



Prediksi dan Analisis Sentimen Masyarakat Indonesia Terhadap Kenaikan Harga Minyak Goreng di Twitter menggunakan Metode LSTM dan RoBERTa

Dila Marta Putri^{a*}, Fahrizal^a, Yoan Purbolingga^a, Bastul Wajhi Akramunnas^a, Asde Rahmawati^a

^aTeknik Elektro, Institut Teknologi Bisnis Riau, Pekanbaru

INFO ARTIKEL

Histori artikel:
Tersedia Online: 24 Juni 2023

ABSTRAK

Minyak goreng merupakan salah satu bahan pokok utama bagi mayoritas masyarakat Indonesia. Sehingga kenaikan harga minyak goreng dapat menyebabkan keresahan dan perbincangan yang hangat bagi masyarakat Indonesia. Hal ini dapat dilihat pada media sosial salah satunya adalah Twitter, dimana Indonesia menjadi salah satu negara dengan pengguna Twitter terbesar di dunia. Jumlah pengguna Twitter di Indonesia mencapai 18,45 juta pada tahun 2022. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen masyarakat di Twitter tentang perubahan harga minyak goreng dalam 3 tahun terakhir menggunakan *pre-trained model RoBERTa* serta memprediksi perubahan harganya menggunakan metode *long short term memory (LSTM)* untuk 1 tahun ke depan dan hubungan keduanya. Hasil Prediksi yang dilakukan oleh *pre-trained model* untuk analisis sentimen menghasilkan jumlah dari sentimen negatif sebesar 21149, sentimen netral sebesar 50586 dan sentimen positif sebesar 6222. Prediksi kenaikan harga minyak goreng untuk satu tahun ke depan diprediksi dengan *error MSE* sebesar 0.005 serta *mean absolute error (MAE)* sebesar 0.02. Sehingga hasil sentimen analisis yang didapatkan menunjukkan bahwa semakin tinggi harga minyak goreng maka semakin banyak sentimen negatif yang didapatkan pada sosial media Twitter.

Kata kunci: LSTM; Minyak Goreng; Prediksi; Twitter; RoBERTa

E - MAIL

putri.dilamarta@gmail.com*
fahrizal.upp@gmail.com
Johanyurik@gmail.com
bastulwajhiakramunnas@gmail.com
iamtitiuin@gmail.com

ABSTRACT

Cooking oil is one of the main staples for most Indonesian people. So that the increase in the price of cooking oil can cause anxiety and heated discussion among the people of Indonesia. This can be seen on social media, one of which is Twitter, where Indonesia is one of the countries with the most extensive Twitter users in the world. The number of Twitter users in Indonesia will reach 18.45 million in 2022. This study aims to analyze public sentiment on Twitter about changes in cooking oil prices in the last 3 years using the pre-trained RoBERTa model and predict price changes using the long short-term memory method (LSTM) for the next 1 year and their relationship. Predictions made by the pre-trained model for sentiment analysis yield a total of 21149 negative sentiments, 50586 neutral sentiments, and 6222 positive sentiments. The forecast of an increase in cooking oil prices for the next year is predicted with an MSE error of 0.005 and a mean absolute error (MAE) of 0.02. The sentiment analysis showed that the higher the price of cooking oil, the more negative sentiment there is on social media.

Kata kunci: LSTM; Cooking Oil; Forecast; Twitter; RoBERTa

I. PENDAHULUAN

Minyak Goreng merupakan minyak yang dihasilkan oleh pemurnian bagian tumbuhan, hewan, bahkan dibuat secara sintetik untuk digunakan sebagai penggoreng makanan [1]. Minyak goreng yang beredar di Indonesia memiliki dua kategori yaitu minyak goreng curah yang dijual kepada konsumen tanpa merek, dan minyak goreng bermerek [2]. Minyak goreng adalah salah satu dari banyaknya bahan pokok yang digunakan setiap harinya oleh masyarakat Indonesia.

Kelangkaan minyak yang terjadi menyebabkan kenaikan harga pada minyak goreng. Kenaikan ini diperkirakan lebih dari 100 persen harga biasanya pada beberapa wilayah di Indonesia di awal tahun 2022. Oleh karena itu hal ini menyebabkan kekecewaan masyarakat yang dibicarakan di media sosial terkhususnya Twitter [3]. Kebebasan dalam menggunakan Twitter membuat banyak masyarakat yang menggunakan Twitter untuk mengungkapkan opininya terlepas dari batas jarak dan waktu di media sosial tersebut. Hal ini dikarenakan mudahnya penggunaan dan kebebasan yang ada pada Twitter.

