



JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v5i1.5252

Received: 13 June 2021

Accepted: 29 June 2021

Published: 15 July 2021

Classification of the IDR-USD Exchange Rate with Multilayer Perceptron Based on Detection Rate

Al-Khowarizmi^{1*}, Fanny Ramadhani¹ & Fatma Sari Hutagalung¹

1)Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding Email: alkhowarizmi@umsu.ac.id

Abstrak

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan sekumpulan unit dalam memproses model berdasarkan kebiasaan jaringan syaraf manusia. JST memiliki salah satu tugasnya yaitu klasifikasi dengan konsep supervised learning. JST juga memiliki berbagai macam Metode dalam melakukan tugasnya seperti Multilayer perceptron (MLP). Dimana MLP termasuk salah satu metode JST yang dapat melakukan klasifikasi berdasarkan data seperti yang terkandung dalam data mining. Klasifikasi sangat berguna dan tren dalam bidang penelitian karena adanya tinjauan ulang terhadap data yang akan menghasilkan pengetahuan. Nilai Tukar Nominal merupakan salah satu dataset yang diujikan pada penelitian ini. Nilai tukar Indonesia Rupiah (IDR) terhadap United States Dollar (USD) sangat diperlukan baik dalam pergerakan saham maupun bisnis lainnya. Sehingga perlu akan gunanya klasifikasi untuk memprediksi nilai tukar kedepan. Dalam Penelitian ini dilakukan dengan metode MLP dengan mendapatkan uji validasi dengan menggunakan MAPE berbasis Detection rate sebesar 0.500079879%.

Kata Kunci: Klasifikasi; JST; MLP; MAPE.

Abstract

Artificial neural network (ANN) is a set of units in processing a model based on the habits of human neural networks. ANN has one of its duties, namely classification with the concept of supervised learning. ANN also has various methods in performing its duties such as Multilayer perceptron (MLP). Where MLP is one of the ANN methods that can classify based on data as conceptualized in data mining. Very useful classifications and trends in the field of research because of the review of data that will generate knowledge. Nominal Exchange Rate is one of the datasets tested in this study. The exchange rate of the Indonesian Rupiah (IDR) against the United States Dollar (USD) is very necessary both in terms of stock movements and other businesses. So that, it is necessary to use classification to predict future exchange rates. In this study, the MLP method was carried out by obtaining a validation test using MAPE based on the detection rate of sebesar 0.500079879%.

Keywords: Classification; ANN; MLP; MAPE.

How to Cite: Al-Khowarizmi, A. Ramadhani, F. & Hutagalung, F. S. (2021). Classification of the IDR-USD Exchange Rate with Multilayer Perceptron Base on Detection Rate. *JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering)*. 5 (1): 76-83

I. PENDAHULUAN

Data mining merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan dan pengetahuan baru dengan memanfaatkan sejumlah data dengan kapasitas data yang diklasifikasikan sebagai big data (A.R. Lubis, Lubis, et al., 2019)(Al-Khowarizmi, 2017). Salah satu teknik dalam data mining adalah klasifikasi (Khowarizmi et al., 2020). Klasifikasi adalah teknik yang digunakan untuk menemukan model baru untuk tujuan tertentu dengan memanfaatkan data (Arif Ridho Lubis et al., 2020). (A.-K. Al-Khowarizmi, 2020) mengklasifikasikan objek citra dengan menguji keaslian uang rupiah (IDR) menggunakan salah satu metode neural network. Klasifikasi mempunyai tingkat ketelitian dalam teknik mempunyai perbedaan dari setiap model yang dihasilkan dan tingkat ketelitian yang baik terjadi pada saat mendekati 100% artinya

