**SENTIMEN ANALISIS PILPRES 2024 PADA MEDIA SOSIAL *TWITTER* MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES CLASSIFIER***

**SKRIPSI**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat**

**untuk memperoleh gelar Tingkat Sarjana**

**Oleh**

**MUCHAMMAD FAHD ISHAMUDDIN**

**NPM : 411550050180048**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LANGLANGBUANA**

**2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**SENTIMEN ANALISIS PILPRES 2024 PADA MEDIA SOSIAL *TWITTER* MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES CLASSIFIER***

**Oleh**

**MUCHAMMAD FAHD ISHAMUDDIN**

**NPM : 411550050180048**

**untuk memperoleh gelar Tingkat Sarjana dari**

**Program Studi Teknik Informatika**

**Universitas Langlangbuana**

Menyetujui

Pembimbing 1 Pembimbing 2

(Arief Ginanjar, S.T., M. Kom.) (Wahyu Purnama sari, S.Kom., M.T.)

NIDN: 0423107805 NIDN: 0401028001

Mengetahui

Dekan Ketua Program Studi

Fakultas Teknik Teknik Informatika

(Dr. Hj. Hennie Husniah, Dra., M.T.) (Kusmaya, S. S.Kom., M.T)

NIDN:

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUCHAMMAD FAHD ISHAMUDDIN

NPM : 411550050180048

Judul Tugas Akhir : SENTIMEN ANALISIS PILPRES 2024 PADA MEDIA SOSIAL *TWITTER* MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES CLASSIFIER*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan pembangunan aplikasi yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Langlangbuana. Demikian pernyataan ini saya buat dalam  keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bandung, 18 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,

\_\_\_MUCHAMMAD FAHD ISHAMUDDIN\_\_\_

NPM : 411550050180048

*"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"*

*Qs. Al-Insyirah 5-6*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sholawat serta salam kepada nabi akhir zaman, yakni Nabi Muhammad Sallahu Alaihi Wassalam. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 di Universitas Langlangbuana.

Penulis menyadari bahwa tidak lepas dari peran berbagai pihak. Ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas bantuan, nasehat, bimbingan dan dukungan serta motivasi. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. HR. AR. Harry Anwar, S.H., M.H selaku Rektor Universitas Langlangbuana
2. Ibu DR. Hennie Husniah DRA., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas langlangbuana yang telah memeberikan fasilitas dan prasarana pendidikan sehingga terlaksana laporan ini.
3. Bapak Kusmaya, S.Kom., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Langlangbuana yang telah memberikan fasilitas dan prasarana pendidikan sehingga terlaksana laporan ini.
4. Bapak Arief Ginanjar, S.T., M.Kom. sebagai pembimbing I yang telah membimbing serta memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini.
5. Ibu Wahyu Purnama Sari, S.Kom., M.T. sebagai dosen pembimbing II yang telah membimbing serta memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini.
6. Bapak Hadi Prasetyo Utomo, S.Kom., M.T., Ph.D. selaku Wali Dosen.
7. Kepada Orang tua penulis, yakni Sugiyanto Prasetyolaksono, S.Si dan Rr Masayu Diah Ratna N, S.E. Yang telah mendukung secara materil maupun imateril dalam menjalani pendidikan jenjang Strata-1 sejak awal masuk hingga terciptanya Skripsi ini.
8. Kepada saudara Firman Cahyadi, Dzakiy Muhammad Urwah dan Mohammad Rofiat Darajat yang senantiasa mendukung secara moril serta mendoakan.
9. Seluruh Staff dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Langlangbuana yang banyak memberikan pengetahuan dan pengajaran pada penulis.
10. Semua Staff dan Karyawan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Langlangbuana yang membantu administrasi perkuliahan.
11. Semua rekan kelas Informatika-A1 yang telah memberikan kenangan dalam menempuh pendidikan.
12. Kepada rekan alumni SDIT At-taqwim yang sudah menjadikan ruang cerita dan memotivasi penulis.
13. Kepada semua pihak yang penulis tidak dapat lagi sebutkan satu per-satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat menyempurnakan penulisan ini sehingga dapat bermanfaat dan berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Aamiin ya robbal aalamin.

Bandung, 18 Juni 2023

Penyusun

Muchammad Fahd Ishamuddin

ABSTRAK

Pemilihan Umum (PEMILU) merupakan pesta demokrasi rakyat yang diselenggarakan 5 tahun sekali, pada pesta rakyat tersebut salah satunya ada Pemilihan Presiden. PEMILU 2024 sangatlah istimewa yakni terjadi pada era modern dan banyaknya pemilih pemula yang menjadi peserta pada pesta demokrasi tersebut. Data pada tahun 2022 menyatakan bahwa 191 juta jiwa masyarakat Indonesia sudah aktif dalam ber media sosial, seperti yang kita ketahui bahwa *spotlight* seluruh media sekarang berpindah menjadi media digital. media digital pada saat ini menjadi tempat masif-nya para juru kampanye untuk mendongkrak elektabilitas calon yang diusung oleh partainya, mulai dari Prabowo Subianto, Anies Baswedan, Ridwan Kamil dan Ganjar Pranowo. Hal tersebut memantik penulis untuk menganalisa nilai sentiment pada tweet yang terkumpul sejak awal hingga akhir 2022, penulis menganalisa menggunakan model machine learning naive bayes classifier dan melakukan penulisan pada python notebook, model mendapatkan akurasi sebesar 71,32%. Setelah melakukan modeling penulis mengevaluasi denan monte-carlo cross validation mendapatkan nilai rata rata dari 150 iterasi yakni 71,32% dan pengaplikasian web sederhana dengan library streamlit.

Kata Kunci: *Machine Learning, Naïve bayes classifier, Pilpres 2024, Prabowo, Ganjar Pranowo, Anies Baswedan, streamlit, monte-carlo cross validation, pyhton notebook.*

ABSTRACT

*The General Election (PEMILU) is a people's democratic party which is held every 5 years, one of which is the Presidential Election. The 2024 ELECTION is very special, because it took place in the modern era and many first-time voters participated in this democratic party. Data for 2022 states that 191 million Indonesian people are already active on social media, as we know that the spotlight of all media has now shifted to digital media. Digital media is currently a massive place for campaigners to boost the electability of candidates promoted by their parties, starting from Prabowo Subianto, Anies Baswedan, Ridwan Kamil and Ganjar Pranowo. This sparked the author to analyze the sentiment value in the tweets collected from the beginning to the end of 2022, the author analyzed using the naive Bayes classifier machine learning model and wrote on a python notebook, the model obtained an accuracy of 71.32%. After doing the modeling, the authors evaluate it with Monte-Carlo cross validation, getting an average value of 150 iterations, namely 71.32% and a simple web application with the Streamlit library.*

Keywords: *Machine Learning, Naïve bayes classifier, Pilpres 2024, Prabowo, Ganjar Pranowo, Anies Baswedan, streamlit, monte-carlo cross validation, pyhton notebook.*

DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN ii](#_Toc140443451)

[LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iii](#_Toc140443452)

[KATA PENGANTAR v](#_Toc140443453)

[ABSTRAK vii](#_Toc140443454)

[ABSTRACT viii](#_Toc140443455)

[DAFTAR ISI ix](#_Toc140443456)

[DAFTAR GAMBAR xi](#_Toc140443457)

[DAFTAR TABEL xiv](#_Toc140443458)

[DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH xv](#_Toc140443459)

[DAFTAR LAMPIRAN xvi](#_Toc140443460)

[BAB I PENDAHULUAN I-1](#_Toc140443461)

[I.1 Latar Belakang I-1](#_Toc140443462)

[I.2 Rumusan Masalah I-3](#_Toc140443463)

[I.3 Batasan Masalah I-3](#_Toc140443464)

[I.4 Tujuan Penelitian I-3](#_Toc140443465)

[I.5 Keluaran Penelitian I-3](#_Toc140443466)

[I.6 Sistematika Penulisan I-4](#_Toc140443467)

[BAB II LANDASAN TEORI II-1](#_Toc140443468)

[II.1 Teori Terkait Permasalahan II-1](#_Toc140443469)

[II.1.1 *Sentiment Analysis* II-1](#_Toc140443470)

[II.1.2 *Naïve Bayes Classifier* II-1](#_Toc140443471)

[II.1.3 *Machine Learning* II-2](#_Toc140443472)

[II.2 Teori Pendukung II-3](#_Toc140443473)

[II.2.1 Python II-3](#_Toc140443474)

[II.2.2 *Text Mining* II-3](#_Toc140443475)

[II.2.3 *Jupyter Notebook* II-4](#_Toc140443476)

[II.2.4 *Preprocessing* II-4](#_Toc140443477)

[II.2.5 *Bag of Words* II-8](#_Toc140443478)

[II.2.6 *Monte Carlo Cross Validation* II-9](#_Toc140443479)

[II.2.7 *Confusion Matrix* II-10](#_Toc140443480)

[II.2.8 *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM) II-11](#_Toc140443481)

[II.3 Penelitian-penelitian Terdahulu II-13](#_Toc140443482)

[II.3.1 Implementasi Metode *Naïve Bayes* untuk Analisis Sentimen Warga Jakarta Terhadap Kehadiran *Mass Rapid Transit* II-13](#_Toc140443483)

[II.3.2 Algoritma *Naïve Bayes Classifier* Untuk Analisis *Sentiment* Pengguna *Twitter* Terhadap *Provider* By.u II-13](#_Toc140443484)

[II.3.3 *Sentiment Analysis* Menggunakan *Naïve Bayes Classifier* pada *Tweet* Tentang Zakat II-14](#_Toc140443485)

[*II.4* *State Of Art* II-14](#_Toc140443486)

[BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1](#_Toc140443487)

[III.1 Metode Penelitian III-1](#_Toc140443488)

[III.2 Metodologi Pengembangan Sistem III-1](#_Toc140443489)

[III.2.1 *Cross Industry Standard Process for Data Mining* III-1](#_Toc140443490)

[III.2.2 *Scrapping* III-2](#_Toc140443491)

[III.2.3 Pendekatan *Supervised Learning* III-2](#_Toc140443492)

[III.2.4 *Modeling* III-2](#_Toc140443493)

[III.2.5 Evaluasi III-2](#_Toc140443494)

[III.3 Tahapan Penelitian III-3](#_Toc140443495)

[BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN IV-1](#_Toc140443496)

[IV.1 Pembahasan Hasil Menurut Metode CRISP-DM IV-1](#_Toc140443497)

[IV.1.1 *Business Understanding* IV-1](#_Toc140443498)

[IV.1.2 *Data Understanding* IV-1](#_Toc140443499)

[IV.1.3 *Data Preparation* IV-5](#_Toc140443500)

[IV.1.4 *Modeling* IV-14](#_Toc140443501)

[IV.1.5 *Evaluation* IV-16](#_Toc140443502)

[IV.1.6 *Deployment* IV-22](#_Toc140443503)

[IV.2 Pengujian IV-24](#_Toc140443504)

[BAB V SIMPULAN DAN SARAN V-1](#_Toc140443505)

[V.1 Simpulan V-1](#_Toc140443506)

[V.2 Saran V-1](#_Toc140443507)

[DAFTAR PUSTAKA xv](#_Toc140443508)

DAFTAR GAMBAR

[Gambar 1. 1Grafik pengguna media sosial di Indonesia I-2](#_Toc135691588)

[Gambar 2. 1 Contoh case folding II-5](#_Toc140443320)

[Gambar 2. 2 Filtering II-5](#_Toc140443321)

[Gambar 2. 3 Contoh Tokenizing II-6](#_Toc140443322)

[Gambar 2. 4 Contoh stemming II-7](#_Toc140443323)

[Gambar 2. 5 Contoh stopword removal II-8](#_Toc140443324)

[Gambar 2. 6 Bag Of Words II-8](#_Toc140443325)

[Gambar 2. 7 Monte Carlo Cross Validation II-9](#_Toc140443326)

[Gambar 2. 8 Alur CRISP-DM II-11](#_Toc140443327)

[Gambar 3. 1 Alur pendekatan Supervised Learning III-1](#_Toc140443328)

[Gambar 4. 1 Query Scrapping IV-2](#_Toc140443329)

[Gambar 4. 2 Get data IV-2](#_Toc140443330)

[Gambar 4. 3 Load dataset IV-2](#_Toc140443331)

[Gambar 4. 4 Banyaknya data terduplikasi IV-3](#_Toc140443332)

[Gambar 4. 5 Banyaknya jenis tweet IV-3](#_Toc140443333)

[Gambar 4. 6 Cek data kosong IV-3](#_Toc140443334)

[Gambar 4. 7 Data yang memiliki tweet kosong IV-4](#_Toc140443335)

[Gambar 4. 8 Data yang memiliki username kosong IV-4](#_Toc140443336)

[Gambar 4. 9 Word Cloud kata terbanyak IV-4](#_Toc140443337)

[Gambar 4. 10 Bar plot kata terbanyak IV-5](#_Toc140443338)

[Gambar 4. 11 Bar plot username tweet terbanyak IV-5](#_Toc140443339)

[Gambar 4. 12 Fungsi case folding dan filtering IV-6](#_Toc140443340)

[Gambar 4. 13 Tweet semula IV-6](#_Toc140443341)

[Gambar 4. 14 Tweet setelah case folding dan filtering IV-7](#_Toc140443342)

[Gambar 4. 15 Fungsi Tokenisasi IV-7](#_Toc140443343)

[Gambar 4. 16 Output Tokenisasi IV-7](#_Toc140443344)

[Gambar 4. 17 Fungsi Stemming IV-8](#_Toc140443345)

