

**PREDIKSI PERGERAKAN HARGA INDEKS SEKTOR
TEKNOLOGI PADA BURSA EFEK INDONESIA
MENGUNAKAN LSTM**

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

EVAN RISKY YOHANES 180709899

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

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PREDIKSI PERGERAKAN HARGA INDEKS SEKTOR TEKNOLOGI PADA BURSA
EFEK INDONESIA MENGGUNAKAN LSTM

yang disusun oleh

Evan Risky Yohanes

180709899

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 04 Januari 2023

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Andi Wahyu Rahardjo Emanuel, BSEE.,MSSE	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Findra Kartika Sari Dewi, S.T., M.M., M.T.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Andi Wahyu Rahardjo Emanuel, BSEE.,MSSE	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Dr. Pranowo, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Paulus Mudjihartono, S.T.,M.T., Ph. D	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 04 Januari 2023

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Evan Risky Yohanes
NPM : 180709899
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Prediksi pergerakan harga indeks sektor teknologi pada bursa efek indonesia menggunakan *LSTM*

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Desember 2022



Evan Risky Yohanes

180709899

HALAMAN PERSEMBAHAN

Semua akan indah pada waktu-Nya



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis hantarkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dan menyelesaikan pembuatan tugas akhir “PREDIKSI PERGERAKAN HARGA INDEKS SEKTOR TEKNOLOGI PADA BURSA EFEK INDONESIA MENGGUNAKAN *LSTM*” ini dengan baik.

Penulis tugas akhir ini bertujuan memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Departemen Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah membimbing dalam iman-Nya, memberikan berkat-Nya, dan menyertai penulis selalu.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Andi Wahyu Rahardjo Emanuel, BSEE., MSSE selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Findra Kartika Sari Dewi, S.T., M.M., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak, Ibu, nenek, dan adik penulis yang telah memberikan penulis dukungan serta mendoakan penulis agar dapat segera menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Inri Yani yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Sahabat penulis Geri Samuel Hutagaol yang telah memberikan penulis dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Seluruh teman-teman penulis yang memberikan semangat bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 28 Desember 2022



EVAN RISKY YOHANES
180709899



DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Metode Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
BAB III LANDASAN TEORI.....	17
3.1 Saham.....	17
3.2 Bursa Efek indonesia	17
3.3 Indek Sektor Teknologi.....	17
3.4 <i>Machine Learning</i>	18
3.4.1 <i>Supervised learning</i>	19
3.4.1.1. Recurrent Neural Networks (RNNs).....	19
3.4.1.2. Long Short-Term Memory (LSTM)	20
3.4.1.3. Bidirectional Long Short-Term Memory (BLSTM).....	22
3.4.1.4. Gate Recurrent Unit (GRU).....	23
3.4.1.5. Facebook Prophet	25

3.4.2	<i>Unsupervised learning</i>	27
3.4.3	<i>Reinforcement learning</i>	27
3.5	<i>Forecasting</i>	27
3.6	<i>Pandas</i>	28
3.7	<i>Sklearn</i>	28
3.8	<i>Matplotlib</i>	28
3.9	<i>Numpy</i>	29
3.10	<i>Keras</i>	29
3.11	<i>Python</i>	29
3.12	<i>RMSE (Root Mean Square Error)</i>	29
3.13	<i>MAE (Mean Absolute Error)</i>	30
3.14	<i>MAPE (Mean Absolute Percentage Error)</i>	30
BAB IV DATASET DAN PENGEMBANGAN MODEL		32
4.1	<i>Deskripsi Problem</i>	32
4.2	<i>Dataset</i>	32
4.2.1	<i>Analisis Data</i>	34
4.2.2	<i>Preprocessing data</i>	35
4.3	<i>Pengembangan Model</i>	39
4.3.1.	<i>Pelatihan dan Evaluasi Model</i>	43
4.3.2.	<i>Pengujian model</i>	43
4.3.4.1.	<i>LSTM</i>	44
4.3.4.2.	<i>GRU</i>	46
4.3.4.3.	<i>BLSTM</i>	48
BAB V HASIL EKSPERIMEN DAN PEMBAHASAN		51
5.1	<i>Hasil Eksperimen</i>	51
5.1.1	<i>Hasil Model LSTM</i>	51
5.1.1.1.	<i>Model LSTM 100</i>	51
5.1.1.2.	<i>Model LSTM 150</i>	56
5.1.1.3.	<i>Model LSTM 195</i>	61
5.1.2	<i>Hasil Model BLSTM</i>	67

