

**PREDIKSI PERGERAKAN  
HARGA SAHAM DENGAN METODE  
LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Diajukan oleh:

**VINCENT ARLEN SANTOSO**

**71170143**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vincent Arlen Santoso  
NIM : 71170143  
Program studi : Informatika  
Fakultas : Fakultas Teknologi Informatika  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:


**“PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM DENGAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 16 Juni 2022

Yang menyatakan

  
(Vincent Arlen Santoso)  
NIM.71170143

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

## PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM DENGAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

Oleh: VINCENT ARLEN SANTOSO / 71170143

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta

Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 18 Maret 2022

Yogyakarta, 26 April 2022

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Yuan Lukito, S. Kom., M.Cs.
2. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs
3. Dr. Phil. Lucia Dwi Krisnawati, S.S., M.A.
4. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si



Dekan

Ketua Program Studi



(Restyandito, S.Kom, MSIS., Ph.D)



(Gloria Virginia, S.Kom., MAI., Ph.D)

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM DENGAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 18 Maret 2022



VINCENT ARLEN SANTOSO

71170143

DUTA WACANA

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM  
DENGAN METODE LONG SHORT-TERM  
MEMORY (LSTM)  
Nama Mahasiswa : VINCENT ARLEN SANTOSO  
N I M : 71170143  
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)  
Kode : TI0366  
Semester : Genap  
Tahun Akademik : 2021/2022

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 18 Maret 2022

Dosen Pembimbing I



Digitally signed  
by Yuan Lukito  
Reason: ACC  
Pendadaran  
Date: 2022.03.18  
10:49:34 +07'00'

Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.

Dosen Pembimbing II



Digitally signed by  
Antonius Rachmat  
Chrismanto  
Reason: ttd  
pendadaran  
Date: 2022-03-18  
09:43:00

Antonius Rachmat C.,S.Kom.,M.Cs.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yesus Yang Maha Esa, Karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Prediksi Pergerakan Harga Saham Dengan Metode Long-Short Term Memory (LSTM)”. Penelitian ini dilakukan dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya, rasa hormat serta penghargaan setinggi-tingginya kepada semua dosen, para senior, dan teman-teman sejawat yang telah memberikan masukan, dukungan, dorongan, koreksi, dan nasehat terhadap keseluruhan proses perkuliahan dan penulisan ini hingga selesai. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Keluarga yang sudah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi dapat diselesaikan tanpa hambatan
2. Bapak Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs dan Bapak Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang bersedia memberikan saran dan arahan selama masa penulisan laporan tugas akhir
3. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah ikut serta membantu proses penulisan laporan ini secara langsung atau tidak langsung



## INTISARI

### PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM DENGAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

Saham merupakan salah satu instrument investasi yang paling diminati oleh banyak investor dari berbagai kalangan karena dapat memberikan keuntungan yang cukup tinggi. Setiap tahunnya jumlah investor di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya, menurut data yang diperoleh dari PT Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) jumlah investor pasar modal di Indonesia pada tahun 2020 mengalami peningkatan sebesar 22 persen dari tahun 2019 lalu, menjadi 3,02 juta investor (Tari, 2020). Dikarenakan adanya faktor – faktor yang dapat mempengaruhi pergerakan harga saham yang cukup banyak, sering kali trader saham mengalami kesulitan dalam melihat pergerakan harga saham terutama untuk trader – trader yang masih pemula atau amatir. Sehingga beberapa orang sudah melakukan penelitian untuk melakukan forecasting atau prediksi pergerakan harga saham, prediksi dapat dilakukan dengan tanpa bantuan teknologi maupun dapat juga dipermudah dengan bantuan teknologi seperti penerapan *Artificial Intelligence* pada proses prediksi.