[Gambar 4. 18 Output dari proses Stemming IV-8](#_Toc140443346)

[Gambar 4. 19 Fungsi Stopword Removal IV-9](#_Toc140443347)

[Gambar 4. 20 Output Stopword Removal IV-9](#_Toc140443348)

[Gambar 4. 21 Fungsi Labeling IV-10](#_Toc140443349)

[Gambar 4. 22 Hasil Labeling IV-10](#_Toc140443350)

[Gambar 4. 23 Data terduplikasi setelah preprocessing IV-11](#_Toc140443351)

[Gambar 4. 24 Pie chart pembagian sentiment IV-11](#_Toc140443352)

[Gambar 4. 25 Bar plot kalimat positif IV-12](#_Toc140443353)

[Gambar 4. 26 Wordcloud kalimat positif IV-12](#_Toc140443354)

[Gambar 4. 27 Bar plot kalimat netral IV-12](#_Toc140443355)

[Gambar 4. 28 Wordcloud kalimat netral IV-13](#_Toc140443356)

[Gambar 4. 29 Bar plot kalimat negatif IV-13](#_Toc140443357)

[Gambar 4. 30 Wordcloud kalimat negatif IV-13](#_Toc140443358)

[Gambar 4. 31 Modelling IV-14](#_Toc140443359)

[Gambar 4. 32 Hasil Training IV-14](#_Toc140443360)

[Gambar 4. 33 Monte-Carlo Cross Validation IV-17](#_Toc140443361)

[Gambar 4. 34 Perbadingan data uji dan data latih IV-18](#_Toc140443362)

[Gambar 4. 35 Confusion matrix IV-19](#_Toc140443363)

[Gambar 4. 36 Save model format Pickle IV-22](#_Toc140443364)

[Gambar 4. 37 Code streamlit IV-22](#_Toc140443365)

[Gambar 4. 38 Hasil positif IV-23](#_Toc140443366)

[Gambar 4. 39 Hasil negatif IV-23](#_Toc140443367)

[Gambar 4. 40 Hasil netral IV-23](#_Toc140443368)

DAFTAR TABEL

[Tabel 2. 1 Tabel Confusion Matrix II-10](#_Toc140443369)

[Tabel 2. 2 Tabel State Of Art II-15](#_Toc140443370)

[Tabel 4. 1 Hasil evaluasi model dengan MCCV IV-17](#_Toc140443371)

[Tabel 4. 2 Pengujian sentimen dari tweet IV-24](#_Toc140443372)

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

|  |  |
| --- | --- |
| **Singkatan** | **Kepanjangan** |
| NBC | *Naive Bayes Classifier* |
| CRISP-DM | *Cross Industry Standard Process for Data Mining* |
| ML | *Machine Learning* |
| MCCV | *Monte Carlo Cross validation* |
| PEMILU | Pemilihan Umum |
| PILPRES | Pemilihan Presiden |
| KPU | Komisi Pemilihan Umum |

DAFTAR LAMPIRAN

[LAMPIRAN A: PYTHON NOTEBOOK SCRAPPING xvii](#_Toc140443373)

[LAMPIRAN B: PYTHON NOTEBOOK DATA UNDERSTANDING xviii](#_Toc140443374)

[LAMPIRAN C: PYTHON NOTEBOOK DATA PREPARATION xxi](#_Toc140443375)

[LAMPIRAN D:PYTHON NOTEBOOK MODELLING xxix](#_Toc140443376)

[LAMPIRAN E:PYTHON NOTEBOOK EVALUATION xxxi](#_Toc140443377)

[LAMPIRAN F:PYTHON NOTEBOOK DEPLOYMENT xxxv](#_Toc140443378)

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki bentuk pemerintahan presidensial dan demokrasi. Pemerintahan presidensial berarti kepemimpinan pada negara tersebut dipimpin oleh seorang presiden, demokrasi berarti kekuasaan tertinggi ada di tangan rakyat sehingga yang dapat memilih siapa pemimpin pada negara tersebut. Seperti yang kita ketahui jika pemilihan presiden diadakan dengan Pemilu (Pemilihan Umum) yang bertujuan untuk menentukan eksekutif dan legislatif serta diselenggerakan oleh KPU (Komisi Pemilihan Umum).

Pemilu pertama kali dilaksanakan pada 29 September 1955 untuk memilih anggota DPR dilanjutkan pada 15 Desember 1955 untuk memilih anggota Dewan Konstituante, pada saat ini Indonesia masih dipimpin oleh Ir. Soekarno. Pada tahun 1967 ada SUPERSEMAR (Surat Perjanjian Sebelas Maret) yang menyatakan penyerahan kepemimpinan dari Ir. Soekarno kepada Soeharto. Pemilu pada tahun 1971, 1977, 1997 ketiga pemilu tersebut hanya digunakan untuk memilih DPR hingga akhirnya pada tahun 1999, setelah masa kepemimpinan Ir. B. J. Habibie, FREng. Diadakan pemilihan presiden (pilpres) tetapi melalui sidang paripurna MPR, dengan mencatatkan Abdurrahman Wahid (gusdur) menjadi presiden ke-4 Indonesia dan didampingi Megawati Soekarnoputri sebagai wakil presiden, hingga pada tahun 2004 merupakan pertama kalinya pemilihan presiden dilakukan secara luberjurdil (langsung, umum, bebas, rahasia, jujur dan adil) dengan memenangkan Susilo Bambang Yudhoyono sebagai presiden dan Jusuf Kalla sebagai wakil presiden. Terakhir dilaksanakn pada 2019 yang dimenangkan oleh petahan yakni Ir. H. Joko Widodo.

Hingga sekarang pemilihan presiden masih dilakukan untuk menentukan pemimpin negara Indonesia, tetapi ada yang berbeda antara zaman terdahulu dengan zaman sekarang, pada zaman sekarang kita bisa mengetahui reaksi masyarakat terhadap pemilu dan juga calon presiden yang diusung, apalagi melalui media sosial yang merupakan komponen primer manusia era *modern*.



Gambar 1. 1Grafik pengguna media sosial di Indonesia (dataindonesia.id, 2022)

Pengguna media sosial di Indonesia per tahun 2022 dapat dilihat pada gambar 1.1 di atas dan menunjukkan sudah mencapai 191 juta jiwa dan total masyarakat Indonesia ialah 275 juta jiwa, berarti sudah mencapai 69% jiwa di Indonesia menggunakan sosial media hal ini bisa menjadi alasan media sosial adalah media yang bisa menjadi pertimbangan dalam melihat elektabilitas maupun perspektif masyarakat terhadap Pemilu, hal tersebut merupakan tugas dari juru kampanye atau tim pemenangan dari suatu partai atau calon yang ingin manyalonkan dirinya di Pemilu 2024 untuk menaikkan elektabilitas partai atau calon yang ia dukung. Media sosial yang massif dan menjadi persebaran opini dari masyarakat Indonesia ialah Twitter, karena banyaknya pendapat yang disampaikan dari warganet Indonesia akan menghasilkan berbagai macam reaksi, maka dapat dilakukan sentiment analisis untuk mendapatkan nada emosional *tweet* warganet Indonesia, algoritma yang banyak digunakan untuk mendapatkan sentimen ialah *Naïve Bayes*, dengan menghitung probabilitas dengan dasar bayes theorem.

Setelah mendalami permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk menganalisa data dari Twitter tentang Pilpres 2024 dan menuangkannya pada penelitian Skripsi yang berjudul ”**SENTIMEN ANALISIS PILPRES 2024 PADA MEDIA SOSIAL *TWITTER* MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES CLASSIFIER***”

## Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang sudah ditulis, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bagaimana kita mengetahui akurasi dari pengolahan data menggunakan algoritma *Naive Bayes Classifier*, sehingga juru kampanye dapat memanfaatkan hasil penelitian ini dengan mengetahui nilai sentimen positif, negatif dan netral.

Bagaimana juru kampanye dapat melakukan uji sentimen pada data Twitter dengan mudah.

## Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Data yang digunakan lebih dari 100000 (seratus ribu) data

*Tweet* yang didapat ialah *tweet* sejak Januari 2022 hingga Desember 2022

## Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian yang akan dilakukan antara lain:

1. Menerapkan metode *Naïve Bayes Classifier* guna melakukan sentimen analisis dari media sosial Twitter agar menjadi pertimbangan kontestan politik.
2. Mengetahui akurasi terbaik dan melakukan sentimen analisis tentang pilpres 2024 guna mengetahui bentuk opini positif, negatif dan netral.

## Keluaran Penelitian

Dalam penelitian ini luaran yang akan dihasilkan sebanyak 2(dua) luaran, yakni:

1. Laporan Penelitian, Python *Notebook* dan visualisasi data
2. Web sederhana penerapan model sentimen analisis

## Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran mengenai penelitian ini, maka disusun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN : membahas secara singkat mengenai latar belakang,

rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, keluaran penelitian dan

sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI : membahas tentang artikel-artikel jurnal dari karya

para peneliti sebelumnya yang berguna dalam proses pembuatan sistem.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN : menjelaskan bagaimana urutan langkah

penyelesaian masalah berdasarkan rumusan masalah, serta penjelasan metode

penelitian yang akan digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN : tentang hasil penelitian dan hasil analisis

dari sistem.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN : simpulan yang diperoleh dari analisis sistem

dan saran yang bermanfaat.

# LANDASAN TEORI

## Teori Terkait Permasalahan

### *Sentiment Analysis*

*Sentiment Analysis* adalah pengumpulan pandangan orang tentang setiap peristiwa yang terjadi dalam kehidupan nyata. Dalam situasi seperti itu di mana dunia sedang melalui, memahami emosi dari orang-orang berdiri sangat penting. Skenario kubur dimana orang tidak bisa keluar dari rumah mereka menuntut eksplorasi-ing apa orang-orang benar-benar berpikir tentang keseluruhan skenario. Oleh karena itu, penulis telah merencanakan pekerjaan ini di bawah menghadapi situasi yang menuntut terutama di media sosial (Chakraborty et al., 2020)

Analisis sentimen adalah proses untuk mengidentifikasi dan mengenali atau mengkategorikan emosi pengguna atau pendapat untuk layanan apa pun seperti film, masalah produk, acara, atau setiap atribut adalah positif, negatif atau netral. Sumber untuk analisis ini adalah saluran komunikasi sosial yaitu situs Web yang Meliputi *review*, forum diskusi, *blog*, *micro-blog*, *Twitter* dll. Bidang penelitian ini sangat populer saat ini karena data pendapatnya di mana pengguna dapat menemukan ulasannya layanan apa pun yang berguna untuk kehidupan sehari-hari mereka. Besar jumlah data opini disimpan dalam bentuk digital. Untuk topik tertentu atau pendapat analisis sentimen yang menghubungkan penambangan data bekerja dan memberikan *output*. (Pandya & Mehta, 2020)

### *Naïve Bayes Classifier*

*Naïve Bayes Classifier* adalah metode klasifikasi berdasarkan teorema Bayes. Pengklasifikasi *Naïve Bayes* dikenal lebih baik daripada beberapa metode klasifikasi lainnya. Karena pertama, ciri utama dari *Naïve Bayes* adalah asumsi independensi (naif) yang sangat kuat dari setiap kondisi atau peristiwa. Kedua, modelnya simple dan mudah dibuat. Ketiga, model dapat diimplementasikan untuk set data yang besar. Dasar salah satu teorema *Naïve Bayes* yang digunakan adalah rumus Bayes sebagai berikut: (Han, dkk, 2012).

Metode *Naïve bayes classifier* berasal dari *bayes theorem* yang ditemukan oleh Thomas bayes pada tahun 1770. Teorema bayes adalah sebuah teorema dengan dua penafsiran berbeda. Teorema ini menyatakan seberapa jauh derajad kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika diberikan petunjuk baru. Teori ini juga berasal dari penerapan teori probabilitas.

Persamaan 1 adalah teori *Naïve Bayes*:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Persamaan ( 1 ) |

**P(H|e)** = peluang kejadian **H** apabila **e** terjadi

**P(e|H)** = peluang kejadian **e** apabila **H** terjadi

**P(H)** = probabilitas kejadian (H)

**P(e)** = probabilitas (e) atau disebut *prior probability*. Berlaku jika (e) ≠ 0

### *Machine Learning*

Salah satu penerapan bidang kecerdasan buatan adalah *Machine Learning* atau dikenal juga dengan pembelajaran mesin dalam bahasa Indonesia. Gagasan di balik *Machine Learning* adalah memberi komputer kemampuan untuk belajar sendiri dari kumpulan data yang disediakan sebelumnya, memanfaatkan algoritme dan model untuk membuat prediksi. Tujuan utama pembelajaran mesin adalah untuk mengidentifikasi pola yang tepat dalam sekumpulan data sehingga dapat membuat model untuk mengimplementasikan operasi input-output tanpa memerlukan kode program secara eksplisit.(Tiwari, 2017). *Machine Learning* dibagi dalam 3 bentuk, yakni *Supervised Learning*, *Unsupervised Learning* dan *Generative Learning*. Sentiment analisis dengan algoritma *Naïve Bayes* menggunakan metode *Supervised Learning*.

