

ANALISIS SENTIMEN REVIEW CUSTOMER TERHADAP PRODUK INDIHOME DAN FIRST MEDIA MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

REVIEW ANALYSIS SENTIMENT CUSTOMER PRODUCT INDIHOME AND FIRST MEDIA USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM

Saleh Hasan Badjrie¹, Oktariani Nurul Pratiwi², Hilman Dwi Anggana³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

salehasanb@student.telkomuniversity.ac.id¹, onurulp@telkomuniversity.ac.id²,
hilmandwianggana@telkomuniversity.ac.id³

ABSTRAK

Pada masa ini media sosial merupakan salah satu media untuk mengetahui dan memberikan informasi secara luas dan cepat. Era digital dimana berkembang pesatnya industri 4.0, sebagian besar informasi yang tersebar dalam media sosial dapat berupa pendapat, opini, masukan, dan juga saran setiap perorangan atau individu terhadap sebuah produk atau objek tertentu yang disebut sentimen. Terdapat tiga macam sentimen yaitu sentimen positif, sentimen negatif, dan sentimen netral. Tiga sentimen tersebut digunakan di beberapa panggung ternama seperti Twitter. Internet pun mulai berkembang di zaman ini dari setiap *provider* untuk menggunakan media sosial tersebut seperti IndiHome dan First Media. Dua *provider* tersebut tidak sedikit dari masyarakat Indonesia mengungkapkan pendapatnya terkait layanan atau produk tersebut dari konektivitas, harga, dan layanan pelanggan. Dari fenomena tersebut analisis sentimen dapat dilakukan untuk mendapatkan nilai dan value dari kedua objek tersebut yang akan dianalisis. Tetapi, dalam penerapan analisis sentimen membutuhkan algoritma yang dapat melakukan sebuah klasifikasi pendapat atau sentimen masyarakat. Dalam hal ini, penelitian yang ada sebelumnya dapat digunakan sebagai referensi yang akan digunakan dalam analisis ini dari segi algoritma, analisis sentimen dan klasifikasi. Algoritma CNN (Convolutional *Neural Network*) adalah algoritma *deep learning* yang dapat menggunakan gambar sebagai input, menetapkan kepentingan untuk berbagai aspek dan objek dalam gambar agar dapat membedakan satu dengan yang lain dan memiliki akurasi yang tinggi, sehingga dalam penelitian analisis sentimen *review* produk IndiHome dan First Media. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian produk terhadap *provider* menggunakan metode analisis sentimen *review customer* dari tiap *tweets* yang pelanggan telah lampirkan dengan algoritma *convolutional neural network*. Menggunakan aplikasi *website open-source* yaitu *Jupyter Notebook*. Hasil akurasi yang didapatkan, memperoleh akurasi tertinggi sebesar 98% untuk *provider* IndiHome dan 91% untuk *provider* First Media.

Kata Kunci: *Twitter, Analisis Sentimen, IndiHome, First Media, CNN.*

In the era of social media, one of the media is to find out and share its information widely and quickly. Digital era where the development of industry 4.0, most information is scattered in social media can be opinion, suggestions and input as individual or individual to product or object as it calls sentiment. There are three kinds of sentiment right now: positive sentiment, negative sentiment, and neutral sentiment. These three sentiments are used in multiple stages like Twitter. The Internet is more developed in this era from every provider to use social media like First Media and IndiHome. These two providers, not least from Indonesia people, express their opinion about product and service in terms of connectivity, price, and customer service. From this phenomena sentiment analysis can be done to get value and specification from these two objects will be analyzed. However, in the application of sentiment analysis requires an algorithm who can do a classification opinion or people sentiment. From this case, previous research can be used as references which will be used in this analysis in terms of algorithm, sentiment analysis and classification. Algorithm CNN or convolutional neural network algorithm are deep learning algorithm who can utilize picture as input, text as input and set to another aspect and object in text in order to be able to distinguish one from another dan to get high accuracy, so in this research of sentiment analysis review product of IndiHome and First Media. This research has a goal to do product evaluation to both of provider using sentiment analysis method based on review from every tweet from customer has attach convolutional neural network algorithm and using open-source web application is Jupyter Notebook. Accuracy results obtained get the highest accuracy by 98% for IndiHome provider and 91% for provider First Media.

