

## Paper

# Implementasi Model Recurrent Neural Network Dalam Melakukan Prediksi Harga Kartu Perdana Internet Dengan Menggunakan Algoritma Long Short Term Memory

Author: Nafila Hayati Lubis, Yessi Fitria Annisah Lubis

# Implementasi Model Recurrent Neural Network Dalam Melakukan Prediksi Harga Kartu Perdana Internet Dengan Menggunakan Algoritma Long Short Term Memory

Nafila Hayati Lubis<sup>1</sup>, Yessi Fitria Annisah Lubis<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Harapan, Medan, Indonesia

<sup>1</sup>nafilahayatilubis@gmail.com, <sup>2</sup>yessy.annisa@gmail.com

**Abstrak-** Perkembangan bisnis kartu perdana internet pada akhirnya menunjukkan suatu gejala, yaitu semakin banyak dan beragamnya kartu perdana internet yang dibuat oleh perusahaan provider dengan bermacam jenis, fitur dan fasilitas yang semakin lengkap dan bonus yang diberikan. Dengan metode Recurrent Neural Network adalah arsitektur Jaringan Saraf Tiruan yang telah terbukti berkinerja baik karena pemrosesannya disebut berulang kali untuk memproses input data sekuensial. Menggunakan algoritma Long Short Term Memory untuk memprediksi harga kartu perdana internet yang akan dihasilkan melalui data mentah yang dijadikan sebagai inputan. Hasil penelitian memprediksi harga kartu perdana internet dengan data latih 70% (529) dan data uji 30% (226) dengan total 755 data dari bulan Agustus sampai dengan Desember, dengan peramalan time series epochs 100, hidden liyer 32, batch size 64 keseluruhan prediksi harga kartu perdana internet dengan harga 52.500 sampai dengan 67.000 dengan metode RNN dan LSTM.

**Kata Kunci:** *Recurrent Neural Network, Long Short Term Memory, Prediksi, Kartu Perdana*

**Abstract-** The development of the internet starter pack business has finally shown a symptom, namely the increasing number and variety of internet starter packs made by provider companies with various types, features and facilities that are more complete and bonuses given. With the Recurrent Neural Network method, it is an artificial neural network architecture that has been proven to perform well because the processing is called repeatedly to process sequential data input. Using the Long Short Term Memory algorithm to predict the price of internet starter packs that will be generated through raw data that is used as input. The results of the study predict the price of internet starter packs with 70% training data (529) and 30% test data (226) with a total of 755 data from August to December, with forecasting time series epochs 100, hidden layer 32, batch size 64 overall predictions the price of an internet starter pack is 52,500 to 67,000 using the RNN and LSTM methods.

**Keywords:** *Recurrent Neural Network, Long Short Term Memory, Prediction, Prime Card*

## 1. PENDAHULUAN

Benar saja masa ini nyaris seluruh masyarakat Indonesia mempergunakan teknologi ini baik pada *handphone*, *modem* ataupun *tablet* mereka dengan bermacam jenis kartu perdana dan kebutuhannya. [1] Perkembangan bisnis kartu perdana internet akhirnya menunjukkan suatu gejala, yaitu semakin banyak dan beragamnya kartu perdana yang dianjurkan oleh perusahaan *provider* dengan bermacam jenis, fitur dan fasilitas yang semakin lengkap dan bonus yang diberikan. Hal tersebut membuat konsumen merasa kesulitan dalam memilih kartu perdana yang sesuai dengan kebutuhannya dan dengan harga yang tepat. Pada penelitian sebelumnya, [2] melakukan penelitian Analisis Prediksi Harga Saham Sektor Perbankan Menggunakan Algoritma Long Short Term Memory (LSTM) mengungkapkan bahwa Hasil penelitian kami menunjukkan algoritma LSTM memiliki tingkat prediksi yang akurat dengan ditunjukkan pada nilai RMSE serta model data yang di dapatkan pada variasi nilai epochs. Dalam proses uji coba, kami menggunakan tiga optimizer yang berbeda diantaranya Adam, RMS Prop, dan SGD. Selain itu, uji coba juga menggunakan variasi epochs, diantaranya 25, 50, 75, dan 100. Dan dalam penelitian [3] Analisa Prediksi Kesehatan Masyarakat Indonesia Menggunakan Recurrent Neural Network Hasil penelitian memperlihatkan diawal awal metode RNN, lebih baik prediksi dengan data, setelah interval 7 ke atas hasil prediksi dengan actual sama. metode RNN sangat baik untuk metode prediksi. [4] *Metode Recurrent Neural Network* (RNN) salah satu jenis Jaringan berulang yang mempunyai lapisan konteks yang akan direferensikan. Dalam penerapannya, ERNN akan dilakukan pelatihan yang diawasi dengan menggunakan algoritma backpropagation berdasarkan Input dan Target yang dimasukkan [5]. Menyelesaikan penelitian dengan mengimplementasikan *metode Long Short Term Memory* (LSTM) untuk menyelesaikan analisis sentimen pada

