

Analisis Sentimen terhadap Lembaga Danantara Menggunakan Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System

Egi Putu Wijaya¹, Muhammad Husni Rifqo²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Jl. Bali, Kota Bengkulu, 38119, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received 2025-05-28

Revised 2025-09-09

Accepted 2025-09-09

Abstract – In order to boost Indonesia's economy, the government launched Danantara, a sovereign wealth fund that manages data on investment instruments such as stocks, bonds, and property, with the profits returned to the state in the form of the state budget. In addition, Danantara aims to stabilize the economy and drive national development. However, with the large amount of money managed and its vital objectives, the existence of Danantara has become a subject of debate among the public. Some people support Danantara because it can help boost Indonesia's economy, but others reject it because they are concerned that it has the potential to be misused and could disrupt Indonesia's current economy. Therefore, this study aims to determine the pattern of public sentiment towards the establishment of Danantara through a sentiment analysis approach. This study uses an Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System. The stages carried out in this study began with data collection using the webscraping method on X, data cleaning, data pre-processing, data labeling, Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System classification, and finally the evaluation stage. The results obtained in this study were an accuracy rate of 83% and a recall of 89%, precision of 84%, and an F1-score of 86%, compared to the SVM and Naïve Bayes algorithms, which achieved an accuracy rate of 81% and 78%, precision of 91% and 79%, recall of 76% and 87%, and an F1-score of 83% on the same data. This shows that the Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System model is suitable for analyzing and classifying public sentiment regarding the existence of Danantara because it uses a fuzzy rule approach that can overcome the level of ambiguity in sentiment analysis.

Keywords: Danantara; Evolutionary Fuzzy Rule Based Classification System; Sentiment Analysis.

Corresponding Author:

Egi Putu Wijaya

Email: egiputuwijaya@gmail.com



This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Abstrak – Dalam meningkatkan perekonomian Indonesia, pemerintah meluncurkan Danantara yakni sebuah Lembaga Sovereign Wealth Fund yang berfungsi untuk mengelola data yang dimiliki pada instrumen investasi seperti saham, obligasi ataupun properti yang dimana keuntungan dari hal tersebut dalam dikembalikan pada negara menjadi APBN, selain itu Danantara bertujuan untuk menstabilkan ekonomi dan pendorong pembangunan nasional. Namun, dengan jumlah uang yang dikelola sangat banyak dan tujuannya yang sangat vital, keberadaan Danantara menjadi bahan perdebatan masyarakat. Sebagian masyarakat mendukung keberadaan Danantara karena dapat membantu menaikkan ekonomi Indonesia, namun Sebagian yang lainnya menolak keberadaan danantara karena dikhawatirkan berpotensi disalahgunakan dan dapat mengganggu ekonomi Indonesia saat ini. Untuk itu pada penelitian bertujuan untuk mengetahui pola sentimen masyarakat terhadap pembentukan Lembaga Danantara melalui pendekatan analisis sentimen. Pada penelitian ini menggunakan Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System. Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dari pengumpulan data dengan menggunakan metode webscraping pada X, cleaning data, pre-processing data, pelabelan data, klasifikasi Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System dan diakhir tahap evaluasi. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah tingkat akurasi 83% dan recall 89%, kemudian precision 84% dan f1-score 86%, dibandingkan dengan algoritma SVM dan Naïve Bayes dengan tingkat akurasi 81% dan 78%, precision 91% dan 79%, recall 76% dan 87% serta f1-score 83% pada data yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa model Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System sudah cocok dalam melakukan analisis dan klasifikasi terhadap sentimen masyarakat mengenai keberadaan Danantara karena memiliki pendekatan pada aturan fuzzy yang dapat mengatasi tingkat ambiguitas dalam analisis sentimen.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, Danantara, Evolutionary Fuzzy Rule-Based Clasification System

I. PENDAHULUAN

Dalam rangka meningkatkan perekonomian Indonesia di mata terkhusus pada bidang investasi pemerintah Indonesia meluncurkan Danantara atau Daya Anagata Nusantara. Danantara merupakan *Sovereign Wealth Fund* seperti Temasek Holdings dari Singapura dan China Investment Corporation dari China. Danantara memiliki tujuan untuk mengelola dana yang dimiliki pada instrument investasi seperti surat obligasi, saham ataupun properti yang keuntungannya nanti akan dikembali kepada negara [1]. Pembentukan Danantara bertujuan untuk mengelola kekayaan negara yang selama ini belum dioptimalisasi, menstabilkan ekonomi yang berjalan di Indonesia, serta menjadi pendorong pembangunan strategis nasional [2]. Adapun dana yang digunakan merupakan hasil keuntungan dari

beberapa perusahaan BUMN serta efisiensi anggaran belanja pemerintah dengan total dana yang dikelola mencapai 900 dolar amerika atau sekitar 14.670 triliun rupiah [3].

Namun dengan adanya lembaga Danantara banyak menimbulkan pertentangan di masyarakat, hal ini disebabkan banyaknya pandangan yang berbeda ditengah masyarakat, Sebagian masyarakat yang mendukung adanya Danantara ini memandang bahwa dengan adanya Danantara dapat mempercepat pertumbuhan perekonomian Indonesia yang selama masih dianggap cukup rendah dibanding kebanyakan negara, sedangkan sebagian lagi menolak adanya Danantara, hal ini disebabkan karena sentimen masyarakat yang mengkhawatirkan dana yang dialokasikan pada Danantara dimanfaatkan secara tidak semestinya dan bertentangan dengan tujuan dari Danantara itu sendiri [4].

