

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TWITTER TERHADAP AI-GENERATED ART MENGGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES* DAN *NEURAL NETWORK* CLASSIFIER

Juan Dastyn Pratama Beneng¹, Drs.Anis Zubair,M.Kom.²

^{1,2} Sistem Informasi, Universitas Merdeka Malang, Jl. Terusan Raya Dieng 62-64 Malang,
08155110167

e-mail: juan.beneng@student.unmer.ac.id¹, anis.zubair@unmer.ac.id²

ABSTRAK

Kata Kunci:

Twitter
Analisis sentimen
Metrik evaluasi
Ketepatan
Sentimen publik

Platform media sosial seperti Twitter telah menjadi sumber berharga untuk memahami opini publik. Penelitian ini menganalisis sentimen Twitter menggunakan dua algoritma klasifikasi: *Neural Network* dan *Naive Bayes*. Data dikumpulkan, diproses, dan dibagi menjadi set pelatihan dan pengujian. *Neural Network* menangkap pola sentimen yang kompleks dengan penyematan kata dan pembelajaran mendalam, sementara *Naive Bayes* mengasumsikan kemandirian fitur. Metrik evaluasi seperti akurasi dan skor f1 membandingkan keefektifan model. Kedua model secara efektif menganalisis sentimen Twitter; *Neural Network* unggul dalam representasi kompleks, sedangkan *Naive Bayes* sederhana dan efisien. Penelitian ini berimplikasi pada manajemen reputasi merek, pemantauan opini publik, dan analisis pasar. Ini berkontribusi pada pengembangan analisis sentimen dengan mengeksplorasi algoritma *Neural Networks* dan *Naive Bayes* untuk klasifikasi sentimen Twitter.

ABSTRACT

Keyword:

Twitter
Sentiment analysis
Evaluation metrics
Accuracy
Public sentiment

Social media platforms like Twitter have become valuable sources for understanding public opinions. This research analyzes Twitter sentiment using two classification algorithms: *Neural Network* and *Naive Bayes*. Data is collected, processed, and divided into training and testing sets. The *Neural Network* captures complex sentiment patterns with word embedding and deep learning, while *Naive Bayes* assumes feature independence. Evaluation metrics like accuracy and f1-score compare the models' effectiveness. Both models effectively analyze Twitter sentiment; the *Neural Network* excels in complex representations, while *Naive Bayes* is simple and efficient. This research has implications in brand reputation management, public opinion monitoring, and market analysis. It contributes to sentiment analysis development by exploring *Neural Network* and *Naive Bayes* algorithms for Twitter sentiment classification.

I. PENDAHULUAN

Artificial Intelligence atau dapat disingkat AI sudah mulai mengubah banyak industri, salah satunya adalah industri seni. *AI-generated art* atau gambar yang diciptakan oleh AI semakin meningkat popularitasnya dalam beberapa tahun ini karena potensi kreativitasnya yang unik. Sosial media seperti Twitter sudah menjadi tempat populer untuk para seniman untuk menunjukkan hasil dari *AI-generated art* dan mendapat masukan dari public. Akan tetapi, menganalisis sentiment dari pengguna Twitter dapat menjadi sebuah tantangan karena sifat seni yang subjektif. Didalam laporan ini penulis akan mengeksplorasi bagaimana *Sentiment Analysis* digunakan untuk menganalisis sentiment dari pengguna Twitter terhadap *AI-generated art* menggunakan dua metode: metode *Neural Network* dan *Naive Bayes*.

Sentiment Analysis merupakan *natural language processing* digunakan untuk menentukan sentiment dari sebuah teks. NLP merupakan alat yang kuat untuk menganalisis data sosial media, karena NLP memungkinkan penulis memahami perasaan seseorang tentang suatu topik atau kejadian[1]. Dalam konteks Twitter, *sentiment analysis* dapat digunakan untuk menganalisa bagaimana sentimen para pengguna Twitter terhadap topik tertentu, seperti *AI-generated art*.