situs IMDB. Mengetahui bagaimana performa atau efektifitas tujuan metode *Reccuren Neural Network* (RNN) dengan menggunakan *Long Short Them Memory* (LSTM), Mengetahui arsitektur jaringan terbaik dalam metode *Recurrent Neural Network* dan *Long Short Term Memory* pada data harga kartu perdana internet.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Analisis Data

Data historis digunakan sebagai variabel masukan untuk menentukan atau memprediksi jumlah harga kartu paket internet. Data historis dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan dan data pengujian, data historis diambil 5 bulan ke belakang dengan variabel masukan yaitu. Harga kartu telkomsel, xl, indosat, tri, smartfren. Dengan demikian ada 755 data masukan sebagai historis. Data yang dikumpulkan adalah data historis dari tahun 2021. Data bersumber dari penjual kartu perdana internet di Berkah Bersama *Cell*. Berikut data harga dari bulan Agustus sampai bulan Desember 2021.

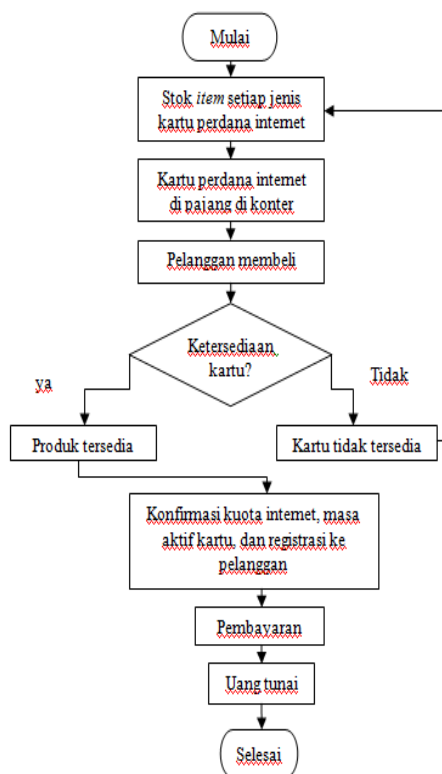
**Tabel 1.** Data Harga Bulan Agustus

Telkomsel	XL	Smartfren	Indosat	Tri	Tanggal
60.000	60.500	53.000	54.500	59.000	01/08/2020
63.000	61.000	53.000	54.000	59.000	02/08/2020
63.000	61.000	53.000	54.000	59.000	03/08/2020
63.000	61.000	53.000	54.000	59.000	04/08/2020
63.000	61.000	53.000	54.000	59.500	05/08/2020
63.000	61.000	53.500	53.000	59.500	06/08/2020

### 2.2 Flowchart Sistem

*Flowchart* adalah representasi secara grafis dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah. Dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna serta membantu memahami urutan – urutan logika yang panjang dan rumit untuk melakukan pengecekan bagian – bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, di samping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrograman yang bekerja dalam tim suatu proyek[6].

Pada Gambar 1 *flowchart* system dimulai dari penjual memasokkan setiap jenis kartu perdana internet *provider*, lalu penjual memajang kartu perdana internet *provider*, kemudian pelanggan membeli kartu perdana internet *provider*, setelah itu cek kartu perdana internet *provider* di stok yang sudah di pajang, kalau ketersediaan kartu kosongkan kembali ke stok *item* setiap jenis kartuperdana internet, jika stok ada pelanggan akan setuju dan konfirmasi jumlah kuota, masa aktifkartu, dan *registrasi* kartu ke pelanggan, lalu kartu perdana internet *provider* terjual, lalu ke pembayaran, kemudian uang tunai diterima, dan selanjutnya selesai.



