

**TEKNIK PEMBUATAN KEPUTUSAN MENGGUNAKAN LSTM
DI BURSA SAHAM**

TESIS



ACHMAD KAMAL BADRI

2191021015

**PROGRAM STUDI
MAGISTER MANAJEMEN
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
TAHUN 2021**

**TEKNIK PEMBUATAN KEPUTUSAN MENGGUNAKAN
LSTM DI BURSA SAHAM**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister
Manajemen**



ACHMAD KAMAL BADRI


2191021015

**PROGRAM STUDI
MAGISTER MANAJEMEN
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
TAHUN 2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah tulisan saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Achmad Kamal Badri
NIM : 2191021015

Tanda Tangan : 

Tanggal : Senin, 26 Juli 2021

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Achmad Kamal Badri
NIM : 2191021015
Program Studi : Magister Manajemen
Judul Tesis : Teknik Pembuatan Keputusan menggunakan LSTM di
Bursa Saham

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Manajemen pada Program Studi Magister Manajemen, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Jerry Heikal, ST, MM ()

Pembahas I : Dr.Ir. B.P. Kusumo Bintoro, MBA ()

Pembahas II : Arief B. Suharko, BSSE. MSEE. PhD ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 12 Agustus 2021

UNGKAPAN TERIMA KASIH ACKNOWLEDGEMENT

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat anugerah dan rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan penelitian ini yang berjudul: Teknik Pembuatan Keputusan menggunakan LSTM di Bursa Saham sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Magister Manajemen pada Universitas Bakrie.

Karya ini terwujud karena dorongan semangat dan doa banyak orang sejak awal sampai terwujudnya tesis ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dari lubuk hati yang paling dalam peneliti menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu tercinta, Hj. Iin Hamidah yang telah membina dan mendidik dengan kasih sayang, ayah tercinta, H. Nawawi yang telah memberikan tauladan agar senang ilmu pengetahuan, Aa Rifki, Teteh Lita, Mas Reza, Adikku Didi, dan Keponakanku Aniqa, semoga doa dan supportnya kepada peneliti selama hidup dan saat penyusunan tesis menjadi amal saleh di sisi Allah Yang Maha Kuasa.

Peneliti menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, karya tulis ini tentu tidak akan terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Maka, pada momentum yang baik ini peneliti dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D, selaku Rektor Universitas Bakrie, Yang telah memberikan kesempatan kepada Peneliti untuk menimba ilmu dan pengalaman di Magister Manajemen Universitas Bakrie;
2. Dr. Dudi Rudianto, M.M., M.Si selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Ilmu Sosial yang banyak memberikan ilmu dan pemahaman kepada Peneliti;
3. Arif Suharko, Ph.D, selaku Koordinator Program Study Magister Manajemen dan selaku penguji II yang telah banyak memberi masukan dan memfasilitasi peneliti selama menimba ilmu di Magister Manajemen Universitas Bakrie;
4. Dr. Jerry Heikal, ST, MM, selaku pembimbing tesis peneliti. Terima kasih atas bimbingan dan bantuan yang tidak ternilai. Semoga Bapak dan keluarga selalu diberikan kesehatan dan limpahan nikmat serta rizki dari ALLAH SWT;

5. Dr.Ir. B.P. Kusumo Bintoro, MBA, selaku Penguji I. Terima kasih atas ilmu dan masukan yang diberikan. Semoga ilmu ini menjadi ilmu yang bermanfaat bagi peneliti;
6. Seluruh dosen pengajar Pasca Sarjana, Bagian Administrasi dan Akademik Pasca Sarjana Universitas Bakrie atas ilmu, bantuan, koordinasi yang baik semoga kesuksesan selalu bersama kita;
7. Sahabat-sahabat terbaik Program Magister Manajemen Batch 13, sukses buat kalian semua, semoga persahabatan kita selalu terjalin selamanya.

Untuk semua itu, penulis hanya berdoa kepada Allah Yang Maha Mendengar semoga perhatian dan kebaikan mereka kepada penulis dibalas dengan balasan yang berlipat ganda.

Semoga Allah SWT, melimpahkan taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin.