5.1.2.1.	Model BLSTM 100.....	67
5.1.2.2.	Model BLSTM 150.....	72
5.1.2.3.	Model BLSTM 195.....	77
5.1.3	Hasil Model GRU	82
5.1.3.1.	Model GRU 100.....	82
5.1.3.2.	Model GRU 150.....	87
5.1.3.3.	Model GRU 195.....	92
5.1.4	Hasil Model Prophet	97
5.1.4.1.	Model Prophet 100.....	97
5.1.4.2.	Model Prophet 150.....	102
5.1.4.3.	Model Prophet 195.....	107
5.2	Pembahasan Eksperimen	112
5.2.1	Deskripsi Tujuan Eksperimen.....	112
5.2.2	Pembahasan Hasil Eksperimen	113
BAB VI PENUTUP		127
A.	Kesimpulan	127
B.	Saran	128
Daftar Pustaka		130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tipe Machine Learning	19
Gambar 3. 2 Long Short Term Memory	21
Gambar 3. 3 Bidirectional Long Short Term Memory	23
Gambar 3. 4 Gated Recurrent Unit	24
Gambar 3. 5 Facebook Prophet.....	25
Gambar 4. 1 Data Kosong.....	35
Gambar 4. 2 Menghapus kolom yang tidak terpakai	36
Gambar 4. 3 Tampilan data setelah dilakukan penghapusan	36
Gambar 4. 4 Pembagian dataset	37
Gambar 4. 5 Dataset 100	38
Gambar 4. 6 Dataset 150.....	38
Gambar 4. 7 Dataset 195.....	39
Gambar 4. 8 Model LSTM.....	40
Gambar 4. 9 Pelatihan Model LSTM.....	40
Gambar 4. 10 Model BLSTM	41
Gambar 4. 11 Pelatihan Model BLSTM	41
Gambar 4. 12 Model GRU	42
Gambar 4. 13 Pelatihan Model GRU	42
Gambar 4. 14 Model Prophet.....	43
Gambar 4. 15 Loss model LSTM 100.....	44
Gambar 4. 16 Loss model LSTM 150.....	45
Gambar 4. 17 Loss model LSTM 195.....	45
Gambar 4. 18 Loss Model GRU 100	46
Gambar 4. 19 Loss Model GRU 150	47
Gambar 4. 20 Loss Model GRU 195	47
Gambar 4. 21 Loss BLSTM 100.....	48
Gambar 4. 22 Loss BLSTM 150.....	49
Gambar 4. 23 Loss BLSTM 195.....	49
Gambar 5. 1 Grafik test LSTM 100 dan data close.....	51
Gambar 5. 2 Hasil Evaluasi Model LSTM 100.....	53
Gambar 5. 3 Data Close untuk Prediksi.....	53
Gambar 5. 4 Grafik prediksi LSTM 100 dan data close	55
Gambar 5. 5 Hasil Evaluasi Prediksi Model LSTM 100	55
Gambar 5. 6 Grafik test LSTM 150 dan data close.....	56

Gambar 5. 7 Hasil Evaluasi Model LSTM 150.....	58
Gambar 5. 8 Data Close untuk Prediksi.....	58
Gambar 5. 9 Grafik prediksi LSTM 150 dan data close	60
Gambar 5. 10 Hasil Evaluasi Prediksi Model LSTM 150	60
Gambar 5. 11 Grafik test LSTM 195 dan data close.....	61
Gambar 5. 12 Hasil Evaluasi Model LSTM 195.....	63
Gambar 5. 13 Data Close untuk Prediksi.....	64
Gambar 5. 14 Grafik prediksi LSTM 100 dan data close	66
Gambar 5. 15 Hasil Evaluasi Prediksi Model LSTM 100	66
Gambar 5. 16 Grafik test BLSTM 100 dan data close.....	67
Gambar 5. 17 Hasil Evaluasi Model BLSTM 100.....	68
Gambar 5. 18 Data Close untuk Prediksi.....	69
Gambar 5. 19 Grafik prediksi BLSTM 100 dan data close	71
Gambar 5. 20 Hasil Evaluasi Prediksi Model BLSTM 100.....	71
Gambar 5. 21 Grafik test BLSTM 150 dan data close.....	72
Gambar 5. 22 Hasil Evaluasi Model BLSTM 150.....	74
Gambar 5. 23 Data Close untuk Prediksi.....	74
Gambar 5. 24 Grafik prediksi BLSTM 150 dan data close	76
Gambar 5. 25 Hasil Evaluasi Prediksi Model BLSTM 150.....	76
Gambar 5. 26 Grafik test BLSTM 195 dan data close.....	77
Gambar 5. 27 Hasil Evaluasi Model BLSTM 195	79
Gambar 5. 28 Data Close untuk Prediksi.....	79
Gambar 5. 29 Grafik prediksi BLSTM 195 dan data close	81
Gambar 5. 30 Hasil Evaluasi Prediksi Model BLSTM 195.....	81
Gambar 5. 31 Grafik test GRU 100 dan data close.....	82
Gambar 5. 32 Hasil Evaluasi Model GRU 100.....	84
Gambar 5. 33 Data Close untuk Prediksi.....	84
Gambar 5. 34 Grafik prediksi GRU 100 dan data close	86
Gambar 5. 35 Hasil Evaluasi Prediksi Model GRU 100.....	86
Gambar 5. 36 Grafik test GRU 150 dan data close.....	87
Gambar 5. 37 Hasil Evaluasi Model GRU 150.....	88
Gambar 5. 38 Data Close untuk Prediksi.....	89
Gambar 5. 39 Grafik prediksi GRU 100 dan data close	91
Gambar 5. 40 Hasil Evaluasi Prediksi Model GRU 100.....	91
Gambar 5. 41 Grafik test GRU 195 dan data close.....	92
Gambar 5. 42 Hasil Evaluasi Model GRU 195.....	93
Gambar 5. 43 Data Close untuk Prediksi.....	94
Gambar 5. 44 Grafik prediksi GRU 195 dan data close	96
Gambar 5. 45 Hasil Evaluasi Prediksi Model GRU 195.....	96