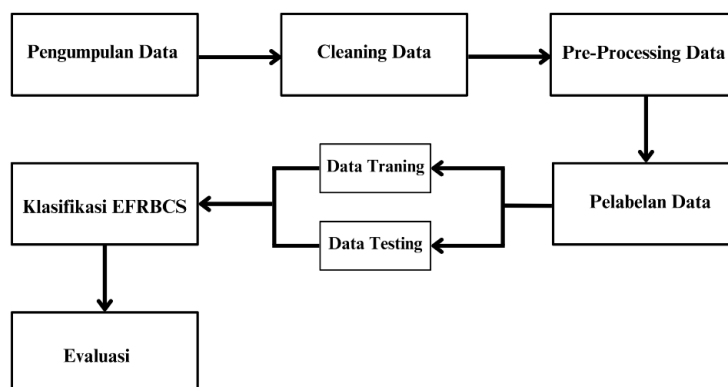
Oleh karena itu diperlukan suatu metode untuk memahami opini masyarakat itu sendiri, sehingga dapat disimpulkan sebuah pengetahuan yang dapat digunakan oleh pemerintah dalam membuat kebijakan yang lebih baik bagi Danantara kedepannya. Dengan kemajuan teknologi dan semakin masifnya penggunaan media sosial, semakin banyak masyarakat yang memberikan opini dan juga persepsi pada media sosial, salah satu media sosial yang telah lama dikenal sering digunakan oleh masyarakat dalam menyampaikan opininya terhadap satu hal adalah twitter atau sekarang telah berganti nama menjadi X [5][6][7].

Analisis sentimen merupakan salah satu cabang dari *text mining*, metode ini sering digunakan dalam memahami presepsi masyarakat dari sebuah objek yang berdasarkan pada dataset yang dimiliki [8][9]. Analisis sentimen bekerja dengan melakukan perhitungan komputasional berbasis pada penggunaan logika serta algoritma yang bertujuan untuk menentukan apakah sebuah data opini tersebut bersifat positif ataupun negatif [10]. *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* merupakan kerangka kerja pendekatan klasifikasi berbasis hibridasi yang menggabungkan logika fuzzy dan *evolutionary computation* yang memiliki banyak algoritma didalamnya. Keunggulan dari *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* adalah kemampuan dalam mengklasifikasi ketidakpastian serta ambiguitas yang sangat baik pada data hal ini didapatkan dari fleksibilitas dan adaptivitas yang tinggi dari pendekatan ini [11]. Selain itu, pada *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* memiliki transparansi yang lebih baik dibandingkan algoritma tradisional yang sering digunakan dalam analisis sentimen seperti *naive bayes* dan *SVM* yang dimana algoritma ini berkerja berdasarkan probabilitas dan margin dari setiap kelas pada data [12].

Dalam penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* dalam analisis sentimen masyarakat terhadap Danantara dengan focus pada pengelolaan ambiguitas pada data opini di media sosial yang sering kali dilewati pada pendekatan algoritma berbasis *margin-based* atau *probabilistik classifier*. Serta diharapkan memberikan informasi bagi pemerintah mengenai sentimen masyarakat terhadap danantar agar dapat mengambil kebijakan yang lebih baik kedepannya.

II. METODE

Dalam penelitian ini menggunakan *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* yang dimana merupakan sebuah kerangka kerja yang bersifat hibridasi sehingga memiliki lebih dari satu konsep yakni *Fuzzy Rule-Base Clasfication* dan *Evolutionaty Algorithm* sehingga kerangka kerja ini memiliki banyak algortima yang digunakan dalam melakukan proses klasifikasi sentimen masyarakat terhadap Danantara. Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari *webscraping*. Tahapan yang dilakukan pada penelitian berjalan pada lingkungan pengembangan *google colaboratory* yang berbasis pada *jupiter notebook* yang menggunakan bahasa pemrograman *python* dan dapat menggunakan *library* yang tersedia pada *pyhton* seperti *pandas*, *nltk*, dan *matplotlib*. Selain itu, keuntungannya dapat dijalankan secara berurutan antar proses dan fungsi pada sel-sel yang tersedia, disamping itu *google colaboratory* bekerja secara *cloud computing* dimana setiap proses yang dijalankan pada lingkungan *cloud* sehingga tidak membebani *device* yang digunakan. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam melakukan proses penelitian adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 1 diatas merupakan tahapan penelitian analisis sentimen dengan menggunakan *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System*. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing proses yang dilakukan dalam penelitian.

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses penting yang bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi yang akan digunakan dalam memahami sentimen masyarakat dalam mencapai tujuan penelitian. Proses pengumpulan data pada penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan tweet pengguna dari X dengan kata kunci pencarian berupa “danantara “, “#danantara”, dan “DanantaraIndonesia” dengan menggunakan metode *webscraping* dengan bantuan bahasa pemrograman *python* dan berjalan pada lingkungan pengembangan *google colab*, proses ini mendapatkan sebanyak 2363 data tweet dengan rentang waktu pembuatan tweet oleh pengguna antara 1 September 2024 hingga 30 Agustus 2025 yang kemudian disimpan dalam format CSV.