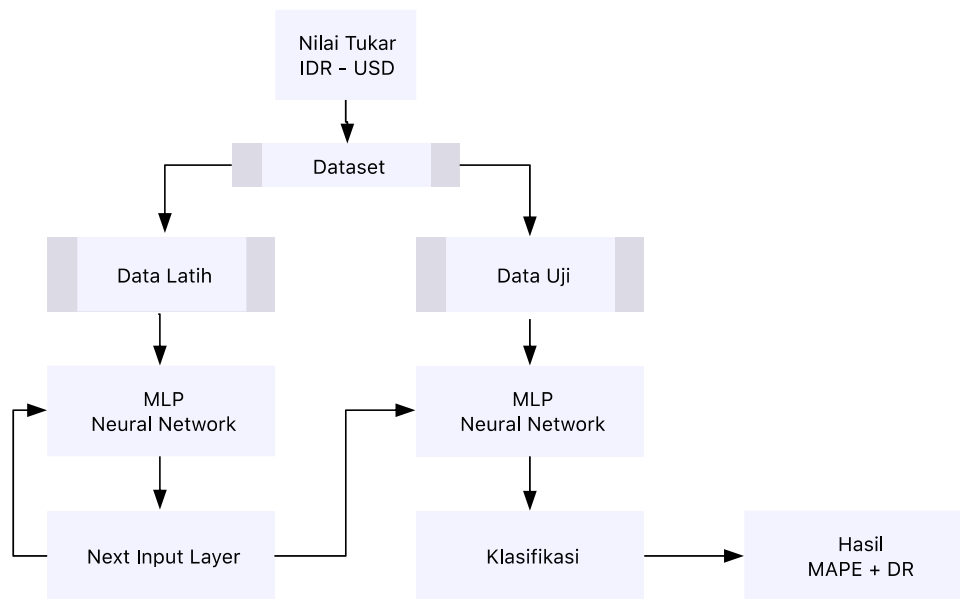
model yang dihasilkan menunjukkan hasil yang tepat dalam pembangunan model yang terdiri dari data latih dan uji (Prayudani et al., 2019). Sehingga nilai akurasi yang dihitung dengan error akan berubah jika terjadi pergerakan dunia atau kekacauan dunia (Laszlo, 2014). Banyak faktor yang mempengaruhi kekacauan dunia seperti wabah virus (Phua & Lee, 2005)(Shurui et al., 2020).

Banyak negara berkembang tentunya masih menggunakan nilai tukar USD sebagai patokan (Bakri et al., 2019)(Dai et al., 2020). Di Indonesia pergerakan uang masih mengikuti nilai tukar USD, sehingga kejadian ketiga pecahnya pergerakan USD di seluruh dunia meningkat (Setyani, 2017). Oleh karena itu, diperlukan klasifikasi nilai tukar nominal jika terjadi wabah untuk memprediksi nilai tukar yang akan datang. Dalam melakukan klasifikasi diperlukan metode yang tepat yaitu jaringan saraf tiruan (JST) (A. Al-Khowarizmi et al., 2017). JST adalah jaringan sekelompok unit pemrosesan yang dimodelkan berdasarkan kebiasaan jaringan saraf manusia (Guiné et al., 2020)(Kheirollahpour et al., 2020). (Hutagalung et al., 2020) melakukan penelitian dengan menerapkan kebiasaan manusia untuk menentukan beras terbaik yang akan dikonsumsi masyarakat. Selain itu, (A.R. Lubis, Prayudani, et al., 2019) juga mendeteksi gula darah seseorang dengan probabilitas rantai Markov berdasarkan kebiasaan manusia. Penerapan JST mampu membantu dalam klasifikasi yang kemudian berguna untuk peramalan atau prediksi (Clarina & Fitriany, 2019).

Penelitian terkait klasifikasi ini juga bermanfaat sebagai pengembangan di bidang data tetapi bidang bisnis dalam rangka menciptakan konsep business intelligence (BI) (F, Fauzi; Al-Khowarizmi, 2020). Sebagai Al-Khowarizmi (Al Khowarizmi, Rahmad Syah, Mahyuddin K. M. Nasution, 2021)(Al-Khowarizmi et al., 2020) melakukan klasifikasi untuk memprediksi harga CPO di masa depan dengan menggunakan SECoS dan K-NN. Sehingga semua konsep JST harus diterapkan dalam berbagai aplikasi karena efek aplikasinya harus menyentuh semua bidang pendidikan, ekonomi, sosial, kesehatan dan ilmu lainnya.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan bagaimana proses penelitian ini diterapkan dan disampaikan dalam artikel ini dimana alur penelitian harus sesuai dengan gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa data dataset berupa pertukaran IDR to USD kemudian dilakukan training date dengan menginput nilai-nilai ke dalam input layer kemudian jika ada data lain yang masuk ke dalam neural network MLP jika tidak dilakukan pengujian datanya dan melakukan proses klasifikasi sehingga hasil akhirnya berupa nilai kesalahan pada saat epidemi klasifikasi dunia. Nilai akurasi atau nilai error dihitung dengan Detection Rate (DR) dengan persamaan (1) berikut (Lasisi et al., 2016):

$$DR = \frac{a}{a + b} \tag{1}$$

Dimana,

a merupakan nilai yang actual.

b merupakan nilai hasil klasifikasi

Dan hasil akhir dihitung dengan Mean Absolute Percent Error (MAPE) yang dikombinasikan dengan Detection Rate. Persamaan (2) dari MAPE adalah sebagai berikut (A. Al-Khowarizmi et al., 2017):

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n |DR|}{n} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana,

n merupakan dataset Hasil Klasifikasi.