Salah Satu Metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi pergerakan harga saham adalah *Long-Short Term Memory* (LSTM). LSTM sendiri adalah salah satu varian dari RNN. Perbedaannya adalah RNN sulit untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan pembelajaran dependensi temporal jangka panjang dikarenakan gradien yang hilang seiring berjalannya waktu. Sedangkan LSTM menggunakan unit khusus selain unit standar sehingga unit LSTM memiliki sel memori yang mampu menyimpan informasi dalam memori untuk jangka waktu yang lama. (Junyoung, Caglar, KyungHyun, & Yoshua, 2014). Penulis akan melakukan penelitian pada metode ini dengan dataset yang akan digunakan adalah data historis harian dari perusahaan yang termasuk ke dalam indeks LQ45 pada periode Februari 2020 – Juli 2020 dan dalam dalam rentang waktu 1 januari 2015 – 31 desember 2020. Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan dua Skenario pengujian dimana Skenario pengujian pertama membagi data dengan ratio 70:30 untuk keseluruhan data dan Skenario pengujian kedua dengan membagi data dengan ratio yang sama tetapi diambil per tahun untuk dijumlahkan diakhir. asil pengujian didapatkan bahwa Skenario pengujian pertama mendapatkan nilai RMSPE yang lebih rendah sebesar kurang lebih 0.28, dimana Skenario pengujian pertama mendapatkan hasil RMSPE sebesar 2.41 dan Skenario pengujian kedua mendapatkan nilai RMSPE sebesar 2.69.

Kata Kunci— Long-Short Term Memory, Machine Learning, Deep Learning, Saham

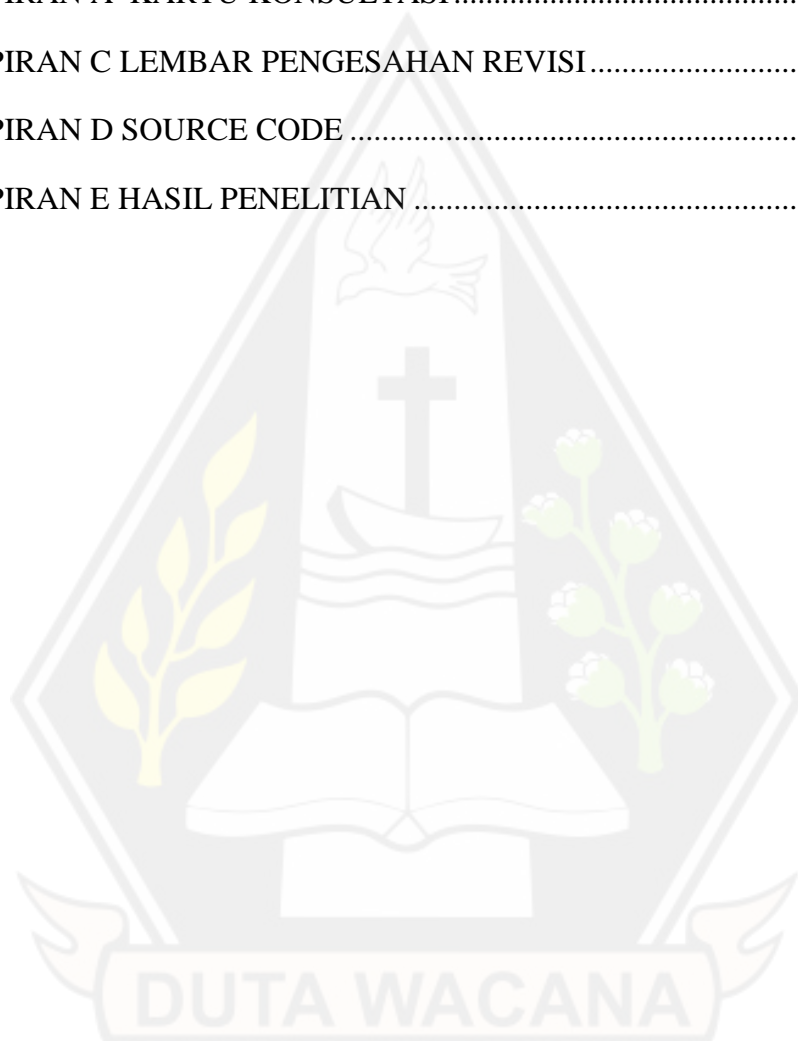
## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	II
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	III
HALAMAN PERSETUJUAN.....	IV
KATA PENGANTAR .....	V
INTISARI.....	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR .....	X
DAFTAR TABEL.....	XI
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Studi Literatur .....	4
1.6.2 Perancangan Sistem .....	4
1.6.3 Pengambilan data.....	4
1.6.4 Pengujian .....	5
1.6.5 Pelaporan .....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Tinjauan Pustaka .....	6
2.2. Landasan Teori .....	8