Opini yang bermunculan di Twitter ini dapat dianalisis. Analisis ini dinamakan analisis sentimen yaitu proses pemahaman serta pengelompokan emosi yang terdapat dalam tulisan menggunakan teknik analisis teks [4]. Penelitian [5] menggunakan data dari Twitter dapat membantu untuk pengambilan keputusan kebijakan pemerintah dengan melihat tanggapan dari masyarakat Indonesia. Data set yang didapat dari Twitter cenderung tidak teratur dan kalimat yang terlalu pendek. Oleh karena itu dibutuhkannya *preprocessing* untuk menormalisasi dan menghapus kata dari data yang tidak dibutuhkan.

Oleh karena itu analisa sentimen masyarakat di Twitter pada penelitian ini menggunakan metode *Robustly Optimized BERT Pretraining Approach* (RoBERTa).

Model RoBERTa digunakan untuk melakukan pelabelan sentimen pendapat masyarakat Indonesia pada media sosial Twitter [5]. Data yang sudah diberikan label akan dijadikan data latih dan data uji untuk penerapan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk melakukan pengujian dan analisis presisi [6]. LSTM merupakan model yang banyak digunakan untuk memprediksi data domain waktu. Model

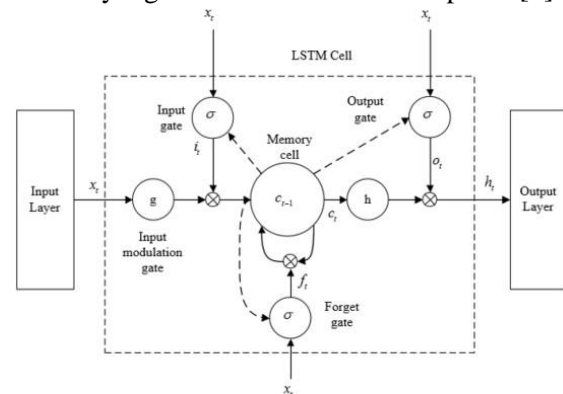
LSTM yang digunakan oleh [7] untuk memprediksi Harga Bitcoin yang menghasilkan model dengan akurasi bernilai 95.36%. Model LSTM lainnya pula digunakan untuk memprediksi transmisi COVID-19 di Kanada [8].

Pada penelitian ini dilakukan prediksi harga minyak goreng selama tiga tahun terakhir untuk memprediksi satu tahun berikutnya menggunakan model *Long Short-Term Memory Model*, serta memprediksi sentimen analisis menggunakan *pre-trained model RoBERTa*, serta hubungan kedua hasil analisis dari model tersebut.

II. MATERIAL DAN METODE

2.1 Long Short-Term Memory Model (LSTM)

LSTM merupakan salah satu jenis modifikasi arsitektur dari RNN (*Recurrent Neural Network*). LSTM dapat memiliki kemampuan mempelajari data, memprediksi suatu data dan banyak digunakan dalam mengelola teks, video, set data deret waktu tertentu. Pada LSTM terdapat istilah *cell state* yang akan diteruskan ke setiap *cell* [6].



Gambar 1. Long Short-Term Memory cell

LSTM memiliki *gate* yang berfungsi untuk menghapus ataupun menambah informasi yaitu *forget gate*, *input gate*, dan *output gate* [6]. *Forget gate* menentukan data mana yang akan dihapus dan akan digunakan untuk *input*. Setelahnya, *input gate* berfungsi membawa titik masuk data dari luar dan melakukan pemrosesan data yang masuk, dan *output gate* berfungsi untuk memproses seluruh seluruh perhitungan masuk dan menghasilkan luaran atau *output* dalam LSTM *cell* [7]. LSTM digunakan sebagai prediksi model dan sangat cocok diterapkan pada sentimen analisis untuk memprediksi kenaikan harga minyak goreng dalam jangka waktu tertentu yang terjadi di Indonesia, dikarenakan data yang akan dianalisis berbentuk *time series* yang memiliki nilai-nilai tertentu.