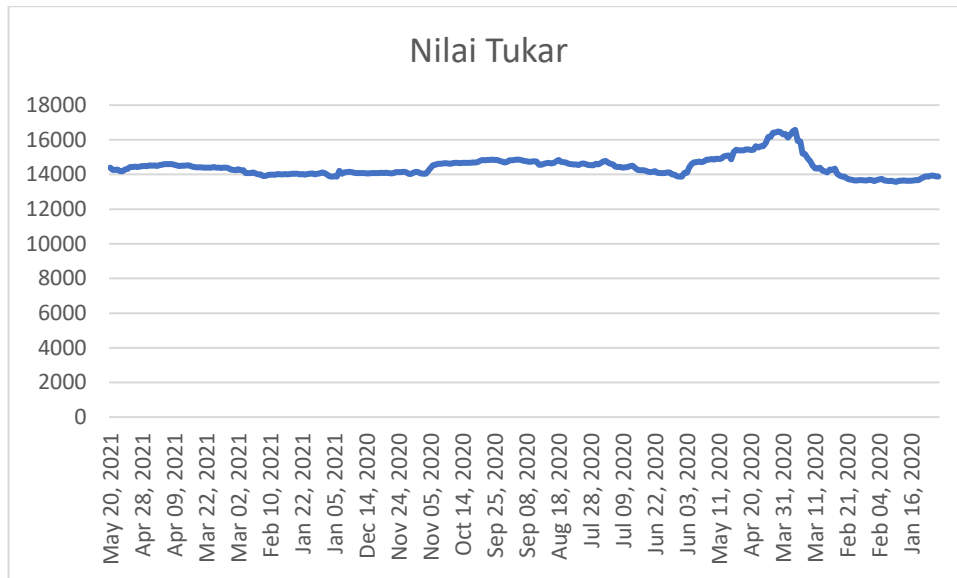
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi dalam penelitian ini menggunakan data berkapasitas besar agar prosesnya lebih akurat. Dataset yang digunakan merupakan data nyata yang diperoleh dari www.investing.com. Nilai tukar IDR terhadap USD diambil ketika tidak ada peristiwa pandemi COVID 19. Data diambil dari tanggal 1 Januari 2020 hingga 20 Mei 2021 dan secara umum diketahui tanggal 25 Februari 2020 di Indonesia telah terpapar Wabah Dunia COVID 19. Tentukan dampaknya terhadap aktivitas ekonomi dan kenaikan nilai tukar IDR ke USD. Ketika ada kenaikan harga USD proses klasifikasi diperlukan agar pelaku bisnis, pengusaha, dan pemerintah mengambil sikap. Data nilai tukar IDR terhadap USD ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Dataset Nilai Tukar IDR terhadap USD 1 Januari 2020 – 20 Mei 2021

