

**PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN  
METODE LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)**

**SKRIPSI**



Oleh :

**ENDY GIGIH PRATAMA**

**NPM. 18081010066**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

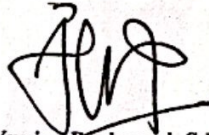
**Judul : PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN METODE  
LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)**  
**Oleh : ENDY GIGIH PRATAMA**  
**NPM : 18081010066**

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :  
Hari Kamis, Tanggal 13 April 2022**

### Mengetahui

**Dosen Pembimbing**

1.



Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc

NPT : 3 8606 04 0198 1

2.

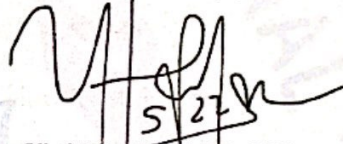


Wahyu S.J Saputra, S.Kom, M.Kom

NPT : 3 8606 10 0295 1

**Dosen Penguji**

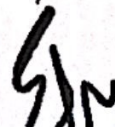
1.



Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom

NPT : 3 8604 13 0347 1

2.



Eva Yulia Puspajugrum, S.Kom, M.Kom

NPT : 3 8907 13 0346 1

### Menyetujui

**Dekan**

**Fakultas Ilmu Komputer**

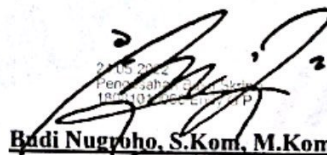


Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NPT : 19650731 1199203 2 001

**Koordinator Program Studi**

**Teknik Informatika**



Badi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NPT : 3 8009 05 0205 1

## SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ENDY GIGIH PRATAMA

NPM : 18081010066

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/Tugas Akhir yang Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

**“PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)*”**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 13 April 2022

Hormat Saya,



Endy Gigih Pratama

## **PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)**

**Nama Mahasiswa : Endy Gigih Pratama**

**NPM : 18081010066**

**Program Studi : Teknik Informatika**

**Dosen Pembimbing : Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc**

**Wahyu SJ Saputra, S.Kom, M.Kom**

### **Abstrak**

Saham adalah salah satu instrumen pasar keuangan yang paling populer dan saham juga menjadi bukti bahwa seseorang memiliki saham ekuitas di suatu perusahaan. Seseorang yang memiliki saham memiliki hak atas sebagian kekayaan perusahaan. Investor berinvestasi pada saham dan berusaha untuk mendapatkan hasil yang maksimal, namun banyak investor yang masih belum yakin dengan risiko untuk melakukan investasi. Berinvestasi atau jual beli di pasar saham membutuhkan pemahaman di bidang analisis data. Pergerakan kurva di pasar saham cukup dinamis, sehingga dibutuhkannya pemodelan data untuk memprediksi harga saham agar memperoleh harga dengan tingkat akurasi yang tinggi. Saat ini Machine Learning memiliki tingkat akurasi yang baik dalam pengolahan data dan prediksi data. Salah satu metode yang digunakan dalam melakukan prediksi atau *forecasting* adalah *Long Short Term Memory* (LSTM). Metode ini menggunakan historis data secara *time series* untuk melakukan prediksi. Tahapan penelitian terdiri dari pengumpulan data, pre-processing data, pembagian data, perancangan arsitektur LSTM, pelatihan dan evaluasi hasil LSTM. Parameter yang digunakan untuk memprediksi harga saham dengan LSTM adalah jumlah data, pembagian data train dan test, jumlah hidden layer, neuron, dan learning rate. Pengujian didapatkan hasil terbaik dengan perhitungan nilai error menggunakan RMSE sebesar \$0.811 dan MAPE sebesar 0.979%. Berdasarkan hasil pengujian, range nilai MAPE yang didapatkan <10% maka model ini termasuk model peramalan sangat baik.

***Kata kunci:* LSTM, forecasting, saham, time series**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta taufiq hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi dengan judul “PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT TERM MEMORY* (LSTM)” dengan lancar dan tanpa adanya hambatan apapun.

Selesainya laporan Tugas Akhir/Skripsi tidak terlepas dari beberapa pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan. Dengan hormat, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak karena tanpa adanya dukungan dan bantuannya penulis tidak dapat menyelesaikan dengan lancar.

Dalam laporan Tugas Akhir/Skripsi penulis menyadari bahwa masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran, kritik dari semua pihak yang bersifat membangun untuk penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Aamin.

Surabaya, 09 Maret 2022

Endy Gigih Pratama

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir/Skripsi ini. Pada kesempatan kali ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom selaku Koordinator Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini.
5. Bapak Wahyu SJ Saputra, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan ilmu, dorongan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini.
6. Bapak Agung Mustika Rizki, S.Kom, M.Kom selaku koordinator skripsi jurusan Informatika yang membantu proses administrasi dan keberlangsungan sidang proposal dan lisan.