2.2 Snsrape

Snsrape merupakan *scraper* yang digunakan untuk mengambil data profil pengguna, tagar, atau pencarian dan mengembalikan item yang ditemukan, seperti unggahan yang relevan. *Snsrape* dapat mengambil data sosial media mulai dari Facebook, Instagram, Reddit, Telegram, Mastodon, Twitter, VKontakte, hingga Weibo [9]. sehingga *Snsrape* digunakan untuk mencari postingan Twitter mengenai harga minyak goreng yang terjadi Indonesia.

2.3 Pre-Trained Model

Pre-Trained Model termasuk ke dalam bagian *Transfer Learning*. *Pre-Trained Model* merupakan sebuah model pembelajaran mesin yang telah dilatih, dikembangkan, serta tersedia oleh pengembang lain, dan biasanya digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan umum [10]. *Pre-trained Model* digunakan pada penelitian ini untuk memprediksi sentimen analisis pada unggahan Twitter. Sentimen analisis menggunakan *Pre-trained model* RoBERTa yang dikembangkan oleh Sahri memiliki akurasi sebesar 0.94 dan presisi 0.92 [11]. Model tersebut digunakan untuk memprediksi sentimen analisis unggahan Twitter rakyat Indonesia selama 3 tahun terakhir untuk menentukan hubungan sentimen Twitter masyarakat Indonesia terhadap harga minyak goreng.

2.4 Robustly Optimized BERT Pre-training Approach Model (RoBERTa)

RoBERTa merupakan model yang dibangun atas BERT serta memodifikasi *hyperparameter*, tingkat pembelajaran yang lebih besar dan *mini-batches*, serta menghilangkan tujuan *pre-trained* kalimat berikutnya [12]. Model yang digunakan menggunakan *pre-trained Model* RoBERTa untuk memprediksi sentimen analisis pada unggahan Twitter.

2.5 Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional

Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional (PIHPS) merupakan sebuah *website* negara yang memberikan informasi terkait harga bahan pangan seperti Minyak Goreng, Beras Daging, Cabai, dan bahan pangan lainnya. PIHPS

merupakan *database* harga pangan seluruh Indonesia [13].

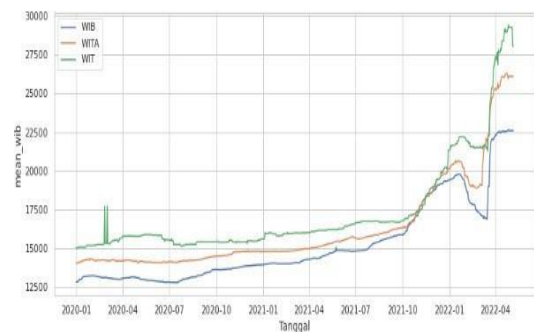
2.6 Alur Kerja Penelitian

Alur kerja penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Data set untuk Prediksi Harga Minyak Goreng

Data set harga minyak goreng bersumber dari aplikasi berbasis situs web milik pemerintah yaitu PIHPS Nasional. Data set minyak goreng diambil dari seluruh provinsi di Indonesia. Data set yang digunakan adalah harga minyak goreng dengan waktu harian serta diambil data set 3 tahun terakhir.

Data set yang sudah didapatkan lalu dibagi lagi menjadi 3 zona waktu sesuai dengan masing-masing provinsi yaitu WIB, WITA, dan WIT. Berikut hasil plot visualisasi dari ketiga data set tersebut.



Gambar 2. Visualisasi Plot Data set Harga Minyak Goreng Di Indonesia

2. Data set Analisis Sentimen Twitter

Data set yang digunakan sebagai prediksi sentimen analisis didapatkan dengan menggunakan *Snsrape* dengan mencari kata kunci “Minyak Goreng” di Twitter dengan aturan bahwa pengguna Twitter harus berasal dari Indonesia serta dengan jangka waktu selama 3 tahun terakhir. data yang didapat oleh *scraping* Twitter berjumlah 77957.

3. Preprocessing Data Set Prediksi Harga Minyak Goreng

Pemrosesan data awal ini bertujuan untuk mengubah tipe data objek atau *string* menjadi *float*, serta mengisi nilai *NaN* dan mengelompokkan provinsi sesuai dengan zona waktu masing-masing provinsi. Alat – alat yang digunakan untuk memproses data awal meliputi: Pandas, Numpy, serta Google Colaboratory.

