



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**PENERAPAN MODEL *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA  
PERAMALAN PENJUALAN LAYANAN INTERNET  
(Studi Kasus: PT. HIPERNET INDODATA)**

**SKRIPSI**

**PRADISTA APRILIA WINARNO**

**1710511015**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**2021**



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**PENERAPAN MODEL *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA  
PERAMALAN PENJUALAN LAYANAN INTERNET  
(Studi Kasus: PT. HIPERNET INDODATA)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Komputer**

**PRADISTA APRILIA WINARNO**

**1710511015**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**2021**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Pradista Aprilia Winarno

NIM : 1710511015

Tanggal : 28 Juni 2021

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 28 Juni 2021

Yang Menyatakan,



(Pradista Aprilia Winarno)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pradista Aprilia Winarno  
NIM : 1710511015  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Program Studi : Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PENERAPAN MODEL *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA  
PERAMALAN PENJUALAN LAYANAN INTERNET  
(Studi Kasus: PT. HIPERNET INDODATA )**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 25 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Pradista Aprilia Winarno)

## PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut :

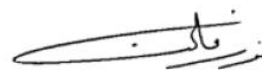
Nama : Pradista Aprilia Winarno  
NIM : 1710511015  
Program Studi : Informatika  
Judul : PENERAPAN MODEL LONG SHORT TERM  
MEMORY PADA PERAMALAN PENJUALAN  
LAYANAN INTERNET (Studi Kasus: PT. HIPERNET  
INDODATA )

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,



Yuni Widiastiwi, S.Kom, Msi.

Ketua Penguji



Noor Falih, S.Kom., M.T.

Anggota Penguji



Dr. Ermatita, M.Kom

Pembimbing I



Sarika M. Kom

Pembimbing II



Dr. Ermatita, M.Kom.

Dekan



Yuni Widiastiwi, S.Kom, Msi.

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Persetujuan : 25 Juli 2021



**PENERAPAN MODEL *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA  
PERAMALAN PENJUALAN LAYANAN INTERNET  
(Studi Kasus: PT. HIPERNET INDODATA )**

**PRADISTA APRILIA WINARNO**

**ABSTRAK**

Persaingan dalam memberikan pelayanan internet di Indonesia semakin berat. Permintaan pasar yang semakin rumit dan sulit diprediksi membuat perusahaan harus bekerja lebih untuk memuaskan pelanggan. Penerapan metode peramalan untuk kebutuhan *client* dapat menjadi sebuah solusi. Peramalan berbasis *Machine Learning* dengan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dapat menjadi salah satu cara dalam membuat peramalan. Keluaran dari penelitian ini adalah peramalan dari harga produk layanan yang diharapkan bisa membuat perusahaan mengambil kebijakan untuk melakukan tindakan yang dapat meminimalkan kerugian bagi metode *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi harga layanan internet pada perusahaan Hypernet Indodata menggunakan data *time series*. Data yang digunakan adalah penjualan layanan internet tahun 2016-2018 yang didapat dari PT. Hipernet Indodata. Hasil yang didapat pada penelitian ini menghasilkan nilai *Root Mean Square Error* sebesar 8.7463 dan *Mean Absolute Percentage Error* sebesar 4.167% menunjukkan bahwa model LSTM sudah memiliki konfigurasi yang tepat dan berhasil dalam memprediksi harga layanan dengan cukup baik.

**Kata kunci:** peramalan, *long short term memory*, *time series*.

**PENERAPAN MODEL *LONG TERM SHORT MEMORY* PADA  
PERAMALAN PENJUALAN LAYANAN INTERNET  
(Studi Kasus: PT. HIPERNET INDODATA )**

**PRADISTA APRILIA WINARNO**

**ABSTRACT**

Competition in providing internet services in Indonesia is getting tougher. Market demand that is increasing complicated and difficult to predict makes companies have to work more to satisfy customers. The application of forecasting methods for client needs can be a solution. Machine Learning-based forecasting with the Long Short Term Memory (LSTM) method can be one way to make forecasts. The output of this research is the forecasting of the price of the service product which is expected to make the company take policies to take actions that can minimize losses for the client and the company. In this study, the author will use the Long Short Term Memory (LSTM) method to predict the price of internet services at the Indodata Hypernet company using time series data. The data used is internet service sales in 2016-2018 obtained from PT. Indodata Hypernet. The results obtained in this study, in a Root Mean Square Error value of 8.7463 and Mean Absolute Percentage Error of 4.167% indicating that the LSTM model already has the right configuration and is successful in predicting service prices quite well.

**Keyword:** *forecasting, long short term memory, time series.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada hadirat Allah SWT atas segala berkah dan karunianya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam berbagai hal kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Ermatita, M. Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan selaku dosen pembimbing penulis bersama ibu Sarika, M.Kom yang telah memberikan banyak arahan, saran dan dukungan selama proses pembuatan skripsi ini
3. Bapak Bayu Hananto, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing akademik yang turut membantu dan memberikan arahan selama masa kuliah pada penulis.
4. Irzan Fajari Nurahmadan yang menjadi *support system* terbaik dan penyemangat terbesar selama kuliah.
5. Teman dan sahabat penulis yang selalu memberikan bantuan, masukan, dukungan, semangat, dan doa.
6. Serta seluruh pihak yang membantu selama proses pengerjaan skripsi ini.