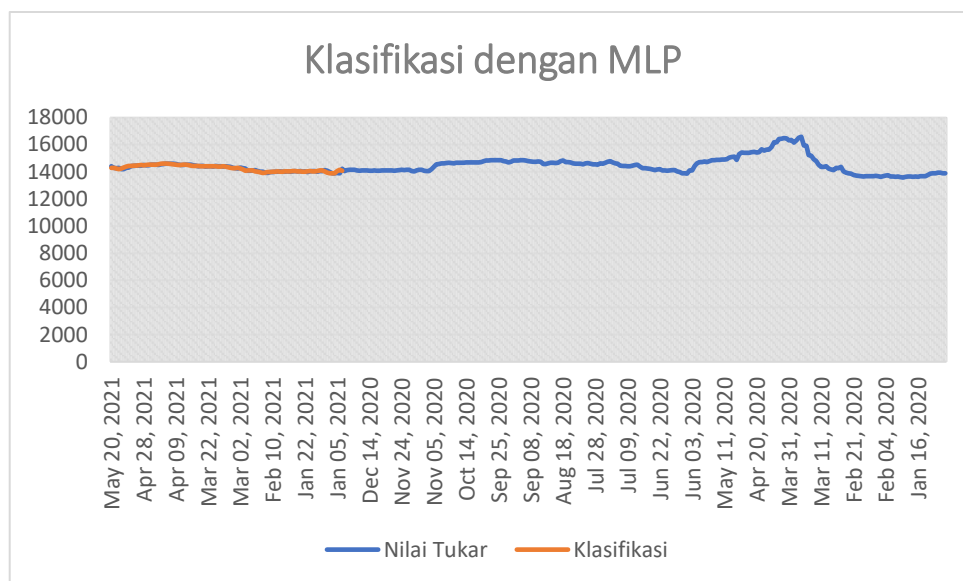
Date,	Price	Open	High	Low	Change %
May 20, 2021	14,397.5	14,310.0	14,400.0	14,310.0	0.86%
May 19, 2021	14,275.0	14,295.0	14,324.0	14,280.0	0.04%
May 18, 2021	14,270.0	14,300.0	14,316.0	14,270.0	-0.07%
May 17, 2021	14,280.0	14,250.0	14,300.0	14,215.0	0.60%
May 11, 2021	14,195.0	14,200.0	14,215.0	14,187.0	0.00%
May 10, 2021	14,195.0	14,145.0	14,212.5	14,140.0	-0.60%
May 07, 2021	14,280.0	14,272.5	14,312.5	14,247.0	-0.24%
May 06, 2021	14,315.0	14,415.0	14,425.0	14,313.0	-0.80%
May 05, 2021	14,430.0	14,440.0	14,450.0	14,426.0	0.03%
May 04, 2021	14,425.0	14,460.0	14,465.0	14,412.5	-0.14%
May 03, 2021	14,445.0	14,450.0	14,480.0	14,447.5	0.03%
Apr 30, 2021	14,440.0	14,430.0	14,507.5	14,424.5	-0.03%
.....
.....
.....
Jan 13, 2020	13,668.0	13,733.0	13,743.0	13,668.0	-0.69%
Jan 10, 2020	13,762.5	13,857.5	13,860.5	13,747.5	-0.63%
Jan 09, 2020	13,850.0	13,855.0	13,870.0	13,835.0	-0.31%
Jan 08, 2020	13,892.5	13,907.5	13,942.5	13,892.5	0.13%
Jan 07, 2020,	13,875.0	13,935.0	13,935.0	13,875.0	-0.47%
Jan 06, 2020,	13,940.0	13,925.0	13,970.0	13,925.0	0.11%
Jan 03, 2020,	13,925.0	13,880.0	13,935.0	13,880.0	0.26%
Jan 02, 2020,	13,889.0	13,870.0	13,905.0	13,870.0	0.05%
Jan 01, 2020,	13,882.5	13,882.5	13,882.5	13,882.5	0.00%

Dari tabel 1 terlihat bahwa terjadi kenaikan harga USD saat Wabah Dunia (COVID 19) dialami oleh Indonesia. Dari tabel 1 grafik digambar berdasarkan gambar 3 berikut:



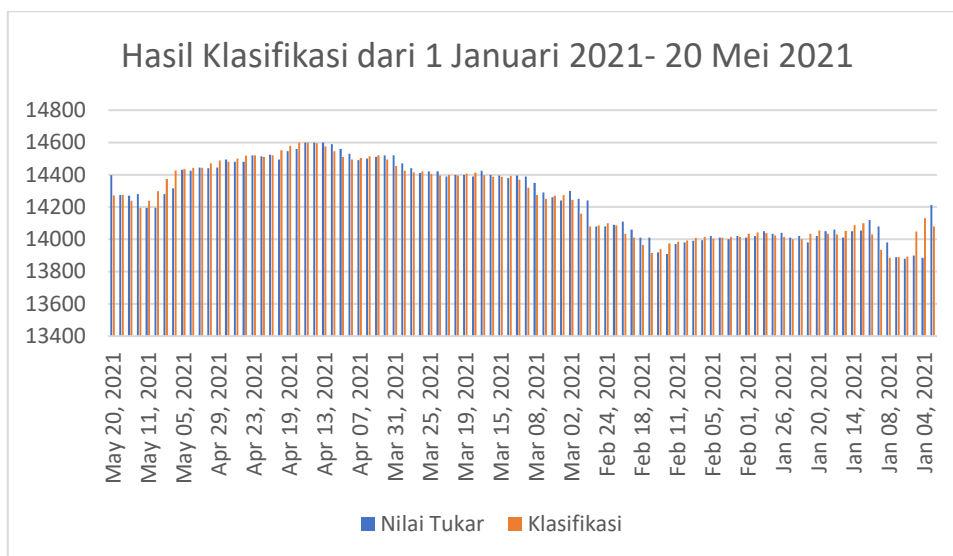
Gambar 2. Dataset Nilai Tukar IDR terhadap USD