B. Cleaning Data

Cleaning data, seperti namanya tujuan dari proses ini adalah untuk membersihkan data yang telah didapat dengan cara menghapus karakter yang tidak diperlukan dan dapat menghambat keakuratan data dalam melakukan proses klasifikasi sentimen dari data tersebut [13]. Adapun tahap cleaning data dimulai dari menghapus URL, kemudian dilanjutkan dengan hastag, retweet, selanjutnya menghapus karakter titik, koma serta menghapus angka yang terdapat pada tweet yang kemudian diakhiri dengan menghapus spasi yang berlebih serta mengecilkan seluruh huruf pada data tweet.

C. Pre-Processing Data

Pre-processing data dilakukan dengan tujuan untuk mempersiapkan data sebelum dilakukan proses analisis pada tahap selanjutnya dengan cara menghapus kata-kata yang kurang berguna dan relevan dalam mengatasi ketidakakuratan data dalam tahap analisis, proses ini terdiri dari beberapa sub proses diantaranya adalah *normalisasi data*, *tokenisasi*, *stopword removal* dan *stemming* [14].

D. Pelabelan Data

Pelabelan data dilakukan setelah proses *pre-processing* data, yang berfungsi untuk memberikan informasi tentang kategori pada setiap tweet pengguna pada data. Kategori pada penelitian ini dibagi menjadi dua yakni positif dan juga negatif yang mana dilakukan dengan cara manual dengan bantuan *microsoft excel* yang berdasarkan pemahaman konseptual, dimana sentimen bernilai positif apabila mendukung keberadaan danantara dan juga bernilai negatif jika menolak keberadaan danantara yang dinilai lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan metode pelabelan lainnya [15].

E. Data Training dan Data Testing

Proses ini merupakan proses pembagian data yang telah dilakukan proses pelabelan data, dimana data dibagi menjadi dua yakni data training dan data testing. Data *training* merupakan data yang digunakan untuk melatih model algoritma sehingga dapat mengetahui pola kata dan label sehingga dapat membedakan suatu sentimen termasuk positif atau negatif. Data *testing* merupakan data yang digunakan untuk menguji performa model yang telah melakukan proses pelatihan, sehingga dapat mengevaluasi model terhadap data baru yang diberikan dalam melakukan analisis sentiment. Pada penelitian ini dibagi menjadi 80% data digunakan sebagai data *training* dan sisanya 20% digunakan sebagai data *testing*.

F. Klasifikasi Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System (EFRBCS)

Proses klasifikasi ini dilakukan dengan *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* atau EFRBCS yang dimana ini merupakan pendekatan hibridasi yang terdiri dari dua pendekatan yakni *fuzzy logic* dan juga *evolutionary algorithm*. Dimana *fuzzy* memungkinkan model data menangani data yang memiliki tingkat ambiguitas yang tinggi dimana *fuzzy* bekerja dengan label aturan linguistik dan dapat berkerja dengan banyak atribut yang hampir menyerupai cara berpikir manusia, selanjutnya *evolutionary algorithm* berfungsi dalam melakukan proses optimasi terhadap akurasi dan kompleksitas dari model seperti jumlah label linguistik serta kemiripan antar fuzzy. Tahap yang dimulai dengan representasi data *fuzzy* dengan insiasi populasi awal sebanyak 20 yang memberikan ruang pengujian pada setiap generasi, dan pada setiap generasi 10 kali proses evolusi dengan probabilitas crossover sebanyak 50%, serta 20% probabilitas mutasi kemudian diakhiri dengan klasifikasi dengan cara mengambil individu terbaik dari hasil evolusi sebagai bobot fuzzy.

G. Evaluasi

Proses evaluasi dilakukan untuk mengetahui kinerja dan keakuratan sebuah model yang telah dilatih dalam melakukan klasifikasi sentimen dalam kategori yang telah ditentukan berdasarkan pola-pola yang telah

didapatkan dari proses traning model. Pada penelitian evaluasi menggunakan *confusion matrix* yakni sebuah tabel yang memberikan hasil perbandingan dari hasil klasifikasi yang dilakukan oleh model dengan hasil sentimen sebenarnya, sehingga bisa mendapatkan hasil berupa akurasi, precission, recall dan f1-score dari sebuah model yang telah diuji dengan confusion matrix [16]. Kemudian pada tahap ini, selain mengevaluasi model Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System, dilakukan juga proses evaluasi model algortima Naive Bayes dan SVM dengan tujuan membandingkan performa dari ketiga algoritma ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode *webscraping* yang mengambil tweet menggunakan platform x karena menyediakan opini dan pernyataan masyarakat yang relevan dengan penelitian tanpa adanya batas terhadap opini tersebut, dengan kata kunci pencarian yakni “danantara”, “#danantara” dan “DanantaraIndonesia” yang merupakan opini masyarakat yang terkait dengan keberadaan danantara. Data yang dikumpulkan berasal dari rentang waktu 1 September 2024 hingga 30 Agustus 2025, sehingga mendapatkan sebanyak 2363 data. Kemudian data tersebut disimpan dalam format CSV untuk masuk ke proses selanjutnya. Berikut tabel 1 merupakan contoh hasil dari proses pengumpulan data dengan menggunakan metode scraping.