Keywords: *Twitter, Sentiment Analysis, IndiHome, First Media, CNN*

1. Introduction

Indonesia Digital Home atau IndiHome adalah salah satu produk layanan PT. Telekomunikasi Indonesia berupa paket layanan komunikasi dan data seperti telepon rumah, internet, dan layanan televisi interaktif karena penawaran inilah Telkom memberi label IndiHome sebagai tiga layanan dalam satuan paket (3-in-1) karena selain internet, pelanggan juga mendapatkan

tayangan televisi berbayar dan saluran telepon. Provider selanjutnya adalah First Media. First Media meluncurkan identitas dan merek baru sebagai penyedia layanan "Triple Play". First Media telah memiliki sekitar 180.000 pelanggan internet dan 130.000 pelanggan televisi di jaringan serat optik. Dari 2 penyedia provider Wi-Fi dan televisi berbayar yaitu First Media dan IndiHome banyak yang mengalami permasalahan dari kecepatan akses internet,

biaya terlalu mahal, dan pelayanan yang buruk. Ada juga beberapa pelanggan dari tiap provider menyukai dari kecepatan internet, pelayanan yang ramah, dan harga yang pas dengan masyarakat Indonesia. Banyak sekali dari para pelanggan yang menggunakan dua provider ini memberikan keluhan tentang penggunaan layanan dari kedua provider tersebut. Maka dari itu, jurnal ini memberitahukan hasil identifikasi dan memberitahukan *customer trend analysis* yang berusaha memberikan komentar atau sentimen terhadap kedua provider tersebut dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*. Algoritma CNN lebih mendominasi model secara luas untuk melakukan klasifikasi teks. Algoritma CNN yang paling populer adalah diantara lain CNN berbasis kata atau CNN berbasis karakter. CNN berbasis kata dan CNN berbasis karakter keduanya menunjukkan hasil dari beberapa klasifikasi teks. Research sebelumnya mengaplikasikan algoritma CNN ini ke analisis

sentimen twitter lebih berfokus ke dalam bahasa inggris dan kedua model CNN tersebut. Untuk pengetahuan kita, tidak ada arsitektur CNN yang dapat memanfaatkan manfaat CNN dari tiap kata dan karakter,

2. Literatur Review

A. Sentiment Analysis

Sentiment analysis atau analisis sentimen merupakan sebuah teknik atau cara yang digunakan untuk mengidentifikasi bagaimana sebuah sentimen diekspresikan menggunakan teks dan bagaimana sentimen dikategorikan sebagai sentimen positif maupun sentimen negative. Analisis sentimen merupakan proses yang digunakan untuk menentukan opini, emosi dan sikap yang dicerminkan melalui teks, dan biasanya diklasifikasikan menjadi opini positif dan negatif.

B. Deep Learning

Deep Learning dikenal juga sebagai *Deep Convolutional Network* atau *ConvNet* merupakan sub bidang dari *Machine Learning* di dalam bidang kecerdasan buatan. *Deep Learning* terinspirasi

dari struktur jaringan saraf otak biologis makhluk hidup yang dapat belajar. *Deep Learning* juga merupakan sebuah pendekatan dalam melakukan penyelesaian masalah pada sistem-sistem pembelajaran komputer dengan memakai konsep hierarki.

C. *Web Crawler*

Web crawler atau disebut *web spider* memiliki tugas men-*crawl* seluruh informasi dari suatu *website*. *Crawling* akan menggali seluruh data dari suatu *website* termasuk didalamnya komponen *website* seperti *metadata*, *keywords* dan lain sebagainya. *Web crawler* akan mengunjungi URL yang ada di daftar dan mengidentifikasi semua *hyperlink* di halaman tersebut serta menambahkannya ke dalam daftar URL yang akan dikunjungi disebut *crawl frontier*.

