

**ANALISIS SKOR KEPUASAN PELANGGAN MENGGUNAKAN
BIDIRECTIONAL LONG SHORT-TERM MEMORY PADA
PT. RAJAWALI BERDIKARI INDONESIA**



TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Komputer (M.Kom)

JOY LAWAZ RIZKY

14220035

Program Studi Ilmu Komputer (S2)

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Nusa Mandiri

Depok

2025

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Joy Lawa Rizky
NIM : 14220035
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : *Data Mining*

Dengan ini menyatakan bahwa tesis yang telah saya buat dengan judul: “**Analisis Skor Kepuasan Pelanggan Menggunakan *Bidirectional Long Short-Term Memory* Pada PT. Rajawali Berdikari Indonesia**” adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar, serta belum pernah diterbitkan atau dipublikasikan di mana pun dan dalam bentuk apa pun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tesis yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Program Studi Ilmu Komputer (S2) Universitas Nusa Mandiri dicabut/dibatalkan.

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

Depok, 31 Januari 2025

Yang menyatakan,



Joy Lawa Rizky

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Joy Lawa Rizky
NIM : 14220035
Program Studi : Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Peminatan : *Data Mining*
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Program Studi Ilmu Komputer (S2) Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri, **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Analisis Skor Kepuasan Pelanggan Menggunakan *Bidirectional Long Short-Term Memory* Pada PT. Rajawali Berdikari Indonesia”** beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** ini pihak Universitas Nusa Mandiri berhak menyimpan, mengalih-media atau bentuk-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Nusa Mandiri, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 31 Januari 2025

Yang Menyatakan,



Joy Lawa Rizky

HALAMAN PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Joy Lawa Rizky
NIM : 14220035
Program Studi : Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : *Data Mining*
Judul Tesis : ANALISIS SKOR KEPUASAN PELANGGAN
MENGGUNAKAN BIDIRECTIONAL LONG SHORT-
TERM MEMORY PADA PT. RAJAWALI BERDIKARI
INDONESIA

Telah dipertahankan pada periode 2024-2 dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom) pada Program Studi Ilmu Komputer (S2) Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri.

Jakarta, 06 Februari 2025

PEMBIMBING TESIS

Pembimbing I : Dr. Windu Gata, M.Kom.

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Dr. Agus Subekti, M.T.

Penguji II : Dr. Lindung Parningotan Manik,
S.T., M.T.I.

Penguji III /
Pembimbing I : Dr. Windu Gata, M.Kom.

**LEMBAR BIMBINGAN TESIS****UNIVERSITAS NUSA MANDIRI**

NIM : 14220035
Nama Lengkap : Joy Lawa Rizky
Dosen Pembimbing : Dr. Windu Gata, M.Kom
Judul Tesis : Analisis Skor Kepuasan Pelanggan Menggunakan Bidirectional Long Short-Term Memory Pada PT. Rajawali Berdikari Indonesia

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasa	Paraf Dosen Pembimbing
1	03 November 2024	Penjelasan mengenai penyusunan metode penelitian	
2	16 November 2024	Uraian mengenai tahapan CRISP-DM dalam metode penelitian	
3	17 November 2024	Penjelasan tentang rencana penelitian yang akan dilaksanakan pada masing-masing subbab	
4	24 November 2024	Perkembangan pada Bab 4 yang mencakup pemahaman bisnis <i>business understanding</i> serta pemahaman data <i>data understanding</i> .	
5	01 Desember 2024	Melanjutkan progress pada bab 4 tentang <i>data preparation</i> dan <i>modelling</i>	
6	06 Desember 2024	Pembahasan tentang pemodelan mencakup analisis jumlah <i>epoch</i> yang digunakan dan algoritma yang dibandingkan dalam penelitian ini	
7	14 Desember 2024	Melanjutkan bab 5 sampai dengan finalisasi tesis	
8	21 Desember 2024	Menyiapkan bahan presentasi sidang tesis dan menyempurnakan penulisan tesis	