Gambar 2 melihat secara grafik kenaikan harga nilai tukar nominal IDR terhadap USD. Dari proses tersebut dilakukan klasifikasi dengan menggunakan JST dalam hal ini menggunakan MLP agar hasil klasifikasi dapat memprediksi nilai tukar nominal IDR terhadap USD di masa yang akan datang. Hasil klasifikasi menggunakan MLP. Data klasifikasi memiliki data latih dari 1 Januari 2020 sampai 1 Januari 2021 dan data uji dari tanggal 1 Januari 2021 sampai 20 Mei 2021. Hasil klasifikasi menggunakan MLP ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Hasil Klasifikasi dengan MLP

Gambar 4 menunjukkan hasil peramalan dari proses klasifikasi menggunakan JST dalam hal ini MLP. Sesuai dengan tujuan dari makalah ini yaitu untuk mengklasifikasikan JST jika terjadi wabah di seluruh dunia. Dataset ini diuji ketika dunia mengalami epidemi COVID-19. Dimana rekam jejak peramalan dilakukan pada saat terjadi wabah di seluruh dunia. Dari Gambar 4 juga dapat dilihat bahwa klasifikasi secara detail hasil klasifikasi berupa nilai prediksi dari 1 Januari 2021 sampai 20 Mei 2021.



Gambar 4. Hasil data Uji dengan MLP

Dari gambar 4, sangat berguna bagi para pelaku bisnis dan pemerintah untuk mengambil tindakan jika membutuhkan prediksi nilai tukar IDR terhadap USD. Adapun hasil klasifikasi yang menghasilkan nilai prediksi terlihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Klasifikasi

Date	Nilai Tukar	Klasifikasi	Date	Nilai Tukar	Klasifikasi
May 20, 2021	14397	14272,5	Mar 09, 2021	14390	14320
May 19, 2021	14275	14275	Mar 08, 2021	14350	14275
May 18, 2021	14270	14237,5	Mar 05, 2021	14290	14250
May 17, 2021	14280	14195	Mar 04, 2021	14260	14270
May 11, 2021	14195	14237,5	Mar 03, 2021	14240	14275
May 10, 2021	14195	14297,5	Mar 02, 2021	14300	14245
May 07, 2021	14280	14372,5	Mar 01, 2021	14250	14160
May 06, 2021	14315	14427,5	Feb 26, 2021	14240	14080
May 05, 2021	14430	14435	Feb 25, 2021	14080	14085
May 04, 2021	14425	14442,5	Feb 24, 2021	14080	14100
May 03, 2021	14445	14442,5	Feb 23, 2021	14090	14085
Apr 30, 2021	14440	14470	Feb 22, 2021	14110	14035
Apr 29, 2021	14445	14487,5	Feb 19, 2021	14060	14010
Apr 28, 2021	14495	14480	Feb 18, 2021	14010	13965
Apr 27, 2021	14480	14500	Feb 17, 2021	14010	13915
Apr 26, 2021	14480	14517,5	Feb 16, 2021	13920	13940
Apr 23, 2021	14520	14520	Feb 15, 2021	13910	13975
Apr 22, 2021	14515	14510	Feb 11, 2021	13970	13985
Apr 21, 2021	14525	14520	Feb 10, 2021	13980	13992,5
Apr 20, 2021	14495	14552,5	Feb 09, 2021	13990	14007,5
Apr 19, 2021	14545	14580	Feb 08, 2021	13995	14015
Apr 16, 2021	14560	14600	Feb 05, 2021	14020	14005
Apr 15, 2021	14600	14600	Feb 04, 2021	14010	14010
Apr 14, 2021	14600	14595	Feb 03, 2021	14000	14015
Apr 13, 2021	14600	14575	Feb 02, 2021	14020	14015
Apr 12, 2021	14590	14545	Feb 01, 2021	14010	14035
Apr 09, 2021	14560	14510	Jan 29, 2021	14020	14042,5
Apr 08, 2021	14530	14495	Jan 28, 2021	14050	14037,5
Apr 07, 2021	14490	14505	Jan 27, 2021	14035	14025