D. *Machine Learning*

Machine learning merupakan cabang ilmu dari *artificial intelligence* yang memungkinkan komputer memiliki kemampuan untuk belajar tanpa perlu di program kembali (Arthur Samuel,

1959). Secara sederhana *machine learning* membangun sebuah algoritma yang memungkinkan program komputer untuk belajar dan melakukan tugasnya sendiri tanpa adanya instruksi dari penggunaannya. *Machine learning* berhubungan dengan *computational statistics* yang berfokus pada suatu prediksi atau pembuatan keputusan berdasarkan pengguna komputer. Beberapa implementasi dari *machine learning* adalah *text analysis*, *image processing*, *finance*, *search and recommendation engine*, dan *speech understanding*.

E. *Convolutional Neural Network*

Convolutional neural network atau CNN adalah tipe *Iranian nervous net* untuk memproses *facts* yang mempunyai topologi jalan (*grid-like topology*). Pemberian nama *convolutional neural network* mengindikasikan bahwa jaringan tersebut, menggunakan operasi matematika yang disebut konvolusi. Konvolusi sendiri adalah sebuah operasi *linear*. Jadi *convolutional network* adalah *neural network* yang

menggunakan konvolusi minimal pada salah satu lapisannya (LeCun et al., 2015). *Convolutional neural network* termasuk dalam jenis *Deep neural network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data berupa teks dan gambar/citra. Secara teknis, *convolutional network* adalah arsitektur yang bisa di *training* dan terdiri dari beberapa tahap. *Input* dan *output* dari masing-masing tahap adalah beberapa *array* yang disebut *feature map* atau peta fitur. Masing-masing tahap terdiri dari tiga *layer* yaitu *convolution layer*, *activation layer*, dan *pooling layer*.

F. Twitter

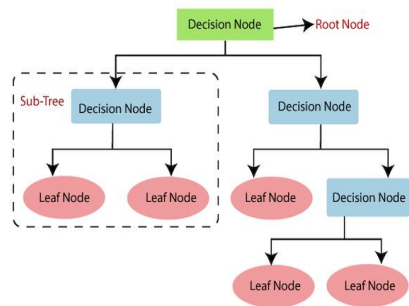
Twitter adalah sebuah media sosial dan layanan *microblogging* yang mengizinkan penggunanya untuk mengirimkan pesan *realtime*. Pesan ini populer dengan sebutan *tweet*. *Tweet* merupakan sebuah pesan pendek dengan Panjang karakter yang dibatasi hanya sampai 140 karakter. Dikarenakan keterbatasan karakter yang bisa dituliskan, sebuah *tweet* seringkali mengandung singkatan, bahasa

slang maupun kesalahan pengerjaan (Agarwel et al., 2014). Sejak awal, Twitter memang dibuat sebagai layanan berbasis *mobile* yang didesain sesuai dengan Batasan karakter pada sebuah pesan teks (SMS), dan sampai hari ini Twitter masih bisa digunakan pada sembarang telepon genggam atau *smartphone* yang memiliki kemampuan untuk mengirim dan menerima pesan teks (The Twitter Government and Election Team, 2014). Pengembangan Twitter sampai saat ini telah menawarkan kesempatan untuk mempelajari perilaku budaya manusia yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Hal ini bisa dilakukan karena Twitter sudah menyiapkan *structured data* maupun *unstructured data* (Dey et al., 2013). *Structured text* bisa dilihat dari implementasi metadata di setiap *tweet*-nya, dimana selalu terdapat informasi *username*, *timestamp*, *text*, *retweet*, *favorite* dan informasi lainnya. *Unstructured text* bisa dilihat di bagian teks atau lebih sering

disebut dengan *tweet* karena konten pada bagian ini memang tidak memiliki struktur khusus.

G. Data Mining

Data mining atau penyebutan dalam bahasa Indonesia adalah penambangan data merupakan bidang ilmu multidisiplin; menggambarkan area-area kerja yang termasuk didalamnya adalah teknologi basis data, pembelajaran mesin, statistik, pengenalan pola, pengambilan informasi, jaringan saraf tiruan, sistem berbasis pengetahuan, kecerdasan buatan, komputasi kinerja tinggi, dan visualisasi data. (Han & Kamber, 2006)