Klasifikasi *Neural Network* adalah tipe artificial *Neural Network* yang sering digunakan untuk proses klasifikasi. *Neural Network* terdiri dari beberapa lapisan neuron, yang masing-masing melakukan transformasi non-linear pada data masukan[2]. *MLP Neural Network* sudah terbukti sangat efektif dalam tugas sentiment analisis, karena *MLP Neural Network* dapat mempelajari hubungan kompleks diantara *input* data dan *output labels*.

Klasifikasi *Naive Bayes* adalah algoritma probabilitas yang sering digunakan untuk klasifikasi teks, termasuk analisis sentimen. Abbas, M.(2019), menjelaskan bahwa cara kerja metode ini, yaitu dengan menghitung probabilitas dari dokumen dengan kelas yang diberikan kepada dokumen atau teks tersebut dan memilih kelas dengan probabilitas tertinggi[3]. Metode *Naive Bayes* sudah dibuktikan menjadi salah satu metode efektif dalam proses analisis sentimen, terutama ketika berhadapan dengan data teks.

Apriliani (2021) melakukan penelitian Identifikasi kepuasan pelanggan dengan membandingkan metode *Gaussian Naive Bayes* dan *Neural Network*. Dengan metode *Gaussian Naive Bayes* menggunakan modul *sklearn* sedangkan metode *Neural Network* dengan membangun *layer embedded* dengan vektorisasi pada komentar pelanggan. Pada penelitian itu didapatkan hasil akurasi 69,01% untuk *Gaussian Naive Bayes* sedangkan hasil akurasi *Neural Network* yaitu 63,52%. Akan tetapi pada penelitian itu *stemming* dilakukan dengan metode biasa, tidak dikhususkan pada modul Bahasa Indonesia dan *Stopwords* dalam Bahasa Indonesia juga tidak dilakukan[4].

Fajar (2018) melakukan *sentiment analysis* menggunakan *Naive Bayes* terhadap opini film pada Twitter. Penelitian ini menggunakan 200 *tweet* positif dan 200 *tweet* negative untuk melatih *classifier* dan disimpan pada file .txt dengan nama file positif.txt dan negative.txt. Pada penelitian ini

digunakan *K-fold Cross Validation* dengan hasil akurasi tertinggi yaitu pada *fold* ke-1 yaitu 90%, *Precision* tertinggi pada *fold* ke-1 yaitu 92%, *Recall* tertinggi pada *fold* ke-1 yaitu 90% [5].

Sartini (2021) melakukan penelitian analisis sentimen Twitter menggunakan *dataset* umum berbahasa Indonesia dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*(*CNN*). Dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 12 variasi model *CNN* menggunakan parameter berbeda pada *convolutional layer, filter size*, dan jumlah filter. Hasil penelitian tersebut menunjukkan performa terbaik pada *CNN* 12 dengan tingkat akurasi 81,4%, sedangkan akurasi terburuk pada *CNN* 1 dengan tingkat akurasi 70,5% [6].

Kontribusi yang diberikan pada penelitian ini yaitu penggunaan metode klasifikasi *Naïve Bayes* dan *Neural Network* untuk melakukan sentimen analisis terhadap *tweets* atau postingan Twitter dari *users twitter* terhadap *AI-Generated Art*. Setelah itu, penulis akan memanfaatkan *TfidfVectorizer* dan *countvectorizer* dari pustaka *scikit-learn* dalam bahasa Python untuk mengubah data teks menjadi fitur numerik. Kedua teknik pengubah vektor ini bertugas mengubah data teks menjadi matriks data berupa representasi numerik dari teks. Setelah itu, penulis akan menggunakan representasi numerik tersebut untuk melatih metode *MLP Neural Network* dan *Multinomial Naive Bayes*. Setelah dilakukan analisis sentimen terhadap *tweets* selanjutnya akan dilakukan evaluasi model menggunakan *confusion matrix* untuk menghitung *precision*, *recall*, dan *f1-score*.

Berdasarkan konteks penelitian ini, penelitian akan menghadapi beberapa pertanyaan dan tujuan yang perlu dijawab dan dicapai. Pertanyaan yang diajukan adalah sebagai berikut:

- Bagaimana akurasi Multi-layer perceptron Neural Network dalam memprediksi sentimen?
- Bagaimana akurasi Multinomial Naive Bayes dalam memprediksi sentimen?