Jakarta, 19 Agustus 2021



Achmad Kamal Badri

TEKNIK PEMBUATAN KEPUTUSAN MENGGUNAKAN LSTM DI BURSA SAHAM

Achmad Kamal Badri

ABSTRAK

Saham, selain memiliki karakteristik *volatile* dan *chaos*, juga memiliki berbagai macam noise, pergerakan yang nonlinier, dan nonstasionair sehingga menjadikannya sulit untuk diprediksi dengan akurat. Risiko investasi saham bergantung pada keterampilan investor atau trader dalam melakukan penilaian dan pembuatan keputusan. Penelitian ini bertujuan menggunakan *LSTM (Long Short-Term Memory)* sebagai teknik pembuatan keputusan dengan historikal harga saham sebagai prediktor tunggal, kemudian mengimplementasikannya pada tiap lapis saham dalam kondisi sebelum dan saat pandemi covid-19. Uji coba model dilakukan menggunakan saham-saham dari emiten yang terlisting pada Bursa Efek Indonesia (BEI) dan dipilih berdasarkan kategori lapis saham, dengan sampel sebanyak 11 emiten. Adapun hasil penelitian ini menunjukkan, historikal harga saham dapat digunakan sebagai prediktor tunggal memprediksi harga saham esok hari, $t+1$. Hasil prediksi pada lapis saham berkapitalisasi lebih besar memiliki risiko lebih kecil dibanding pada lapis saham lebih berkapitalisasi kecil, kecuali pada saham *micro-cap*. Risiko *trading* saham sepanjang tahun 2019 sebelum pandemic covid lebih rendah dibandingkan dengan saat pandemic covid yang diikuti dengan kenaikan volatilitas yang tinggi. Penelitian ini menyimpulkan, metode *LSTM (Long Short-Term Memory)* dapat digunakan sebagai teknik pembuatan keputusan jual dan beli saham trader harian.

Kata Kunci: Covid-19, Historikal Harga Saham, LSTM, Pembuatan Keputusan, Risiko Prediksi Saham

DECISION-MAKING TECHNIQUES USING LSTM ON THE STOCK EXCHANGE

Achmad Kamal Badri

ABSTRACT

Stocks, apart from having volatile and chaotic characteristics, also have various kinds of noise, non-linear and non-stationary movements, making them difficult to predict accurately. Therefore, the risk of investing in stocks depends on the skills of investors or traders in making judgments and decisions. This study aims to use LSTM as a decision-making technique with historical stock prices as the sole predictor, then implement it on each stock layer in conditions before and during the covid-19 pandemic. The model trial was conducted using stocks from issuers listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) and selected based on the stock tier category, with a sample of 11 issuers. The results of this study indicate that historical stock prices can be used as a single predictor to predict tomorrow's stock prices, $t+1$. The prediction results for stocks with larger capitalizations have less risk than those with lower-capitalized stocks, except for micro-cap stocks. The risk of stock trading throughout 2019 before the covid pandemic was lower than during the covid pandemic, followed by a high increase in volatility. This study concludes that the LSTM (Long Short-Term Memory) method can be used to make buying and selling decisions for daily traders.

Keywords: Covid-19, Historical Stock Prices, LSTM, Decision Making, Stock Prediction Risk

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bakrie saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Kamal Badri

NIM : 2191021015

Program Studi : Magister Manajemen

Jenis Tesis : Riset Bisnis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti, Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Teknik Pembuatan Keputusan menggunakan LSTM di Bursa Saham.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database, merawat dan mempublikasikan) Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Tanggal : 18 Maret 2020