Pemrosesan data awal dimulai dengan mengekspor data dari PIHPS yang menjadi data tabular berbentuk “.xlsx”, lalu mengimpor perpustakaan dan membuat variabel data *frame* untuk memuat data yang telah diekspor pada laman Google Colaboratory. Data *frame* yang digunakan memiliki kolom yang meliputi tanggal dan provinsi, serta baris yang berisikan nama provinsi pada kolom provinsi dan harga pada kolom tanggal.

Setelah transposisi data *frame* dilakukan sehingga kolom dan baris bertukar posisi, dilanjutkan dengan mengubah tipe data pada kolom yang berisi harga menggunakan *Regex* untuk memangkas data berupa kata dan simbol sehingga hanya nilai angka harga yang tersisa, kemudian mengubah tipe data menjadi *float* dengan *astype float*. Selanjutnya mengisi kolom yang kosong dengan nilai *NaN* agar dapat diisi kembali dengan nilai rata-rata tiap provinsi tersebut. Terakhir, mengelompokkan data dengan cara *slicing* kolom provinsi sehingga membentuk data *frame* baru sesuai zona waktu provinsi tersebut.

4. Preprocessing Data Set Analisis Sentimen

Pemrosesan data set unggahan Twitter yang akan digunakan untuk memprediksi analisis sentimen dilakukan dengan mengambil teks Twitter dan melakukan beberapa proses seperti *Case folding* yang menghapus bagian dari teks yang tidak digunakan seperti tautan, nama pengguna, tagar, angka dan simbol, serta emoji.

Proses selanjutnya yang dilakukan adalah *Word Normalization* untuk mengubah kata singkatan, *Stop Word Removal* untuk menghapus kata yang dianggap tidak penting, dan *Stemming* yang merupakan perubahan kata imbuhan menjadi kata dasar.

5. Pemodelan Model Prediksi Harga Minyak Goreng

Dalam pembagian data set untuk pemodelan menggunakan 75% sebagai data *training* dan 25% sebagai data *testing*. Berikut Tabel rincian pembagian data setnya.

Tabel 1. Tabel Rincian Data Set

Data set.	Jumlah Data WIB	Jumlah Data WITA	Jumlah Data WIT
<i>Training</i>	643	643	643
<i>Testing</i>	214	214	214

Dari tabel di atas bisa dilihat bahwa data *training* yang digunakan sama antar zona waktu yaitu 643 dan data *testing* sebesar 214. Pembagian data set tersebut sama dikarenakan data set yang didapatkan telah melalui proses *preprocessing* yang mana menghilangkan nilai *NaN* yang ada.

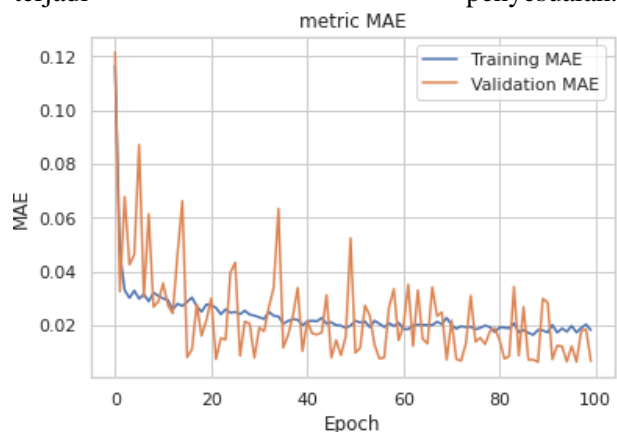
6. Pre trained Model Sentiment Analysis

Data set yang telah dilakukan pemrosesan awal kemudian dilakukan prediksi menggunakan *Pre-trained Model RoBERTa* untuk mendapatkan hasil sentimen setiap postingan Twitter yang diunggah oleh masyarakat Indonesia dalam kurun waktu tiga tahun.

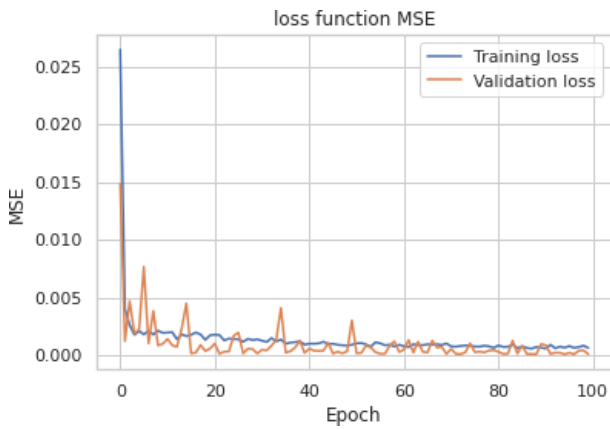
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Prediksi Model LSTM

Gambar 3 menunjukkan grafik MAE pada zona WIB (Waktu Indonesia Barat) mendekati 0.02 pada 10 *epoch* terakhir dari 100 *epoch*. Terlihat pada *epoch* 0 sampai *epoch* 80 masih terjadi penyesuaian.