1. ***Supervised Learning***

*Supervised Learning* adalah bidang pengenalan pola dan statistik dalam ilmu komputer. Ini adalah studi ilmiah tentang algoritma dan model statistik, yang digunakan untuk melakukan tugas tertentu secara efisien, tanpa menggunakan instruksi eksplisit, tetapi mengandalkan model. Algoritme pembelajaran yang diawasi membangun model matematika dari data sampel untuk membuat prediksi tanpa memerlukan pemrograman eksplisit untuk melakukan tugas. (P. Xu et al., 2021)

*Supervised Learning* adalah suatu metode untuk menciptakan *Artificial Intelligence* (AI), untuk mengidentifikasi pola dalam kumpulan data yang tidak di klasifikasikan atau tidak di beri label. Algoritma yang bertujuan untuk memperkirakan fungsi pemetaan sehingga ketika ada variabel *input* ( X ) kita dapat memprediksi variabel *output* ( Y ). Algoritma *Supervised Learning* dapat digunakan untuk memproses berbagai jenis data, mulai data yang terstruktur hingga yang tidak terstruktur. (Altamevia & Oktafia Lingga Wijaya, n.d., 2023)

## Teori Pendukung

### Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi, intuitif, dan dinamis. Lekukan alih-alih kurung kurawal untuk mengamankan menggambarkan blok kode yang masuk ke dalam titik bahasa, tetapi tidak menerima cinta karena dibandingkan dengan pembelajaran mesin bahasa lain dan kecerdasan buatan. Perkembangan Python berawal dari hobi penciptanya dan menggulirkannya karena ingin membuat bahasa yang indah dan mudah dibaca semua orang. Python mendapat perhatian karena membuat pekerjaan jauh lebih produktif dan sederhana. Lalu, mengapa kita menolak untuk berupaya menjadi lebih produktif meskipun kita memiliki akses yang luar biasa ke daya komputasi (Rawat, 2020)

Python adalah bahasa pemrograman interpretative yang dianggap mudah dipelajari serta berfokus pada keterbacaan kode, dengan kata lain python diklaim sebagai Bahasa pemrograman yang memiliki kode kode pemrograman yang sangat jelas, lengkap dan mudah untuk dipahami. (Jubilee, 2019)

### *Text Mining*

*Text Mining* adalah salah satu bidang yang sampai saat ini masih berkembang dengan pesat, dengan tugasnya dalam mengekstraksi atau mengumpulkan informasi yang bermakna dari teks alami suatu bahasa. Ini dapat diartikan sebagai proses menganalisis suatu teks untuk kemudian diekstrak informasi-informasi yang berguna dari teks tersebut untuk tujuan terentu. Dalam budaya modern, teks adalah salah satu media dalam pertukaran informasi, dibanding dengan *database*, teks tidak terstuktur, memiliki bermacam-macam bentuk, dan lebih sulit ditangani menggunakan algoritma tertentu.(Witten, 2004)

Pada kasus ini, yaitu *Text Mining* sumber data yang berupa teks tidak memiliki struktur yang jelas dan memiliki bermacam bentuk, sehingga disebut sebagai unstructured data. Maka dari itu, butuh proses untuk membuat data menjadi lebih terstuktur sehingga ekstraksi informasi dari teks akan lebih mudah, tepat, dan sangat penting dalam proses *text mining*. Sumber data yang digunakan, yaitu novel berbahasa Indonesia merupakan unstructured data, sehingga butuh proses untuk membuat data menjadi lebih terstuktur. Salah satunya adalah dengan diawali oleh preprocessing, yang mana nanti akan menghasilkan fitur yang lebih represenatif dibanding sumber data novel berbahasa Indonesia yang belum dipersiapkan dan masih tidak berstruktur.

### *Jupyter Notebook*

*Jupyter* adalah organisasi non-profit untuk mengembangkan software interaktif dalam berbagai bahasa pemrograman. *Notebook* adalah satu software buatan Jupyter, adalah aplikasi *web* *open-source* yang memungkinkan Anda membuat dan berbagi dokumen interaktif yang berisi kode *live*, persamaan, visualisasi, dan teks naratif yang kaya.(Prijono, 2019)

Pada penelitian ini, *Jupyter Notebook* digunakan sebagai salah satu text editor untuk menuliskan kode-kode program Python serta memvisualisasikan data hasil olah pada sistem ini.

### *Preprocessing*

Tahap awal dari *Text Mining* adalah *preprocessing*. Fitur (yaitu, variabel) diekstraksi dari teks menggunakan penambangan teks kosakata tertutup, penambangan teks kosakata terbuka, atau keduanya setelah keputusan prapemrosesan telah dibuat dan dipraktikkan. Unit analisis kemudian fitur tersebut. (Hickman et al., 2022).

Proses ini akan melakukan penyeragaman *case tweet* yang merubah semua *tweet* menjadi *lowercase*, menghilangkan tanda *mention* serta *username* ter*mention*, menghilangkan tautan pada *tweet*, kemudian membuat token dari data *input*, sehingga data lebih bersih, terstruktur dan dapat diolah lebih lanjut.

Pada penelitian ini, tahap *preprocessing* yang diterapkan adalah *Case Folding, Lemmatization, Stopword Removal dan Tokenizing.*

#### *Case Folding*

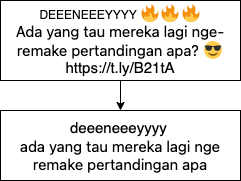
*Case* *Folding* digunakan untuk menyeragamkan seluruh teks dalam case yang seragam, menjadi huruf kecil (*lowercase*) ataupun huruf kapital (*uppercase*). *Case Folding* digunakan pada penelitian ini adalah penyeragaman menjadi *lowercase*. Contoh dari penerapan *Case Folding* bisa dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 1 Contoh case folding

#### *Filtering*

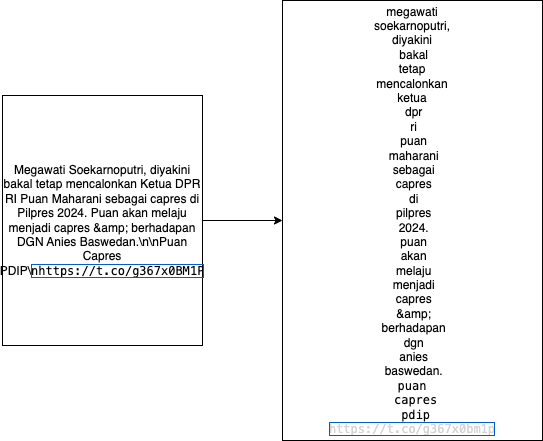
Menghapus semua angka, tanda baca, dan/atau karakter khusus dari teks. Juga umum untuk hanya menghapus angka atau tanda baca daripada semua karakter non alfabet termasuk *emoticon* dan *hyperlink*. Hal ini membuat kalimat yang akan diuji lebih fokus kepada kalimat penting saja.



Gambar 2. 2 Filtering

#### *Tokenizing*

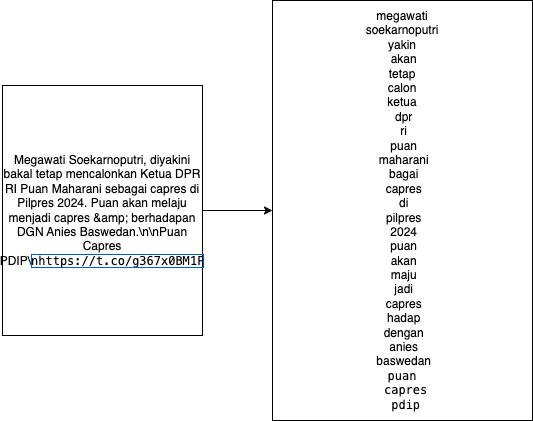
Proses *tokenizing* adalah proses dimana string dipotong menjadi beberapa bagian dengan melihat delimiternya, seperti tipe kapitalisasi, keberadaan digit, tanda baca, karakter special dan sebagainya. Pemecahan dokumen menjadi kata – kata tunggal silakukan dengan caara men-scan dokumen dan setiap kata akan teridentifikasi atau terpisahkan dengan kalimatnya oleh *delimiter*. *Tokenizing* adalah proses dimana data input dibagi menjadi beberapa token sesuai dengan jumlah kalimat menggunakan delimiter ‘.’ Pada teks input contoh *tokenizing* ada pada gambar dibawah.



Gambar 2. 3 Contoh Tokenizing

#### *Stemming*

*Stemming* adalah teknik pada *Natural Language Processing* yang digunakan untuk mengembalikan kata kepada kata dasarnya yang disesuaikan dengan kamus Bahasa Indonesia, proses stemming dilakukan dengan menggunakan *library* sastrawi. *Stemming* digunakan pada kebutuhan yang berhubungan dengan text mining seperti *information retrieval* yang dilakukan pada tahap preprocessing.



Gambar 2. 4 Contoh stemming

#### *Stopword Removal*

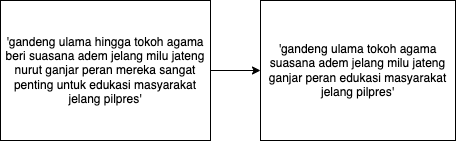
*Stopword* *Removal* adalah tahap pemilihan kata-kata yang dianggap penting. Terdapat dua metode yang dapat digunakan dalam tahap *Stopword Removal*, yakni:

1. ***Stoplist***

Pada metode ini, kita menyiapkan kumpulan kata yang tidak deskriptif/tidak penting yang disebut *stoplist*. Kata yang termasuk ke dalam *stoplist* akan dibuang dan tidak digunakan pada proses selanjutnya.

1. ***Wordlist***

*Wordlist* merupakan kebalikan dari *stoplist*, pada metode ini kita menyiapkan kumpulan kata yang deskriptif yang disebut *wordlist*. Hanya kata yang termasuk ke dalam *wordlist* yang akan digunakan pada proses selanjutnya, sementara kata lainnya akan dibuang.



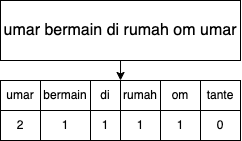
Gambar 2. 5 Contoh stopword removal

### *Bag of Words*

*Bag of Words* adalah salah satu cara paling efektif untuk merepresentasikan data teks, dengan model *Bag of Words*. Teks adalah format utama untuk semua informasi *online*, termasuk Wikipedia, Gmail, dan sumber lainnya. Teks ini dikategorikan dan beberapa fitur teks diekstrak menggunakan model *Bag of Words*. Tulisan yang dapat diakses secara online ini merupakan data tidak terstruktur yang mengikuti struktur yang telah ditentukan. (M & Kumar, 2019)

*Bag of Words* adalah model serbaguna yang dapat digunakan sebagai fitur algoritma seleksi, klasifikasi dokumen dan gambar-gambar. Dalam pengklasifikasian citra dapat dilakukan dengan membuat *bag* untuk setiap fitur gambar, dan dalam klasifikasi dokumen, *Bag of Words* adalah vektor jumlah kemunculan kata, yang juga disebut histogram dari dokumen. *Bag of Words* juga salah satu metode yang digunakan untuk seleksi fitur dan klasifikasi. Metode ini memiliki kemampuan yang hebat untuk memilih dan mengklasifikasikan fitur dengan membuat bag untuk setiap jenis instans (Qader et al., n.d. 2019)

Model *Bag of Words*, yang hanya menghitung berapa kali setiap kata muncul dalam kalimat (atau dokumen), adalah contoh yang mudah dipahami, "umar sedang bermain di rumah om umar" terdiri dari frasa "umar" ( dua kali), "sedang", "bermain", "di", "rumah" dan "om" (sekali).

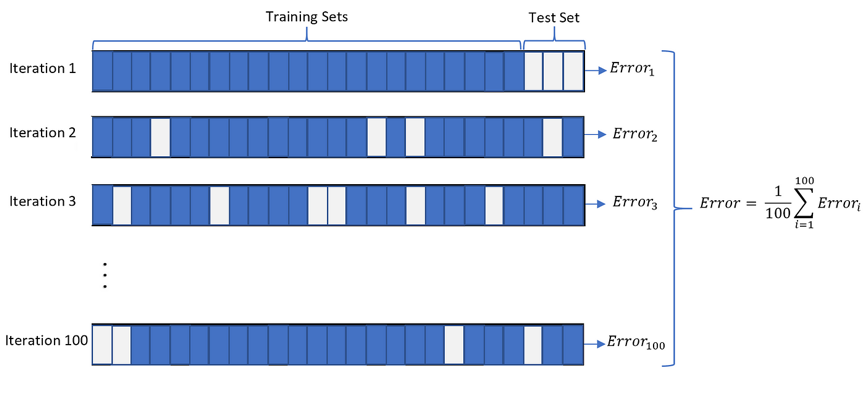


Gambar 2. 6 Bag Of Words

### *Monte Carlo Cross Validation*

*Monte Carlo Cross Validation* (MCCV), suatu bentuk validasi model, pertama kali diperkenalkan oleh Picard dan Cook (1984). Shao (1993) membuktikan bahwa metode ini konsisten secara asimtotik dan memiliki peluang lebih besar daripada *cross validation* lain untuk memilih model terbaik dengan kemampuan prediksi yang lebih akurat. MCCV meninggalkan bagian penting dari sampel pada suatu waktu selama pembuatan model dan validasi dan mengulangi prosedur berkali-kali. Jika dibandingkan dengan metode biasa untuk memilih variabel prediktor terbaik (yaitu regresi bertahap dan menggunakan statistik seperti Mallows Cp atau hipotesis *P-value*), MCCV mungkin lebih diinginkan karena mengevaluasi model yang berbeda sesuai dengan kemampuan prediksi mereka menggunakan banyak model yang berbeda. Kombinasi set data validasi. Menariknya, MCCV belum diuji dalam analisis regresi hidrologi, di mana orang sering berurusan dengan kumpulan data teramati yang sangat terbatas dan langka. (Haddad et al., 2013)