Apr 06, 2021	14500	14515	Jan 26, 2021	14040	14015
Apr 05, 2021	14510	14520	Jan 25, 2021	14010	14000
Apr 01, 2021	14520	14495	Jan 22, 2021	14020	14000
Mar 31, 2021	14520	14455	Jan 21, 2021	13980	14035
Mar 30, 2021	14470	14425	Jan 20, 2021	14020	14055
Mar 29, 2021	14440	14415	Jan 19, 2021	14050	14035
Mar 26, 2021	14410	14420	Jan 18, 2021	14060	14030
Mar 25, 2021	14420	14405	Jan 15, 2021	14010	14052,5
Mar 24, 2021	14420	14395	Jan 14, 2021	14050	14087,5
Mar 23, 2021	14390	14400	Jan 13, 2021	14055	14100
Mar 22, 2021	14400	14395	Jan 12, 2021	14120	14030
Mar 19, 2021	14400	14407,5	Jan 11, 2021	14080	13935
Mar 18, 2021	14390	14412,5	Jan 08, 2021	13980	13885
Mar 17, 2021	14425	14397,5	Jan 07, 2021	13890	13890
Mar 16, 2021	14400	14387,5	Jan 06, 2021	13880	13892,5
Mar 15, 2021	14395	14387,5	Jan 05, 2021	13900	14049
Mar 12, 2021	14380	14392,5	Jan 04, 2021	13885	14131,5
Mar 10, 2021	14395	14370	Jan 01, 2021	14213	14080

Setelah klasifikasi berdasarkan tabel 2, langkah selanjutnya dalam Penelitian ini dilakukan perhitungan akurasi dengan Detection rate yang berdasarkan persamaan (1) dengan hasil terlihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Akurasi dalam Detection Rate

Date	Detection Rate	Date	Detection Rate
May 20, 2021	0,502171297	Mar 09, 2021	0,501219087
May 19, 2021	0,5	Mar 08, 2021	0,501310044
May 18, 2021	0,500570025	Mar 05, 2021	0,500700771
May 17, 2021	0,501492537	Mar 04, 2021	0,499824746
May 11, 2021	0,499252616	Mar 03, 2021	0,499386288
May 10, 2021	0,498201281	Mar 02, 2021	0,500963391
May 07, 2021	0,49838583	Mar 01, 2021	0,501583949
May 06, 2021	0,498042968	Feb 26, 2021	0,502824859
May 05, 2021	0,49991339	Feb 25, 2021	0,499911237
May 04, 2021	0,499696891	Feb 24, 2021	0,499645138
May 03, 2021	0,500043271	Feb 23, 2021	0,500088731
Apr 30, 2021	0,499481148	Feb 22, 2021	0,501332386
Apr 29, 2021	0,499265532	Feb 19, 2021	0,500890631
Apr 28, 2021	0,500258844	Feb 18, 2021	0,50080429
Apr 27, 2021	0,499654934	Feb 17, 2021	0,501700985
Apr 26, 2021	0,499353393	Feb 16, 2021	0,499641062
Apr 23, 2021	0,5	Feb 15, 2021	0,498834499
Apr 22, 2021	0,500086133	Feb 11, 2021	0,499731712
Apr 21, 2021	0,500086073	Feb 10, 2021	0,499776566
Apr 20, 2021	0,499010242	Feb 09, 2021	0,499687472
Apr 19, 2021	0,499399142	Feb 08, 2021	0,499642985
Apr 16, 2021	0,499314129	Feb 05, 2021	0,500267618
Apr 15, 2021	0,5	Feb 04, 2021	0,5
Apr 14, 2021	0,500085631	Feb 03, 2021	0,499732286
Apr 13, 2021	0,500428449	Feb 02, 2021	0,500089174
Apr 12, 2021	0,500772267	Feb 01, 2021	0,499554288
Apr 09, 2021	0,500859993	Jan 29, 2021	0,499599109
Apr 08, 2021	0,500602929	Jan 28, 2021	0,500222519
Apr 07, 2021	0,499741335	Jan 27, 2021	0,50017819
Apr 06, 2021	0,499741513	Jan 26, 2021	0,500445553
Apr 05, 2021	0,499827764	Jan 25, 2021	0,500178508