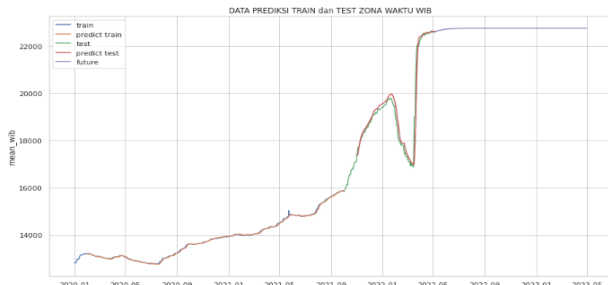


Gambar 3. Grafik MAE model zona WIB



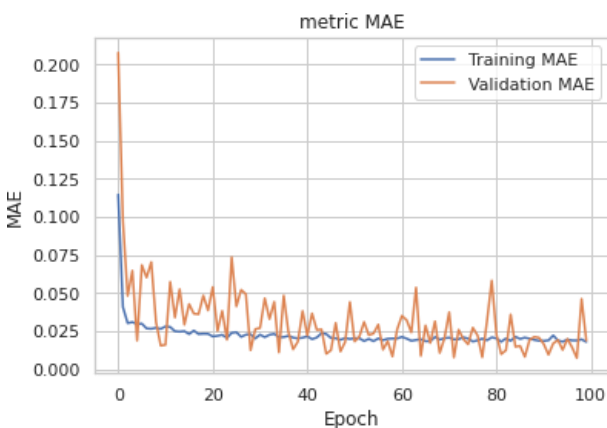
Gambar 4. Grafik MSE model zona WIB

Sedangkan Gambar 4 menunjukkan grafik *loss function* MSE stabil pada 40 *epoch* terakhir dengan *range* nilai 0.001 - 0.0001.

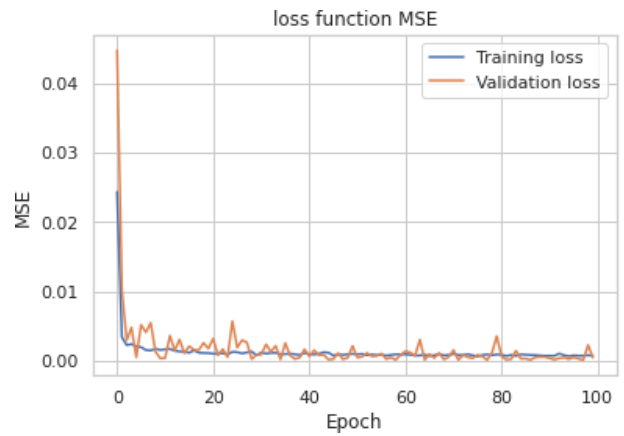


Gambar 5. Data hasil prediksi WIB

Gambar 5 menunjukkan bahwa prediksi kenaikan harga minyak goreng selama satu tahun kemudian. Dimana pada tahun sebelumnya mengalami kenaikan harga yang sangat signifikan yang cukup tinggi, namun di antara bulan Maret - Mei di tahun 2022 mengalami penurunan harga berkisar Rp.16.000 – Rp.18.000. Prediksi harga minyak goreng untuk satu tahun berikutnya di Zona WIB akan stabil dengan rentang harga Rp.22.000 - Rp.24.500.