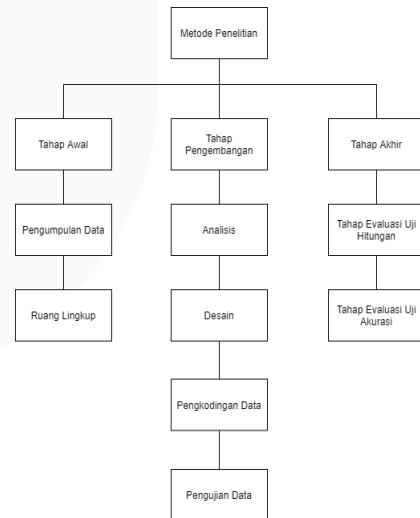
Menurut (Maimon, 2005) pohon keputusan atau *decision tree* adalah salah satu metode klasifikasi yang dinyatakan sebagai partisi rekursif. Pohon

keputusan terdiri dari node yang membentuk pohon yang berakar, semua node memiliki satu masukan. Node yang keluar disebut node tes. Node yang lain disebut node keputusan atau sering disebut node daun.

3. Metodologi Penelitian

A. Conceptual Model

Bagian ini menjelaskan tentang tahap awal dalam menyelesaikan penelitian ini. Pada tahap awal yang meliputi dua subbab, yaitu pengumpulan data dan ruang lingkup.



B. Desain

Desain bertujuan untuk mengetahui desain apa saja yang

dibutuhkan dalam penelitian. Desain yang dibutuhkan pada penelitian adalah *system flow, data modelling, physical data model*, dan struktur basis data.

C. Case Folding

Case folding memiliki fungsi untuk merubah semua huruf menjadi huruf kecil

D. Tokenizing

Tokenizing memiliki fungsi untuk memotong atau membagi kalimat menjadi kata per kata membuatnya menjadi terpisah.

E. Filtering

Filtering merupakan fungsi untuk menghilangkan kata-kata yang tidak digunakan atau tidak penting. *Filtering* juga merupakan proses eliminasi *stopword removal*.

F. Stemming

Stemming merupakan kata-kata yang sudah melalui tahap proses *case folding, tokenizing, filtering, stemming* untuk menyeragamkan

kata sehingga mengurangi daftar kata yang ada pada *dataset*.

4. Design and Testing

Kumpulan komentar atau *tweet* atau sentimen pengguna layanan internet akan dilakukan proses uji coba untuk menampilkan hasil akurasi yang tinggi. Proses *preprocessing* data ialah langkah pertama untuk memproses input data sebelum proses klasifikasi. *Preprocessing data* dilakukan untuk memfasilitasi pembacaan dan keseragaman dalam kalimat untuk proses selanjutnya seperti menghilangkan data yang masih mengandung error. *Data cleaning* proses untuk membersihkan data yang tidak relevan menjadi data yang relevan, seperti proses menghapus *emoticon* dan simbol-simbol yang tidak diperlukan.

A. Persebaran Data

Pada proses ini telah didapatkan pada proses *labeling data* yang sudah peneliti lakukan sebelumnya. Total data dari persebaran data digunakan untuk mengetahui jumlah positif, negatif, dan netral dari tiap *tweet*.

No	Provider	Positif	Negatif	Netral	Total
1.	First Media	2259	2360	1814	6433
2.	IndiHome	4519	1822	915	7256
-	Total	6778	4182	2729	13689

Tabel di atas menjumlahkan total persebaran data positif, negatif, dan netral dari tiap tweet.

B. Performansi Data

Performansi data akan melakukan perhitungan nilai dari akurasi yang telah didapatkan pada proses *training data* yang memberikan akurasi terbaik dalam proses *data training* dan *data testing*. Dengan menggunakan *stratified random sampling* untuk menyama ratakan data-data yang jaraknya terlalu jauh. Proses performansi ini akan memunculkan data *loss* dan *accuracy* sebagai penilaian *data training*, data *validation loss* dan *validation accuracy* sebagai penilaian *data testing*.

Konfigurasi	Model CNN
<i>Vector size</i>	300
<i>Vocab</i>	10662
<i>Optimizer</i>	Adam
<i>Loss</i>	<i>Categorical_crossentropy</i>
<i>Metrics</i>	<i>Accuracy</i>
<i>Epochs</i>	11
<i>Value</i>	3
<i>Label</i>	2
<i>Test_size</i>	0.3
<i>Random_state</i>	0

Konfigurasi CNN diatas akan diterapkan pada pencarian *data testing* menggunakan *library Keras* dan konsep *deep learning*

dalam tahap pengerjaan *model convolutional neural network*.

