

**PREDIKSI INDEKS SAHAM
PADA BURSA EFEK INDONESIA
MENGUNAKAN MODEL PREDIKSI REGRESI
DENGAN ALGORITMA LONG SHORT TERM
MEMORY**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana
Teknik Informatika



Oleh :

Frederick Alfendra Dhanio

14 07 07807

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2018



HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

“Tuhan Yesus Kristus

Dan semua orang yang terus berjuang hingga akhir”

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR BERJUDUL

**PREDIKSI INDEKS SAHAM PADA BURSA EFEK INDONESIA
MENGUNAKAN MODEL PREDIKSI REGRESI DENGAN ALGORITMA
LONG SHORT TERM MEMORY**

Disusun Oleh:

Frederick Alfhendra Dhanio

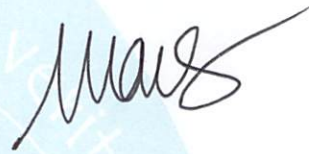
14 07 07807

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Pada tanggal : ____ April 2018

Pembimbing I,

Pembimbing II,



B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.

Martinus Maslim, S.T., M.T.

Tim Penguji :

Penguji I,



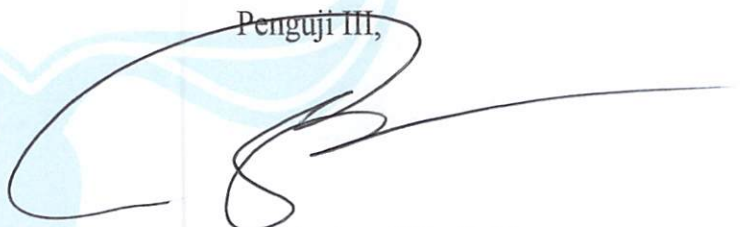
B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.

Penguji II,



Benyamin Langga Sinaga, S.T., M.Comp.Sc.

Penguji III,



Irya Wisnubhadra., S.T., M.T.

Yogyakarta, ____ April 2018


Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Dekan,


Dr. A Teguh Siswantoro

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih dan karunia yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, tentunya dengan doa dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis ingin mempersembahkan rasa terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan kasih-Nya dan menyertai penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Hendrik Dhanio, Norma Monica Rahama, dan Meylinda Rosari Dhanio selaku keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Martinus Maslim, S.T., M.T. selaku Kepala Prodi Studi Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T. Sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan dukungan, ide, masukan dan bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Martinus Maslim, S.T., M.T. Sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan dukungan, ide, masukan dan bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Benyamin Langgu Sinaga, S.T., M.Comp. selaku dosen Penguji I.
8. Bapak Irya Wisnubhadra, S.T., M.T. selaku dosen Penguji II.
9. Ibu Dra. L. Bening Parwitasukci, M.Hum. atas bimbingan dan konsultasinya.
10. Seluruh teman-teman Critical Thinking Community, Ce Raju, Kak Aya, Mas Zaka, Mario, Ricky, Kak Sekar, Ita, Deo, Alvin, Abel, Desi atas dukungannya dan semangat yang telah diberikan.

11. Seluruh dosen dan staff Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
12. Raymundus, Toni, Jimmy, Joko, Ady, Henwen, Eko, dan segenap kakak angkatan yang telah membimbing, memotivasi, dan menolong penulis selama di perkuliahan.
13. Sebastian, David, Cindy, Chrysant, Angga, Andrew, Aldi, Agon, Aldito, Ado, Adi, Vitus, Dias, Depri, Wailan, Peter, Wisnu, Brenda, Indra, Grace, Rara, dan teman teman lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah menemani penulis dari awal hingga akhir.
14. Teman-teman KKN angkatan 71 Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan kelompok padukuhan Kedungtawang.
15. Teman-teman Kos Surya, Nico, Ko Ivan, Rico, Harris, Ko Januar, dan banyak lagi yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah menemani penulis dari awal hingga akhir.
16. Teman-teman kabinet Jogja Debating Forum 2017-2018, Ko Tjia, Rea, Kak Dani, Stephani, Herna, dan Regina.
17. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Demikian laporan tugas akhir ini yang tentunya tidak dari kekurangan. Maka penulis meminta maaf sebesar – besarnya atas kesalahan yang dilakukan. Segala macam kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, tugas akhir ini dipersembahkan untuk perkembangan ilmu dan pengetahuan. Semoga dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
INTISARI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Data Preprocessing.....	7
2.2.2 Penambangan Data.....	8
2.2.3 Supervised Learning	9
2.2.4 Penambangan Data Temporal	9
2.2.5 Deep Learning.....	10
2.2.6 Recurrent Neural Network.....	10
2.2.7 Long Short Term Memory	13
2.2.8 Adaptive Moment Estimation.....	15
2.2.9 Model Prediksi Regresi.....	16
2.2.10 Peramalan Indeks Saham.....	16
2.2.11 Python.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Studi Pustaka	18
3.2 Pengumpulan Data	18

