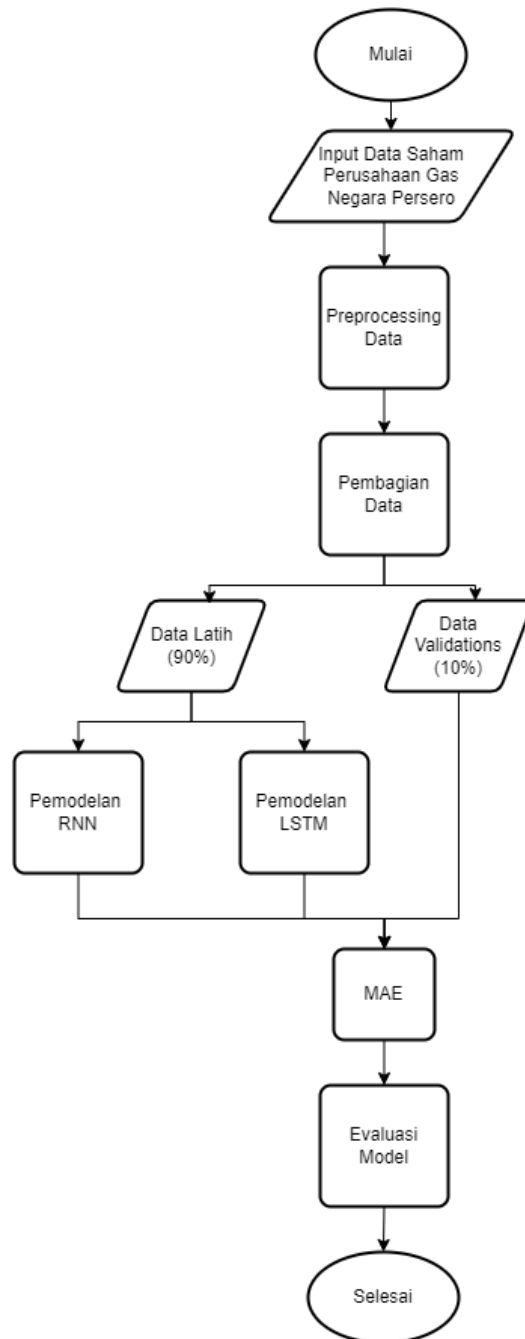
Struktur dari model LSTM memiliki perbedaan dimana lapisan pertama sebagai input layer berjenis Conv1D dengan 32 unit neuron. Kemudian dua buah lapisan yang termasuk ke dalam hidden layer dengan masing-masing jenisnya yaitu LTSM dengan 32 unit neuron dan Dense layer dengan 10 unit neuron. Sebagai lapisan terakhir, output layer terdiri dari 1 unit neuron yang bertugas untuk menghasilkan luaran.

3.2.5 Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan dengan menggunakan data uji dengan membandingkan data hasil peramalan dan data aktual menggunakan metrik mean absolut error(MAE). Nilai MAE yang kecil menunjukkan tingkat akurasi model. Semakin kecil nilai dari MAE, maka semakin sedikit eror yang dihasilkan dari data hasil ramalan dibandingkan dengan data aktual.

3.3 Alur Penelitian

Alur pada penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yang ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif yang dilakukan pada data harga saham perusahaan gas negara persero kolom “Terakhir” didapatkan seperti pada Tabel berikut:

Kolom	Terakhir
Jumlah	1346 data
Rata-rata	46.953588
Standar deviasi	191.488082
Nilai Minimum	1
Quartil 1	1.395
Quartil 2	1.735
Quartil 3	2.09
Nilai Maksimum	995

Tabel 1. Analisis Deskriptif

Berdasarkan tabel 1, nilai maksimum yang diperoleh sangat tinggi dibandingkan dengan nilai minimumnya. Hal ini mengindikasikan adanya outlier pada data yang perlu dihilangkan agar tidak mengurangi keakuratan dalam prediksi.