No	Provider	Loss	Accuracy	Validation loss	Validation accuracy
1.	IndiHome	0.0294	99.13%	0.0448	98.48%
2.	First Media	0.1161	96.18%	0.2733	91.15%

Proses *model fit* tersebut akan menghasilkan data *loss*, *accuracy*, *validation loss*, dan *validation accuracy*.

Hasil diatas bisa disimpulkan masing-masing *validation accuracy* dari tiap provider bernilai 98.4% untuk IndiHome dan 91.1% untuk First Media, sehingga nilai akurasi yang didapatkan dan membuat data tersebut semakin bagus dalam penelitian. Dalam evaluasi label data, tahap yang akan dilakukan selanjutnya menggunakan *model predict*. *Predict* sendiri untuk menghasilkan prediksi *output* untuk sebuah sampel *input* yang dimana, dilakukannya dengan proses *training data*. *Model predict* akan menunjukkan hasil prediksi berupa *metrics classification report*, yang diantaranya memiliki nilai

precision, recall, f1-score, support.

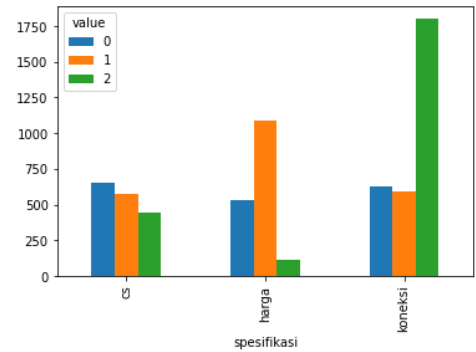
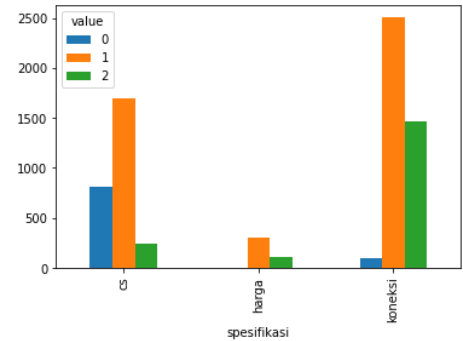
No	Provider	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
1.	Indi Home	0.98	0.98	0.98	0.98
2.	First Media	0.92	0.92	0.90	0.91

Hasil dari *metrics classification report* tersebut dari tiap provider memiliki rata-rata nilai *accuracy*, nilai *precision*, nilai *recall*, nilai *f1-score*, diatas 0.90 atau 90% dengan menggunakan algoritma CNN, sehingga dikarenakan akurasi mendekati nilai 1.00 atau 100% maka kedua label provider tersebut semakin bagus dari tingkat akurasi dan nilai *classification report* nya.

C. Implementasi Data

Hasil dari performansi data yang sudah dilakukan proses *training data* dan *metrics classification report* menghasilkan nilai yang memenuhi standard rata-rata nilai yaitu 0.90 atau 90%. Dengan total jumlah *value* yang dimiliki dari tiap data adalah positif, negatif, dan netral yang dimana sudah melewati tahapan-tahapan

sebelumnya seperti *preprocessing data*.



Gambar diatas menunjukkan jumlah seluruh data yang ada pada tiap provider dimana jumlah setiap spesifikasi data memiliki tingkat jumlah data yang berbeda. Visualisasi data diatas membantu menunjukkan tiap label yang ada sebagai kunci data tersebut lebih menunjukkan data positif, data negatif, atau data netral yang lebih dominan. Hal ini mencakup semua hal dalam segi pelayanan harga, konektivitas, dan *customer service*

yang akan mempunyai kesan buruk pada hasil tersebut yang harus diperbaiki.