7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen program studi Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah mendidik dan memberikan ilmunya sehingga Penulis memiliki bekal untuk dapat melakukan penelitian ini
8. Kedua Orang Tua yang telah memberikan doa, kasih sayang, serta semangat dalam menempuh pendidikan sampai jenjang perkuliahan ini.
9. Teman – teman yang turut memberikan saran, dukungan, semangat dan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir/Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta memberikan pemikiran baru yang bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT .....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR KODE.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Manfaat .....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Saham.....	6
2.3. <i>Forecasting</i> .....	7
2.4. <i>Time Series</i> .....	8
2.5. <i>Neural Network</i> .....	8
2.6. <i>Deep Learning</i> .....	10
2.7. <i>Recurrent Neural Network</i> .....	12
2.8. <i>Long Short Term Memory</i> .....	13
2.9. Fungsi Aktivasi .....	19
2.10. <i>Normalisasi Data</i> .....	22
2.11. Pengukuran Nilai Error .....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1. Prosedur Penelitian .....	27
3.2. Pre-Processing Data .....	30
3.3. Pelatihan Model LSTM.....	32



3.4. Evaluasi.....	34
3.5. Schema Pengujian.....	36
3.6. Evaluasi Hasil Prediksi .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1. Hasil .....	39
4.2. Pembahasan.....	61
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>66</b>
5.1. Kesimpulan .....	66
5.2. Saran .....	67
<b>LAMPIRAN – 1 SCHEMA PENGUJIAN .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN – 2 HASIL GRAFIK DATA .....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN – 3 HASIL RMSE DAN MAPE.....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Range nilai MAPE .....	25
Tabel 3.1 Data sample dari Yahoo Finance .....	28
Tabel 3.2 Konfigurasi layer LSTM.....	33
Tabel 3.3 Konfigurasi pelatihan LSTM .....	33
Tabel 3.4 Sample schema pengujian .....	36
Tabel 4.1 Pembagian Dataset .....	39
Tabel 4.2 Konfigurasi layer LSTM.....	49
Tabel 4.3 Sample hasil nilai error setiap schema .....	59
Tabel 4.4 Jumlah hasil MAPE tiap model .....	63
Tabel 4.5 Hasil akumulasi rata - rata RMSE dan MAPE berdasarkan kondisi.....	64
Tabel 4.6 Hasil akumulasi rata - rata RMSE dan MAPE berdasarkan lr .....	64
Tabel 4.7 Hasil akumulasi rata - rata RMSE dan MAPE berdasarkan split data..	64
Tabel 4.8 Hasil akumulasi rata - rata RMSE dan MAPE berdasarkan layer .....	64
Tabel 4.9 Hasil akumulasi rata - rata RMSE dan MAPE berdasarkan neuron .....	65
Tabel Lampiran 1 Schema pengujian.....	72
Tabel Lampiran 2 Hasil RMSE dan MAPE.....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Architecture Neural Network .....	9
Gambar 2.2 Perbedaan Neural Network dengan Deep Learning .....	11
Gambar 2.3 Deep Learning architecture .....	11
Gambar 2.4 Arsitektur RNN (Firmansyah et al., 2020).....	12
Gambar 2. 5 Perbedaan arsitektur RNN dan LSTM .....	14
Gambar 2. 6 Arsitektur Long Short Term Memory (LSTM).....	15
Gambar 2.7 Bagian - bagian LSTM.....	15
Gambar 2.8 Forget Gate LSTM .....	16
Gambar 2.9 Input Gate LSTM .....	17
Gambar 2.10 Cell State .....	18
Gambar 2.11 Output Gate LSTM.....	19
Gambar 2.12 Fungsi Sigmoid .....	20
Gambar 2.13 Fungsi Tanh .....	21
Gambar 2.14 Fungsi ReLU .....	22
Gambar 3.1 Alur Kerja Sistem.....	27
Gambar 3.2 Alur Kerja Pre-processing.....	30
Gambar 3. 3 Alur Kerja Pelatihan Model LSTM.....	32
Gambar 3.4 Alur Kerja Evaluasi Model .....	34
Gambar 3.5 Contoh dari plot harga.....	36
Gambar 4.1 Pembagian Data Berdasarkan Kondisi.....	40
Gambar 4.2 Sample dataset sebelum pandemi.....	40
Gambar 4.3 Hasil perubahan dateTime menjadi day,month dan year .....	43
Gambar 4.4 Hasil penambahan data kosong .....	43
Gambar 4.5 Hasil Sorting data .....	44
Gambar 4.6 Dataset Sebelum Dilakukan Filtering .....	45
Gambar 4.7 Hasil Setelah Dilakukan Filtering Data.....	45
Gambar 4.8 Scaling Data 0 - 1 .....	46
Gambar 4.9 Jumlah data train kondisi pandemi.....	47
Gambar 4.10 Jumlah Data Train Kondisi sebelum Pandemi .....	47
Gambar 4.11 Jumlah Data Train Campuran .....	47
Gambar 4.12 Hasil data sebelum dilakukan aggregate .....	54
Gambar 4.13 Hasil data setelah dilakukan aggregate .....	54
Gambar 4.14 Kondisi Pandemi, train 90%, lr 0.01 .....	55
Gambar 4.15 Kondisi pandemi, train 80%, lr 0.001 .....	55
Gambar 4.16 Kondisi pandemi, train 70%, lr 0.1 .....	56
Gambar 4.17 Kondisi non-Pandemi, Train 90%, lr 0.1 .....	56
Gambar 4.18 Kondisi non-Pandemi, Train 80%, lr 0.01 .....	57
Gambar 4.19 Kondisi non-Pandemi, Train 70%, lr 0.001 .....	57
Gambar 4.20 Hasil Campuran, Train 90%, lr 0.001 .....	58
Gambar 4.21 Kondisi Campuran, Train 80%, lr 0.1 .....	58
Gambar 4.22 Kondisi Campuran, Train 70%, lr 0.01 .....	59