TABEL 1
HASIL PENGUMPULAN DATA

No	Created_at	Full_text
1	Thu Jul 31 06:25:05 +0000 2025	Danantara membuat ekosistem investasi nasional semakin tinggi dan membuat ekonomi negara tumbuh. #Danantara https://t.co/CCy1xfMpW
2	Fri Aug 01 07:50:30 +0000 2025	Danantara menjadi pilar penguatan ekonomi nasional melalui pengelolaan aset strategis dan investasi jangka panjang. #Danantara #DanantaraIndonesia https://t.co/hk9QUjGYN6
3	Sun Aug 03 07:13:50 +0000 2025	Presiden Prabowo memberikan arahan agar seluruh investasi yag dilakukan Danantara dilaksanakan dengan prinsip transparansi dan akuntabilitas yang baik. #Danantara #KawalDanantara #TransparansiDanantara #DukungDanantara https://t.co/c8gtLlVKhy
4	Tue Aug 26 12:23:09 +0000 2025	@Anak__Ogi dewan penasehat danantara mantan koruptor
5	Wed Aug 27 05:05:34 +0000 2025	@ARSIPAJA Pake uang apa tuh? Kalo ga ada tenaga mumpuni yg siap pakai kenapa dipaksakan ada danantara?

B. Cleaning Data

Proses *cleaning* data dilakukan setelah proses pengumpulan data. Data tweet sebanyak 2363 data dibersihkan dari berbagai karakter yang dapat mengganggu keakuratan dalam melakukan klasifikasi, karena pada data tweet sering kali ditemukan karakter seperti angka, emoji, URL, dan retweet yang mengganggu proses klasifikasi. Selain itu, pada tweet yang terindikasi terduplikasi akan dihapus agar tidak mengganggu hasil analisis sehingga data yang semula sebanyak 2363 data, setelah melewati cleaning data berjumlah 1233 data tweet. Pada penelitian ini hanya menggunakan kolom *full_text* saja karena merupakan kolom yang berisi sentimen masyarakat yang akan digunakan pada proses analisis sentimen. Berikut merupakan hasil dari proses cleaning data.

TABEL 2
HASIL CLEANING DATA

No	Full_text	Cleaned
1	Danantara membuat ekosistem investasi nasional semakin tinggi dan membuat ekonomi negara tumbuh. #Danantara https://t.co/CCy1xfMpW	danantara membuat ekosistem investasi nasional semakin tinggi dan membuat ekonomi negara tumbuh #danantara
2	Danantara menjadi pilar penguatan ekonomi nasional melalui pengelolaan aset strategis dan investasi jangka panjang. #Danantara #DanantaraIndonesia https://t.co/hk9QUjGYN6	danantara menjadi pilar penguatan ekonomi nasional melalui pengelolaan aset strategis dan investasi jangka panjang #danantara #danantaraindonesia

3	Presiden Prabowo memberikan arahan agar seluruh investasi yang dilakukan Danantara dilaksanakan dengan prinsip transparansi dan akuntabilitas yang baik. #Danantara #KawalDanantara #TransparansiDanantara #DukungDanantara https://t.co/c8gtLIVKhy	presiden prabowo memberikan arahan agar seluruh investasi yang dilakukan danantara dilaksanakan dengan prinsip transparansi dan akuntabilitas yang baik #danantara #kawaldanantara #transparansidanantara #dukungdanantara
4	@Anak__Ogi dewan penasehat danantara mantan koruptor	dewan penasehat danantara mantan koruptor
5	@ARSIPAJA Pake uang apa tuh? Kalo ga ada tenaga mumpuni yg siap pakai kenapa dipaksakan ada danantara?	pake uang apa tuh kalo ga ada tenaga mumpuni yg siap pakai kenapa dipaksakan ada danantara

C. Pre-Processing Data

Pre-Processing data merupakan proses yang dilakukan setelah proses *cleaning* data, proses ini bertujuan untuk mempersiapkan data agar mudah dilakukan proses klasifikasi, yang dimana pada penelitian ini menggunakan *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System*. Beberapa sub tahapan yang dilakukan pada proses *pre-processing* ini, dimana diawali dengan proses normalisasi kata, dimana kata yang tidak bersifat baku yang biasanya berupa singkatan diubah menjadi kata baku yang sesuai dengan kaidahnya. Berikut merupakan hasil dari proses normalisasi data.