5. Conclusion and Suggestion

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menggunakan algoritma CNN dapat disimpulkan bahwa:

1. Analisis sentimen *review* terhadap produk IndiHome dan First Media menggunakan algoritma *convolutional neural network* dimulai dari pengambilan data hingga visualisasi data untuk mendapatkan hasil data yang maksimal dan memuaskan.
2. Pada penelitian ini hasil akurasi yang dimiliki dari tiap label provider dan mencapai nilai akurasi tertinggi 98% untuk provider IndiHome dan 91% provider First Media, dan hasil menunjukkan bahwa algoritma *convolutional neural network* bekerja sangat dalam melakukan proses klasifikasi data.
3. Hasil performansi data berupa nilai *precision*, nilai *recall*, nilai *f1-score* adalah 98%, 98%, dan 98% dari provider

IndiHome dengan data yang digunakan 2178. Dan nilai untuk provider First Media adalah 92%, 90%, dan 91% untuk tiap nilai *precision*, *recall*, *f1-score* dan data yang digunakan 1932.

Peneliti memberikan saran untuk penelitian selanjutnya untuk dapat memilih kalimat untuk dijadikan sebuah dataset agar sentimen dari tiap nilai memiliki nilai yang lebih stabil, dan melakukan analisis sentimen ke beberapa internet service provider lainnya sebagai bentuk masukan untuk bisa memilih mana provider yang memiliki pelayanan baik dan buruk. Dan mengambil jumlah sentimen data di media sosial twitter yang jumlahnya lebih besar agar dapat dilakukan dengan waktu yang singkat, dan memiliki nilai akurasi yang tinggi.

6. References

- [1] I. Zulfa and E. Winarko, "Sentimen Analisis Tweet Berbahasa Indonesia dengan Deep Belief Network," *IJCCS*, pp. 187-198, 2017.

- [2] S. Zhang, X. Zhang and J. Chan, "A word-character convolutional neural network for language-agnostic twitter sentiment analysis," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2017.
- [3] Z. Wang, T. Hong and M. Piette, "Building thermal load prediction through shallow machine learning and deep learning," *Applied Energy*, pp. 4-28, 2020.
- [4] T. Wang, J. Huan and B. Li, "Data Dropout: Optimizing Training Data for Convolutional Neural Networks," p. 1, 2018.
- [5] M. Ulkhaq, M. Putri and B. Barus, "Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Menggunakan SERVQUAL: Studi Kasus Layanan IndiHome PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk, Regional 1 Sumatera," *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, p. 2, 2017.
- [6] A. Severyn and A. Moschitti, "UNITN: Training Deep Convolutional Neural Network for Twitter Sentiment Classification," 2015.
- [7] A. Severyn and A. Moschitti, "Twitter Sentiment Analysis with deep convolutional neural networks," in *SIGIR 2015 - Proceedings of the 38th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 2015.
- [8] E. Setiawan, "KOMPARASI ALGORITMA UNTUK ANALISA SENTIMEN REVIEW PRODUK PADA TWITTER," 2015.
- [9] R. Schirrmeyer and J. Springenberg, "Deep learning with convolutional neural networks for EEG decoding and visualization," *Human Brain Mapping*, pp. 2-26, 2017.
- [10] S. Salloum, M. Alshurideh and A. Elnagar, "Machine Learning and Deep Learning Techniques for Cybersecurity: A Review," in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020.
- [11] M. Saadah, R. Atmagi and D. Rahayu, "Sistem Temu Kembali Dokumen Teks dengan Pembobotan Tf-Idf Dan LCS," 2013.
- [12] M. Rizqi, A. Zayyad and A. Kurniawardhani, "Penerapan Metode Deep Learning pada Sistem Rekomendasi Film," 2020.
- [13] J. Pujoseno, "IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI ALAT," pp. 22-51, 2018.
- [14] A. Pravina, I. Cholissodin and P. Adikara, "Analisis Sentimen Tentang Opini Maskapai Penerbangan pada Dokumen Twitter Menggunakan Algoritme Support Vector Machine (SVM)," 2019.