Gambar 1. Flowchart Sistem

### 2.3 Analisis Algoritma Long Short Term Memory

Dalam penelitian ini data yang akan dianalisis berhubungan dengan data penjualan kartu perdana internet. Dimana dalam data penjualan tersebut harga kartu perdana internet yang akan diprediksi. Data penjualan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data penjualan periode januari 2021 sampai mei 2021. Data yang digunakan diperoleh dari ponsel Berkah Bersama *Cell*. Ponsel Berkah Bersama *Cell* adalah sebuah konter yang menyediakan berbagai macam kartu perdana internet yang berbagai macam jenis kuota.[7] Dengan memperhatikan lebih detail apa yang terjadi di dalam hidden layer, maka perlu membedah isi dari perceptron  $X_t$ . Juga terdapat notasi baru  $I_t$  (dibaca input saat waktu  $t$ ) yang merupakan input untuk perceptron  $X_t$ . Fungsi aktivasi di dalamnya yang digunakan bisa sigmoid atau hyperbolic ( $\tanh$ ). LSTM dibagi menjadi beberapa gerbang diantaranya Forget Gate, Input Gate, Cell Gate dan Output Gate yang mempunyai tugasnya masing-masing. Untuk menentukan prediksi harga kartu perdana internet, Rumus menghitung terlebih dahulu Normalisasi.

#### 2.3.1 Normalisasi

Dalam analisis LSTM perlu dilakukan normalisasi dikarenakan pada jaringan LSTM menggunakan fungsi sigmoid yang memiliki range  $[0,1]$  sehingga normalisasi perlu dilakukan untuk meminimalisir error. [8] Pada tahap normalisasi ini data aktual akan diubah menjadi nilai dengan *range* interval  $[0,1]$  menggunakan rumus min-max scaling. Rumus min-max *scaling* yang digunakan pada tahap ini.

Rumus

$$X' = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Keterangan :

$X'$  = Data setelah ternormalisasi

$X_i$  = Data yang akan ternormalisasi

$X_{min}$  = Data paling kecil dari keseluruhan data

$X_{max}$  = Data paling besar dari keseluruhan data

Tabel 2. Data Latih

63.500	61.500	52.500	54.000	60.000
63.500	61.500	52.500	54.000	60.000

**Tabel 3.** Normalisasi Data

Tanggal	X
01/01/2021	0,741935484
01/01/2021	0,612903226
01/01/2021	0
01/01/2021	0,129032258
01/01/2021	0,516129032
02/01/2021	0,741935484
02/01/2021	0,612903226
02/01/2021	0,032258065
02/01/2021	0,129032258
02/01/2021	0,516129032

### 2.3.2 Pembagian Data Latih dan Data Uji

Tahapan dari prediksi ini adalah membagi data menjadi dua bagian. Data pertama akan digunakan untuk pembentukan model. Kemudian data kedua akan digunakan dalam pengujian. Data hasil dari normalisasi di atas kemudian dibagi data menjadi data uji dan data latih. Pembagian data yang digunakan adalah 70:30. Dimana 70% untuk data untuk data latih dan 30% untuk data uji.

**Tabel 4.** Pembagian data latih dan data uji

Satuan	Data Latih	Data Uji
Persen	70%	30%
Jumlah Data	529	226

Pembagian data latih dan data uji diatas bertujuan agar algoritma pembelajaran dapat belajar dari pola yang telah didapatkan dari hasil proses *training* yang akan diimplementasikan pada data *testing*. Proses *training* dan *testing* dengan menggunakan metode RNN-LSTM ini akan terus berlangsung hingga didapatkan model yang optimal.