Gambar 5. 46 Grafik test Prophet 100 dan data close.....	97
Gambar 5. 47 Hasil Evaluasi Model GRU 100.....	98
Gambar 5. 48 Data Close untuk Prediksi.....	99
Gambar 5. 49 Grafik prediksi Prophet 100 dan data close	101
Gambar 5. 50 Hasil Evaluasi Prediksi Model Prophet 100.....	101
Gambar 5. 51 Grafik test Prophet 150 dan data close.....	102
Gambar 5. 52 Hasil Evaluasi Model GRU 100.....	103
Gambar 5. 53 Data Close untuk Prediksi.....	104
Gambar 5. 54 Grafik prediksi Prophet 150 dan data close	106
Gambar 5. 55 Hasil Evaluasi Prediksi Model Prophet 150.....	106
Gambar 5. 56 Grafik test Prophet 195 dan data close.....	107
Gambar 5. 57 Hasil Evaluasi Model GRU 195.....	108
Gambar 5. 58 Data Close untuk Prediksi.....	109
Gambar 5. 59 Grafik prediksi Prophet 195 dan data close	111
Gambar 5. 60 Hasil Evaluasi Prediksi Model Prophet 195.....	111
Gambar 5. 61 Grafik perbandingan hasil test 100 data.....	116
Gambar 5. 62 Grafik perbandingan hasil prediksi 100 data	117
Gambar 5. 63 Grafik perbandingan hasil test 150 data.....	119
Gambar 5. 64 Grafik perbandingan hasil prediksi 150 data	121
Gambar 5. 65 Grafik perbandingan hasil test 195 data.....	123
Gambar 5. 66 Grafik perbandingan hasil prediksi 195 data	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian.....	15
Tabel 3. 1 Kriteria Nilai MAPE	31
Tabel 4. 1 Dataset Indeks Teknologi.....	33
Tabel 4. 2 Dataset Perbandingan hasil prediksi	34
Tabel 5. 1 Perbandingan data Close dan Test LSTM 100	52
Tabel 5. 2 Data Hasil Prediksi LSTM 100.....	54
Tabel 5. 3 Perbandingan data Close dan Test LSTM 150	57
Tabel 5. 4 Data Hasil Prediksi LSTM 150.....	59
Tabel 5. 5 Perbandingan data Close dan Test LSTM 195	62
Tabel 5. 6 Data Hasil Prediksi LSTM 195.....	65
Tabel 5. 7 Perbandingan data Close dan Test BLSTM 100.....	68
Tabel 5. 8 Data Hasil Prediksi BLSTM 100	70
Tabel 5. 9 Perbandingan data Close dan Test BLSTM 150.....	73
Tabel 5. 10 Data Hasil Prediksi LSTM 150.....	75
Tabel 5. 11 Perbandingan data Close dan Test BLSTM 195.....	78
Tabel 5. 12 Data Hasil Prediksi BLSTM 195	80
Tabel 5. 13 Perbandingan data Close dan Test GRU 100.....	83
Tabel 5. 14 Data Hasil Prediksi GRU 100.....	85
Tabel 5. 15 Perbandingan data Close dan Test GRU 150.....	88
Tabel 5. 16 Data Hasil Prediksi GRU 150.....	90
Tabel 5. 17 Perbandingan data Close dan Test GRU 195.....	93
Tabel 5. 18 Data Hasil Prediksi GRU 195	95
Tabel 5. 19 Perbandingan data Close dan Test Prophet 100.....	98
Tabel 5. 20 Data Hasil Prediksi Prophet 100	100
Tabel 5. 21 Perbandingan data Close dan Test Prophet 150.....	103
Tabel 5. 22 Data Hasil Prediksi Prophet 150	105
Tabel 5. 23 Perbandingan data Close dan Test Prophet 195.....	108
Tabel 5. 24 Data Hasil Prediksi Prophet 195	110
Tabel 5. 25 Tabel Perbandingan hasil model LSTM	113
Tabel 5. 26 Tabel Perbandingan hasil model BLSTM.....	114
Tabel 5. 27 Tabel Perbandingan hasil model GRU.....	114
Tabel 5. 28 Tabel Perbandingan hasil model Prophet.....	115
Tabel 5. 29 Perbandingan harga hasil test 100 data	116
Tabel 5. 30 Perbandingan hasil evaluasi model test 100 data.....	117
Tabel 5. 31 Perbandingan harga hasil prediksi 100 data.....	118
Tabel 5. 32 Perbandingan hasil evaluasi model prediksi 100 data	118
Tabel 5. 33 Perbandingan harga hasil test 150 data	120