Dengan dasar pertanyaan tersebut, tujuan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Mengevaluasi akurasi metode klasifikasi Neural Network dalam memprediksi sentimen dari pengguna Twitter.
- Mengevaluasi akurasi metode klasifikasi Naive Bayes dalam memprediksi sentimen dari pengguna Twitter.
- Membandingkan akurasi kedua metode tersebut untuk menentukan yang lebih unggul.

II. METODE

Sentiment Analysis adalah salah satu tipe dari *natural language processing* (*NPL*) atau disebut dengan Pemrosesan bahasa alami dalam bahasa Indonesia merupakan teknik yang melingkupi ekstraksi dan analisis informasi subjektif dari data teks. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengekstrak sentimen yang mendasari opini atau emosi yang diekspresikan dalam teks, seperti ulasan pelanggan, postingan sosial media, atau artikel berita.(Kiritchenko dan Saif,2018)

Daniel Jurafsky dan James H. Martin.(2019) menyatakan bahwa *Natural Language processing* (*NLP*) adalah bidang dari *computer science* dan linguistik yang berhubungan dengan

interaksi antara komputer dan manusia dalam bahasa alami[7]. Tujuan dari NLP yaitu memungkinkan komputer untuk memahami dan menganalisis bahasa manusia, dan juga menghasilkan keluaran bahasa alami. Hal ini mencangkupi proses mendesain algoritma dan model yang dapat mengatasi kompleksitas dari bahasa manusia, termasuk tata bahasa, sintaksis, sematik, dan pragmatik.

Secara keseluruhan, media sosial telah menjadi bagian penting dari komunikasi modern, dengan jutaan pengguna di seluruh dunia terlibat setiap hari[8], karena itu akan digunakan postingan dari Twitter untuk melakukan *sentiment analysis* terhadap *AI-Generated art*.

Naive Bayes adalah algoritma klasifikasi yang digunakan dalam pembelajaran mesin dan penambangan data. Dalam konteks analisis sentimen, *Naive Bayes* digunakan untuk mengklasifikasikan dokumen teks ke dalam kategori sentimen yang berbeda, seperti *positive*, *negative*, atau *neutral*. Algoritme didasarkan pada teorema Bayes, yang menghitung probabilitas hipotesis (dalam hal ini, kategori sentimen) yang diberikan bukti (dalam hal ini, kata-kata dalam teks).

Algoritme *Naive Bayes* membuat asumsi utama bahwa semua fitur (dalam hal ini, kata-kata) tidak bergantung satu sama lain. Asumsi ini memungkinkan algoritme untuk menghitung probabilitas suatu dokumen yang termasuk dalam kategori sentimen tertentu berdasarkan frekuensi setiap kata dalam dokumen tersebut.[9]

Multinomial Naive Bayes adalah algoritma klasifikasi yang biasa digunakan dalam pemrosesan bahasa alami dan tugas klasifikasi teks. Ini adalah perpanjangan dari algoritma *Naive Bayes* yang mengasumsikan fitur-fiturnya kategoris dan dapat mengambil beberapa nilai diskrit. *Multinomial Naive Bayes* mengasumsikan independensi antara fitur dan model distribusi probabilitas setiap fitur yang terjadi dalam setiap label kelas menggunakan distribusi *Multinomial*[10]. Rumus *Naive Bayes* [11] secara umum adalah sebagai berikut :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan :

X = Data yang *classnya* belum diketahui

H = Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik

P(H|X) = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi x (posteriori prob.)

P(H) = Probabilitas hipotesis H (prior prob.)

P(X|H) = Probabilitas X berdasarkan kondisi tersebut

P(X) = Probabilitas dari X

Multi-layer perceptron (MLP) adalah jenis *Neural Network* yang biasa digunakan dalam analisis sentimen. Ini adalah *Neural Network* umpan maju, yang berarti bahwa informasi mengalir melalui jaringan dalam satu arah, dari input ke output.

Neural Network MLP terdiri dari lapisan masukan, satu atau lebih lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran. Lapisan masukan menerima data masukan, yang biasanya berupa vektor fitur yang diekstrak dari data teks. Setiap neuron di lapisan tersembunyi melakukan penjumlahan tertimbang dari input dan menerapkan fungsi aktivasi untuk menghasilkan output. Keluaran dari setiap neuron lapisan tersembunyi berfungsi sebagai input ke lapisan berikutnya hingga lapisan keluaran akhir, yang menghasilkan prediksi sentimen dari teks masukan.