### 2.3.3 Perhitungan Long Short Term Memory

Pertama yakni menentukan bobot yang digunakan dalam perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = -\frac{1}{\sqrt{d}}, \frac{1}{\sqrt{d}}$$

Keterangan :

W = *Weight*

Dengan begitu

$$W = -\frac{1}{\sqrt{d}}, \frac{1}{\sqrt{d}}$$

$$W = -\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$W = [-0,447, 0,447]$$

Perhitungan hari 1 tanggal 1 Januari 2021:

Diketahui:

ht-1 : 0

Weight : 0,447

Bias *forget gate*, *input gate*, Ct, dan *output gate* : 1, 0,5, 0, 0,1

Menghitung *forget gate*

$$\begin{aligned}
 f_t &= \sigma(W_f \cdot [ht-1, x_t] + b_f) \\
 &= \sigma(0,447 * 0 + 0,447 * 0,74193 + 1) \\
 &= \sigma(1,3316) \\
 &= \frac{1}{(1 + e^{-1,3316})} \\
 &= 0,2640
 \end{aligned}$$

Menghitung *input gate* dan kandidat baru untuk *cell state*

$$\begin{aligned}
 it &= \sigma(W_i.[ht-1,xt] + b_i) \\
 &= \sigma(0,447 * 0 + 0,447 * 0,74193 + 0,5) \\
 &= \sigma(0,831) \\
 &= \frac{1}{(1 + e^{-0,831})} \\
 &= 0,696 \\
 C't &= \tanh(W_c.[ht-1,xt] + b_c) \\
 &= \tanh(0,447 * 0 + 0,447 * 0,74193 + 0) \\
 &= \tanh(0,3316) \\
 &= 2 * \left( \frac{1}{(1 + e^{2 * -0,3316})} \right) - 1 \\
 &= 0,3198
 \end{aligned}$$

Menghitung *output gate*

$$\begin{aligned}
 ot &= \sigma(W_o.[ht-1,xt] + b_o) \\
 &= \sigma(0,447 * 0 + 0,447 * 0,74193 + 0,1) \\
 &= \sigma(0,4316) \\
 &= \frac{1}{(1 + e^{-0,4316})} \\
 &= 0,6062
 \end{aligned}$$

Menghitung Cell state

$$\begin{aligned}
 Ct &= ft * Ct-1 + it * C't \\
 &= 0,4868 * 0 + 0,6967 * 0,3198 \\
 &= 0,4868
 \end{aligned}$$

Menghitung hidden state

$$\begin{aligned}
 ht &= ot * \tanh(Ct) \\
 &= 0,6062 * 0,2192 \\
 &= 0,1328
 \end{aligned}$$

Perhitungan Hari ke-2:

Dengan menggunakan Ct, ht dari hari kesatu diatas, serta nilai bobot dan bias yang sama maka didapatkan:

$$Ct = 0,4868$$

$$Ht = 0,1328$$

Menghitung *forget gate*

$$\begin{aligned}
 ft &= \sigma(W_f.[ht-1,xt] + b_f) \\
 &= \sigma(0,447 * 0,1328 + 0,447 * 0,6129 + 1) \\
 &= \sigma(1,3332) \\
 &= \frac{1}{(1 + e^{-1,3332})} \\
 &= 0,7913
 \end{aligned}$$

Menghitung *input gate* dan kandidat baru untuk *cell state*

$$\begin{aligned}
 it &= \sigma(W_i.[ht-1,xt] + b_i) \\
 &= \sigma(0,447 * 0,1328 + 0,447 * 0,6129 + 0,5) \\
 &= \sigma(0,8332) \\
 &= \frac{1}{(1 + e^{-0,8332})} \\
 &= 0,6970 \\
 Ct &= \tanh(W_c.[ht-1,xt] + b_c) \\
 &= \tanh(0,447 * 0,1328 + 0,447 * 0,6129 + 0) \\
 &= \tanh(0,3332) \\
 &= 2 * \left( \frac{1}{(1 + e^{2 * -0,3332})} \right) - 1 \\
 &= 0,3214
 \end{aligned}$$

Menghitung *output gate*

$$\begin{aligned}
 ot &= \sigma(W_o.[ht-1, x_t] + b_o) \\
 &= \sigma(0,447 * 0 + 0,1328 * 0,6129 + 0,1) \\
 &= \sigma(0,4332) \\
 &= \frac{1}{(1 + e^{-0,4332})} \\
 &= 0,6066
 \end{aligned}$$