Validasi *Monte Carlo* menggunakan lipatan pengganti yang dipilih secara acak, sebuah proses yang dikenal sebagai *bootstrap*. Akibatnya, pendekatan *Monte Carlo* dapat menyebabkan beberapa sampel digunakan beberapa kali untuk data pelatihan dan pengujian, atau tidak digunakan sama sekali. Sebagian besar waktu, metode *Monte Carlo* menggunakan 1.000 simulasi atau lebih, yang dapat membuatnya lambat. (Ramezan et al., 2019)



Gambar 2. 7 Monte Carlo Cross Validation

### *Confusion Matrix*

Alat evaluasi visual untuk pembelajaran mesin disebut *Confusion Matrix*. Dalam *Confusion Matrix*, baris sesuai dengan hasil kelas yang sebenarnya, dan kolom sesuai dengan hasil kelas yang diprediksi. Ini mencantumkan setiap skenario yang dapat muncul dari masalah klasifikasi. Dengan menggunakan masalah klasifikasi biner sebagai contoh, sebuah matriks konfusi memiliki dimensi 2 kali 2. Matriks Konfusi dapat digunakan untuk membuat sejumlah metrik kinerja algoritma, termasuk laju pemeriksaan wilayah positif dan laju penarikan kembali kelas negatif. Kriteria ini dapat digunakan dengan algoritma klasifikasi apa pun. (J. Xu et al., 2020)

Sebuah *Confusion Matrix*, sering disebut tabel kontingensi atau matriks kesalahan, adalah struktur tabel yang memungkinkan untuk melihat seberapa baik algoritma *Supervised Learning* bekerja. Contoh pada kelas prediksi diwakili oleh setiap kolom matriks, sedangkan kejadian pada kelas aktual diwakili oleh setiap baris. Diagonal tabel berisi semua prediksi akurat, membuatnya mudah untuk angka bukan nol di luar diagonal untuk mengidentifikasi kesalahan. (Patro & Ranjan Patra, 2014)

Tabel 2. 1 Tabel Confusion Matrix

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | C1 | C2 |
| C1 | *True Positive* (TP) | *False Positive* (FP) |
| C2 | *False Negative* (FN) | *True Negative* (TN) |

Tabel confusion matrix berfungsi untuk mencari akurasi (persamaan 2), yang mana bertujuan mewakili bagian keseluruhan dari contoh yang diklasifikasikan dengan benar (hasil positif dan negatif), *Recall* (persamaan 3) untuk mengukur kemampuan model prediksi untuk memilih *instance* kelas tertentu dari kumpulan data, *Precision* (persamaan 4) untuk menghitung akurasi asalkan kelas tertentu telah diprediksi dan *F1-score* (persamaan 5) untuk menghitung harmonisasi antara *precision* dan *recall*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Akurasi = |  | Persamaan ( 2 ) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Recall* = |  | Persamaan ( 3 ) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Precision* = |  | Persamaan ( 4 ) |

TP = *True Positive*

TN = *True Negative*

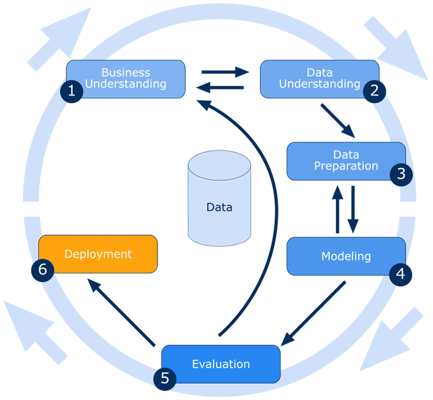
FP = *False Positive*

FN = *False Negative*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *F1-score* = |  | Persamaan ( 5 ) |

### *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM)

*Cross Industry Standard Process for Data Mining* atau yang biasa kita sebut dengan CRISP-DM merupakan model proses independen industri untuk data mining. CRISP-DM sendiri terdiri dari enam fase iteratif dari *business understanding* hingga deployment (Schröer et al., 2021)



Gambar 2. 8 Alur CRISP-DM

point point pada gambar 2. 8 akan dijelaskan dibawah ini:

#### *Business Understanding*

Bisnis harus dinilai untuk mendapatkan gambaran tentang sumber daya yang tersedia dan dibutuhkan. Penentuan tinjauan data mining merupakan salah satu aspek terpenting dalam fase ini. Jenis data mininig harus dijelaskan dan kriteria keberhasilan data mining. Rencana proyek wajib dibuat.

#### *Data Understanding*

Mengumpulkan data dari sumber data, mengeksplorasi dan mendeskripsikannya serta memeriksa kualitas data adalah tugas penting dalam fase ini.

#### *Data Preparation*

Pemilihan data harus dilakukan dengan menentukan kriteria inklusi dan eksklusi. Kualitas data yang buruk dapat ditangani dengan cleaning data.

#### *Modeling*

Tahap permodelan terdiri dari pemilihan teknik permodelan, membangun kasus uji dan model. Pada tahap ini dilakukan metode statistika dan Machine Learning untuk penentuan terhadap teknik data mining, alat bantu data mining, dan algoritma data mining yang akan diterapkan. Semua teknik data mining dapat digunakan.

#### *Evaluation*

fase evaluasi hasilnya diperiksa terhadap tujuan bisnis yang ditetapkan. Oleh karena itu, hasilnya harus ditafsirkan dan tindakan lebih lanjut harus ditentukan.

#### *Deployment*

fase deployment atau rencana penggunaan model adalah tahap yang paling dihargai dari proses CRISP-DM. Perencanaan untuk *Deployment* dimulai selama Business Understanding dan harus menggabungkan tidak hanya bagaimana untuk menghasilkan nilai model, juga bagaimana mengkonversi skor keputusan, dan bagaimana untuk menggabungkan keputusan dalam sistem operasional.

## Penelitian-penelitian Terdahulu

### Implementasi Metode *Naïve Bayes* untuk Analisis Sentimen Warga Jakarta Terhadap Kehadiran *Mass Rapid Transit*

Sarika A, Helena N, Noor F, Ika N.(2019), melakukan penelitian menggunakan data dari sosial media yaitu *Twitter* dengan *keyword* “MRTJakarta” yang dilakukan selama masa uji coba public MRT yaitu dari tanggal 5 – 23 maret 2019. *Tweet* yang diambil sebanyak 1000 *tweet* (800 *tweet* untuk training dan 200 *tweet* untuk testing). Dalam peneliltian ini naive bayes dapat memprediksi sentimen dari *tweet* yang sudah dikumpulkan terkait animo masyarakat terhadap MRTJakarta dengan akurasi sebesar 75%.

### Algoritma *Naïve Bayes Classifier* Untuk Analisis *Sentiment* Pengguna *Twitter* Terhadap *Provider* By.u

Ike V, Bagas S.(2022), melakukan penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa Algoritma *Naïve Bayes Classifier* dapat melakukan analisis sentimen dengan benar dan melakukan klasifikasi secara otomatis setelah melalui tahapan- tahapan proses, yaitu *Preprocessing* data, pembobotan kata, membuat model untuk klasifikasi otomatis dan dibuatnya data training untuk melatih klasifikasi pada data testing. Tahapan proses tersebut dapat berjalan dengan baik dan mengklasifikasikan data dengan parameter positif dan negatif. Setelah dilakukan 3 kali pengujian didapatkan hasil akurasi 80%, 80%, dan 85%. Didapatkan hasil akurasi paling tinggi pada pengujian terakhir yakni sebesar 85%. Dengan pengujian menggunakan 3 dataset yang memiliki jumlah data yang berbeda, dan setelah mendapatkan hasil tingkat akurasi dari proses analisis sentimen dapat disimpulkan bahwa jumlah dataset dalam pengujian sangat berpengaruh terhadap tingkat akurasi Algoritma *Naïve Bayes Classifier*. Hal ini ditunjukan oleh hasil tingkat akurasi pada pengujian ketiga dengan 3000 dataset mendapatkan nilai akurasi 85%, lebih besar daripada pengujian pertama dengan 1000 dataset yang hanya memiliki akurasi sebesar 80%.

### *Sentiment Analysis* Menggunakan *Naïve Bayes Classifier* pada *Tweet* Tentang Zakat

Adhyaksa H (2020), hasil klasifikasi sentiment dari 50 *tweet* data uji menggunakan algoritma *naïve bayes* dengan seleksi fitur *Term-Frequency* serta metode *lexicon Based*, didapatkan jumlah sentiment positif yang lebih dominan dibandingkan sentimen negatif maupun netral dikarenakan pada pengujian dengan metode *lexicon based* terdapat lebih banyak *tweet* yang mengandung kata dalam kamus lexicon positif dibanding kata dalam kamus *lexicon* negatif. Selanjutnya, pada pengujian dengan masing-masing seleksi fitur, sentiment positif lebih dominan dikarenakan tidak keseimbangan jumlah sentiment positif, negatif dan netral dalam klasifikasi data latih menggunakan metode *lexicon based* dimana sentimen positif lebih besar sehingga sistem lebih condong dalam mengklasifikasi sentimen positif.

## *State Of Art*

*State of the art* adalah hal yang cukup penting bagi penelitian, bermanfaat untuk mengetahui bagaimana berkembangnya ilmu pada bidang masalah *general* yang sedang diteliti sampai penulis menemukan masalah penelitian yang dapat memberikan kontribusi. *State of art* dapat diketahuli lewat penelitian terdahulu.

Perbandingan penelitian terdahulu dapat dilihat dari segi persamaan penelitian atau perbedaan yang ada pada penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu juga ditujukan untuk membantu menemukan inspirasi bagi penelitian selanjutnya. Penelitian terdahulu yang dapat menjadi acuan penelitian ini dikemas dalam bentuk tabel dan deskripsi agar dapat mempermudah perbandingan antar satu penelitian dan penelitian lainnnya. Tabel *state of art* dapat dilihat pada tabel 2.2

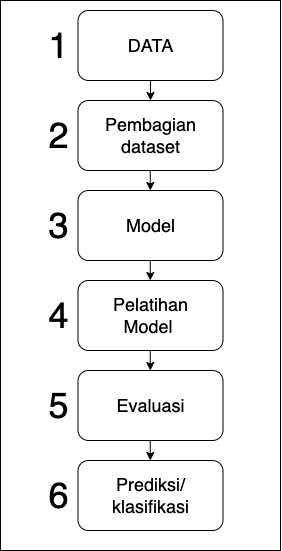
Tabel 2. 2 Tabel State Of Art

| **No.** | **Judul Penelitian** | **Penulis** | **Tahun Penelitian** | **Kata Kunci** | **Jangka Waktu Data** | **Banyaknya *tweet*** | **Pembagian dataset** | **akurasi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Implementasi Metode *Naïve Bayes* untuk Analisis Sentimen Warga Jakarta Terhadap Kehadiran *Mass Rapid Transit* | Sarika A,  Helena N,  Noor F,  Ika N. | 2019 | "MRTJakarta" | 5 - 23 Maret 2019 | 1000 *tweet* | 800 *Training*  200 *Test*  (80:20) | 75% |
| 2. | Algoritma *Naïve Bayes Classifier* Untuk Analisis Sentiment Pengguna *Twitter* Terhadap *Provider* By.u | Ike V, Bagas S | 2022 | "By.U" | 23 - 26 Mei 2021 | 1000,2000,3000 *tweet*  3x pengujian | - | 85% |
| 3. | *Sentiment Analysis* Menggunakan *Naïve Bayes Classifier* pada *Tweet* Tentang Zakat | Adhyaksa, H. | 2020 | "@baznasindonesia" | 4 Juni 2019 | 1000 *tweet* | 950 *Training*  50 *Test*  (95:5) | 74% |

# METODOLOGI PENELITIAN

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan ialah pendekatan *supervised learning*. metode ini memiliki tahapan tahapan yaitu pengumpulan data, *preprocessing data*, pelabelan data, pemilihan model dan prediksi, bisa dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur pendekatan Supervised Learning

## Metodologi Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah pendekatan atau prosedur yang digunakan untuk merencanakan, merancang, mengembangkan, mengimplementasikan, dan memelihara sistem perangkat lunak atau sistem informasi. Metode ini menyediakan panduan dan kerangka kerja untuk mengatur langkah-langkah dalam pengembangan sistem, memastikan bahwa proyek berjalan secara terstruktur, efisien, dan efektif.

### *Cross Industry Standard Process for Data Mining*

penelitian ini menggunakan *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM) sebagai metode pengembangan sistem, CRISP-DM memiliki 6 tahapan yakni, *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*. Alasan menggunakan CRISP-DM ialah karena memiliki tahapan *deploying* yang mana tahapan tersebut sesuai dengan luaran dari penelitian ini.

### *Scrapping*

Metode pengambilan data pada penelitian ini menggunakan *scrapping*, dengan menggunakan *library* snscrape yang menggunakan bahasa pemrograman python, data yang di*request* memiliki *query* "pilpres 2024 OR prabowo OR ganjar OR anies until:2022-12-31 since:2022-01-01" yang berarti data yang diambil adalah data yang ada sejak awal januari hingga akhir desember, data yang berhasil didapatkan ialah sebanyak 124544.

### Pendekatan *Supervised Learning*

Penelitian ini menggunakan pendekatan *supervised learning* dengan pelaksanaan dimulai dari data, pembagian *dataset*, model, pelatihan model, evaluasi dan prediksi/klasifikasi. Pengambilan pendekatan *supervised learning* sebagai metode penelitian karena model *Naive Bayes Classifier* merupakan jenis *machine learning* dengan metode *supervised learning* dan memiliki *output* klasifikasi.