Selama pelatihan, bobot dan bias *Neural Network* MLP disesuaikan menggunakan algoritme pengoptimalan, seperti penurunan gradien stokastik (SGD), untuk meminimalkan kesalahan antara label sentimen yang diprediksi dan sebenarnya dari data pelatihan. Proses ini disebut backpropagation.

Neural Network MLP sering digunakan dalam analisis sentimen karena mereka dapat memodelkan hubungan non-linear yang kompleks antara fitur input dan sentimen output. Mereka juga dapat belajar dari sejumlah besar data dan menggeneralisasi dengan baik ke data baru yang tidak terlihat[2]. Rumus dari *Neural Network* tersebut adalah sebagai berikut :

$$F(z) = Relu(w1 * x1 + w2 * x2 \dots + w0) \quad (2)$$

F(z) = Hidden layer yang akan dihitung

Relu = Modul Aktivasi

W1 = *weight*/ bobot dari input pertama ke hidden layer

X1 = nilai input pertama

W0 = weight bias.

Pada penelitian ini akan dilakukan *sentiment analysis* menggunakan 2000 postingan Twitter yang akan *didata mining* menggunakan aplikasi Orange versi 3.35.0 dan akan digunakan bantuan Python3 versi 3.11.4 untuk melakukan *machine learning* terhadap metode *Naive Bayes* dan *Neural Network*.

Untuk melakukan *sentiment analysis* terhadap sentimen pengguna Twitter terhadap *AI-generated art*, pertama penulis akan mengambil data postingan tweets terkait dengan *AI-generated art* menggunakan Twitter API. Kemudian penulis akan melakukan tahap *preprocess data* dengan menghapus hal-hal seperti symbols, emoji, URLs, *special characters*, menghapus stop word, dan menghapus pesan spam/duplikat. Selanjutnya penulis akan melakukan stemming dan tokenization terhadap datanya untuk mengurangi dimensi dari datanya. Lalu data tersebut akan dipisah menjadi *training data* dan *test data* lalu diberikan label menggunakan Vader.

Penulis akan gunakan TfidfVectorizer dan countvectorizer dari scikit-learn di Python untuk mengonversi data teks menjadi fitur numerik. Kedua metode ini mengubah teks menjadi matrix fitur numerik. Penulis akan menggunakan representasi numerik ini untuk melatih MLP Neural Network dan Multinomial Naive Bayes.

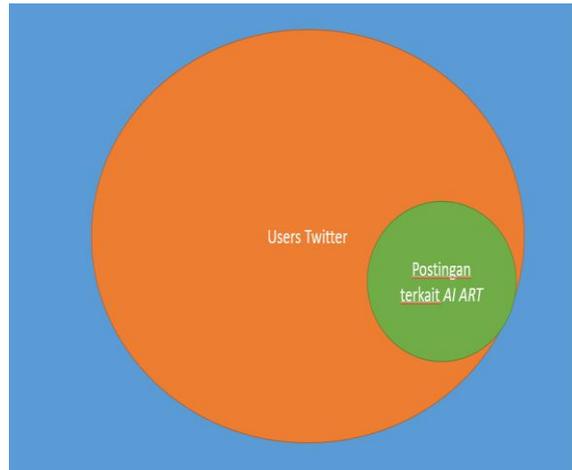
Untuk Neural Network, akan dibuat satu hidden layer dengan 64 neurons, menggunakan relu activation dan Adam optimizer. Model akan dilatih dan dievaluasi pada set tes untuk mengukur

performanya. Akurasi, presisi, dan recall akan dihitung melalui laporan klasifikasi dan matriks kebingungan.

Sementara di Naive Bayes, model juga akan dilatih dan dievaluasi pada set tes. Akurasi, presisi, dan recall akan diukur melalui laporan klasifikasi dan matriks kebingungan.