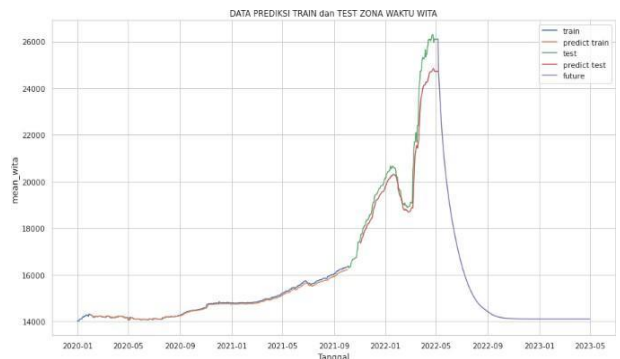


Gambar 6. Grafik MAE model zona WITA



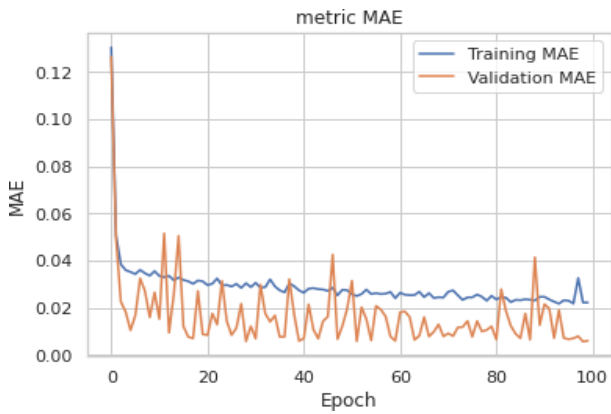
Gambar 7. Grafik MSE model zona WITA

Gambar 6 merupakan grafik MAE pada zona WITA (Waktu Indonesia Tengah) mendekati 0.025 pada 10 *epoch* terakhir dari 100 *epoch*. Sedangkan Gambar 7 memperlihatkan grafik *loss function* MSE stabil pada 30 *epoch* terakhir dengan *range* nilai 0.005 - 0.001.



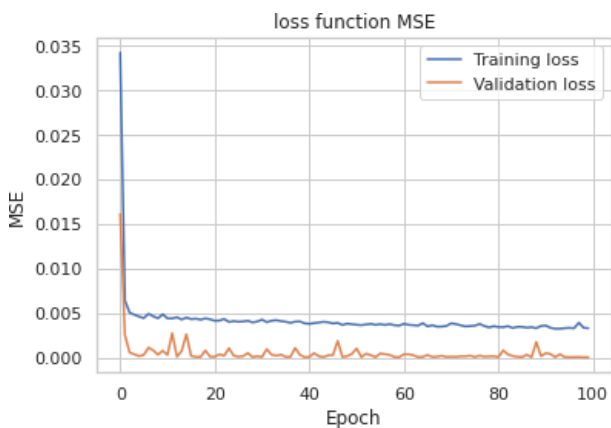
Gambar 8. Data hasil prediksi WITA

Gambar 8 menjelaskan prediksi kenaikan harga minyak goreng selama satu tahun kemudian. Dimana pada tahun sebelumnya mengalami kenaikan harga yang sangat signifikan yang cukup tinggi, namun di antara bulan Maret - Mei di tahun 2022 mengalami penurunan harga berkisar Rp.18.000 –Rp 19.500. Prediksi harga minyak goreng untuk satu tahun berikutnya di Zona WITA akan mengalami penurunan harga yang sangat signifikan pada bulan Mei 2022 – Mei 2023 dengan rentang harga Rp.26.000 - Rp.14.000. Pada bulan September 2022 - Mei 2023 harga minyak goreng tetap stabil di harga Rp.14.000.



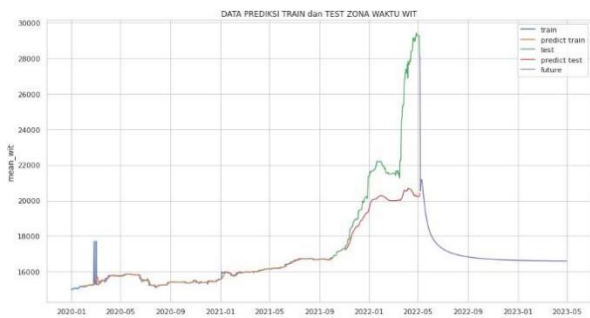
Gambar 9. Grafik MAE model zona WIT

Gambar 9 merupakan grafik MAE pada zona WIT (Waktu Indonesia Timur) mendekati 0.01 pada 10 epoch terakhir dari 100 epoch. Grafik MAE masih menyesuaikan pada epoch ke-0 sampai ke epoch ke-90.



Gambar 10. Grafik MSE model zona WIT

Sedangkan grafik *loss function* MSE stabil pada 40 epoch terakhir dengan range nilai 0.001 - 0.0001 ditunjukkan pada Gambar 10.