Apr 01, 2021	0,500430812	Jan 22, 2021	0,500356888
Mar 31, 2021	0,501121657	Jan 21, 2021	0,499018383
Mar 30, 2021	0,500778681	Jan 20, 2021	0,49937667
Mar 29, 2021	0,5004332	Jan 19, 2021	0,500267046
Mar 26, 2021	0,49982657	Jan 18, 2021	0,500533998
Mar 25, 2021	0,500260191	Jan 15, 2021	0,499242762
Mar 24, 2021	0,500433802	Jan 14, 2021	0,499333629
Mar 23, 2021	0,499826329	Jan 13, 2021	0,499200852
Mar 22, 2021	0,500086821	Jan 12, 2021	0,501598579
Mar 19, 2021	0,499869826	Jan 11, 2021	0,502587899
Mar 18, 2021	0,499609409	Jan 08, 2021	0,501704647
Mar 17, 2021	0,500477058	Jan 07, 2021	0,5
Mar 16, 2021	0,500217108	Jan 06, 2021	0,499774957
Mar 15, 2021	0,500130288	Jan 05, 2021	0,497334431
Mar 12, 2021	0,499782779	Jan 04, 2021	0,495600807
Mar 10, 2021	0,500434556	Jan 01, 2021	0,502350405

Tabel 3 melihat nilai Detection Rate yang dihitung berdasarkan persamaan (1), maka untuk memberikan kontribusi dalam makalah ini dibuat kombinasi MAPE dan Detection Rate yang merupakan hasil dari makalah ini. MAPE yang digabungkan dengan Detection Rate dihitung berdasarkan persamaan (2) mendapat hasil MAPE sebesar 0.500079879%. Dari hasil MAPE dijelaskan bahwa dari kondisi tersebut nilai akurasi yang memiliki MAPE terkecil yang tentunya dapat membantu proses klasifikasi yang harus diperhatikan berdasarkan kondisi yang dialami atau adanya faktor lain yang mempengaruhi klasifikasi akan gagal.

IV. SIMPULAN

Ringkasnya, penelitian ini mengklasifikasikan nilai tukar IDR terhadap USD pada 1 Januari 2021 sampai 20 Mei 2021 dalam data latih dari 1 Januari 2020 sampai 1 Januari 2021. Proses Klasifikasi mengalami peningkatan karena proses klasifikasi harus diperhatikan berdasarkan kondisi yang dialami atau adanya faktor lain yang mempengaruhi klasifikasi karena adanya ketidaknormalan proses klasifikasi seperti dengan adanya pandemic COVID 19. Dan untuk mengukur nilai yang akurasi pada klasifikasi dilakukan kombinasi MAPE dan Detection Rate sebesar 0.500079879%.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih tim peneliti mengucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) dan Pimpinan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Khowarizmi. (2017). *Modified of Simple Evolving Connectionist System using Distance Formulas*. Universitas Sumatera Utara.
- Al-Khowarizmi, A.-K. (2020). Model Classification Of Nominal Value And The Original Of IDR Money By Applying Evolutionary Neural Network. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 3(2), 258–265. <https://doi.org/10.31289/jite.v3i2.3284>
- Al-Khowarizmi, A., Sitompul, O. S., Suherman, S., & Nababan, E. B. (2017). Measuring the Accuracy of Simple Evolving Connectionist System with Varying Distance Formulas. *Journal of Physics: Conference Series*, 930(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/930/1/012004>
- Al-Khowarizmi, Nasution, I. R., Lubis, M., & Lubis, A. R. (2020). The effect of a secos in crude palm oil forecasting to improve business intelligence. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(4), 1604–1611. <https://doi.org/10.11591/eei.v9i4.2388>
- Al Khowarizmi, Rahmad Syah, Mahyuddin K. M. Nasution, M. E. (2021). Sensitivity of MAPE using detection rate for big data forecasting crude palm oil on k-nearest neighbor. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(3). <https://doi.org/http://doi.org/10.11591/ijece.v11i3.pp%25p>
- Bakri, M. A., Amin Noordin, B. A., Tunde, M. B., & Theng, L. W. (2019). Moderating effects of governance quality on the