- [15] F. Pamungkas, B. Prasetya and I. Kharisudin, "Perbandingan Metode Klasifikasi Supervised Learning pada Data Bank Customers Menggunakan Python," p. 3, 2019.
- [16] C. Nogueira, D. Santos and M. Gatii, "Deep Convolutional Neural Networks for Sentiment Analysis of Short Texts," 2014.
- [17] H. Nguyen and M. Nguyen, "A Deep Neural Architecture for Sentence-level Sentiment Classification in Twitter Social Networking," pp. 2-4, 2017.
- [18] S. H. N. Muchammad, "STUDI LITERATUR TENTANG PERBANDINGAN METODE UNTUK PROSES ANALISIS SENTIMEN DI TWITTER," 2016.
- [19] N. Monarizqa, L. Nugroho and B. Hantono, "PENERAPAN ANALISIS SENTIMEN PADA TWITTER BERBAHASA INDONESIA SEBAGAI PEMBERI RATING," 2014.
- [20] P. Meiliana, "PENERAPAN DATA MINING DENGAN METODE KLASIFIKASI MENGGUNAKAN DECISION TREE DAN REGRESI," Jurnal Teknologi, 2015.
- [21] Y. Lu, K. Sakamoto and T. Mori, "Are Deep Learning Methods Better for Twitter Sentiment Analysis?," pp. 1-4, 2017.
- [22] N. Lestari, M. Akhriza and E. Yuniar, "METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER DENGAN TEXTBLOB UNTUK ANALISIS SENTIMEN TERHADAP PELAYANAN INDIHOME DAN FIRST MEDIA," pp. 1-6, 2020.
- [23] Z. Jianqiang, G. Xiaolin and Z. Xuejun, "Deep Convolution Neural Networks for Twitter Sentiment Analysis," pp. 1-8, 2018.
- [24] R. Habibi, D. Setyohadi and E. Wati, "ANALISIS SENTIMEN PADA TWITTER MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION," pp. 1-8, 2016.
- [25] R. A. Firdausi, "ANALISIS SENTIMEN HASHTAG KULINER DI INDONESIA MENGGUNAKAN NAIVE BAYES," pp. 2-7, 2021.
- [26] Z. A. Fikri, "PENGEMBANGAN ALGORITMA STEMMING BAHASA INDONESIA DENGAN PENDEKATAN DICTIONARY BASE STEMMING UNTUK MENENTUKAN KATA DASAR DARI KATA YANG BERIMBUHAN," pp. 2-4, 2017.
- [27] A. Feizollah, S. Ainin and N. Anuar, "Halal Products on Twitter: Data Extraction and Sentiment Analysis Using Stack of Deep Learning Algorithms," pp. 3-9, 2019.
- [28] A. Fauziyyah, "ANALISIS SENTIMEN PANDEMI COVID19 PADA STREAMING TWITTER DENGAN TEXT MINING PYTHON," pp. 2-10, 2020.

- [29] R. Fajar, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Terhadap Analisis Sentimen Opini Film Pada Twitter," pp. 1-5, 2018.
- [30] A. Dwinata and A. Hidayatullah, "Kajian Literatur: Identifikasi Konten Negatif Pada Twitter Dengan Deep Learning," pp. 1-4, 2020.
- [31] E. Daryfayi, P. Daulay and I. Asror, "Sentimen Analisis pada Ulasan Google Play Store Menggunakan Metode Naive Bayes," pp. 3-6, 2020.
- [32] G. Cai and B. Xia, "Convolutional neural networks for multimedia sentiment analysis," pp. 2-4, 2015.
- [33] N. Ayu Shafirra and Irhamah, "Klasifikasi Sentimen Ulasan Film Indonesiadengan Konversi Speech-to-Text(STT) Menggunakan Metode Convolutional Neural Network(CNN)," pp. 1-7, 2020.
- [34] M. D. Ayu, "ANALISIS SENTIMEN PADA REVIEW BUKU MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES," pp. 3-7, 2014.
- [35] A. Assuja, "ANALISIS SENTIMEN TWEET MENGGUNAKAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK," p. 6, 2017.
- [36] I. Armanto, "Pengaruh Dimensi Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Indihome Triple Play," pp. 2-10, 2018.
- [37] B. I. Arianto D, "Aspect-based Sentiment Analysis on Indonesia's Tourims Destinations Based on Google Maps User Code-Mixed Reviews (Study Case: Borobudur and Prambanan Temples)," pp. 2-8, 2020.
- [38] A. Alif Fani, "ANALISIS SENTIMEN REVIEW PELANGGAN PADA LAYANAN INDIHOME MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES CLASSIFIER," pp. 1-43, 2020.
- [39] A. Ahmad, "Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network dan Deep Learning," www.teknoindonesia.com, 2017.