Yang menyatakan,



Achmad Kamal Badri

DAFTAR PUSTAKA

| | |
|--|------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| UNGKAPAN TERIMA KASIH | v |
| ABSTRAK | vii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | ix |
| DAFTAR PUSTAKA | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 6 |
| 1.3. Tujuan | 6 |
| 1.4. Manfaat | 7 |
| BAB II | 8 |
| KAJIAN PUSTAKA | 8 |
| 2. 1. Investasi | 8 |
| 2.1.1. Trader Harian (Day Trader/Intraday Trading) | 8 |
| 2.1.2. Investor Vs Trader | 9 |
| 2.1.3. Motivasi Berinvestasi Saham | 10 |
| 2.1.4. Keuntungan dan Risiko Investasi Saham | 10 |
| 2. 2. Pasar Modal | 11 |
| 2.2.1. Fungsi Pasar Modal | 11 |
| 2.2.2. Pelaku Pasar Modal | 12 |
| 2. 3. Saham | 13 |
| 2.3.1. Kategori Saham | 13 |
| 2.3.2. Kapitalisasi Saham | 14 |
| 2.3.3. Jenis Saham | 15 |
| 2.3.3.1. Saham Biasa (<i>Common Stock</i>) | 15 |
| 2.3.3.2. Saham Preferen (<i>Preferred Stock</i>) | 15 |
| 2.3.4. Kelas Saham | 16 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| 2.3.4.1. | Blue Chip (<i>Growth Stock</i>) | 16 |
| 2.3.4.2. | Saham Value (<i>Value Stocks</i>)..... | 17 |
| 2.3.5. | Kelebihan dan Kekurangan Investasi Saham | 18 |
| 2.3.5.1. | Kelebihan Investasi Saham..... | 18 |
| 2.3.5.2. | Kekurangan Investasi Saham..... | 18 |
| 2. 4. | Teori Analisis Saham | 19 |
| 2.4.1. | Metode Analisis Saham..... | 19 |
| 2.4.1.1. | Analisis Teknikal | 19 |
| 2.4.1.2. | Analisis Fundamental | 21 |
| 2.4.1.3. | Analisis Mekanikal..... | 22 |
| 2.4.2. | Teori Aksi Harga (<i>Price Action</i>)..... | 23 |
| 2.4.3. | Teori Efisiensi Pasar | 24 |
| 2.4.3.1. | Bentuk lemah | 25 |
| 2.4.3.2. | Bentuk semi kuat..... | 25 |
| 2.4.3.3. | Bentuk kuat..... | 26 |
| 2.4.4. | Teori <i>Random Walk</i> | 27 |
| 2.4.5. | Teori Chaos..... | 27 |
| 2. 5. | Bandarmology..... | 28 |
| 2.5.1. | Fase Bandarmologi..... | 28 |
| 2.5.2. | Kategori Bandarmologi | 30 |
| 2. 6. | Pembuatan Keputusan | 30 |
| 2. 7. | <i>Artificial Intelligence</i> (Kecerdasan Buatan) | 32 |
| 2. 8. | Jaringan Saraf Tiruan Berulang (RNN)..... | 33 |
| 2. 9. | <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM) | 35 |
| 2. 10. | Kerangka Berpikir | 38 |
| 2. 11. | Hipotesis..... | 39 |
| 2. 12. | Penelitian Terdahulu | 41 |
| BAB III..... | | 114 |
| METODE PENELITIAN..... | | 114 |
| 3. 1. | Metode Riset | 114 |
| 3.1.1. | Jenis Penelitian..... | 114 |
| 3.1.2. | Batasan Masalah | 114 |
| 3.1.3. | Alur Eksperimental Model | 115 |
| 3. 2. | Pemahaman Bisnis dan Data..... | 116 |