- relationship between stock liquidity and dividend in emerging market countries. *Jurnal Pengurusan*, 57. <https://doi.org/10.17576/pengurusan-2019-57-06>
- Clarina, M., & Fitriany, F. (2019). The impact of audit market concentration on audit quality: Evidence from Indonesia. *Jurnal Pengurusan*, 57. <https://doi.org/10.17576/pengurusan-2019-57-12>
- Dai, Z., Zhu, H., & Dong, X. (2020). Forecasting Chinese industry return volatilities with RMB/USD exchange rate. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 539, 122994. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122994>
- F, Fauzi; Al-Khowarizmi, A. M. (2020). The e-Business Community Model is Used to Improve Communication Between Businesses by Utilizing. *Jite*, 3(2), 252–257.
- Guiné, R. P. F., Ferrão, A. C., Ferreira, M., Correia, P., Mendes, M., Bartkiene, E., Szűcs, V., Tarcea, M., Sarić, M. M., Černelič-Bizjak, M., Isoldi, K., EL-Kenawy, A., Ferreira, V., Klava, D., Korzeniowska, M., Vittadini, E., Leal, M., Frez-Muñoz, L., Papageorgiou, M., & Djekić, I. (2020). Influence of sociodemographic factors on eating motivations – modelling through artificial neural networks (ANN). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 71(5), 614–627. <https://doi.org/10.1080/09637486.2019.1695758>
- Hutagalung, F. S., Hutasuhut, B. K., & Al-Khowarizmi, A.-K. (2020). Comparison of Simple Additive Weighting (SAW) and Promethee Methods in Rice Quality Selection. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*, 1(1), 24–30. <https://doi.org/10.30596/jcositte.v1i1.4358>
- Kheirollahpour, M. M., Danaee, M. M., Merican, A. F. A. F., & Shariff, A. A. A. A. (2020). Prediction of the Influential Factors on Eating Behaviors: A Hybrid Model of Structural Equation Modelling-Artificial Neural Networks. *The Scientific World Journal*, 2020, 4194293. <https://doi.org/10.1155/2020/4194293>
- Khowarizmi, A., Akhm, Lubis, M., & Lubis, A. R. (2020). Classification of Tajweed Al-Qur'an on Images Applied Varying Normalized Distance Formulas. 3, 21–25. <https://doi.org/10.1145/3396730.3396739>
- Lasisi, A., Ghazali, R., & Herawan, T. (2016). Chapter 11 - Application of Real-Valued Negative Selection Algorithm to Improve Medical Diagnosis. In D. Al-Jumeily, A. Hussain, C. Mallucci, & C. B. T.-A. C. in M. and H. Oliver (Eds.), *Emerging Topics in Computer Science and Applied Computing* (pp. 231–243). Morgan Kaufmann. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803468-2.00011-4>
- Laszlo, E. (2014). *The chaos point: The world at the crossroads*.
- Lubis, A.R., Lubis, M., Al-Khowarizmi, & Listriani, D. (2019). Big Data Forecasting Applied Nearest Neighbor Method. *ICSECC 2019 - International Conference on Sustainable Engineering and Creative Computing: New Idea, New Innovation, Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICSECC.2019.8907010>
- Lubis, A.R., Prayudani, S., Lubis, M., & Al-Khowarizmi. (2019). Analysis of the Markov Chain Approach to Detect Blood Sugar Level. *Journal of Physics: Conference Series*, 1361(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1361/1/012052>
- Lubis, Arif Ridho, Lubis, M., & Khowarizmi, A.-. (2020). Optimization of distance formula in K-Nearest Neighbor method. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(1), 326–338. <https://doi.org/10.11591/eei.v9i1.1464>
- Phua, K.-L., & Lee, L. K. (2005). Meeting the Challenge of Epidemic Infectious Disease Outbreaks: An Agenda for Research. *Journal of Public Health Policy*, 26(1), 122–132. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jphp.3200001>
- Prayudani, S., Hizriadi, A., Lase, Y. Y., Fatmi, Y., & Al-Khowarizmi. (2019). Analysis Accuracy of Forecasting Measurement Technique on Random K-Nearest Neighbor (RKNN) Using MAPE and MSE. *Journal of Physics: Conference Series*, 1361(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1361/1/012089>
- Setyani, O. (2017). *The Effect of Inflation and Exchange Rates on the Indonesian Sharia Stock Index*. Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin BANTEN.
- Shurui, Z., Shuo, W., Lingran, Y., Xiaoguang, L., & Binlei, G. (2020). The impact of epidemics on agricultural production and forecast of COVID-19. *China Agricultural Economic Review*, 12(3), 409–425. <https://doi.org/10.1108/CAER-04-2020-0055>