4.2 Pra-pemrosesan data

Preprocessing data dilakukan untuk menghilangkan outlier pada data dan mengganti outlier tersebut dengan nilai batas, sehingga setelah dilakukan preprocessing didapat analisis deskriptif pada Tabel 2.

Kolom	Terakhir
Jumlah	1346 data
Rata-rata	1.783343
Standar deviasi	0.517732

Nilai Minimum	1
Quartil 1	1.39
Quartil 2	1.7275
Quartil 3	2.09
Nilai Maksimum	3.14

Tabel 2. Analisis Deskriptif setelah pra-pemrosesan data

4.3 Pemodelan

Model RNN yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 4 layer. Input layer dan output layer menggunakan Dense layer, sedangkan hidden layer menggunakan Simple RNN layer dan Dense layer. Rincian arsitektur model RNN dapat dilihat pada Gambar 2

```

Model: "sequential_1"
=====
Layer (type)                Output Shape              Param #
=====
dense_2 (Dense)              (None, None, 32)         64
simple_rnn (SimpleRNN)        (None, 128)              20608
dense_3 (Dense)              (None, 10)               1290
dense_4 (Dense)              (None, 1)                11
=====
Total params: 21973 (85.83 KB)
Trainable params: 21973 (85.83 KB)
Non-trainable params: 0 (0.00 Byte)

```

Gambar 2. Arsitektur Model RNN

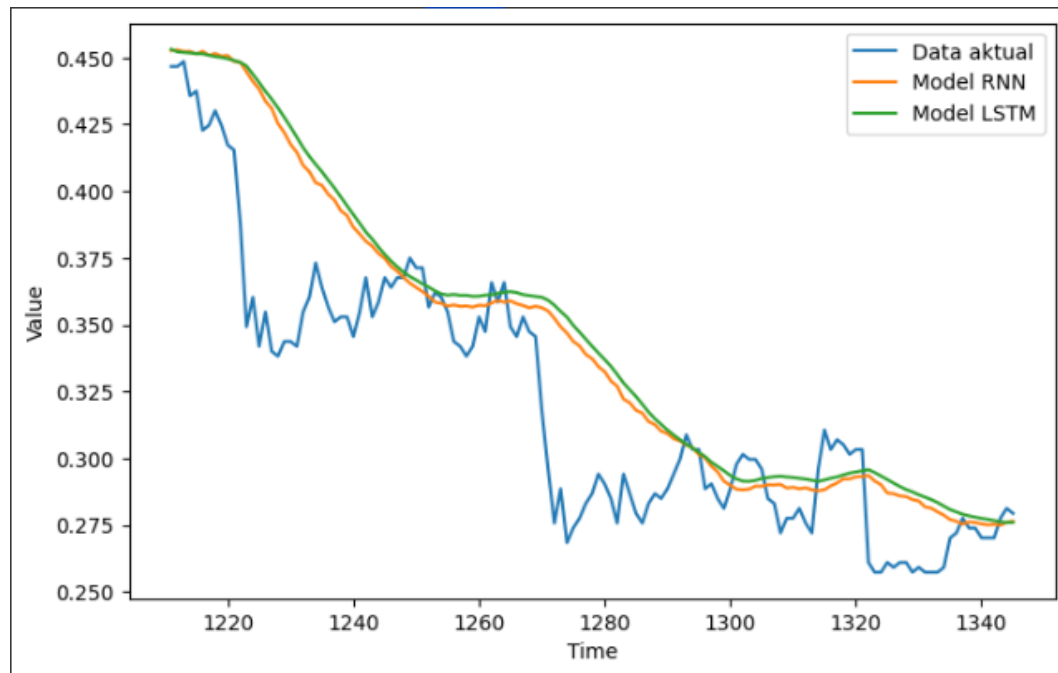
Model LSTM yang digunakan terdiri dari 4 layer. Input layer menggunakan Conv1D layer, hidden layer menggunakan LSTM layer dan Dense layer, dan output layer menggunakan Dense layer. Rincian arsitektur model RNN dapat dilihat pada Gambar 3