2.2.1 Saham.....	8
2.2.2. Long Short-Term Memory (LSTM) .....	8
2.2.3 Tensorflow .....	10
2.2.4 Grid Search CV.....	11
2.2.5 Standard Scaler .....	12
2.2.6 Mean Squared Error.....	12
2.2.7 Root Mean Squared Error .....	13
2.2.8 Root Mean Squared Percentage Error .....	13
<b>BAB 3 PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>14</b>
3.1. Spesifikasi Sistem.....	14
3.1.1. Kebutuhan Fungsional .....	14
3.1.2. Kebutuhan Non Fungsional .....	14
3.1.3. Kebutuhan Perangkat Keras.....	14
3.1.4. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	14
3.1.5. Kebutuhan Environment, Modul, Library .....	14
3.2. Perancangan Sistem.....	15
3.2.1. Blok Diagram Sistem.....	15
3.2.2 Perancangan Sistem Prediksi.....	16
3.3. Perancangan Pengujian.....	20
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS.....</b>	<b>22</b>
4.1 Implementasi Sistem .....	22
4.1.1 Pengumpulan data.....	22
4.1.2 Pra-proses data.....	23
4.1.3. Pembagian data .....	24
4.1.4 Pembuatan Model .....	26
4.1.5 Evaluasi.....	29

4.2 Analisis Hasil .....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN A KARTU KONSULTASI.....	41
LAMPIRAN C LEMBAR PENGESAHAN REVISI.....	43
LAMPIRAN D SOURCE CODE .....	44
LAMPIRAN E HASIL PENELITIAN .....	60



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Metode LSTM (Nelson, Pereira, & Oliveira, 2017) .....	9
Gambar 2. 2 Cara kerja <i>GridSearch CV</i> .....	11
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem .....	15
Gambar 3. 2 Contoh Data yang akan digunakan.....	16
Gambar 3. 3 Arsitektur LSTM keras .....	18
Gambar 3. 4 Arsitektur yang digunakan dalam penelitian.....	18
Gambar 3. 5 Ilustrasi input model yang digunakan .....	19
Gambar 4. 1 Contoh salah satu data historis saham.....	23
Gambar 4. 2 Hasil <i>GridSearch CV</i> .....	28
Gambar 4. 3 Hasil grafik training model .....	30
Gambar 4. 4 Contoh Perbandingan harga asli dan harga hasil prediksi.....	30
Gambar 4. 5 Hasil MSE, RMSE, dan RMSPE .....	30
Gambar 4. 6 Hasil prediksi data testing .....	31
Gambar 4. 7 Contoh perbandingan harga asli dengan harga hasil prediksi dengan data testing .....	32
Gambar 4. 8 Hasil MSE, RMSE, dan RMSPE dengan data testing .....	32
Gambar 4. 9 Hasil prediksi dari data testing pada Skenario pengujian kedua.....	33
Gambar 4. 10 Hasil MSE, RMSE, dan RMSPE pada Skenario pengujian kedua .	33
Gambar 4. 11 Contoh perbandingan harga asli dengan harga hasil prediksi dengan menggunakan data testing pada Skenario pengujian kedua.....	34
Gambar 4. 12 Hasil MSE, RMSE, dan RMSPE dengan menggunakan data testing pada Skenario pengujian kedua.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Skenario Pembagian data pada Skenario pengujian pertama ....	21
Tabel 3. 2 Tabel Skenario Pembagian data pada Skenario pengujian kedua.....	21
Tabel 4. 1 Tabel hasil pengujian pada tiap emiten.....	34



# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Saham merupakan salah satu surat berharga dan merupakan instrument pasar keuangan yang sangat diminati banyak orang, saham sendiri menunjukkan bagian kepemilikan atas suatu perusahaan. Saham biasa menjadi salah satu pilihan yang dimiliki oleh suatu perusahaan ketika memutuskan pendanaan perusahaan. Seorang pemegang saham dapat memiliki hak atas beberapa hal seperti, hak untuk ikut hadir dan memberikan suara pada Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS), hak untuk mendapatkan pembagian laba perusahaan atau dikenal dengan *dividen*.

Saham merupakan salah satu instrument investasi yang paling diminati oleh banyak investor dari berbagai kalangan karena dapat memberikan keuntungan yang cukup tinggi dengan semboyan '*high risk high return*'. Setiap tahunnya jumlah investor di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya, menurut data yang diperoleh dari PT Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) jumlah investor pasar modal di Indonesia pada tahun 2020 mengalami peningkatan sebesar 22 persen dari tahun 2019 lalu, menjadi 3,02 juta investor. (Tari, 2020)

Dalam dunia saham ada 2 faktor yang dikenal sebagai faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal sendiri berasal dari dalam perusahaan itu sendiri yang meliputi beberapa faktor seperti faktor fundamental perusahaan, aksi korporasi perusahaan, dan kinerja perusahaan. Sedangkan untuk faktor eksternal berasal dari lingkungan sekitar perusahaan seperti market global dan pemerintahan. Faktor eksternal sendiri dapat meliputi kondisi fundamental ekonomi makro, fluktuasi kurs rupiah terhadap mata uang asing, kebijakan pemerintah, dan faktor manipulasi pasar. Kedua faktor ini biasa menjadi faktor utama dalam pergerakan suatu harga saham namun selain melihat dari kedua faktor diatas, pergerakan harga saham bisa diprediksi dengan melakukan analisis dengan menggunakan indikator teknikal. Analisis teknikal sendiri merupakan suatu metode yang cenderung menggunakan data-data historis sebagai indikator utama, indikator yang dimaksud dapat berupa data historis *open, close, high, dan low* pada suatu saham.

Berdasarkan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi pergerakan harga saham yang cukup banyak tersebut sering kali trader saham mengalami kesulitan dalam melihat pergerakan harga saham terutama untuk trader – trader yang masih pemula atau amatir. Sehingga beberapa orang sudah melakukan penelitian untuk melakukan forecasting atau prediksi pergerakan harga saham, prediksi dapat dilakukan dengan tanpa bantuan teknologi maupun dapat juga dipermudah dengan bantuan teknologi seperti penerapan *Artificial Intelligence* pada proses prediksi. Metode atau algoritma untuk prediksi pergerakan harga saham dapat meliputi *Auto-Regressive Integrated Moving Averages (ARIMA)*, *Least Square Support Vector Machine (LS-SVM)*, *Long Short-Term Memory (LSTM)*, *Recurrent Neural Network (RNN)*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, *Support Vector Model (SVM)*, *Random Forest*, *Principal Component Analysis - Support Vector Model (PCA-SVM)*, dan masih banyak lagi. LSTM sendiri adalah salah satu varian dari RNN. Perbedaannya adalah RNN sulit untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan pembelajaran dependensi temporal jangka panjang dikarenakan gradien yang hilang seiring berjalannya waktu. Sedangkan LSTM menggunakan unit khusus selain unit standar sehingga unit LSTM memiliki sel memori yang mampu menyimpan informasi dalam memori untuk jangka waktu yang lama. (Junyoung, Caglar, KyungHyun, & Yoshua, 2014)