Jakarta, 24 Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.6. Luaran yang diharapkan .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Peramalan .....	5
2.2. Prediksi deret waktu .....	5
2.3. <i>Deep Learning</i> .....	6
2.4. <i>Recurrent Neural Network</i> .....	7
2.5. <i>Long Short Term Memory</i> .....	8
2.5.1. Forget Gate .....	9
2.5.2. Input Gate .....	9
2.5.3. Output Gate .....	11
2.6. <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i> .....	11
2.7. <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> .....	12
2.8. Studi Literatur .....	12

2.8.1.	Penerapan <i>Long Short Term Memory</i> Pada Data <i>Timeseries</i> Untuk Memprediksi Penjualan Produk PT. Metiska Farma .....	12
2.8.2.	<i>Prediction of Sea Surface Temperature Using Long Short-Term Memory</i> .....	13
2.8.3.	<i>Short-Term Prediction of Wind Power Based on Deep Long Short-Term Memory</i> .....	13
2.8.4.	<i>Applying Long Short Term Memory Neural Network for Predicting Stock Closing Price</i> .....	14
2.8.5.	Prediksi Polusi Udara Perkotaan Di Surabaya Menggunakan <i>Recurrent Neural Network – Long Short Term Memory</i> .....	14
2.8.6.	<i>Long Short Term Memory Machine Learning</i> Untuk Memprediksi Akurasi Nilai Tukar IDR Terhadap USD .....	15
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>16</b>
3.1.	Kerangka Pikir.....	16
3.2.	Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	16
3.3.	Studi Pustaka .....	16
3.4.	Pengumpulan data .....	16
3.5.	Perancangan Model LSTM .....	17
3.5.1.	Preprocessing Data.....	17
3.5.2.	Cek Missing Value.....	17
3.5.3.	Reduksi Data .....	18
3.5.4.	Normalisasi Data.....	18
3.5.5.	Pembagian Data .....	18
3.5.6.	Pemodelan.....	19
3.5.7.	Denormalisasi.....	20
3.5.8.	Evaluasi.....	20
3.6.	Perangkat Penelitian .....	20
3.6.1.	Perangkat Keras .....	20
3.6.2.	Perangkat Lunak.....	20
3.7.	Jadwal Penelitian .....	21
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>22</b>
4.1.	Dataset .....	22
4.2.	Preproses .....	23
4.2.1.	Menghapus Field yang tidak diperlukan.....	23
4.2.2.	Cek Missing Value.....	23

4.2.3. Normalisasi Min-Max .....	23
4.3. Split Data .....	25
4.4. Kontruksi Algoritma Long Short Term Memory Neural Network .....	25
4.5. Analisis Parameter berdasarkan Jumlah <i>Units</i> .....	27
4.6. Analisis Parameter berdasarkan <i>Epoch</i> .....	28
4.7. Analisis Parameter berdasarkan <i>Batch Size</i> .....	28
4.8. Analisis Parameter berdasarkan <i>Drop Out</i> .....	29
4.9. Peramalan Penjualan Layanan Internet PT. Hipernet Indodata.....	34
BAB 5. KESIMPULAN .....	39
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
RIWAYAT HIDUP .....	42
LAMPIRAN .....	43

## DAFTAR TABEL

Table 1. Jadwal Penelitian .....	21
Table 2. Sample Dataset .....	22
Table 3. Dataset Sebelum dan Setelah Normalisasi.....	24
Table 4. Ukuran Data Latih dan Data Uji .....	25
Table 5. Hasil Analisis Parameter Jumlah Units.....	27
Table 6. Hasil Analisis Parameter Jumlah Epoch .....	28
Table 7. Hasil Analisis Parameter Batch Size.....	28
Table 8. Hasil Analisis Parameter Nilai Drop Out.....	29
Table 9. Tabel Data Aktual dan Data Hasil Prediksi .....	36

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Arsitektur RNN .....	7
<b>Gambar 2.</b> RNN.....	7
<b>Gambar 3.</b> Arsitektur LSTM .....	8
<b>Gambar 4.</b> Forget Gate .....	9
<b>Gambar 5.</b> Input Gate .....	10
<b>Gambar 6.</b> Cell State .....	10
<b>Gambar 7.</b> Output Gate .....	11
<b>Gambar 8.</b> Bobot Input Gate .....	30
<b>Gambar 9.</b> Bobot Forget Gate .....	30
<b>Gambar 10.</b> Bobot Cell State.....	31
<b>Gambar 11.</b> Bobot Output Gate.....	31
<b>Gambar 12.</b> Bias pada Input Gate.....	32
<b>Gambar 13.</b> Bias pada Forget Gate.....	32
<b>Gambar 14.</b> Bias pada Cell State.....	33
<b>Gambar 15.</b> Bias pada Output Gate.....	33
<b>Gambar 16.</b> Graph Hasil Peramalan Data Asli dan Data Prediksi .....	34