Model: "sequential"		
Layer (type)	Output Shape	Param #
conv1d (Conv1D)	(None, None, 32)	64
lstm (LSTM)	(None, 32)	8320
dense (Dense)	(None, 10)	330
dense_1 (Dense)	(None, 1)	11
Total params: 8725 (34.08 KB)		
Trainable params: 8725 (34.08 KB)		
Non-trainable params: 0 (0.00 Byte)		

Gambar 3. Arsitektur Model LSTM

4.4 Evaluasi Model

Model RNN dan LSTM diuji dengan data validasi setelah dilakukan pelatihan menggunakan data uji. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Plot model pada data uji

Keakuratan model diukur menggunakan Mean Absolute Error (MAE) dengan nilai MAE masing-masing model yang tercantum pada Tabel 3.

Model	Data Latih	Data Uji
RNN	0.0311	0.02491
LSTM	0.0311	0.02708

Tabel 3. Akurasi Model menggunakan MAE

Model LSTM memiliki akurasi yang lebih baik pada data latih, yang ditunjukkan dengan nilai MAE yang lebih kecil dibandingkan model RNN. Namun, pada data uji, model RNN memiliki akurasi yang lebih baik, dengan nilai MAE yang lebih kecil dibandingkan model LSTM.

Hasil prediksi yang diberikan oleh kedua model RNN, termasuk model LSTM, menunjukkan kesamaan dalam menunjukkan tren penurunan harga saham dari waktu ke waktu. Hal ini mengindikasikan bahwa keduanya memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi dan memodelkan pergerakan harga saham yang menurun seiring berjalannya waktu. Dengan kata lain, kedua model ini konsisten dalam meramalkan penurunan harga saham sebagai pola yang dominan dalam data historis yang mereka proses.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan data latih, model RNN dan model LSTM memiliki MAE yang sama yaitu sebesar 0,0311. Hal ini berarti dalam proses pelatihan model, keduanya mencapai hasil tingkat akurasi yang sama. Namun, ketika model tersebut diuji dengan menggunakan data uji, hasil yang diperoleh berbeda. Metode RNN menghasilkan MAE sebesar 0,02491 sedangkan metode LSTM menghasilkan MAE sebesar 0,02708. Hal ini menunjukkan bahwa metode RNN memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode LSTM. Selain itu, dengan menggunakan kedua model, trend data prediksi yang dihasilkan sama-sama menurun.

5.2 Saran

Model yang dibandingkan dalam penelitian kali ini memiliki karakteristik yang cukup mirip yaitu keduanya termasuk ke dalam model neural network sehingga ramalan yang dihasilkan juga memiliki tingkat akurasi yang tidak terlalu jauh. Oleh karena itu, peneliti menyarankan untuk membandingkan model yang memiliki pendekatan dan karakteristik yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Kingma, D.P., Ba, J.L., 2017. Adam: A Method for Stochastic Optimization, in: The 3rd International Conference for Learning Representations. ICLR 2015, San Diego.
- Kenton, W., 2022. What Is End-To-End? A Full Process, From Start to Finish [WWW Document]. URL <https://www.investopedia.com/terms/e/end-to-end.asp> (accessed 10.14.23).
- Oswalt Manoj, S., Ananth, J. P., Rohini, M., Dhanka, B., Pooranam, N., & Ram Arumugam, S. (2022). 17 - FWS-DL: forecasting wind speed based on deep learning algorithms. In A. K. Dubey, S. K. Narang, A. L. Srivastav, A. Kumar, & V. García-Díaz (Eds.), *Artificial Intelligence for Renewable Energy Systems* (pp. 353–374). Woodhead Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90396-7.00007-9>
- Python Software Foundation, 2012. About Python [WWW Document]. URL <https://web.archive.org/web/20120420010049/http://www.python.org/about/> (accessed 8.10.23).
- Subagyo, P. (2002). Forecasting Konsep dan Aplikasi cetakan keduabelas. BPFE-Yogyakarta.
- Tensorflow Developer, 2023. Introduction to Tensorflow [WWW Document]. URL <https://www.tensorflow.org/learn> (accessed 10.14.23).