Dari permasalahan ini penulis akan melakukan penelitian dengan menggunakan indikator teknikal untuk membangun sebuah sistem prediksi pergerakan harga saham untuk memberikan saran dan pandangan baru kepada trader yang di lihat dari data historis. Sistem akan dibangun dengan menggunakan metode *Long Short-Term Memory (LSTM)* dan dataset yang akan digunakan adalah data historis harian dari perusahaan yang termasuk ke dalam indeks LQ45 pada periode Februari 2020 – Juli 2020 dan dalam dalam rentang waktu 1 januari 2015 – 31 desember 2020. Pengujian akan dilakukan dengan metode Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan Root Mean Squared Percentage Error (RMSPE). Penelitian yang akan dilakukan penulis akan berbeda dengan referensi penelitian yang sudah ada. Penelitian yang pernah dilakukan dengan metode LSTM adalah dengan menggunakan data saham perusahaan yang masuk dalam indeks IBovespa yang merupakan indeks saham



dari negara Brazil dan data yang digunakan dalam rentang waktu tahun 2008 – 2015, sedangkan dataset yang digunakan dalam penelitian ini akan berupa data historis harian saham dari perusahaan yang masuk kedalam indeks LQ45 pada periode Februari 2020 – Juli 2020 dan data yang akan dipakai sebagai data training dan validasi berada dalam dalam rentang waktu 1 januari 2015 – 31 desember 2020, sedangkan untuk data testing berada dalam rentang waktu 1 januari 2021 – 28 Februari 2022. Data testing adalah data yang digunakan untuk melakukan testing model atau simulasi model pada dunia nyata dan data testing tidak pernah dilihat oleh model sebelumnya. Selain perbedaan dalam dataset dan jangka waktu, perbedaan yang lainnya adalah penyajian hasil penelitian yang menggunakan 2 skenario pengujian. Skenario pengujian yang pertama adalah dengan membagi data sebanyak 70% sebagai data training dan 30% sebagai data validasi, lalu untuk skenario pengujian kedua adalah dengan mengambil 70% data pada tiap tahunnya lalu dijumlahkan untuk dijadikan data training dan 30% data pada tiap tahunnya lalu dijumlahkan untuk dijadikan data validasi.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan Latar Belakang yang sudah diuraikan, penulis melakukan penelitian terhadap bagaimana kinerja penggunaan metode LSTM untuk melakukan prediksi pergerakan harga saham pada saham perusahaan yang masuk ke dalam indeks LQ45 pada periode Februari 2020 – Juli 2020 dengan menggunakan data historis harian saham dalam rentang waktu 1 januari 2015 – 31 desember 2020.

### **1.3. Batasan Masalah**

Penelitian ini akan dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Data yang dipakai adalah data perusahaan yang masuk ke dalam Indeks LQ45 pada periode Februari 2020 – Juli 2020.
2. Data yang dipakai berada dalam rentang waktu 1 januari 2015 – 31 desember 2020
3. Data Testing yang dipakai berada dalam rentang waktu 1 Januari 2021 – 28 Februari 2022

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk melihat tingkat akurasi metode *Long-Short Term Memory* (LSTM) jika diterapkan untuk melakukan prediksi terhadap pergerakan harga saham. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengamati apakah hasil prediksi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pandangan baru bagi investor saham.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kinerja metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam melakukan prediksi pada pergerakan harga saham
2. Dapat memberi pandangan baru kepada investor saham dalam melihat pergerakan harga saham

#### **1.6. Metode Penelitian**

##### **1.6.1 Studi Literatur**

Studi Literatur dilakukan dengan membaca dan mempelajari artikel, jurnal, dan bahan lain yang berhubungan dengan *Long Short-Term Memory* (LSTM)