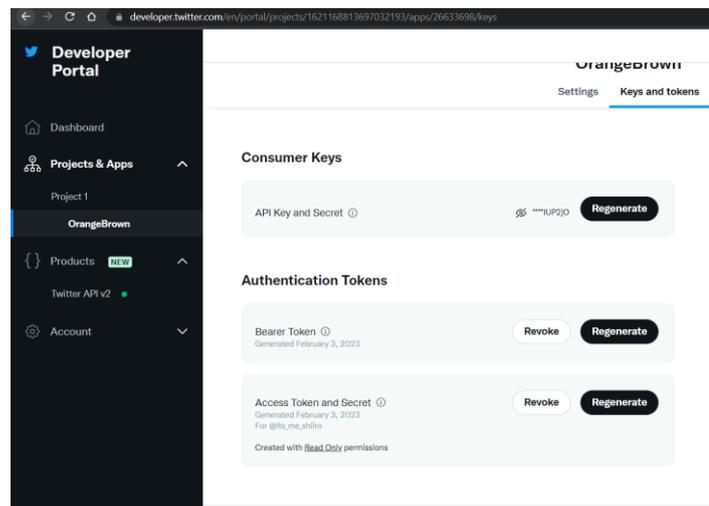
Setelah melatih dan menguji Neural Network dan Naive Bayes pada data set Twitter, performa kedua model dalam memprediksi sentimen pengguna Twitter terhadap *AI-generated art*.

Penelitian ini menggunakan *Users* Twitter yang menggunakan bahasa Inggris sebagai populasinya dan postingan Twitter terkait *AI Generated art* sebagai sampel penelitiannya.



Gambar 1. Visualisasi Populasi dan Sampel.

Sebelum dapat memulai penelitian terkait akurasi metode *Naive Bayes* dan *Neural Network* pertama penulis melakukan pengumpulan data menggunakan Twitter API kemudian menggunakan aplikasi orange untuk mengumpulkan data dan menyimpan data tersebut. Tahap pertama yaitu memanfaatkan fitur *developer* Twitter dengan mendaftar untuk akun *developer* pada situs <https://developer.twitter.com/>. Setelah berhasil mendapatkan akun *developer* Twitter selanjutnya diperlukan *Bearer Token* yang didapatkan pada situs *developer* Twitter pada bagian *Projects & Apps*.



Gambar 2. Situs Developer Twitter.

Setelah mendapatkan *Bearer Token* selanjutnya pengumpulan data dilakukan menggunakan aplikasi Orange. Pertama digunakan *widget* bernama “Twitter” pada menu *text mining*. Selanjutnya pada *widget* Twitter klik pada menu “Twitter API key” dan masukan *Bearer Token*. Kemudian masukan kata kunci yang diinginkan dan pilih bahasa dan banyak tweets yang ingin dikumpulkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Labeling Data

Setelah data dikumpulkan selanjutnya akan dilakukan data labeling. Pada tahap ini data akan diberikan label berupa positif, negative, neutral. Label diberikan sesuai dengan sentimen dari postingan *tweets*. Hal ini dilakukan agar modul dapat mempelajari data sesuai dengan labelnya. Contoh hasil pelabelan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh hasil labeling data

Data	Sentimen
AI is inevitably going to take jobs away from humans with lifelong developed skills since it is faster arguably easier and doesn't ask for payment art is an expression of human emotions AI is not alive emotional nor sentient therefore AI art is a philosophical oxymoron	positive

Preprocessing

Tujuan dari tahap ini yaitu untuk membersihkan data dari kata-kata yang tidak diperlukan atau kata-kata yang tidak memiliki makna seperti simbol, nomor, dll. tahap-tahap *preprocessing* data adalah sebagai berikut :

1. Cleaning

Dikarenakan sering munculnya simbol, tanda baca dan angka pada postingan *user* Twitter membuat data menjadi tidak efektif dan susah untuk diproses. Pada tahap ini akan dilakukan penghapusan simbol, angka, dan tanda baca. Proses ini dilakukan menggunakan program, dan akan dilakukan secara otomatis kemudian data akan disimpan ke dalam file excel.

2. Remove Stopword

Pada tahap ini kata-kata yang tidak memiliki arti atau kurang bermakna akan dihapus. Kata-kata seperti “a”, “is”, “are”, dll.