Lampiran Gambar 1 Kondisi Pandemi Train 90% dan $I_r$ 0.1 .....	76
Lampiran Gambar 2 Kondisi Pandemi, Train 90%, $I_r$ 0.01 .....	76
Lampiran Gambar 3 Kondisi Pandemi, Train 90%, $I_r$ 0.001 .....	77
Lampiran Gambar 4 Kondisi Pandemi, Train 80%, $I_r$ 0.1 .....	77
Lampiran Gambar 5 Kondisi Pandemi, Train 80%, $I_r$ 0.01 .....	78
Lampiran Gambar 6 Kondisi Pandemi, Train 80%, $I_r$ 0.001 .....	78
Lampiran Gambar 7 Kondisi Pandemi, Train 70%, $I_r$ 0.1 .....	79
Lampiran Gambar 8 Kondisi Pandemi, Train 70%, $I_r$ 0.01 .....	79
Lampiran Gambar 9 Kondisi Pandemi, Train 70%, $I_r$ 0.001 .....	80
Lampiran Gambar 10 Kondisi non-Pandemi, Train 90%, $I_r$ 0.1 .....	80
Lampiran Gambar 11 Kondisi non-Pandemi, Train 90%, $I_r$ 0.01 .....	81
Lampiran Gambar 12 Kondisi non-Pandemi, Train 90%, $I_r$ 0.001 .....	81
Lampiran Gambar 13 Kondisi non-Pandemi, Train 80%, $I_r$ 0.1 .....	82
Lampiran Gambar 14 Kondisi non-Pandemi, Train 80%, $I_r$ 0.01 .....	82
Lampiran Gambar 15 Kondisi non-Pandemi, Train 80%, $I_r$ 0.001 .....	83
Lampiran Gambar 16 Kondisi non-Pandemi, Train 70%, $I_r$ 0.1 .....	83
Lampiran Gambar 17 Kondisi non-Pandemi, Train 70%, $I_r$ 0.01 .....	84
Lampiran Gambar 18 Kondisi non-Pandemi, Train 70%, $I_r$ 0.001 .....	84
Lampiran Gambar 19 Kondisi Campuran, Train 90%, $I_r$ 0.1.....	85
Lampiran Gambar 20 Kondisi Campuran, Train 90%, $I_r$ 0.01.....	85
Lampiran Gambar 21 Kondisi Campuran, Train 90%, $I_r$ 0.001.....	86
Lampiran Gambar 22 Kondisi Campuran, Train 80%, $I_r$ 0.1.....	86
Lampiran Gambar 23 Kondisi Campuran, Train 80%, $I_r$ 0.01.....	87
Lampiran Gambar 24 Kondisi Campuran, Train 80%, $I_r$ 0.001.....	87
Lampiran Gambar 25 Kondisi Campuran, Train 70%, $I_r$ 0.1.....	88
Lampiran Gambar 26 Kondisi Campuran, Train 70%, $I_r$ 0.01.....	88
Lampiran Gambar 27 Kondisi Campuran, Train 70%, $I_r$ 0.001.....	89

## DAFTAR KODE

Kode 4.1 Get data perusahaan.....	40
Kode 4.2 Pengisian data kosong .....	42
Kode 4. 3 Menduplikasi index menjadi kolom .....	42
Kode 4.4 Penambahan kolom dates .....	42
Kode 4.5 Sorting data baru.....	43
Kode 4.6 Filter data close.....	44
Kode 4.7 Scaling data .....	46
Kode 4.8 Split data train dan data test.....	46
Kode 4.9 Create x_train dan y_train .....	48
Kode 4.10 Reshape data to 3D.....	49
Kode 4.11 konfigurasi layer lstm .....	50
Kode 4.12 Compile model lstm .....	51
Kode 4.13 Save model lstm .....	51
Kode 4.14 Melakukan prediksi .....	52
Kode 4.15 Visualisasi data.....	53