Catatan untuk Dosen pembimbingan Bimbingan Tesis

- Dimulai pada tanggal : 3 November 2024
- Diakhiri pada tanggal : 21 Desember 2024
- Jumlah pertemuan bimbingan : 8 (delapan) kali bimbingan

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

(Dr. Windu Gata, M.Kom)

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan tesis ini tepat pada waktunya. Laporan tesis ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Adapun judul tesis yang penulis ambil adalah: **“Analisis Skor Kepuasan Pelanggan Menggunakan *Bidirectional Long Short-Term Memory* Pada PT. Rajawali Berdikari Indonesia”**.

Tujuan penulisan laporan tesis ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Komputer (M.Kom) pada Program Studi Ilmu Komputer (S2) Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri.

Laporan tesis ini diambil berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis skor kepuasan pelanggan di PT. Rajawali Berdikari Indonesia pada *project* BX menggunakan algoritma *Bidirectional Long Short-Term Memory* (BiLSTM). Penelitian ini melibatkan pengumpulan dan analisis data historis interaksi pelanggan, serta penerapan metode analisis temporal dengan pendekatan machine learning.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dukungan dari semua pihak dalam pembuatan laporan tesis ini, penulis tidak dapat menyelesaikan laporan ini tepat pada waktunya. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Nusa Mandiri
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Mandiri
3. Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri
4. Ketua Program Studi Ilmu Komputer (S2)
5. Bapak Dr. Windu Gata, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, pikiran, dan tenaga dalam membimbing penulis selama menyelesaikan tesis ini
6. Orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan material dan moral kepada penulis
7. Seluruh Dosen Program Studi Ilmu Komputer (S2) Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri yang telah memberikan pelajaran yang berarti bagi penulis selama menempuh studi
8. Seluruh staf di lingkungan Universitas Nusa Mandiri yang telah melayani penulis dengan baik selama kuliah
9. Seluruh staf di lingkungan PT. Rajawali Berdikari Indonesia (Radikari), termasuk *chief executive officer, manager, supervisor, team leader, quality assurance*, dan seluruh agent pada *project* BX, yang telah mendukung penulis selama proses penelitian dan penyusunan tesis ini

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk penulis sebutkan satu per satu sehingga terwujudnya penulisan laporan tesis ini. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tesis ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya serta menjadi kontribusi yang berguna dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang analisis data dan machine learning.



ABSTRAK

Nama : Joy Lawa Rizky
NIM : 14220035
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenjang : Strata Dua (S2)
Peminatan : Data Mining
Judul Tesis : Analisis Skor Kepuasan Pelanggan Menggunakan Bidirectional Long Short-Term Memory Pada PT. Rajawali Berdikari Indonesia

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis skor kepuasan pelanggan di PT. Rajawali Berdikari Indonesia menggunakan algoritma *Bidirectional Long Short-Term Memory* (BiLSTM) pada *project BX*. Dataset yang digunakan mencakup data historis interaksi pelanggan, seperti durasi percakapan, jumlah pemesanan, dan performa agent layanan pelanggan. Proses penelitian meliputi *preprocessing*, pemodelan, evaluasi, dan implementasi. Hasil menunjukkan bahwa model BiLSTM memiliki akurasi tertinggi mencapai 94%, dibandingkan algoritma lainnya seperti C4.5 dan *Random Forest*. Model ini efektif dalam menangkap pola temporal dan memberikan prediksi yang akurat, mendukung peningkatan strategi layanan pelanggan secara proaktif. Implementasi model diintegrasikan ke dalam sistem layanan pelanggan perusahaan untuk memantau kepuasan pelanggan secara *real-time*. Penelitian ini memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas layanan pelanggan.