TABEL 3
HASIL NORMALISASI DATA

No	Cleaned	Normalisasi
1	danantara membuat ekosistem investasi nasional semakin tinggi dan membuat ekonomi negara tumbuh #danantara	danantara membuat ekosistem investasi nasional semakin tinggi dan membuat ekonomi negara tumbuh #danantara
2	danantara menjadi pilar penguatan ekonomi nasional melalui pengelolaan aset strategis dan investasi jangka panjang #danantara #danantaraindonesia	danantara menjadi pilar penguatan ekonomi nasional melalui pengelolaan aset strategis dan investasi jangka panjang #danantara #danantaraindonesia
3	presiden prabowo memberikan arahan agar seluruh investasi yang dilakukan danantara dilaksanakan dengan prinsip transparansi dan akuntabilitas yang baik #danantara #kawaldanantara #transparansidanantara #dukungdanantara	presiden prabowo memberikan arahan agar seluruh investasi yang dilakukan danantara dilaksanakan dengan prinsip transparansi dan akuntabilitas yang baik #danantara #kawaldanantara #transparansidanantara #dukungdanantara
4	dewan penasehat danantara mantan koruptor	dewan penasehat danantara mantan koruptor
5	pake uang apa tuh kalo ga ada tenaga mumpuni yg siap pakai kenapa dipaksakan ada danantara	pake uang apa tuh kalau tidak ada tenaga mumpuni yang siap pakai kenapa dipaksakan ada danantara

Proses selanjutnya dalam *pre-processing* data adalah proses tokenisasi data, dimana kalimat yang berada didalam data tweet dipisah menjadi kata-kata tersendiri sehingga dapat dianalisis berdasarkan kata demi kata pada proses berikutnya. Berikut merupakan perbandingan data yang hasil proses normalisasi dengan data yang telah melewati proses tokenisasi.

TABEL 4
HASIL TOKENISASI

No	Normalisasi	Tokenisasi
1	danantara membuat ekosistem investasi nasional semakin tinggi dan membuat ekonomi negara tumbuh #danantara	['danantara', 'membuat', 'ekosistem', 'investasi', 'nasional', 'semakin', 'tinggi', 'dan', 'membuat', 'ekonomi', 'negara', 'tumbuh', '#danantara']
2	danantara menjadi pilar penguatan ekonomi nasional melalui pengelolaan aset strategis dan investasi jangka panjang #danantara #danantaraindonesia	['danantara', 'menjadi', 'pilar', 'penguatan', 'ekonomi', 'nasional', 'melalui', 'pengelolaan', 'aset', 'strategis', 'dan', 'investasi', 'jangka', 'panjang', '#danantara', '#danantaraindonesia']
3	presiden prabowo memberikan arahan agar seluruh investasi yang dilakukan danantara	['presiden', 'prabowo', 'memberikan', 'arahan', 'agar', 'seluruh', 'investasi', 'yang', 'dilakukan',]

	dilaksanakan dengan prinsip transparansi dan akuntabilitas yang baik #danantara #kawaldanantara #transparansidanantara #dukungdanantara	'danantara', 'dilaksanakan', 'dengan', 'prinsip', 'transparansi', 'dan', 'akuntabilitas', 'yang', 'baik', '#danantara', '#kawaldanantara', '#transparansidanantara', '#dukungdanantara']
4	dewan penasehat danantara mantan koruptor	['dewan', 'penasehat', 'danantara', 'mantan', 'koruptor',]
5	pake uang apa tuh kalau tidak ada tenaga mumpuni yang siap pakai kenapa dipaksakan ada danantara	['pake', 'uang', 'apa', 'tuh', 'kalau', 'tidak', 'ada', 'tenaga', 'mumpuni', 'yang', 'siap', 'pakai', 'kenapa', 'dipaksakan', 'ada', 'danantara',]

Selanjutnya merupakan proses *stopword removal* yaitu sebuah proses yang menghapus kata-kata yang telah dilakukan proses tokenisasi yang dianggap sebagai kata yang tidak memiliki nilai informasi yang dapat digunakan proses analisis sentimen, seperti kata hubung atau kata keterangan waktu. Berikut adalah contoh data yang telah melewati proses *stopword removal*.

TABEL 5
HASIL STOPWORD REMOVAL

No	Tokenisasi	Stopword
1	['danantara', 'membuat', 'ekosistem', 'investasi', 'nasional', 'semakin', 'tinggi', 'dan', 'membuat', 'ekonomi', 'negara', 'tumbuh', '#danantara']	danantara membuat ekosistem investasi nasional semakin tinggi membuat ekonomi negara tumbuh #danantara
2	['danantara', 'menjadi', 'pilar', 'penguatan', 'ekonomi', 'nasional', 'melalui', 'pengelolaan', 'aset', 'strategis', 'dan', 'investasi', 'jangka', 'panjang', '#danantara', '#danantaraindonesia']	danantara menjadi pilar penguatan ekonomi nasional melalui pengelolaan aset strategis investasi jangka panjang #danantara #danantaraindonesia
3	['presiden', 'prabowo', 'memberikan', 'arahan', 'agar', 'seluruh', 'investasi', 'yag', 'dilakukan', 'danantara', 'dilaksanakan', 'dengan', 'prinsip', 'transparansi', 'dan', 'akuntabilitas', 'yang', 'baik', '#danantara', '#kawaldanantara', '#transparansidanantara', '#dukungdanantara']	presiden prabowo memberikan arahan agar seluruh investasi yag dilakukan danantara dilaksanakan dengan prinsip transparansi akuntabilitas baik #danantara #kawaldanantara #transparansidanantara #dukungdanantara
4	['dewan', 'penasehat', 'danantara', 'mantan', 'koruptor',]	dewan penasehat danantara mantan koruptor
5	['pake', 'uang', 'apa', 'tuh', 'kalau', 'tidak', 'ada', 'tenaga', 'mumpuni', 'yang', 'siap', 'pakai', 'kenapa', 'dipaksakan', 'ada', 'danantara',]	pake uang apa tuh kalau tidak ada tenaga mumpuni siap pakai kenapa dipaksakan ada danantara

Sub proses terakhir pada *pre-processing* data adalah *stemming*, yang merupakan proses mengembalikan kata yang terdapat pada data tweet menjadi kata dasarnya seperti kata 'terjadi' maka akan kembali kepada kata dasarnya yakni 'jadi'. Stemming berfungsi menyederhanakan variasi kata yang ada sehingga memudahkan proses analisis. Berikut merupakan hasil dari *stemming*.