Menghitung Cell state

$$\begin{aligned}
 Ct &= f_t * Ct-1 + i_t * C't \\
 &= 0,7913 * 0,4868 + 0,6970 * 0,3214 \\
 &= 0,6092
 \end{aligned}$$

Menghitung hidden state

$$\begin{aligned}
 ht &= ot * \tanh(Ct) \\
 &= 0,6066 * 0,5435 \\
 &= 0,3296
 \end{aligned}$$

**Tabel 5.** Perhitungan Manual

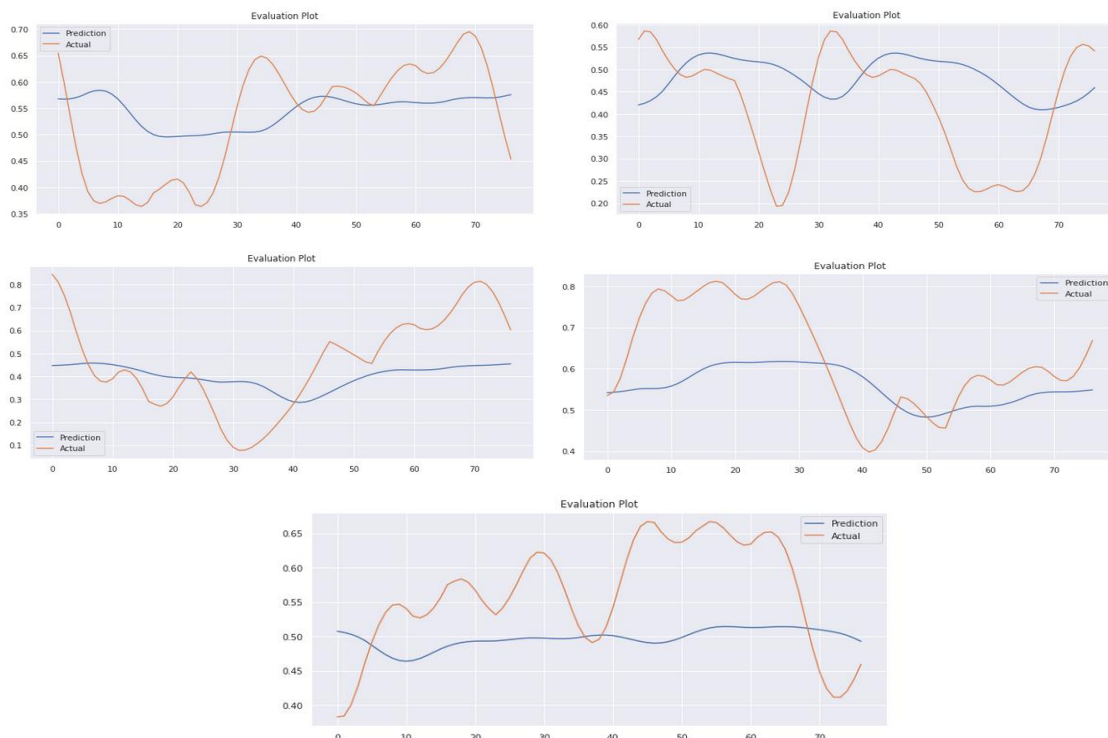
Tanggal	Harga Kartu	Normalisasi	Ht
01/01/2021	63.500	0,7419	0,1328
02/01/2021	61.500	0,6129	0,3296

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Preparation Dan Modelling

*Preparation* atau bisa disebut juga dengan *preprocessing* adalah suatu proses/langkah yang dilakukan untuk membuat data mentah menjadi data yang berkualitas. Karena dalam data mentah masih terdapat data yang *incomplete* yaitu data yang kekurangan nilai atribut maka penting *preparation*.

*Modelling* adalah proses yang digunakan untuk menentukan dan menganalisis kebutuhan data yang diperlukan untuk mendukung proses bisnis dalam lingkup yang sesuai dengan system informasi.



**Gambar 2.** Hasil Data *Preparation* Dan *Modelling*

Evaluation plot adalah untuk memprediksi data hargakartupaket internet, untuk plot berwarna biru *prediction* proses peramalan suatu variable dimasa datang dengan lebih mendasarkan pada pertimbangan denga

nmenggunakan data dimasa lampau, untuk plot berwarna merah *actual* data yang sebenarnya yang digunakan pola untuk mendapatkan prediksi.