Kata Kunci : Skor Kepuasan Pelanggan, C4.5, *Random Forest*, BiLSTM, *Data Mining*

ABSTRACT

Name : Joy Lawa Rizky
NIM : 14220035
Study of Program : Computer Science
Faculty : Information Technology
Levels : Master Degree (S2)
Concentration : Data Mining
Title : Analysis of Customer Satisfaction Scores Using
Bidirectional Long Short-Term Memory at PT.
Rajawali Berdikari Indonesia

This study aims to analyze customer satisfaction scores at PT. Rajawali Berdikari Indonesia using the Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM) algorithm in the BX project. The dataset used includes historical customer interaction data, such as conversation duration, order volume, and customer service agent performance. The research process includes preprocessing, modeling, evaluation, and implementation. The results show that the BiLSTM model has the highest accuracy, reaching 94%, compared to other algorithms such as C4.5 and Random Forest. This model is effective in capturing temporal patterns and providing accurate predictions, supporting the proactive enhancement of customer service strategies. The model's implementation is integrated into the company's customer service system to monitor customer satisfaction in real-time. This research provides an innovative solution to improve the quality of customer service.

Keywords : Customer Satisfaction Score, C4.5, Random Forest, BiLSTM, Data Mining

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS DAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang.....	16
1.2 Identifikasi Masalah.....	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	17
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	18
1.5 Sistematika Penulisan	18
BAB II LANDASAN/KERANGKA BERFIKIR.....	20
2.1 Kerangka Teori.....	20
2.1.1 Teori Pembelajaran Mesin dan Deep Learning	20
2.1.2 Data Mining.....	21
2.1.3 Machine Learning.....	21
2.1.4 Klasifikasi.....	21
2.1.5 Algoritma C4.5.....	22
2.1.6 <i>Random Forest</i>	22
2.1.7 <i>Bidirectional Long Short Term Memory</i>	22
2.1.8 Preprocessing Data	23
2.1.9 Confusion Matrix.....	24
2.1.10 <i>Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)</i>	25
2.2 Kerangka Berpikir.....	26
2.3 Tinjauan Objek Penelitian.....	33

BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Pemahaman Bisnis (<i>Business Understanding</i>)	35
3.2 Pemahaman Data (<i>Data Understanding</i>)	36
3.3 Persiapan Data (<i>Data Preparation</i>)	36
3.4 Pemodelan (<i>Modeling</i>)	37
3.5 Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	38
3.6 Implementasi (<i>Implementation</i>)	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1. <i>Business Understanding</i>	41
4.2. <i>Data Understanding</i>	41
4.2.1 <i>Visualisasi Data Historis</i>	43
4.2.2 Analisis Create Time	45
4.2.3 Analisis Order Amount	46
4.3 Pre-Processing Data	48
4.3.1 Split Data dan Data augmentasi	48
4.4. <i>Modeling</i>	50
4.4.1 <i>Algoritma C4.5</i>	50
4.4.2 <i>Algoritma Random Forest</i>	52
4.4.3 <i>Algoritma Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	54
4.5. <i>Evaluation</i>	57
4.5.1 Analisis Performa <i>Algoritma C4.5</i>	57
4.5.2 Analisis Performa <i>Algoritma Random Forest</i>	57
4.5.3 Analisis Performa <i>Algoritma Bidirectional Long Short-Term Memory</i> ...	57
4.6. <i>Implementation</i>	57
4.6.1 Perbandingan Data Training dan Data Testing	58
4.6.2 Perbandingan dengan Model Lain	60
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	62
DAFTAR REFERENSI	63
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	66
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	26
Tabel 4.1 Tabel Informasi Kolom Dataset	42
Tabel 4.2 Hasil Pengumpulan Dataset Skor Kepuasan Pelanggan	42
Tabel 4.3 Tabel Dataset.....	43
Tabel 4.4 Hasil Confusion Matrix Algoritma C4.5.....	52
Tabel 4.5 Hasil Confusion Matrix Algoritma Random Forest.....	54
Tabel 4.6 Hasil confusion matrix Algoritma BiLSTM	56
Tabel 4.7 Hasil Perbandingan dengan Model Lain.....	60