TABEL 6
HASIL STEMMING

No	Stopword	Stemming
1	danantara membuat ekosistem investasi nasional semakin tinggi membuat ekonomi negara tumbuh #danantara	danantara buat ekosistem investasi nasional makin tinggi buat ekonomi negara tumbuh #danantara
2	danantara menjadi pilar penguatan ekonomi nasional melalui pengelolaan aset strategis investasi jangka panjang #danantara #danantaraindonesia	danantara jadi pilar penguatan ekonomi nasional lalui pengelola aset strategis investasi jangka panjang #danantara #danantaraindonesia

3	presiden prabowo memberikan arahan agar seluruh investasi yag dilakukan danantara dilaksanakan dengan prinsip transparansi akuntabilitas baik #danantara #kawaldanantara #transparansidanantara #dukungdanantara	presiden prabowo beri arah agar seluruh investasi yag lakukan danantara laksanakan dengan prinsip transparan akuntabilitas baik #danantara #kawaldanantara #transparansidanantara #dukungdanantara
4	dewan penasehat danantara mantan koruptor	dewan penasehat danantara mantan koruptor
5	pake uang apa tuh kalau tidak ada tenaga mumpuni siap pakai kenapa dipaksakan ada danantara	pake uang apa tuh kalau tidak ada tenaga mumpuni siap pakai kenapa paksakan ada danantara

Setelah dilakukan proses *proseccing* data, selanjutnya proses visualisasi dalam bentuk *wordcloud*, dimana semakin besar kata didalam gambar, maka semakin banyak kata tersebut didalam data. Berikut merupakan hasil wordcloud setelah proses *pre-processing*.



Gambar 2. Wordcloud Pre-Processing Data

Dapat dilihat dari gambar 2 bahwa kata yang memiliki frekuensi paling banyak yang ada didalam data adalah kata *danantara*, *investasi*, *buat* dan *tidak*.

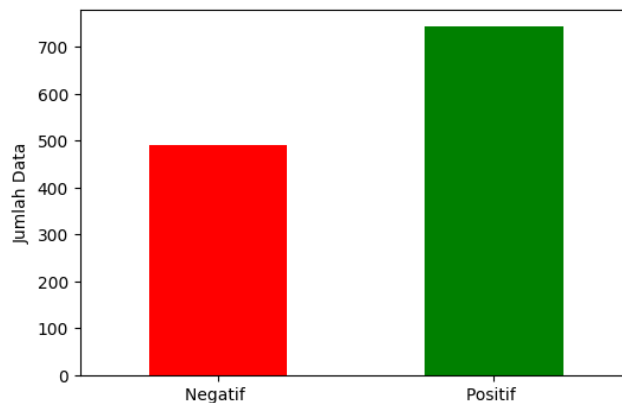
D. Pelabelan Data

Dalam penelitian ini pelabelan data merupakan tahap yang sangat penting karena menentukan kategori sentiment dari masing-masing data tweet yang nantinya akan digunakan dalam proses *training* data. Peabelan data dilakukan dengan cara manual dengan menggunakan *microsoft excel*, yang dimana proses pelabelan manual memiliki akurasi yang bagus karena menggunakan pemahaman konseptual dari tweet yang ada, sehingga dapat menyimpulkan apakah suatu tweet termasuk kategori positif atau negatif.

TABEL 7
HASIL PELABELAN DATA MANUAL

No	Stemming	Label
1	danantara buat ekosistem investasi nasional makin tinggi buat ekonomi negara tumbuh #danantara	Positif
2	danantara jadi pilar penguatan ekonomi nasional lalui pengelola aset strategis investasi jangka panjang #danantara #danantaraindonesia	Positif
3	presiden prabowo beri arah agar seluruh investasi yag lakukan danantara laksanakan dengan prinsip transparan akuntabilitas baik #danantara #kawaldanantara #transparansidanantara #dukungdanantara	Positif
4	dewan penasehat danantara mantan koruptor	Negatif
5	pake uang apa tuh kalau tidak ada tenaga mumpuni siap pakai kenapa paksakan ada danantara	Negatif

Tabel diatas merupakan hasil dari proses pelabelan data yang dilakukan, kemudian untuk mengetahui frekuensi jumlah sentimen yang termasuk kedalam kategori positif dan negatif dapat dilihat pada diagram batang pada gambar 3 berikut ini.