### 3.2 Hasil Prediksi Kartu Perdana Internet

Pada sub bab ini akan menampilkan hasil prediksi kartu perdana internet dari bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei 2021 dengan jenis kartu Telkomsel, XL, Smartfren, Indosat, Tri dengan jumlah hasil keseluruhan 765 data harga dengan rentan harga mulai dari 52.500 – 67.500, dan yang paling laris kartu perdana internet Telkomsel dari harga 63.500 – 67.500 dengan kualitas jaringan yang sangat kencang, kuota yang banyak, dan mendapatkan bonus seperti nelpn ataupun sms gratis.

**Tabel 6.** Data Harga Bulan Januari

Telkomsel	XL	Smartfren	Indosat	Tri	Tanggal
63.500	61.500	52.500	54.000	60.000	01/01/2021
63.500	61.500	52.500	54.000	60.000	02/01/2021
64.000	61.000	52.000	53.500	60.000	03/01/2021
64.000	61.000	53.000	53.500	59.000	04/01/2021
64.000	60.000	52.500	54.000	59.000	05/01/2021
63.500	60.000	52.500	53.500	59.000	06/01/2021
64.500	60.500	52.500	54.000	60.500	07/01/2021

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada system penjualan kartu perdana internet maka dihasilkan sebuah system informasi yang selama ini masih dilakukan secara manual di bagian penjualan. Penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagaiberikut:

1. Aplikasi dirancang untuk mempermudah penjual dalam memprediksi harga kartu paket internet dalam jangka waktu beberapa bulan kedepan.
2. Komposisi data latih dan data uji dengan hasil paling optimal yaitu dengan komposisi data latih 70% (529) dan data uji 30% (226) dengan data yang di ambil dari bula Januari – Mei jumlah data 755.
3. Dari hasil prediksi yang didapat untuk harga kartu perdana internet Telkomsel, XL, Indosat, Smartfren, dan Tri Harga yang telah diprediksi adalah 52.500 sampai dengan 67.000 hasil dari bulan Juni – Oktober.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Algoritma, S. Kasus, V. Ponsel, and C. Hutabarat, "Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Permintaan Produk Kartu Perdana Internet Menggunakan Algoritma C5.0 (Studi Kasus: Vidha Ponsel)," *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. 17, no. April, pp. 168–173, 2018.
- [2] P. A. Riyantoko and T. M. Fahrudin, "Analisis Prediksi Harga Saham Sektor Perbankan Menggunakan Algoritma Long-Short Terms Memory (Lstm)," *Semin. Nas. ....*, vol. 2020, no. Semnasif, pp. 427–435, 2020.
- [3] A. M. Siregar *et al.*, "Analisa Prediksi Kesehatan Masyarakat Indonesia Menggunakan Recurrent Neural Network," vol. 4, no. 1, pp. 28–34, 2021.
- [4] R. Cahyadi, A. Damayanti, and D. Aryadani, "Recurrent neural network (rnn) dengan long short term memory (lstm) untuk analisis sentimen data instagram," vol. 5, pp. 1–9, 2020.
- [5] Eka Pandu Cynthia, Novi Yanti, Yusra, Yelvi Fitriani, Muhammad Yusuf, (2019), " Penerapan Metode Elman Recurrent Neural Network (ERNN) Untuk Peramalan Penjualan", *Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS)* , Vol 1, Nomor 2
- [6] A. T. Lubis, "PENERAPAN ALGORITMA C5.0 PADA PENGKLASIFIKASIAN MENU MAKANAN DI DAPUR BURGER ARSYLA," 2019.
- [7] D. E. Tarkus, S. R. U. A. Sompie, and A. Jacobus, "Implementasi Metode Recurrent Neural Network pada Pengklasifikasian Kualitas Telur Puyuh," *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 137–144, 2020.
- [8] M. Wildan, P. Aldi, and A. Aditsania, "Analisis dan Implementasi Long Short Term Memory Neural Network untuk Prediksi Harga Bitcoin," vol. 5, p. 3548, 2018.