3.3	Pengolahan Data.....	19
3.4	Pemilihan Parameter and Pelatihan Model	19
3.5	Pengujian and Validasi.....	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Pengumpulan Data	22
4.2	Pengolahan Data.....	26
4.3	Pemilihan Parameter dan Pelatihan Model	28
4.4	Pengujian dan Validasi.....	28
4.5	Kinerja Model Peramalan pada <i>Trend Line</i>	37
4.5.1	<i>Uptrends</i>	37
4.5.2	<i>Downtrends</i>	39
4.5.3	<i>Sideways</i>	41
4.6	Pengaruh Normalisasi Terhadap Hasil Regresi.....	43
4.7	Pengaruh Optimasi Terhadap Hasil Regresi	43
4.8	Pengaruh Hidden Layer pada LSTM Terhadap Hasil Regresi.....	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Contoh 5 baris dari Dataset IHSG	18
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Galat pada Indeks Harga Saham Gabungan	29
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Galat pada Indeks Sektor Agrikultur	29
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Galat pada Indeks Sektor Finansial	30
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Galat pada Indeks Sektor Infrastruktur	31
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Galat pada Indeks Sektor Pertambangan.....	31
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Galat pada Indeks Sektor Properti.....	32
Tabel 4.8 Perbandingan Akhir Nilai RMSE Data Training.....	33
Tabel 4.9. Hasil Uji Galat RMSE dan MAE.....	36
Tabel 4.10. Tabel Perbandingan Indeks Finansial	38
Tabel 4.11. Tabel Perbandingan Indeks IHSG	40
Tabel 4.12. Tabel Perbandingan Indeks Agrikultur.....	42
Tabel 5.13. Perbandingan Galat Terhadap Normalisasi	43
Tabel 5.14. Perbandingan Galat data IHSG dengan Optimizer yang Berbeda.....	44
Tabel 5.15 Perbandingan Galat RMSE Training dengan Hidden Layer yang Berberda.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arsitektur Recurrent Neural Network.....	12
Gambar 2.2. Alur Recurrent Neural Network.....	12
Gambar 2.3. Vanishing Gradient	13
Gambar 2.4. Alur Gerbang Recurrent Neural Network.....	15
Gambar 4.5. Contoh data IHSG	22
Gambar 4.6. Contoh data pada sektor Agrikultur	23
Gambar 4.7. Contoh data pada sektor Finansial	23
Gambar 4.8. Contoh data pada sektor Infrastruktur.....	24
Gambar 4.9. Contoh data pada sektor Pertambangan	25
Gambar 4.10. Contoh data pada sektor Properti	25
Gambar 4.11. Contoh Normalisasi pada Data IHSG	26
Gambar 4.12 Contoh normalisasi pada data indeks sektor Agrikultur	26
Gambar 4.13. Contoh normalisasi pada data indeks sektor Finansial	27
Gambar 4.14. Contoh normalisasi pada data indeks sektor Infrastruktur.....	27
Gambar 4.15. Contoh normalisasi pada data indeks sektor Pertambangan	27
Gambar 4.16. Contoh normalisasi pada data indeks sektor Properti	28
Gambar 4.17 Perbandingan Galat Data IHSG	29
Gambar 4.18 Perbandingan Galat Indeks Sektor Agrikultur	30
Gambar 4.19 Perbandingan Galat Indeks Sektor Agrikultur	30
Gambar 4.20 Perbandingan Galat pada Indeks Sektor Infrastruktur	31
Gambar 4.21. Hasil Training dan Test dari Model LSTM dengan 6 Hidden Layer Terhadap data IHSG	33
Gambar 4.22 Hasil Training dan Test dari Model LSTM dengan 6 Hidden Layer Terhadap Data Indeks Saham Agrikultur	34
Gambar 4.23. Hasil Training dan Test dari Model LSTM dengan 6 Hidden Layer Terhadap Data Indeks Saham Finansial.....	34
Gambar 4.24. Hasil Training dan Test dari Model LSTM dengan 6 Hidden Layer Terhadap Data Indeks Saham Infrastruktur	34
Gambar 4.25. Hasil Training dan Test dari Model LSTM dengan 6 Hidden Layer Terhadap Data Indeks Saham Pertambangan	35