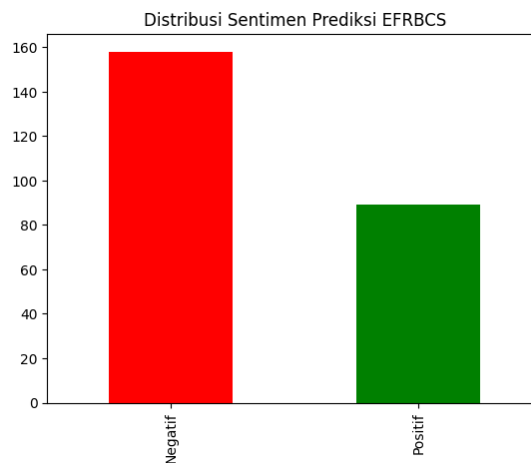
Gambar 3. Distribusi Sentimen Positif dan Negatif Pelabelan Manual

E. Data Training dan Data Testing

Pada proses ini dilakukan dengan cara membagi dua data yang telah dimiliki menjadi data *training* dan data *testing* yang dimana untuk data *training* 80% dari jumlah data dan data *testing* 20%. Data training berfungsi sebagai data yang menjadi bahan pelatihan bagi model dan data *tesing* berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap model yang telah berlatih dengan data *training*.

F. Klasifikasi Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System (EFRBCS)

Pada proses klasifikasi ini menggunakan Klasifikasi *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* (EFRBCS) yang bekerja dengan menggabungkan dua pendekatan yakni *fuzzy* dan juga *evolutionary algorithm* dalam melakukan pelabelan sentimen masyarakat berdasarkan kata-kata yang ada didalam setiap tweet. Berikut merupakan hasil pelabelan sentimen yang dilakukan oleh *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* yang divisualisasikan dengan diagram batang berikut ini.

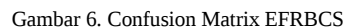


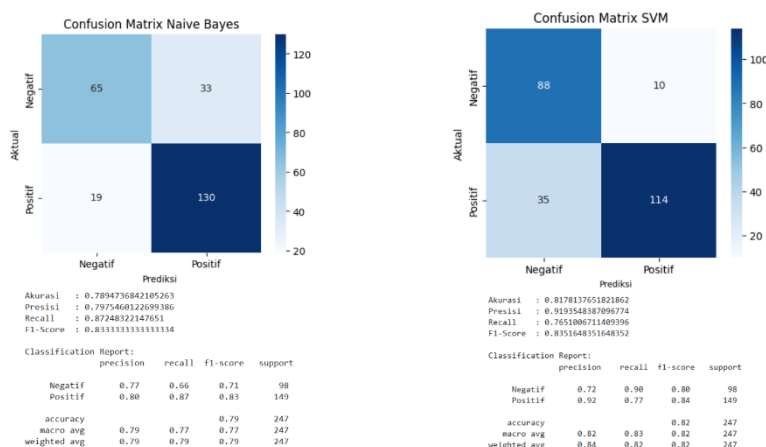
Gambar 4. Hasil Sentimen Positif dan Negatif EFRBCS

Berdasarkan hasil klasifikasi dan pelabelan yang dilakukan oleh *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System*, maka dapat kita ketahui frekuensi banyaknya kata pada sentimen positif dan negatif yang dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Evaluasi merupakan proses akhir pada penelitian, proses ini bertujuan untuk menilai dan mengevaluasi performa dari model yang telah dikembangkan dengan cara membandingkan hasil prediksi sentimen dengan sentimen sebenarnya dengan menggunakan tabel *confusion matrix*. *Confusion matrix* digunakan dalam proses evaluasi model sehingga bisa mendapatkan hasil dari *akurasi*, *recall*, *precision* serta *f1-score* yang merupakan indikator penilaian baik atau tidaknya suatu model dalam melakukan analisis sentimen. Berikut merupakan hasil dari *confusion matrix*.





Gambar 7. Confusion Matrix Naive Baves dan SVM

Berdasarkan hasil evaluasi yang menggunakan confusion matrix, dapat dilihat bahwa algoritma *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System*, memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan *Naive Bayes* dan *SVM*. Hal ini disebabkan oleh algoritma *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* menggunakan aturan berbasis *fuzzy* sehingga mampu menangani ambiguitas yang sering terjadi pada data tweet karena pada sentimen masyarakat banyak sekali mengandung kata yang bermakna ganda tergantung pada objek yang dibicarakan, selain itu dapat mengintegrasikan faktor numerik dan linguistik secara bersamaan sehingga meningkat generalisasi pada data baru. Sebaliknya, pada *Naive Bayes* memiliki kelemahan dengan hanya melakukan pendekatan berbasis probabilitas suatu kata dalam data tweet serta *SVM* yang meskipun melakukan pemisahan *margin* antar kelas yang baik, namun kinerjanya menurun seiring dengan bertambahnya data.