##### **1.6.2 Perancangan Sistem**

Sistem yang dirancang berupa aplikasi berbasis desktop untuk melakukan pelatihan, pengujian, prediksi, dan evaluasi model. Model yang dibuat akan diujikan dengan pada data uji dari hasil pembagian data pelatihan dan data uji

##### **1.6.3 Pengambilan data**

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan *scraping* pada website yahoo finance. Data yang dipakai berupa data historis harian saham dari perusahaan yang masuk ke dalam Indeks LQ45 pada periode Februari 2020 – Juli 2020 dan dalam rentang waktu 1 Januari 2015 – 31 Desember 2020, sedangkan untuk data testing dalam rentang waktu 1 Januari 2021 – 28 Februari 2022. Jumlah keseluruhan dataset yang akan digunakan kurang lebih 62.000 data.

#### **1.6.4 Pengujian**

Pengujian dilakukan dengan menguji model prediksi yang sudah dibuat dengan menggunakan data *testing* yang bersifat baru atau tidak pernah diketahui oleh model yang dibuat. Pengujian akan dilakukan dengan cara membandingkan hasil prediksi dengan data historis yang asli dan menghitung hasil dari *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Root Mean Squared Percentage Error* (RMSPE).

#### **1.6.5 Pelaporan**

Hasil pengujian dan evaluasi dari sistem yang dibuat akan dianalisis dan akan dilaporkan dalam bentuk Laporan Skripsi / Tugas Akhir

#### **1.7. Sistematika Penulisan**

Penelitian yang dilakukan akan ditulis dalam 5 bab. Bab 1 akan berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Bab 2 berisi tinjauan pustaka dari penelitian yang pernah dilakukan dan landasan teori yang digunakan untuk mendukung penelitian. Bab 3 memuat spesifikasi sistem, perancangan sistem yang akan digunakan untuk pengambilan data, preprocessing data, perancangan *GridSearch CV*, pembuatan model, dan pengujian. Adapun bab 4 berisi pelatihan dan pengujian data menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM) beserta hasilnya. Hasil pengujian akan ditampilkan dalam bentuk grafik perbandingan. Bab 5 akan memuat kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang dilakukan beserta saran untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang sudah dikerjakan selama pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan prediksi pergerakan harga saham dengan menggunakan metode Long-Short Term Memory dapat menghasilkan hasil yang cukup baik dimana nilai RMSPE pada Skenario pengujian pertama 2.41 dan Skenario pengujian kedua bernilai 2.69 yang dimana nilai ini hampir mendekati 0 sehingga dapat disimpulkan hasilnya cukup baik dikarenakan semakin kecil nilai yang didapat berarti model yang dibuat semakin baik
2. Skenario pengujian pertama menghasilkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan Skenario pengujian kedua dikarenakan data yang digunakan pada Skenario pengujian pertama berurutan sedangkan yang Skenario pengujian yang kedua tidak berurutan dalam proses training modelnya.
3. Data yang digunakan kurang beragam / bervariasi dikarenakan nilai *standard deviation* yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata – rata

#### **5.2 Saran**

Dari penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya seperti berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat ditambahkan data dari faktor – faktor yang dapat mempengaruhi pergerakan harga saham, seperti *sentiment analysis* dari berita.
2. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua studi kasus, sehingga pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan Skenario pengujian lainnya untuk mendukung hasil prediksi yang dibuat.
3. Penambahan metode evaluasi dapat dilakukan di penelitian selanjutnya dikarenakan pada penelitian yang dibuat hanya menggunakan data testing, *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Root*