### *Modeling*

Penelitian ini menggunakan *modeling* *Naive Bayes Classifier*, model ini diambil dari *bayes theorem*, model ini adalah salah satu model untuk melakukan klasifikasi, yang mana pada penelitian ini penulis ingin melatih model yang dapat melakukan klasifikasi positif, negatif dan netral.

### Evaluasi

*Monte Carlo Cross Validation* merupakan metode yang digunakan untuk evaluasi, cara kerja MCCV ialah pengetesan secara acak pada data *test* dan *training* sehingga dapat menghasilkan representasi yang baik pada model hasil *test* dan *train*. *Confusion matrix* juga digunakan untuk membantu evaluasi pada model *Naive Bayes Classifier* ini.

## Tahapan Penelitian

Berikut adalah tahapan penelitian dengan metode penelitian pendekatan *supervised learning* yang ada pada gambar 3.1.

1. Data

Aktivitas yang dilakukan dalam proses machine learning ialah pengumpulan data, pengumpulan data dilakukan dengan metode *scraping* yang sudah dijelaskan pada *point* III.2.2, dari proses ini didapatkan data kotor sebanyak 124544 data kotor, sehingga harus dibersihkan dahulu agar bisa menghilangkan nilai bias yang ada pada data dan dapat mempengaruhi *output* dari *machine learning*.

1. Pembagian *dataset*

Setelah mendapatkan data, dan sebelum melakukan pelatihan pada model *machine learning* yang akan digunakan, peneliti harus melakukan pembagian *dataset*, pada pembagian *dataset* memiliki aturan, yakni data *test* jangan sampai melebihi data *training*, karena akan menimbulkan banyak bias. Penulis mengambil perbandingan 80:20 yang berarti 80% data menjadi data *training* dan 20% menjadi data *test*.

1. Model

Model yang dipilih penulis sesuai dengan judul penelitian, yakni *Naive Bayes Classifier*, dimana model ini merupakan model jenis klasifikasi. Klasifikasi merupakan bentuk *output* yang diinginkan dimana model dapat melakukan klasifikasi pada naskah baru. Klasifikasi yang dicari ialah apakah naskah tweet ini positif, negatif, dan netral.

1. Pelatihan model

Model dilatih dengan menggunakan dataset pelatihan. Selama pelatihan, model mencoba menemukan pola atau relasi yang ada antara fitur-fitur data dan label yang sesuai. Tujuannya adalah untuk membuat model yang dapat mempelajari dan mewakili hubungan yang ada dalam data.

1. Evaluasi

Pada tahap ini penulis menggunakan metode *Monte Carlo Cross Validation* (MCCV) pada tahap evaluasi. MCCV melakukan evaluasi dengan cara mengacak pengambilan sample uji, serta nilai yang dicari ialah akurasi, presisi, *recall*, *F1-score*.

1. Prediksi/Klasifikasi

Setelah model dilatih dan dievaluasi, model dapat digunakan untuk melakukan prediksi atau klasifikasi pada data baru yang belum diketahui. Model ini memanfaatkan pola dan relasi yang telah dipelajari dari dataset pelatihan untuk menghasilkan prediksi atau klasifikasi yang sesuai. serta hasil model di*export* dengan format pickle.

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Metodologi pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini ialah Cross Industry Standard Process for Data mining. Metode ini memilik 6 langkah yaitu, *business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation dan deployment*.

## Pembahasan Hasil Menurut Metode CRISP-DM

### *Business Understanding*

Pemilihan umum merupakan acara demokrasi bagi warga Indonesia dan hanya diselenggarakan setiap 5 tahun sekali, dalam 5 tahun tersebut pemimpin yang terpilih wajib melakukan tanggung jawab sebagai pemimpin negara yang telah dipilih oleh masyarakat Indonesia, setelah waktu berlalu 5 tahun masyarakat dapat memilih pemimpin baru kembali. Pemilihan umum pada era digital cukup menarik, karena semua elemen masyarakat dapat berdiskusi perihal calon pemimpin negara lewat sosial media, lebih spesifik yakni pada media sosial Twitter. Melalui satu cuitan dalam media sosial dapat mempengaruhi opini masyarakat terhadap calon tersebut, belum lagi pada tahun 2024 nanti banyak pemilih pemula dan pertama kalinya mengikuti pesta demokrasi 5 tahunan ini.

#### *Goal*

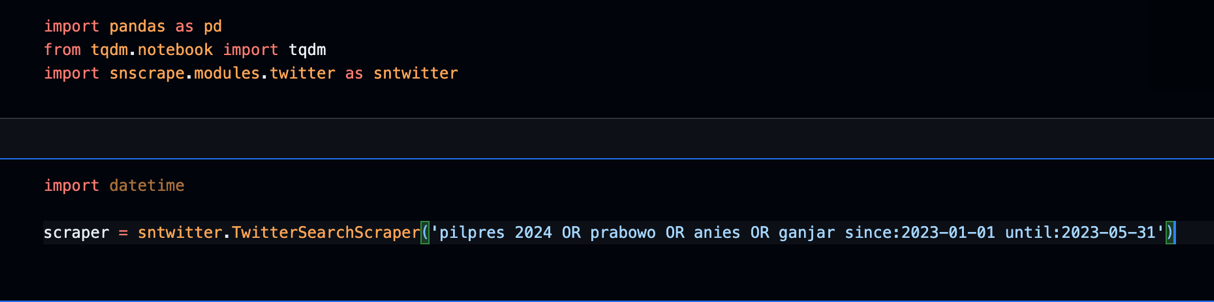
Tujuan dari analisis sentimen ini ialah:

1. Mengetahui akurasi dari *dataset* yang ada terhadap sentimen
2. Membuat web sederhana yang menggunakan model machine learning hasil analisis sentimen

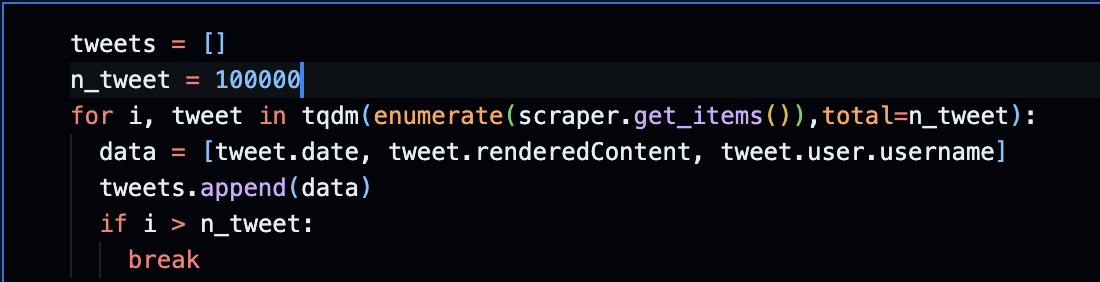
### *Data Understanding*

Data yang digunakan dalam melakukan analisis ini merupakan data dari Twitter yang didapat dengan cara crawling menggunakan *library* python snscrape.

Penulis menggunakan query "pilpres 2024 OR prabowo OR anies OR ganjar since:2022-01-01 until:2022-12-31" query tersebut berarti mencari *tweet* yang memiliki keyword pilpres 2024, prabowo, anies, ganjar dan data tersebut di*tweet* pada awal januari hingga akhir desember tahun 2022.



Gambar 4. 1 Query Scrapping

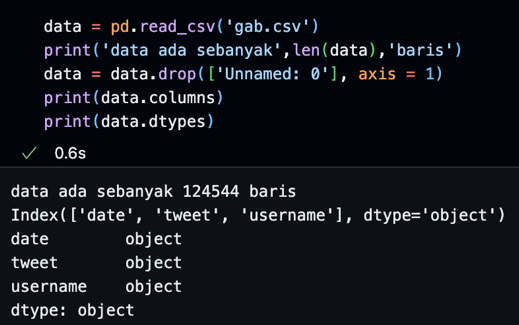


Gambar 4. 2 Get data

Data disimpan menggunakan format CSV(*Comma Separated View*), agar memudahkan penulis meneliti menggunakan bahasa pemrograman python yang dibantu dengan library pandas. Data tersebut memiliki kolom yakni:

1. *Date* : tanggal dimana *tweet* tersebut dibuat
2. *Tweet*: isi dari *tweet* tersebut
3. *Username*: pengguna *Twitter* yang melakukan *tweet*

Dari loading data yang berhasil di *scrapping*, penulis mendapatkan data sebanyak 124544 (seratus dua puluh ribu lima ratus empat puluh empat) data, dengan kolom *date*, *tweet* dan *username*, masing masing kolom memiliki tipe data *object*.



Gambar 4. 3 Load dataset

Setelah load dataset kita harus membersihkan data dari data yang terduplikasi dan data yang null, penulis mencari informasi perihal berapa banyak data yang terduplikasi dan didapatkan ada 10867 (sepuluh ribu delapan ratus enam puluh tujuh), dari data tersebut digali lagi ternyata dari 10867 cuitan yang sama itu ada 1509 jenis *tweet* yang terduplikasi.



Gambar 4. 4 Banyaknya data terduplikasi

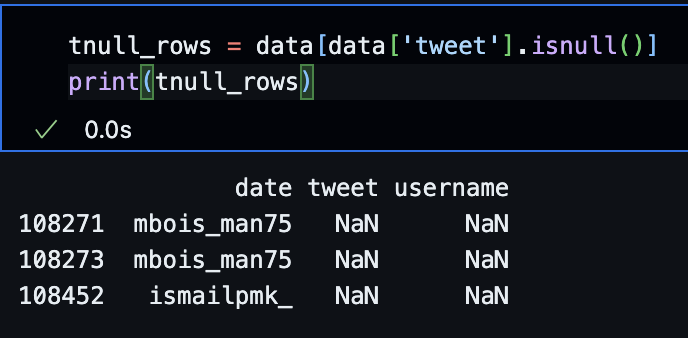


Gambar 4. 5 Banyaknya jenis tweet

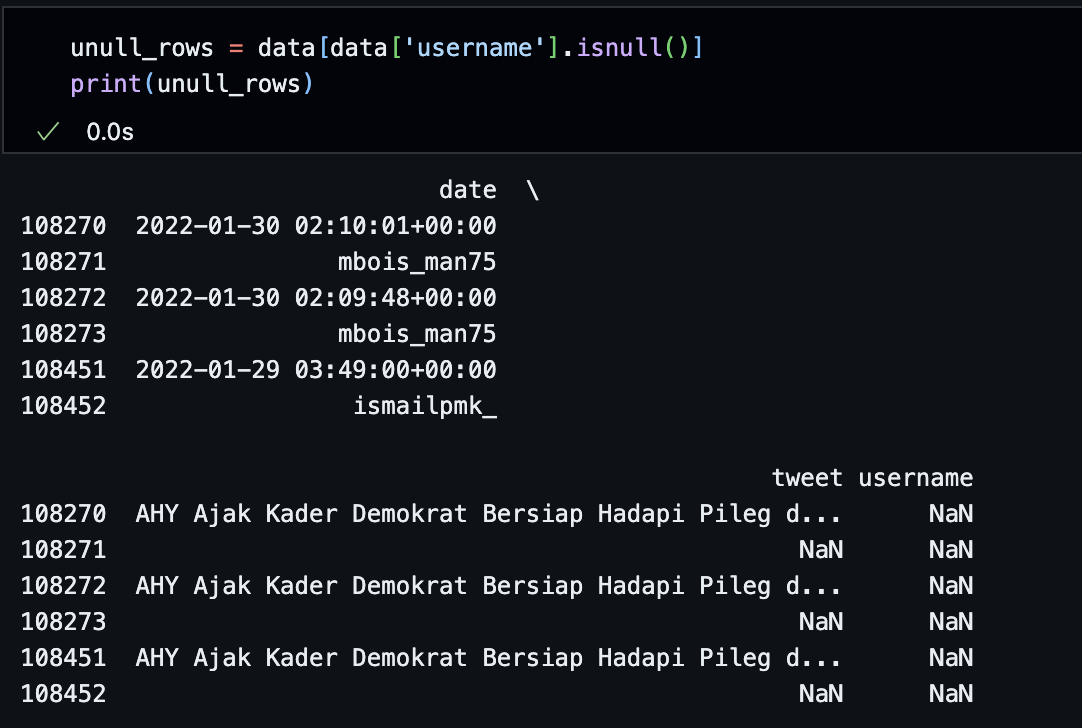
Pembersihan data duplikasi sudah dilakukan, maka tahap selanjutnya ialah melakukan pembersihan terhadap data yan memiliki data *null* atau kosong, yakni dengan cara menulis data.isnull().sum() dan akan menunjukkan tabel mana saja yang memiliki data kosong, dari hasil yang dilakukan peneliti mendapatkan 6 data username kosong dengan rincian 3 dari data tersebut tidak memiliki *tweet*, maka dilakukan dropna() agar data yang kosong tersebut hilang.



Gambar 4. 6 Cek data kosong



Gambar 4. 7 Data yang memiliki tweet kosong

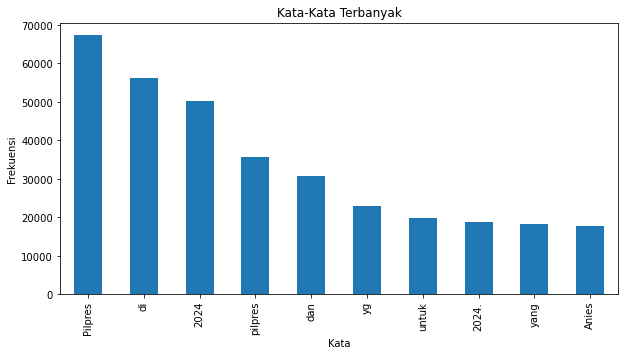


Gambar 4. 8 Data yang memiliki username kosong

Setelah melakukan pembersihan data, maka peneliti melakukan visualisasi data, terhadap *dataset* yang dibantu oleh *library* matplotlib, maka menghasilkan *wordcloud* terhadap kalimat terbanyak seperti gambar 4.9 dan versi *bar plot* kalimat terbanyak ada pada gambar 4.10.