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model BiLSTM pada Pengujian	23
Gambar 2.2. Model CRISP-DM	25
Gambar 3.1. Diagram Alur Analisis Skor Kepuasan Pelanggan	35
Gambar 3.2. Flow Chart Analisis Skor Kepuasan Pelanggan	38
Gambar 4.1 Grafik Visualisasi Distribusi Durasi Percakapan	44
Gambar 4.2 Autocorrelation Create Time	46
Gambar 4.3 Analisis Order Amount	47
Gambar 4.4 Coding Gambar Coding ROS (<i>Random Over Sampler</i>)	49
Gambar 4.5 Gambar Coding ROS (<i>Random Over Sampler</i>) Class	49
Gambar 4.6 Total Dataset	49
Gambar 4.7 Grafik Loss dan Accuracy Algoritma C4.5	51
Gambar 4.8 Confusion Matrix Algoritma C4.5	52
Gambar 4.9 Grafik Loss dan Accuracy Algoritma Random Forest	52
Gambar 4.10 Confusion Matrix Algoritma Random Forest	54
Gambar 4.11 Grafik <i>Loss</i> dan <i>Accuracy</i> Algoritma BiLSTM	55
Gambar 4.12 <i>Confusion Matrix</i> Algoritma BiLSTM.....	56

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1. Rumus <i>F1 Score</i>	24
Rumus 2.2. Rumus <i>Precision</i>	24
Rumus 2.3. Rumus <i>Recall</i>	24
Rumus 2.4. Rumus <i>Accuracy</i>	25
Rumus 3.1. Rumus <i>MAE</i>	39
Rumus 3.2. Rumus <i>RMSE</i>	39
Rumus 3.2. Rumus <i>MAPE</i>	39
Rumus 3.2. Rumus <i>R-squared (R^2)</i>	39



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup	66
Lampiran 2. Surat Pernyataan Pengambilan Data	67
Lampiran 3. Bukti Hasil Pengecekan Plagiarisme Laporan Tesis.....	68
Lampiran 4. Bukti Submit Artikel Ilmiah.....	69



DAFTAR REFERENSI

- [1] S. D. N. Siahaan and Fauzia Agustini, “Analisis Kepuasan Pelanggan Dengan Metode Customer Satisfaction Index (CSI) (Studi Kasus Pada BNI UNIMED),” *Journal of Business and Economics Research (JBE)*, vol. 2, no. 1, pp. 13–19, Feb. 2021.
- [2] S. F. Widyana and Firmansyah Herdin, “PENGARUH CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN PRODUK SEPATU CONVERSE,” *Jurnal Bisnis dan Pemasaran*, vol. 11, no. 1, pp. 1–11, 2021.
- [3] M. Rezza, M. I. Yusuf, and R. R. Yacoub, “Prediksi Radiasi Surya Menggunakan Metode Long Short Term Memory,” *ELIT JOURNAL Electrotechnics And Information Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 72–81, 2024.
- [4] F. Suci and A. Octaviano, “Penerapan Data Mining Dalam Meningkatkan Penjualan Handphone Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus: PT. Agung Sejahtera Makmur),” *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, vol. 2, no. 9, pp. 2544–2552, Sep. 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- [5] C. Alia Cahyani, G. Dwilestari, and N. Dienwati Nuris, “Penerapan Algoritma C4.5 Terhadap Klasifikasi Kepuasan Penumpang Pada Maskapai Penerbangan,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 867–871, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8815.
- [6] A. A. Santika, T. H. Saragih, Muliadi, D. Kartini, and R. Ramadhani, “Penerapan Skala Likert pada Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan Agen Brilink Menggunakan Random Forest,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, vol. 11, no. 3, pp. 405–411, 2023, doi: 10.26418/justin.v11i3.62086.
- [7] G. Arther Sandag, “Prediksi Rating Aplikasi App Store Menggunakan Algoritma Random Forest Application Rating Prediction on App Store using Random Forest Algorithm,” *Cogito Smart Journal |*, vol. 6, no. 2, 2020, [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/>
- [8] T. A. Q. Putri, A. Triayudi, and R. T. Aldisa, “Implementasi Algoritma Decision Tree dan Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Sentimen Terhadap Kepuasan Pelanggan Starbucks,” *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 2, pp. 641–649, Jan. 2023, doi: 10.47065/josh.v4i2.2949.
- [9] J. W. Iskandar and Y. Nataliani, “Perbandingan Naïve Bayes, SVM, dan k-NN untuk Analisis Sentimen Gadget Berbasis Aspek,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 6, pp. 1120–1126, Dec. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i6.3588.
- [10] D. R. Alghifari, M. Edi, and L. Firmansyah, “Implementasi Bidirectional LSTM untuk Analisis Sentimen Terhadap Layanan Grab Indonesia,” *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 12, no. 2, pp. 89–99, 2022, doi: 10.34010/jamika.v12i2.7764.