*Mean Squared Percentage Error (RMSPE)* sebagai metode evaluasi model prediksi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., . . . Zheng, X. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. *12th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI 16)* (pp. 265-283). USENIX Association.
- Ambarwari , A., Herdiyeni , Y., & Adrian, Q. J. (2020). Analisis Pengaruh Data Scaling Terhadap Performa Algoritme Machine Learning untuk Identifikasi Tanaman. *Jurnal Resti, Vol. 4 No. 1, 117 - 122* . doi:10.29207/resti.v4i1.1517
- Bailey, D. H., Borwein, J. M., Prado, M. L., & Zhu, Q. (2017). The probability of backtest overfitting. *Journal of Computational Finance, 36-69*. doi:10.21314/JCF.2016.322
- Brownlee, J. (2017). *Long Short-Term Memory Network With Python: Develop Sequence Prediction Models With Deep Learning*.
- Chen, J. (2019, April 18). *Backtesting*. Retrieved from investopedia.com: <https://www.investopedia.com/terms/b/backtesting.asp>
- Chung, J., Gulcehre, C., Cho, K., & Bengio, Y. (2014). Empirical Evaluation of Gated Recurrent Neural Networks on Sequence Modeling. *NIPS 2014 Deep Learning and Representation Learning Workshop*.
- G S K, R., Verma, A. K., & Radhika, S. (2019). K-Nearest Neighbors and Grid Search CV Based Real Time Fault Monitoring System for Industries. *5th International Conference for Convergence in Technology (I2CT)*. Pure,India.
- Gers, F., & Cummins, F. (2000). Learning to Forget: Continual Prediction with LSTM. *Neural Computation, 2451-71*. doi:10.1162/089976600300015015
- Indeks*. (n.d.). Retrieved from idx.co.id: <https://www.idx.co.id/produk/indeks/>
- Koesriputranto, A. (2015). PREDIKSI HARGA SAHAM DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HYBRID PRINCIPAL



COMPONENT ANALYSIS DAN SUPPORT VECTOR MACHINE  
(PCA-SVM).

- Marlina, N., Kasam, & Juliani, A. (2015). EVALUASI DAYA TAMPUNG TERHADAP BEBAN PENCEMAR MENGGUNAKAN MODEL KUALITAS AIR (STUDI KASUS: SUNGAI WINONGO). *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, 4, 78-86. doi:10.20885/ajie.vol4.iss2.art2
- Nelson, D., Pereira, A., & Oliveira, R. (2017). Stock Market's Price Movement Prediction With LSTM Neural Network. doi:10.1109/IJCNN.2017.7966019
- Roondiwala, M., Patel, H., & Varma, S. (2017). Predicting Stock Prices Using LSTM. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(4). doi:10.21275/ART20172755
- Rui, Z., Ke, R., Pu, Z., & Wang, Y. (2020). Stacked Bidirectional and Unidirectional LSTM. *Transportation Research Part C Emerging Technologies*, 118:102674. doi:https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102674.
- Saham*. (n.d.). Retrieved from IDX.co.id: <https://www.idx.co.id/produk/saham/>
- Selvin, S., Gopalakrishnan, Vinayakumar, Menon, V., & Soman. (2017). Stock price prediction using LSTM, RNN and CNN-sliding window model. doi:10.1109/ICACCI.2017.8126078
- Septiawan, R. B., & Astuti, E. Z. (2016). PERBANDINGAN METODE SETENGAH RATA-RATA DAN METODE KUADRAT TERKECIL UNTUK PERAMALAN PENDAPATAN PERUSAHAAN DI BLU UPTD TERMINAL MANGKANG SEMARANG. *Techno.Com*, 15, 132-139. doi:https://doi.org/10.33633/tc.v15i2.1150
- Tari, D. N. (2020, agustus 10). *Bisnis*. Retrieved from [Bisnis.com: https://market.bisnis.com/read/20200810/7/1277162/tumbuh-22-persen-investor-pasar-modal-tembus-3-juta-akun](https://market.bisnis.com/read/20200810/7/1277162/tumbuh-22-persen-investor-pasar-modal-tembus-3-juta-akun)