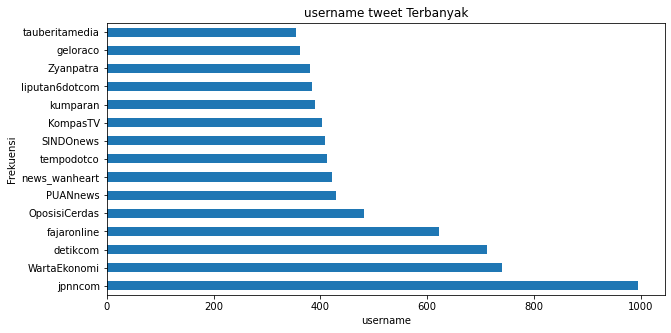


Gambar 4. 9 Word Cloud kata terbanyak



Gambar 4. 10 Bar plot kata terbanyak

selain menggambarkan visual dari kalimat terbanyak, peneliti juga melakukan visualisasi data terhadap username yang paling banyak melakukan tweet.



Gambar 4. 11 Bar plot username tweet terbanyak

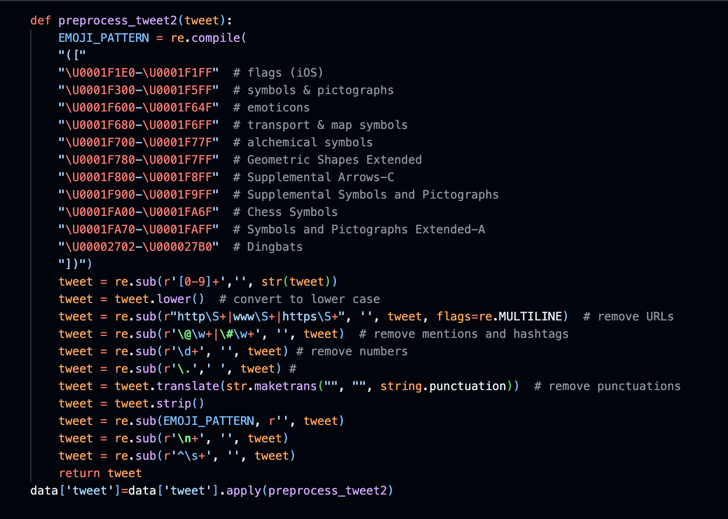
Dari gambar 4.11 bisa dilihat ada 15 *username* yang melakukan *tweet* terbanyak dan semua tweet itu berasal dari akun media terkenal seperti Kompas TV, liputan6dotcom, kumparan, SINDOnews dan tempodotco.

### *Data Preparation*

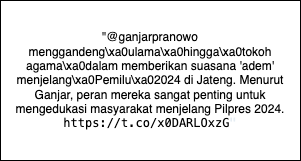
Sebelum dilakukan pelatihan pada machine learning, data wajib dibersihkan dahulu, fase ini disebut dengan *preprocessing* yang mana *output* dari *preprocessing* ini ialah membuat data yang sebelumnya kotor menjadi bersih, sehingga bisa merendahkan bias yang ada pada *dataset*, hal ini sangatlah vital dalam pembuatan *machine learning* agar data yang digunakan bisa mencapai akurasi yang diinginkan dan rendah akan bias. Tahapan *preprocessing* pada penelitian ini ada 4 yaitu:

1. *Case Folding dan Filtering*

*Case* *folding* dan *filtering* merupakan tahap awal dari *preprocessing*, *output* dari tahap ini ialah penyamarataan huruf menjadi *lowercase*, serta menghapus *username* *twitter*, *retweet* dan *hashtag* pada data *tweet*. *Code* yang akan digunakan ada pada gambar 4. 12 pertama, kita harus menulis *import* *library* regex yakni 'import re' sudah ditulis pada *line* 1, lalu menulis fungsi preprocess\_tweet2 dengan parameter *tweet*. *Filtering* dilakukan dengan mendeklarasi *emoji pattern* dengan ascii dari emoji, kemudian menghapus angka, melakukan *case folding*, menghapus tautan yang ada pada tweet, menghapus *username* dan *hashtag* yang ada pada *tweet*, lalu menghapus "\n" yang ada pada setiap *tweet*, serta *remove punctuations* seperti koma, titik dan lainnya. Contoh *tweet* awal ada pada gambar 4.13

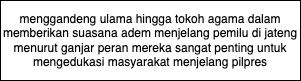


Gambar 4. 12 Fungsi case folding dan filtering



Gambar 4. 13 Tweet semula

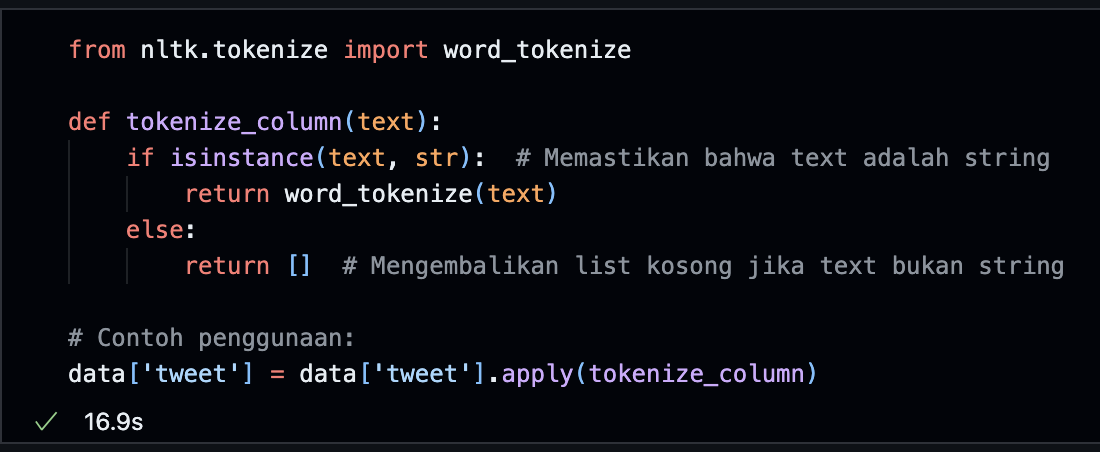
Setelah kita mengamati apa yang ada pada gambar 4.13, kita lakukan proses yang ada pada gambar 4.12 maka hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Tweet setelah case folding dan filtering

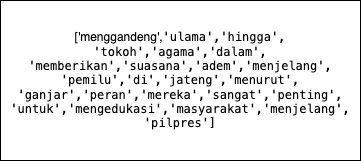
1. Tokenisasi

Tokenisasi merupakan tahap ketika setiap kalimat/tweet dipisah menjadi per kata agar mudah melakukan tahap selanjutnya yakni *stemming* dan *stopword removal*, fungsi untuk tokenisasi dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4. 15 Fungsi Tokenisasi

output yang dihasilkan dari fungsi tokenisasi pada gambar 4.15 dapat dilihat pada gambar 4.16

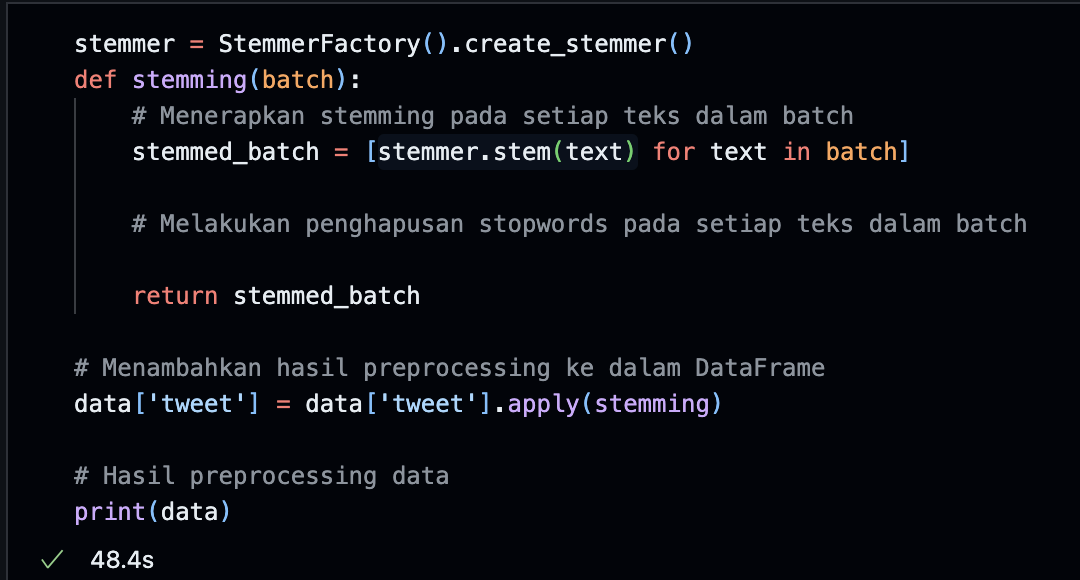


Gambar 4. 16 Output Tokenisasi

bisa dilihat, data yang asalnya seperti gambar 4.14, kini berubah menjadi pengutipan tiap kata, yang menjadi data tersebut ter-tokenisasi.

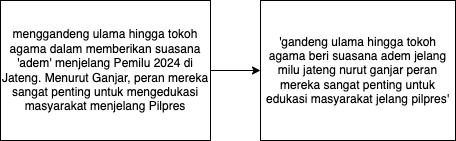
1. *Stemming/Lemmatization*

Proses ini, adalah proses pelemasan kata, atau membuat kata menjadi kembali ke kata asal. Seperti kalimat 'menjadi', setelah di stemisasi akan menjadi kalimat 'jadi' dan kalimat yang lainnya pun menjadi kembali pada kalimat asal. Proses ini termasuk proses penting pada *preprocessing*. Fungsi untuk melakukan *stemming* dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Fungsi Stemming

setelah kalimat dimasukan pada fungsi *stemming*, yang mana data stemming bahasa indonesia didapat oleh library sastrawi. Kita harus mendeklarasikan *'from* Sastrawi.Stemmer.Stemmerfactory *import* StemmerFactory' lalu deklarasi variabel baru yakni stemmer, seperti pada gambar 4.17 dimana variabel ini memanggil fungsi dari *StemmerFactory*. untuk hasil *output*nya dapat dilihat pada gambar 4.18.

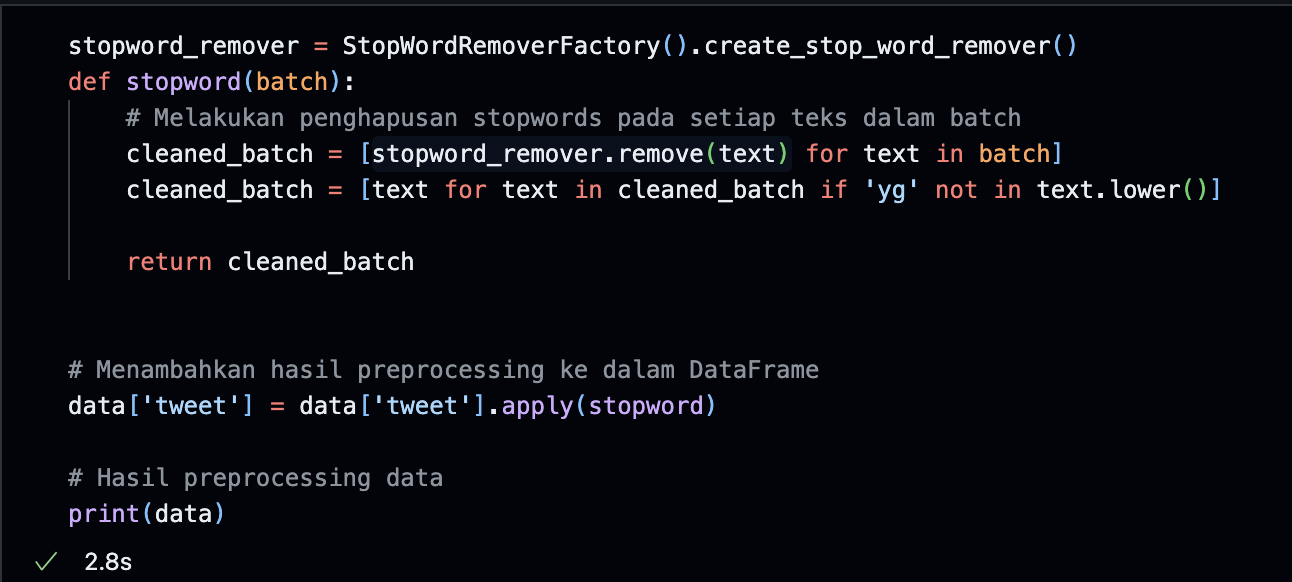


Gambar 4. 18 Output dari proses Stemming

Dapat dilihat kalimat menggandeng menjadi gandeng, memberikan menjadi beri, inilah hasil dari proses *stemming* menggunakan *library* sastrawi.