Tabel 5. 34 Perbandingan hasil evaluasi model test 150 data..... 120
Tabel 5. 35 Perbandingan harga hasil prediksi 150 data..... 122
Tabel 5. 36 Perbandingan hasil evaluasi model prediksi 150 data 122
Tabel 5. 37 Perbandingan harga hasil test 195 data..... 124
Tabel 5. 38 Perbandingan hasil evaluasi model test 195 data..... 124
Tabel 5. 39 Perbandingan harga hasil prediksi 195 data..... 126
Tabel 5. 40 Perbandingan hasil evaluasi model prediksi 195 data 126



INTISARI

PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM SEKTOR TEKNOLOGI PADA BURSA EFEK INDONESIA MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING

Intisari

EVAN RISKY YOHANES

180709899

Semenjak virus COVID-19 menyebar di Indonesia pada 2020, masyarakat banyak yang di PHK sehingga membuat masyarakat berinvestasi agar tetap mendapatkan penghasilan. Perdagangan saham di Indonesia dilakukan melalui Bursa Efek Indonesia yang didalamnya terdapat Indeks Sektor Teknologi (IDXTECHNO). Terdapat dua metode dalam analisa suatu saham yaitu analisa teknikal dan analisa fundamental. Pada penelitian ini analisa teknikal dapat dilakukan menggunakan *machine learning*. Berdasarkan penelitian ini, ditemukan permasalahan mengenai metode apa yang dapat digunakan dalam melakukan prediksi harga suatu indeks yang memiliki akurasi tinggi, tingkat kesalahan terkecil serta kesesuaian prediksi dengan harga sebenarnya.

Penelitian diawali dengan melakukan pengumpulan dan analisa pada *dataset* harga IDXTECHNO dengan rentang waktu 25 Januari 2021 hingga 31 Maret 2022. Proses selanjutnya yaitu *preprocessing* data, mengembangkan model, melakukan pelatihan dan membuat evaluasi. Peroses akhir yang dilakukan yaitu melakukan prediksi menggunakan model yang telah dibuat agar mendapatkan hasil serta melakukan analisis, pembahasan dan perbandingan berdasarkan hasil yang telah didapatkan.

Berdasarkan hasil pembahasan, hasil terbaik dalam memprediksi harga didapatkan oleh metode BLSTM 150. Hal ini karena hasil dari evaluasi yang dilakukan

memiliki nilai yang terendah dibandingkan dengan LSTM, GRU dan prophet. Nilai yang didapatkan berupa *RMSE* sebesar 537,949, *MAE* sebesar 717,898 dan *MAPE* sebesar 6,92%.

Kata Kunci: *IDXTECHNO, LSTM, BLSTM, GRU, Prophet*

Dosen Pembimbing I : Dr. Andi Wahyu Rahardjo Emanuel, BSEE., MSSE

Dosen Pembimbing II : Findra Kartika Sari Dewi, S.T., M.M., M.T.

Jadwal Sidang Tugas Akhir : 21 Desember 2022