Gambar 4.26. Hasil Training dan Test dari Model LSTM dengan 6 Hidden Layer Terhadap Data Indeks Saham Properti	35
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan Indeks Finansial	38
Gambar 4.28 Grafik Perbandingan IHSG Bulan Maret.....	40
Gambar 4.29. Grafik Perbandingan Indeks Agrikultur Bulan Maret.....	41

INTISARI

PREDIKSI INDEKS SAHAM PADA BURSA EFEK INDONESIA MENGUNAKAN MODEL PREDIKSI REGRESI DENGAN ALGORITMA LONG SHORT TERM MEMORY

Frederick Alfhendra Dhanio (14 07 07807)

Indeks saham merupakan salah satu bidang yang banyak dipelajari oleh maupun peneliti di masa kini. Dengan mempelajari indeks saham, kita dapat menentukan dasar pilihan investasi. Akan tetapi yang menjadi masalah adalah terdapat persepsi antara investor inilah yang akan mempengaruhi tindakan investor dalam menentukan kebijaksanaan investasinya yang akan menyebabkan adanya fluktuasi harga saham. Namun pada saat ini, informasi harga saham dari data historis dapat menggambarkan karakteristik fluktuasi indeks saham tersebut. Dari data historis inilah kita dapat membuat sebuah model peramalan yang dapat menggambarkan bagaimana sifat informasi harga saham tersebut dan informasi harga saham itu dapat terbentuk sedemikian rupa sampai dengan informasi harga saham pada saat ini.

Pada proyek tugas akhir ini, peneliti membuat model prediksi regresi untuk peramalan harga saham menggunakan Recurrent Neural Network dengan algoritma *Long Short Term Memory* dan *optimizer Adaptive Moment Estimation* dengan data masukan adalah indeks penutupan pada hari itu. Indeks yang diteliti terdiri dari indeks saham gabungan dan indeks sektoral yakni agrikultur, finansial, infrastruktur, pertambangan, dan properti pada Bursa Efek Indonesia (BEI). Kemudian dari indeks penutupan saham – saham ini akan dilakukan peramalan dengan model temporal data mining untuk mengolah sekuens dari data *time series*.

Dalam penelitian ini, jumlah *Hidden Layer* yang dapat menghasilkan galat *Root Mean Square Error* (RMSE) terendah adalah 6 dengan galat RMSE 29,4404 untuk indeks IHSG. Selain itu proses normalisasi juga menurunkan galat RMSE dari 1531.3544 hingga 29,4404. Kemudian ADAM *optimizer* juga merupakan *optimizer* yang dapat menghasilkan galat terendah pada IHSG yakni 29,4404 dibanding *optimizer* lain. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa algoritma LSTM dengan *Hidden Layer* 6 dan *optimizer* ADAM dapat memprediksi data indeks saham yang diolah menggunakan metode prediksi regresi dengan baik dibandingkan model *Hidden Layer* lain dengan *optimizer* berbeda.

Kata Kunci: Prediksi Indeks Saham, Model Prediksi Regresi, *Root Mean Square Error*, Long Short Term Memory, Adaptive Moment Estimation.

Dosen Pembimbing 1: B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing 2 : Martinus Maslim, S.T., M.T.