| | |
|---|-----|
| 3. 3. Metode Pengumpulan Data..... | 116 |
| 3.3.1. Sampel Data..... | 116 |
| 3.3.2. Penentuan Sampel..... | 116 |
| 3.3.3. Sumber Data | 117 |
| 3. 4. Eksperimental Model | 118 |
| 3.4.1. Metode Pengolahan Data..... | 118 |
| 3.4.2. Preparasi Data..... | 118 |
| 3.3.4. Pemodelan RNN-LSTM..... | 118 |
| 3.3.5. Lapisan Padat (Dense Layer)..... | 119 |
| 3.3.6. Dropout Layer..... | 119 |
| 3.3.7. Fungsi Aktivasi | 120 |
| 3. 5. Evaluasi Model | 126 |
| 3.5.1. Evaluasi Regresi..... | 127 |
| 3.5.2. Evaluasi Klasifikasi..... | 129 |
| 3.5.3. Evaluasi Waktu Operasi Modeling | 131 |
| 3. 6. Definisi Operasional Variabel | 131 |
| BAB IV | 133 |
| ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... | 133 |
| 4.1. Teknik Pembuatan Keputusan | 133 |
| 4.2. Historical Harga Saham Sebagai Prediktor Tunggal | 139 |
| 4.3. Perbandingan Risiko Sebelum Covid-19 dan Saat Covid-19 | 140 |
| 4.4. Perbandingan Risiko Berdasarkan Kategori Lapis Saham | 141 |
| BAB V..... | 143 |
| PENUTUP..... | 143 |
| 5.1 Kesimpulan | 143 |
| 5.2 Saran..... | 143 |
| DAFTAR PUSTAKA | 145 |
| LAMPIRAN | 158 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 2. 1 Blue Chip Versus Saham Value..... | 17 |
| Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu..... | 41 |
| Tabel 3. 1 Penentuan Sampel | 117 |
| Tabel 3. 2 Definisi Operasional Variabel..... | 132 |
| Tabel 4. 1 History Data Emiten..... | 133 |
| Tabel 4. 2 Model Pembuatan Keputusan menggunakan Model LSTM..... | 135 |
| Tabel 4. 3 Model Pilihan tahun 2019 sebelum Pandemi Covid-19 | 136 |
| Tabel 4. 4 Model Pilihan Tahun 2020 saat Pandemi Covid-19..... | 137 |
| Tabel 4. 5 Tabel R2 Score dan Votalitas..... | 139 |
| Tabel 4. 6 Risiko Prediksi Sebelum Covid-19 dan Saat Covid-19..... | 140 |
| Tabel 4. 7 Risiko Prediksi antar Kategori Lapis Saham | 141 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-----|
| Gambar 2. 1 Informasi dan Performa Pembuatan Keputusan | 31 |
| Gambar 2. 2 Arsitektur RNN | 34 |
| Gambar 2. 3 Ilustrasi Arsitektur LSTM..... | 36 |
| Gambar 3. 1 Alur Eksperimental Model..... | 115 |
| Gambar 3. 2 Fungsi ELU | 121 |
| Gambar 3. 3 Fungsi Linear..... | 122 |
| Gambar 3. 4 Fungsi ReLu | 122 |
| Gambar 3. 5 Fungsi SELU | 123 |
| Gambar 3. 6 Fungsi Sigmoid..... | 124 |
| Gambar 3. 7 Fungsi Softmax..... | 124 |
| Gambar 3. 8 Fungsi Softplus..... | 125 |
| Gambar 3. 9 Fungsi Softsign..... | 126 |
| Gambar 3. 10 Fungsi Tanh..... | 126 |
| Gambar 4. 1 Grafik Hasil Prediksi vs Harga Sebenarnya..... | 134 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| LAMPIRAN I AKRONIM..... | 158 |
| LAMPIRAN II EVALUASI SAHAM PADA TAHUN 2019 | 161 |
| Evaluasi Prediksi ANTM 2019..... | 161 |
| Evaluasi Prediksi ARII 2019..... | 163 |
| Evaluasi Prediksi BBKA 2019 | 165 |
| Evaluasi Prediksi BIRD 2019..... | 167 |
| Evaluasi Prediksi GIAA 2019 | 169 |
| Evaluasi Prediksi JAWA 2019 | 171 |
| Evaluasi Prediksi KAEF 2019..... | 173 |
| Evaluasi Prediksi KLBF 2019 | 175 |
| Evaluasi Prediksi KONI 2019 | 178 |
| Evaluasi Prediksi LCKM 2019..... | 180 |
| Evaluasi Prediksi TLKM 2019 | 182 |
| LAMPIRAN III EVALUASI SAHAM PADA TAHUN 2020..... | 184 |
| Evaluasi Prediksi ANTM 2020..... | 184 |
| Evaluasi Prediksi ARII 2020..... | 186 |
| Evaluasi Prediksi BBKA 2020 | 188 |
| Evaluasi Prediksi BIRD 2020..... | 190 |
| Evaluasi Prediksi GIAA 2020 | 192 |
| Evaluasi Prediksi JAWA 2020 | 194 |
| Evaluasi Prediksi KONI 2020 | 196 |
| Evaluasi Prediksi LCKM 2020..... | 198 |
| Evaluasi Prediksi TLKM 2020..... | 201 |
| Evaluasi Prediksi KAEF 2020..... | 203 |
| Evaluasi Prediksi KLBF 2020..... | 205 |
| LAMPIRAN IV PREDIKSI SAHAM SEPANJANG TAHUN 2019 | 207 |
| Prediksi ANTM 2019 dengan Aktivasi Linear Iterasi II..... | 207 |
| Prediksi ARII 2019 dengan Aktivasi ELU Iterasi I..... | 216 |
| Prediksi BBKA 2019 dengan Aktivasi RELU Iterasi II..... | 221 |
| Prediksi BIRD 2019 dengan Aktivasi ELU Iterasi II | 231 |