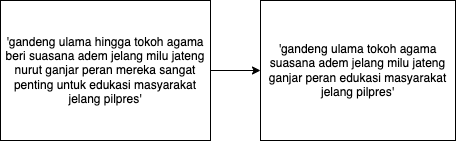
1. Stopword Removal

Proses *stopword removal* tak kalah penting dengan proses stemming, proses ini berfungsi untuk menghilangkan kalimat kalimat yang sering muncul pada kalimat, jika kita ambil contoh bahasa inggris, kalimat yang akan hilang yakni, *i, me, you*, dll. Kalimat yang sangat sering muncul dan tidak mempengaruhi dari nilai sentimen tersebut. Fungsi *Stopword Removal* ada pada gambar 4.19.



Gambar 4. 19 Fungsi Stopword Removal

Sama seperti *stemming*, *stopword removal* juga menggunakan *library* dari sastrawi dengan fungsi StopWordRemoverFactory dan dipanggil dengan variabel 'stopword\_remover'. *Output* dari *stopword removal* ada pada gambar 4.20.



Gambar 4. 20 Output Stopword Removal

Jika dilihat secara seksama kalimat hingga, beri, nurut hilang, karena kalimat tersebut ada pada kamus *stopword removal* atau kalimat itu termasuk pada kalimat stopword, sehingga kalimat tersebut hilang.

Setelah melakukan *preprocessing*, kita melakukan labeling yakni memberi label kepada setiap *tweet* yang ada pada *dataset*, apakah ini positif, negatif atau netral. labeling sangatlah krusial karena label adalah target yang akan dilatih sebagai hasil dari latihan tersebut. Fungsi *labeling* ada pada gambar 4.21.



Gambar 4. 21 Fungsi Labeling

Setelah melakukan labelling maka akan menambah kolom baru lagi yakni kolom sentimen, karena pada gambar 4. 14 jelas, bahwa kolom sentimen dihasilkan dari fungsi labelling, dan menghasilkan data neutral sebanyak 49714 (empat puluh sembilan ribu tujuh ratus empat belas), data positif sebanyak 43522 (empat puluh tiga ribu lima ratus dua puluh dua), dan data negatif sebanyak 20439 (dua puluh ribu empat ratus tiga puluh sembilan), dapat dilihat pada gambar 4.15.



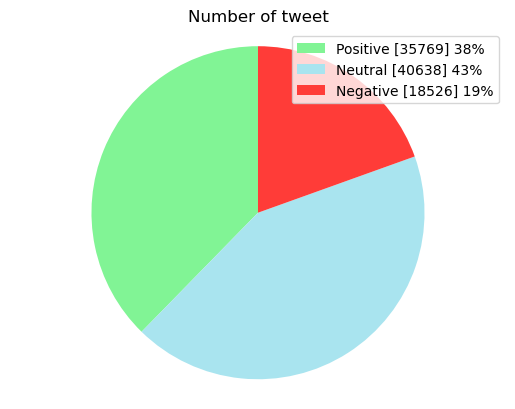
Gambar 4. 22 Hasil Labeling

Setelah melakukan *preprocessing* kita harus melakukan *data cleaning* kembali, karena dikhawatirkan masih ada data yang terduplikasi karena adanya *tweet spam* yang tidak terdeteksi pada fase *cleaning* di data *preparation*, contohnya *tweet* "@adzam bagaimana kabarmu" dan "@manusia bagaimana kabarmu" akan terlihat beda pada fase data preparation karena ada "@adzam" dan "@manusia" yang membedakan, jika sudah pada fase *preprocessing* maka *mention* dan *hashtag* sudah menghilang dan kedua *tweet* tersebut akan terbaca menjadi "bagaimana kabarmu" dan akan terbaca sama atau terduplikasi.



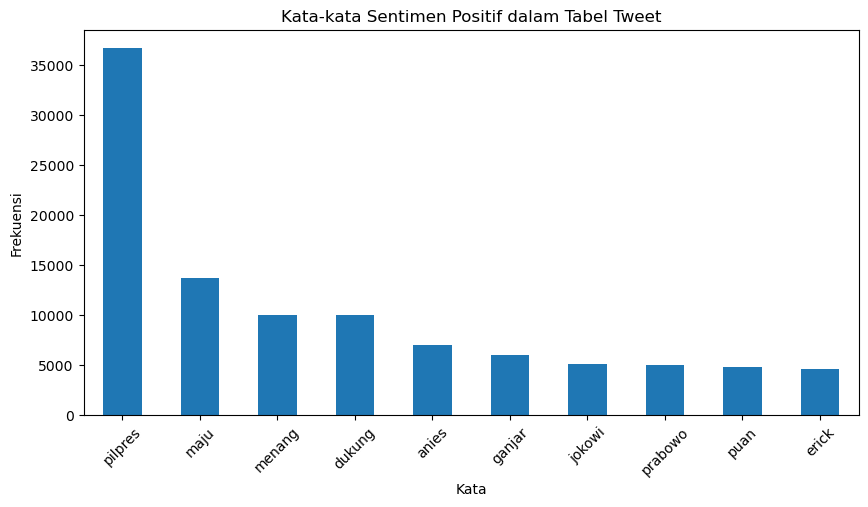
Gambar 4. 23 Data terduplikasi setelah preprocessing

Dapat kita lihat pada gambar 4.23 didapati jika ada 18742 *tweet* yang terduplikasi dan setelah menghapus data terduplikasi, data yang tersisa sebesar 94933 *tweet* dan nilai sentimen yang tersedia ialah 40638 untuk data netral, 35769 untuk data positif dan 18526 untuk negatif.

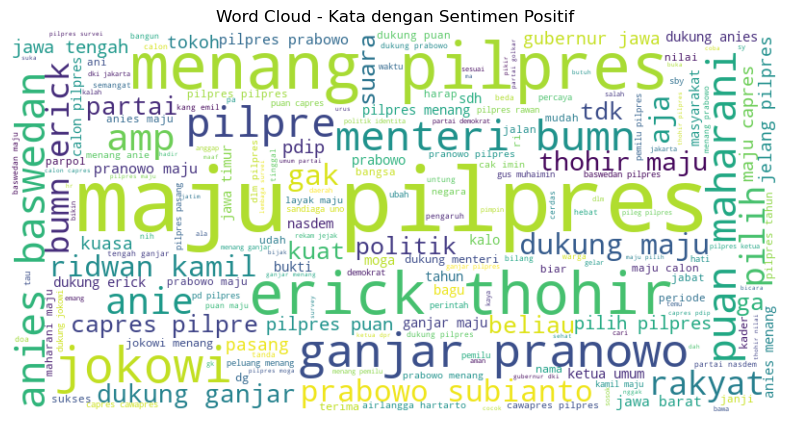


Gambar 4. 24 Pie chart pembagian sentiment

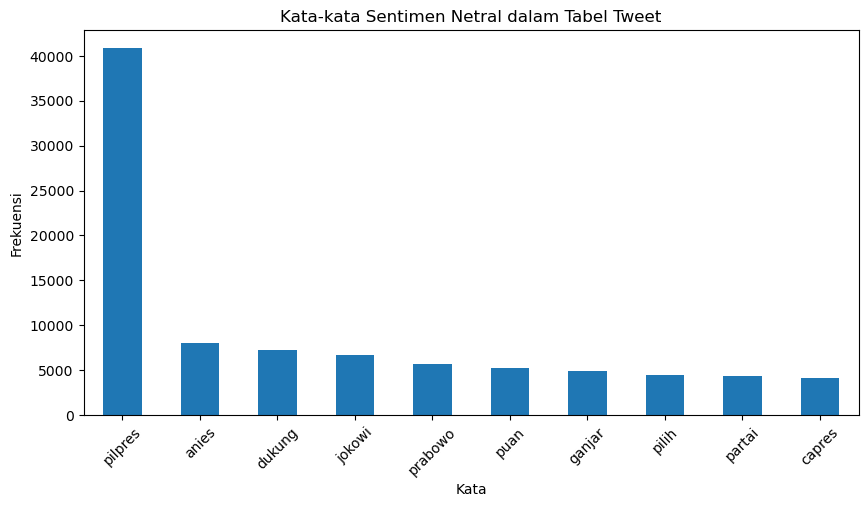
Pembagian sentiment sudah dilakukan, untuk mengetahuui persebaran kalimat yang ada pada sentiment maka peneliti melakukan visualisasi data terhadap nilai nilai label sentiment, serta jenis visualisasi data yang digunakan masing masing label sentiment ialah *barplot* dan *wordcloud*. Nilai sentimen positif ada pada gambar 4.25 dan gambar 4.26, nilai sentimen netral ada pada 4.27 dan gambar 4.28, dan nilai sentimen negatif ada pada gambar 4.29 dan 4.30.