- [11] A. H. Hasugian, M. Fakhriza, and D. Zukhoiriyah, "Analisis Sentimen Pada Review Pengguna E-Commerce Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *Januari*, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsk/index>
- [12] Sulindawaty, E. Laia, and M. Yamin, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes dalam Menganalisis Sentimen pada Review Pengguna E-Commerce," *Media Online*, vol. 4, no. 1, pp. 305–316, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1186.
- [13] M. A. Muzani, M. I. A. Sukri, S. N. Fauziah, A. Fatkhurohman, and D. Ariatmanto, "Data Mining Untuk Klasifikasi Produk Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor Pada Toko Online," *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi (SISFOTEK)*, pp. 141–145, 2021.
- [14] A. Hanafiah *et al.*, "SENTIMEN ANALISIS TERHADAP CUSTOMER REVIEW PRODUK SHOPEE BERBASIS WORDCLOUD DENGAN ALGORITMA NAÏVE BAYES CLASSIFIER SENTIMENT ANALYSIS OF CUSTOMER REVIEWS OF SHOPEE PRODUCTS BASED ON WORDCLOUD USING NAÏVE BAYES CLASSIFIER ALGORITHM," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [15] A. Nugraha, Y. H. Chrisnanto, and R. Yuniarti, "Prediksi Sentimen Pada Sosial Media Twitter Mengenai Produk Smartphone Menggunakan Algoritma K-NN Classification," *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, pp. 251–258, 2019, [Online]. Available: <http://prosiding.seminar-id.com/index.php/sensasi/issue/archivePage|251>
- [16] F. Sembiring, M. Gunawan, R. Hakim, and V. J. Putri, "Komparasi Pergerakan Saham Apple Dan Samsung Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)," *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, vol. 4, no. 1, pp. 66–72, 2023.
- [17] D. Sebastian, "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Melakukan Klasifikasi Produk dari beberapa E-marketplace," vol. 5, pp. 2443–2229, 2019, doi: 10.28932/jutisi.v5i1.913.
- [18] N. B. Aras, Risawandi, and Lidya Rosnita, "ANALISIS SENTIMEN KEPUASAN CUSTOMER TERHADAP EKSPEDISI TIKI, SICEPAT EXPRESS DAN NINJA EXPRESS MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES ANALYSIS OF CUSTOMER SATISFACTION SENTIMENT ON TIKI, SICEPAT EXPRESS AND NINJA EXPRESS EXPEDITION USING NAIVE BAYES," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 9, no. 1, pp. 53–57, Apr. 2023.
- [19] A. Fisher-Yates Berbasis iOS, M. Abdul Ghani, A. Rusli, and N. Made Satvika Iswari, "Rancang Bangun Aplikasi Face Tracking dan Filter Berdasarkan Raut Wajah Menggunakan," *ULTIMA Computing*, vol. XI, no. 1, 2019