3. Tokenization

Tokenization kata merupakan proses pemecahan sepotong teks atau kalimat menjadi kata-kata atau token individu.

4. Stemming

Word stemming merupakan proses mengubah sebuah kata menjadi kata dasar dengan menghapus kata imbuhan didepan atau dibelakang sebuah kata.

Vectorisasi

Setelah tahap preprocessing data selesai, langkah berikutnya adalah melakukan vectorization. Ini mengonversi kata-kata menjadi vektor atau rangkaian angka. Dalam Pemrosesan Bahasa Alami (NLP), teknik ini memungkinkan mesin memahami makna angka dan hubungannya. Dua metode akan digunakan dalam penelitian ini untuk word vectorization. Di Naive Bayes, akan menggunakan countvectorization, sementara di metode Neural Network, akan menggunakan Tf-idf vectorization dengan bobot.

Uji Model

Untuk mengetahui performa dari Algoritma Klasifikasi *Naive Bayes* , maka akan dilakukan pengujian terhadap model *Naive Bayes* tersebut. Dalam pengujian model akan digunakan *confusion matrix*.

Selanjutnya setelah selesai dilakukannya proses uji model. Evaluasi model dilakukan untuk menghitung performa dari kedua metode tersebut. Hasil *confusion matrix* dari proses evaluasi model dapat dilihat pada Table 2 dan Tabel 3.

Tabel 2.Tabel *Confusion Matrix Naive Bayes*

	Predicted Class			
		Positive	Negative	Neutral
Actual Class	Positive	959	16	11
	Negative	102	357	6
	Neutral	196	8	161

Berdasarkan *confusion matrix* tersebut maka didapatkan 959 *True Positive*, 27 *False positive*, 357 *True Negative*, 108 *False Negative*, 161 *True Neutral*, dan 204 *False Neutral*. Kemudian akan digunakan rumus akurasi dan akan menjadi sebagai berikut :

$$\frac{1477}{1816} = 0,813 (81\%)$$

Pada Table 3 dapat dilihat tabel *Confusion Matrix Neural Network*. Pada metode *Naive Bayes* memiliki hasil *positive-positive* yang lebih tinggi, sementara pada metode *Neural Network* memiliki hasil *negative-negative* dan *neutral-neutral* yang tinggi.

Tabel 3. Tabel *Confusion Matrix Neural Network*.

Actual Class	Predicted Class			
		Positive	Negative	Neutral
Positive		949	22	15
Negative		34	419	12
Neutral		16	7	342

Berdasarkan *confusion matrix* tersebut maka didapatkan 949 *True Positive*, 37 *False positive*, 419 *True Negative*, 46 *False Negative*, 342 *True Neutral*, dan 23 *False Neutral*. Kemudian akan digunakan rumus akurasi dan akan menjadi sebagai berikut :

$$\frac{1710}{1816} = 0,941 \text{ (94\%)}$$

Kemudian akan dilihat performa metode klasifikasi dari setiap kelasnya menggunakan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* pada setiap kelasnya. Hasil dari nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* setiap kelasnya dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Tabel hasil perhitungan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score Naive Bayes* .

Jenis Klasifikasi	<i>precision</i>	<i>recall</i>	<i>f1-score</i>
<i>Positive</i>	0,94	0,77	0,84
<i>Negative</i>	0,90	0,44	0,59
<i>Neutral</i>	0,76	0,97	0,86

Berdasarkan hasilnya, Naive Bayes memiliki presisi 94% (positif), 90% (negatif), dan 76% (netral). Recall-nya adalah 77% (positif), 44% (negatif), dan 97% (netral). F1-score-nya adalah 84% (positif), 59% (negatif), dan 86% (netral).

Tabel 5. Tabel hasil perhitungan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score Neural Network*.

Jenis Klasifikasi	<i>precision</i>	<i>recall</i>	<i>f1-score</i>
<i>Positive</i>	0,93	0,91	0,92
<i>Negative</i>	0,93	0,93	0,93
<i>Neutral</i>	0,95	0,96	0,96

Hasilnya menunjukkan bahwa pada Jaringan Saraf, presisi untuk kelas positif adalah 93%, negatif 93%, dan netral 95%. Recall-nya adalah 91% (positif), 93% (negatif), dan 96% (netral). F1-score-nya adalah 92% (positif), 93% (negatif), dan 96% (netral).