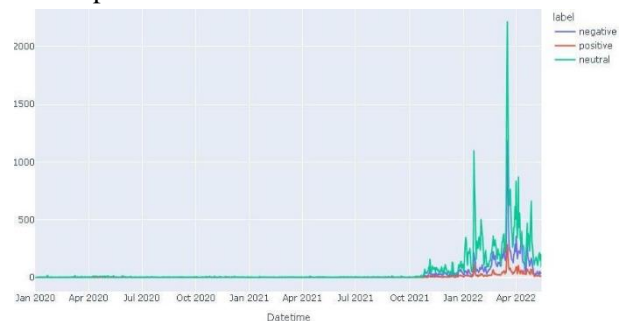
Gambar 11. Data hasil prediksi WIT

Gambar 11. menjelaskan prediksi kenaikan harga minyak goreng selama satu tahun kemudian. Dimana *pada* tahun sebelumnya mengalami kenaikan harga yang sangat signifikan yang cukup

tinggi, namun diantara bulan Maret - Mei di tahun 2022 mengalami penurunan harga berkisar Rp. Rp.18.000 – Rp.28.500. Prediksi harga minyak goreng untuk satu tahun berikutnya di Zona WIT akan mengalami penurunan harga yang sangat signifikan pada bulan Mei 2022 – Mei 2023 dengan rentang harga Rp.26.000 - Rp.16.500. Pada bulan September 2022 - Mei 2023 harga minyak goreng tetap stabil di harga Rp.16.500.

3.2. Hasil Prediksi *Pre-trained Model RoBERTa*

Prediksi *sentiment analysis* masyarakat Indonesia pada platform Twitter dari tahun 2020 hingga tahun 2022 ditunjukkan pada Gambar 12. Dimana pada awal tahun 2020 hingga akhir tahun 2021, sangat jarang berpendapat mengenai harga minyak goreng dengan sentimen yang negatif, netral, maupun positif. Berbeda pada akhir tahun 2021 yang mengalami peningkatan jumlah data berpendapat di Twitter mengenai harga minyak goreng dan mencapai puncaknya pada sekitar bulan April.



Gambar 12. Data hasil prediksi model *sentiment analysis*

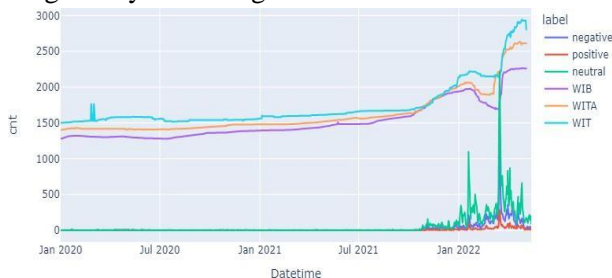
Dari hasil prediksi analisis sentimen yang dapat dilihat pada Tabel 2 didapatkan data bersentimen negatif berjumlah 21149, Netral berjumlah 50586, serta Positif berjumlah 6222. Respons atau pendapat dengan netral lebih banyak daripada negatif dan positif, yang kemungkinan lebih banyak warga yang tidak berpendapat dan memberi kritik mengenai harga minyak goreng. Namun jika dilihat perbedaan data pada negatif dan positif, maka dapat disimpulkan bahwa lebih banyak orang yang berpendapat negatif mengenai harga minyak goreng.

Tabel 2. Hasil Analisis Sentimen

Hasil Analisis Sentimen	Jumlah Data
Negatif	21149
Netral	50586
Positif	6222

3.3. Analisis kedua dataset Harga Minyak goreng dan Unggahan Twitter

Data hubungan antara Harga minyak goreng serta postingan Twitter masyarakat Indonesia selama tiga tahun terakhir ditampilkan pada Gambar 13. Kenaikan jumlah postingan Twitter terjadi pada akhir tahun 2021 bersamaan dengan kenaikan harga Minyak goreng. Postingan Twitter mencapai puncaknya bersamaan dengan kenaikan harga minyak goreng sekitar bulan April 2022. Jumlah postingan Twitter berbanding lurus dengan harga Minyak Goreng.



Gambar 13. Data Hasil Prediksi Model Analisis Sentimen serta Data Perubahan Harga Minyak Goreng

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menerapkan model LSTM dan *pre-trained Model RoBERTa*. Model LSTM digunakan untuk memprediksi perubahan harga minyak goreng untuk satu tahun berikutnya. *pre-trained* model diterapkan untuk mendapatkan hasil sentimen analisis selama tiga tahun terakhir.

Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa kenaikan harga yang diprediksi oleh model untuk bagian barat memiliki harga yang tetap pada nilai sebelumnya Rp.22.000- Rp.24.500, sementara untuk bagian tengah dan timur mengalami penurunan harga Rp.18.000 –Rp 19.500. Untuk bagian tengah dan Rp.18.000 – Rp.28.500 untuk bagian timur.

Kemudian analisis sentimen didapatkan bahwa postingan Twitter tertinggi baik untuk sentimen netral dan positif maupun negatif mengalami kenaikan pada bulan April, dimana bulan tersebut juga kenaikan harga minyak goreng

mencapai pada puncaknya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kenaikan harga minyak goreng maka semakin tinggi pula postingan Twitter yang disampaikan oleh masyarakat Indonesia mengenai pendapat mereka tentang minyak goreng.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Sitepoe, A. Nusantara, and D. Andarnuswari, *Corat-Coret Anak Desa Berprofesi Ganda*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia (KPG), 2008.
- [2] M. Kurniadi, “Arti Minyak Goreng Curah di Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI),” 2022. [https://kbbi.lektur.id/minyak-goreng-curah#:~:text=Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia %28KBBI%29%2C arti minyak,bermerek dan biasanya dijual tidak dalam kemasan botol. \(Diakses pada tanggal 14 Juni 2022\).](https://kbbi.lektur.id/minyak-goreng-curah#:~:text=Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia %28KBBI%29%2C arti minyak,bermerek dan biasanya dijual tidak dalam kemasan botol. (Diakses pada tanggal 14 Juni 2022).)
- [3] K. TV, “Minyak Goreng Penting Trending di Twitter, Warganet Luapkan Kekecewaan,” 2022. [https://www.kompas.tv/article/271244/minya-k-goreng-penting-trending-di-twitter-warganet-luapkan-kekecewaan \(Diakses pada tanggal 14 Juni 2022\).](https://www.kompas.tv/article/271244/minya-k-goreng-penting-trending-di-twitter-warganet-luapkan-kekecewaan (Diakses pada tanggal 14 Juni 2022).)
- [4] Brand24, “What is Sentiment Analysis? An Ultimate Guide for 2022,” 2022. <https://brand24.com/blog/sentiment-analysis/>. (Diakses pada tanggal 14 Juni 2022).
- [5] M. Mahrus Zain, R. Nathamael Simbolon, H. Sulung, and Z. Anwar, “Analisis Sentimen Pendapat Masyarakat Mengenai Vaksin Covid-19 Pada Media Sosial Twitter dengan Robustly Optimized BERT Pretraining Approach,” *J. Komput. Terap.*, vol. 7, no. Vol. 7 No. 2 (2021), pp. 280–289, 2021, doi: 10.35143/jkt.v7i2.4782.
- [6] M. Wisyaldin, G. Luciana, and H. Pariaman, “Pendekatan LSTM untuk Memprediksi Kondisi Motor 10 kV pada PLTU Batubara,” *Kilat*, vol. 9, no. 2, pp. 311–318, 2020.
- [7] M. W. P. Aldi, Jondri, and A. Aditsania, “Analisis dan Implementasi Long Short Term Memory Neural Network untuk Prediksi Harga Bitcoin,” 2018.
- [8] V. K. R. Chimmula and L. Zhang, “Time series forecasting of COVID-19 transmission in Canada using LSTM networks,” *Chaos, Solitons and Fractals*, vol. 135, 2020, doi: 10.1016/j.chaos.2020.109864.
- [9] PyPI, “Snsrape,” 2022. <https://pypi.org/project/snsrape/>. (Diakses pada tanggal 14 Juni 2022).
- [10] A. Kharwal, “What are Pre Trained

- Models?"” 2022.
<https://thecleverprogrammer.com/2021/03/27/what-are-pre-trained-models/>. (Diakses pada tanggal 14 Juni 2022).
- [11] Sahri, “Indonesian RoBERTa Base Sentiment Classifier,” 2022.
<https://huggingface.co/sahri/indonesiasentiment?text=tidak+jelek+t+api+keren>. (Diakses pada tanggal 14 Juni 2022).
- [12] Y. Liu *et al.*, “RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach,” no. 1, 2019, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1907.11692>.
- [13] P. Nasional, “Harga Minyak Goreng Curah,” 2022. <https://hargapangan.id/>. (Diakses pada tanggal 14 Juni 2022).