IV. SIMPULAN

Pada penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa model *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* lebih cocok dibandingkan dengan algoritma *Naive Bayes* dan *SVM* dalam analisis sentimen. Hal ini dibuktikan melalui metode *confusion matrix* dengan *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* mengungguli *Naive Bayes* dan *SVM* dengan nilai akurasi 83% berbanding dengan *Naive Bayes* dan *SVM* 78% dan 81%. Hal tersebut dipengaruhi oleh sifat *Evolutionary Fuzzy Rule-Based Classification System* itu sendiri yang dapat menangani ambiguitas pada data. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam sehingga menghasilkan hasil yang lebih representatif terhadap opini masyarakat terhadap suatu objek atau peristiwa. Serta dengan menggunakan algoritma lain seperti *LSTM* atau *BERT* untuk proses eksplorasi dalam mendapatkan hasil klasifikasi yang semakin akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Aziz and S. Zakir, "Keterkaitan Danantara dengan Stabilitas Keuangan Makro di Indonesia: Sebuah Pendekatan Teori Ekonomi Makro," *Indones. Res. J. Educ. J. Ilmu Pendidik.*, vol. 5, no. 3, pp. 1030–1037, 2025, doi: <https://doi.org/10.31004/irje.v5i2.2418>.
- [2] V. H. Infantri and R. Meilani, "Analisis Yuridis Pembentukan Badan Pengelola Investasi Daya Anagata Nusantara (BPI Danantara)," *J. Ris. Rumpun Ilmu Sos. Polit. dan Hum.*, vol. 4, no. 1, pp. 378–391, 2025, doi: <https://doi.org/10.55606/jurish.v4i1.5132>.
- [3] R. Hidayati, "Dampak Danantara Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Laju Pembangunan di Indonesia," *J. Keuang. dan Perbank.*, vol. 21, no. 02, pp. 197–208, 2025, doi: <https://doi.org/10.35384/jkp.v21i2.695>.
- [4] J. N. Dadang Solihin, Antoni Ludfi Arifin, "DANANTARA: PILAR EKONOMI ATAU BEBAN NEGARA?," *J. Ilm. Manaj. BISNIS DAN Inov. Univ. SAM RATULANGI*, vol. 12, no. 1, pp. 225–235, 2025, doi: <https://doi.org/10.35794/jmbi.v12i1.61256>.
- [5] A. Sitanggang, Y. Umaidah, Y. Umaidah, R. I. Adam, and R. I. Adam, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Makan Siang Gratis Pada Media Sosial X Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: [10.23960/jitet.v12i3.4902](https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4902).
- [6] A. Liawati, R. Narasati, D. Solihudin, C. Lukman Rohmat, and S. Eka Permana, "Analisis Sentimen Komentar Politik Di Media Sosial X Dengan Pendekatan Deep Learning," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 6, pp. 3557–3563, 2024, doi: [10.36040/jati.v7i6.8248](https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8248).
- [7] M. F. A. Shidiq and D. Alita, "KASUS JUDI ONLINE MENGGUNAKAN DATA DARI MEDIA SOSIAL X PENDEKATAN NAIVE BAYES DAN SVM," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 24–35, 2025, doi: <https://doi.org/10.47080/simika.v8i1.3624>.
- [8] M. Afdal and L. R. Elita, "Penerapan Text Mining Pada Aplikasi Tokopedia," vol. 8, no. 1, pp. 78–87, 2022, doi: [http://dx.doi.org/10.24014/rmsi.v8i1.16595](https://doi.org/10.24014/rmsi.v8i1.16595).
- [9] A. W. Prasetyo and R. E. Putra, "Analisis Sentimen Twitter Pada Cryptocurrency Menggunakan Bidirectional Encoder Representations From Transformers Dan Region-Based Convolutional Neural Network," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 06, pp. 11–21, 2024, doi: <https://doi.org/10.26740/jinacs.v6n01.p11-21>.
- [10] D. R. Alghifari, M. Edi, and L. Firmansyah, "Implementasi Bidirectional LSTM untuk Analisis Sentimen Terhadap Layanan Grab Indonesia," *J. Manaj. Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 89–99, 2022, doi: [10.34010/jamika.v12i2.7764](https://doi.org/10.34010/jamika.v12i2.7764).

- [11] J. Sanz, M. Sesma-Sara, and H. Bustince, "A fuzzy association rule-based classifier for imbalanced classification problems," *Inf. Sci. (Ny)*, vol. 577, pp. 265–279, 2021, doi: 10.1016/j.ins.2021.07.019.
- [12] Q. Zhao, S. C. Lai, J. L. Wang, and L. Y. Wang, "Hybrid fuzzy rule-based classification system for MOODLE LMS system," *J. Internet Technol.*, vol. 22, no. 1, pp. 81–90, 2021, doi: 10.3966/160792642021012201008.
- [13] T. Juniardi and C. A. Sugianto, "ANALISIS SENTIMEN TIM NASIONAL SEPAK BOLA INDONESIA DI TURNAMEN PIALA DUNIA U-17 INDONESIA PADA TWITTER (X) MENGGUNAKAN," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5188>.
- [14] C. A. Maharani, B. Warsito, and R. Santoso, "Analisis Sentimen Vaksin Covid-19 Pada Twitter Menggunakan Recurrent Neural Network (Rnn) Dengan Algoritma Long Short-Term Memory (Lstm)," *J. Gaussian*, vol. 12, no. 3, pp. 403–413, 2024, doi: 10.14710/j.gauss.12.3.403-413.
- [15] A. Setiawan, E. Utami, and D. Ariatmanto, "Hybrid Fuzzy Logic , Genetic Algorithms , and Artificial Neural Networks for Cattle Body Weight Prediction," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, pp. 317–332, 2025, doi: <https://doi.org/10.55606/juisik.v5i2.1319>.
- [16] L. Nursingah, R. Ruuhwan, and T. Mufizar, "Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi X Terhadap Program Makan Siang Gratis Dengan Metode Naïve Bayes Classifier," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4336.