| | |
|--|------------|
| Prediksi GIAA 2019 dengan Aktivasi SELU Iterasi II..... | 240 |
| Prediksi JAWA 2019 dengan Aktivasi Linear Iterasi III..... | 250 |
| Prediksi KAEF 2019 dengan Aktivasi Linear Iterasi I..... | 256 |
| Prediksi KLBF 2019 dengan Aktivasi Linear Iterasi IV..... | 266 |
| Prediksi KONI 2019 dengan Aktivasi ELU Iterasi III..... | 276 |
| Prediksi LCKM 2019 dengan Aktivasi TANH Iterasi I..... | 284 |
| Prediksi TLKM 2019 dengan Aktivasi TANH Iterasi III..... | 287 |
| LAMPIRAN V PREDIKSI SAHAM SEPANJANG TAHUN 2020 | 298 |
| Prediksi ANTM 2020 dengan Aktivasi ELU Iterasi II..... | 298 |
| Prediksi ARII 2020 dengan Aktivasi Sigmoid Iterasi III..... | 307 |
| Prediksi BBKA 2020 dengan Aktivasi ELU Iterasi III..... | 312 |
| Prediksi BIRD 2020 dengan Aktivasi Softsign Iterasi V..... | 322 |
| Prediksi GIAA 2020 dengan Aktivasi SELU Iterasi I..... | 332 |
| Prediksi JAWA 2020 dengan Aktivasi ELU Iterasi II..... | 341 |
| Prediksi KONI 2020 dengan Aktivasi Linear Iterasi III..... | 348 |
| Prediksi KAEF 2020 dengan Aktivasi ELU Iterasi III..... | 352 |
| Prediksi KLBF 2020 dengan Aktivasi Linear Iterasi IV..... | 362 |
| Prediksi LCKM 2020 dengan Aktivasi RELU Iterasi II..... | 373 |
| Prediksi TLKM 2020 dengan Aktivasi RELU Iterasi III..... | 378 |
| LAMPIRAN VI GRAFIK PREDIKSI HARGA SAHAM DAN HARGA SEBENARNYA 2019..... | 389 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya ANTM 2019..... | 389 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya ARII 2019..... | 389 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya BBKA 2019..... | 390 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya BIRD 2019..... | 390 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya GIAA 2019..... | 391 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya JAWA 2019..... | 391 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya KAEF 2019..... | 392 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya KLBF 2019..... | 392 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya KONI 2019..... | 393 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya LCKM 2019..... | 393 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya TLKM 2019..... | 394 |
| LAMPIRAN VII GRAFIK PREDIKSI HARGA SAHAM DAN HARGA SEBENARNYA 2020..... | 395 |

| | |
|--|-----|
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya ANTM 2020..... | 395 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya ARII 2020..... | 395 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya BBKA 2020..... | 396 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya BIRD 2020..... | 396 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya GIAA 2020..... | 397 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya JAWA 2020..... | 397 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya KAEF 2020..... | 398 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya KLBF 2020..... | 398 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya KONI 2020..... | 399 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya LCKM 2020..... | 399 |
| Grafik Prediksi Vs Sebenarnya TLKM 2020..... | 400 |