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian algoritma klasifikasi *Naive Bayes* dan *Neural Network* yang telah dilakukan didapatkan beberapa hal, yaitu Pada penelitian ini, algoritma klasifikasi *Naive Bayes* merupakan algoritma *classifier* yang lumayan akurat dengan akurasi sebesar 0,81 atau 81%. Algoritma klasifikasi *Neural Network* merupakan algoritma *classifier* yang sangat akurat dengan akurasi sebesar 0,94 atau 94%. Berdasarkan perbandingan akurasi antara kedua metode, metode klasifikasi *Neural Network* merupakan klasifikasi yang lebih bagus dalam penelitian ini dengan akurasi yang lebih tinggi yaitu 94% sementara *Naive Bayes* hanya 81% dan hasil *f1-score* yang lebih tinggi yaitu 0,94 atau 94% sementara *Naive Bayes* hanya 0,79 tau 79%. Kekurangan penelitian ini yaitu nilai *recall* dan *f1-score* pada kelas *negative Naive Bayes* masih rendah, yaitu *recall* sebesar 0,44 atau 44% dan nilai *f1-score* sebesar 0,59 atau 59%, yang menyebabkan akurasi dari metode tersebut menjadi sedikit rendah. Kekurangan lainnya pada penelitian ini adalah kedua metode tidak dapat mengidentifikasi komentar yang bersifat sarkastik, karena kurangnya informasi pada data, dikarenakan data yang digunakan hanya data postingan dari Twitter user yang berkaitan dengan *ai art*. Berdasarkan hasil penelitian ini sentiment pengguna Twitter terkait *Ai Generated art* mayoritasnya masih bersifat positif, sehingga *Ai Generated art* masih dapat digunakan dengan nyaman secara publik. Berdasarkan hasil sentiment analisis yang bersifat positif, penggunaan *Ai Generated art* dapat dikembangkan sebagai lapangan pekerjaan baru.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] H. Peng, L. Xu, L. Bing, F. Huang, W. Lu, and L. Si, "Knowing What, How and Why: A Near Complete Solution for Aspect-Based Sentiment Analysis," 2020.
- [2] Y. Zhang and B. Wallace, "A Sensitivity Analysis of (and Practitioners' Guide to) Convolutional Neural Networks for Sentence Classification," Oct. 2015.
- [3] M. Abbas, K. Ali Memon, and A. Aleem Jamali, "Multinomial Naive Bayes Classification Model for Sentiment Analysis," 2019.
- [4] D. I. Z. H. N. Apriliani, "Sentiment Analysis Penilaian Toko Online Menggunakan Gaussian Naive Bayes dan Neural Network," 2021.
- [5] R. Fajar, S. Program, P. Rekeyasa, N. Lunak, and R. Bengkalis, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Terhadap Analisis Sentimen Opini Film Pada Twitter," vol. 3, no. 1, 2018.
- [6] Sartini, "Analisis Sentimen Twitter Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network," 2021.
- [7] D. , & M. J. H. Jurafsky, "Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition (3rd Ed.)," 2019.
- [8] J. A. , & W. S. S. Obar, "Social media definition and the governance challenge: An introduction to the special issue. Telecommunications policy, 39(9), 745-750.," 2015.
- [9] X. Fang and J. Zhan, "Sentiment analysis using product review data," *J Big Data*, vol. 2, no. 1, Dec. 2015, doi: 10.1186/s40537-015-0015-2.
- [10] A. H. Setianingrum, D. H. Kalokasari, and I. M. Shofi, "IMPLEMENTASI ALGORITMA MULTINOMIAL NAIVE BAYES CLASSIFIER," *JURNAL*

- TEKNIK INFORMATIKA*, vol. 10, no. 2, pp. 109–118, Jan. 2018, doi:
10.15408/jti.v10i2.6822.
- [11] W. Muslehatin and M. Ibnu, “Penerapan Naïve Bayes Classification untuk Klasifikasi Tingkat Kemungkinan Obesitas Mahasiswa Sistem Informasi UIN Suska Riau,” 2017.