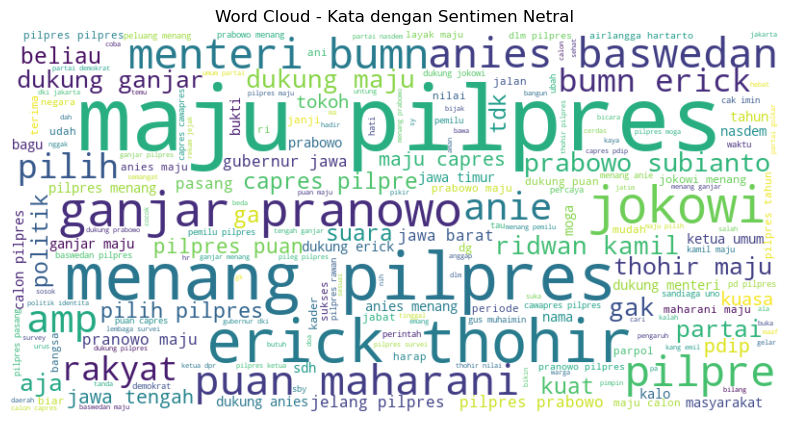
Gambar 4. 25 Bar plot kalimat positif



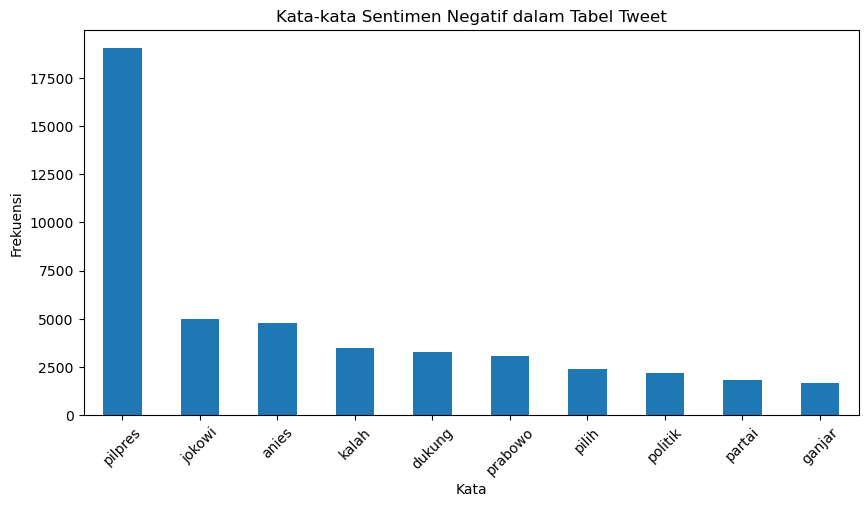
Gambar 4. 26 Wordcloud kalimat positif



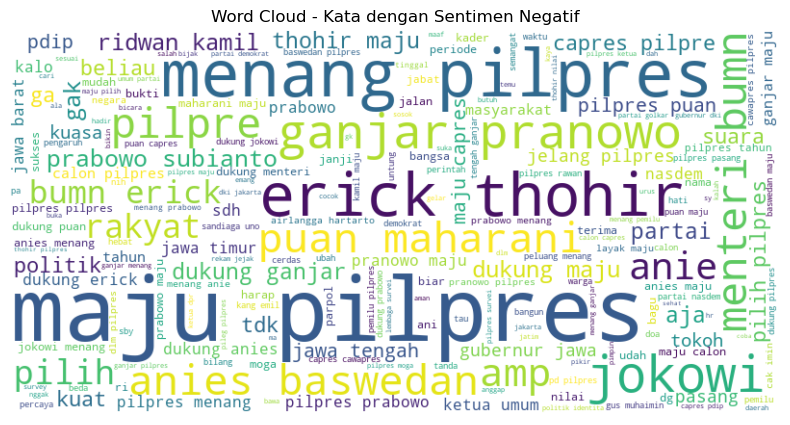
Gambar 4. 27 Bar plot kalimat netral



Gambar 4. 28 Wordcloud kalimat netral



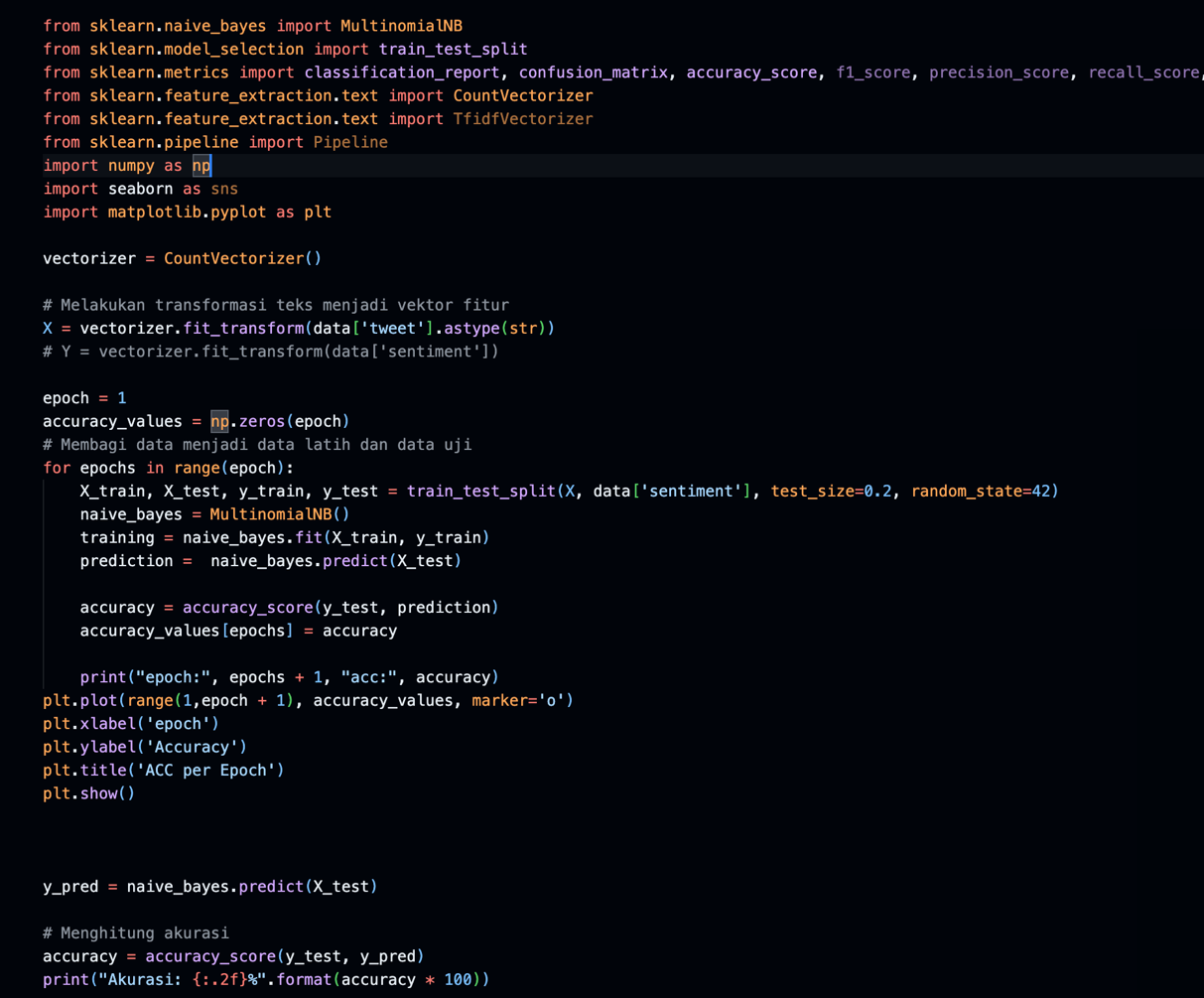
Gambar 4. 29 Bar plot kalimat negatif



Gambar 4. 30 Wordcloud kalimat negatif

### *Modeling*

Model yang akan digunakan yakni *Naive Bayes Classifier*, yang dasarnya diambil dari bayes theorem, rumusnya dapat dilihat pada persamaan(1). Model ini sangatlah terkenal pada proses klasifikasi, selain sentimen analisis, model ini biasa digunakan pada forecasting cuaca. Proses Modelling dapat dilihat pada gambar 4. 31



Gambar 4. 31 Modelling

Pada proses ini penulis membuat data latih sebanyak 80% dari banyaknya dataset yang ada, yang diambil secara acak menggunakan parameter random\_state. Maka X\_train sebanyak 80% label X dan 20% sisanya menjadi X\_test, hal ini juga berlaku pada y\_train dan y\_test. Output dari training data uji menghasilkan akurasi sebesar 71.32%. Dapat dilihat pada gambar 4. 32 yang menunukan hasil pelatihan dataset dengan model *Naive Bayes Classifier*.



Gambar 4. 32 Hasil Training

Contoh perhitungan Naive Bayes Classifier:

Kalimat yang ingin diuji yakni "prabowo yakin mendapatkan kemenangan", Kalimat tersebut apabila setelah di *stemming* dan *stopword removal* menjadi "prabowo menang". Seperti yang sudah dijelaskan pada persamaan(1) maka rumus untuk mencari sentimen kalimat yakni:

untuk positif:

untuk negatif:

untuk netral:

contoh perhitungan :

P(netral) = 32555/75946 = 0,43

p(positif) = 28566/75946 = 0,38

p(negatif) = 13825/75946 = 0,19

p(netral|prabowo) = 3930 / 9138 = 0,43

p(positif|prabowo) = 3270/9138 = 0,36

p(negatif|prabowo) = 1938/9138 = 0,21

p(netral|menang) = 1386/9240 = 0,15

p(positif|menang) = 7095/9240 = 0,77

p(negatif|menang) = 759/9240 = 0,08

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| p(kalimat) | = | (p(net)\*p(kalimat|net)) + (p(pos)\*p(kalimat|pos)) + (p(neg)\*p(kalimat|neg)) |
|  | = | (0,43\*0,43\*0,15) + (0,38\*0,36\*0,77) + (0,19\*0,21\*0,08) |
|  | = | 0,14 |

Contoh perhitungan positif:

|  |
| --- |
|  |
|  |
| 0,75 |

Contoh perhitungan netral:

|  |
| --- |
|  |
|  |
| 0,22 |

Contoh perhitungan negatif:

|  |
| --- |
|  |
|  |
| 0,03 |

dari perhitungan diatas bisa dilihat jika sentimen positif memiliki 0,75 atau 75% dari kalimat "prabowo menang" memiliki sentimen positif, sedangkan untuk nilai negatif memiliki 3% dan netral sebesar 22%

### *Evaluation*

*Monte-Carlo Cross Validation* digunakan sebagai evaluasi dari *dataset*, MCCV (*Monte-Carlo Cross Validation*) merupakan pengujian setiap data uji dan data latih yang diambil secara acak dan dicari akurasinya, untuk code MCCV dapat dilihat pada gambar 4. 33.



Gambar 4. 33 Monte-Carlo Cross Validation

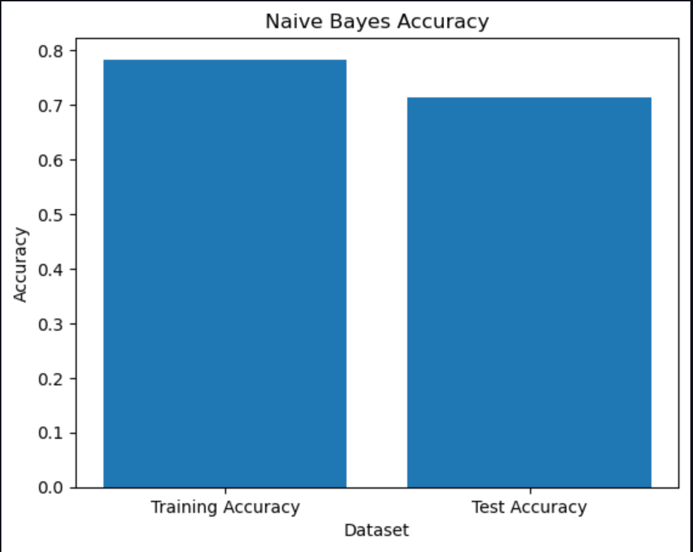
Dapat dilihat pada variabel *shullfe\_split* saya mendeklarasikan sebanyak 150 kali acak dengan pengambilan data uji sebanyak 20% dan random pengambilan sebanyak 42. Variabel score memanggil *cross\_val\_score* yang mana memanggil cv=*shuffle*\_*split* yakni metode *cross validatio*n menggunakan *shuffle\_split*. Hasil dari evaluasi ini dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Hasil evaluasi model dengan MCCV

| Iterasi ke-n | Akurasi |
| --- | --- |
| 1-10 | 71,27 % |
| 11-20 | 71,34 % |
| 21-30 | 71,32 % |
| 31-40 | 71,29 % |
| 41-50 | 71,31 % |
| 51-60 | 71,29 % |
| 61-70 | 71,34 % |
| 71-80 | 71,33 % |
| 81-90 | 71,32 % |
| 91-100 | 71,24 % |
| 101-110 | 71,30 % |
| 111-120 | 71,45 % |
| 121-130 | 71,37 % |
| 131-140 | 71,43 % |
| 141-150 | 71,19 % |
| Mean | 71.32% |

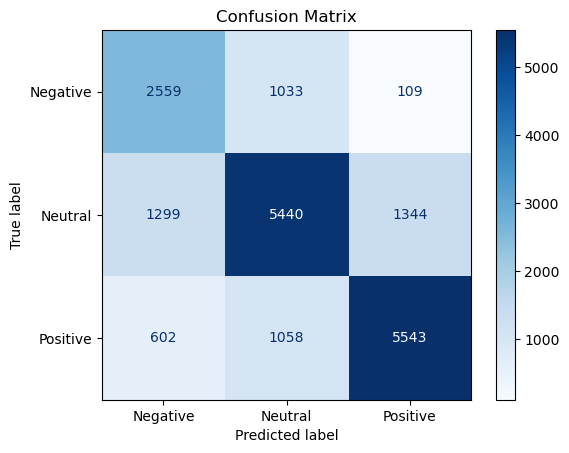
Hasil dari evaluasi ini cukup baik, karena tidak terlalu jauh dengan akurasi pada modelling, jika hasil jauh, seperti 60% maka bisa dicurigai data tersebut *underfitting*.

Selain melakukan evaluasi dengan MCCV, kita juga harus membandingkan hasil prediksi data latih dan data uji, hasil dari pengujian data latih mengasilkan akurasi sebesar 78,30% tidak jauh dengan data uji yakni 71,32%, data dinyatakan overfit jika data latih dan data uji memiliki jarak yang relatif jauh bisa hingga selisih 20%. gambar barplot perbedaan data uji dan data latih ada pada gambar 4. 34



Gambar 4. 34 Perbadingan data uji dan data latih

Selain menggunakan MCCV pada penelitian ini juga menggunakan *confusion matrix* untuk evaluasi dari model *machine learning* ini, berikut gambar *confusion matrix* dari model *naive bayes*.



Gambar 4. 35 Confusion matrix

Dari gambar 4.35 kita mencari akurasi menggunakan rumus persamaan (2)

Akurasi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0.71322483804 |  |

dari perhitungan diatas maka didapat akurasi sebesar 0.7132 atau 71,32%, selanjutnya kita mencari *recall* dengan persamaan (3), pada perhitungan *recall* kita harus mencari *recall* setiap label yakni positif, netral dan negatif.

*Recall* negatif :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0.69143474736 |  |

*Recall* positif :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0.76954046924 |  |

*Recall* netral :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0.67301744401 |  |

jika kita jumlah kan seluruhnya dan dibagi tiga maka akan didapat nilai rata rata yakni 0.7113, yang berarti model ini dapat mengidentifikasi positif sentimen negatif, positif dan netral sebesar 71,13% *macro average* jika kita mencari *weighted average* maka nilainya menjadi 0,7132 atau 71.32%, selanjutnya kita mencari nilai *precision* dengan rumus persamaan (4), seperti halnya *recall, precision* juga harus dicari dengan cara satu persatu.

*Precision* negatif :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0.57376681614 |  |

*Precision* positif :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0.79230989136 |  |

*Precision* netral :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0.72234762979 |  |

dari ketiga data diatas kita mendapat kan nilai rata rata 0.70 yang berarti model ini dapat mengklasifikasikan data sebagai nilai sentimen yang tepat sebesar 70% *macro average* jika kita mencari *weighted average* maka 0.7199 atau 71.99%, selanjutnya kita mencari nilai harmoni antara *precision* dan *recall* setiap nilai sentimen, rumus *f1-score* sudah di deskripsikan pada persamaan (5)

*F1-score* negatif :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0,63 |  |

*F1-score* positif :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0,78 |  |

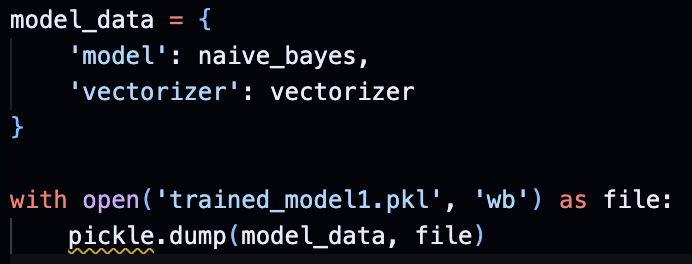
*F1-score* netral :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | 0,70 |  |

dari perhitungan diatas, kita akan mencari *macro average* dari model ini yakni 0.70 atau sebesar 70% jika mencari nilai *weighted average* maka akan mendapat nilai 0.7151 atau 71.51%. setelah kita melakukan perhitungan dengan *confusion matrix* maka didapat akurasi sebesar 71.32%, presisi sebesar 71.99%, *recall* sebesar 71.32% dan *f1-score* sebesar 71.51%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang seimbang dalam mengklasifikasikan ketiga kelas.

### *Deployment*

*Deployment* pada penelitian ini yakni menggunakan streamlit sebagai library untuk membuat web sederhana dengan python yang bermodalkan format pickle dari data latih. *Code* pembuatan model dapat dilihat pada gambar 4.36.



Gambar 4. 36 Save model format Pickle

Variabel yang ada pada model\_data dapat dilihat pada gambar 4.16 dimana naive\_bayes ialah *MultinomialNB* pada fungsi *modelling* dan *vectorizer* pada model menggunakan *CountVectorizer*.

Selanjutnya ialah membuat web sederhana dengan library streamlit yang didukung oleh bahasa pemrograman python, untuk lebih jelas bisa dilihat pada gambar 4.37.



Gambar 4. 37 Code streamlit

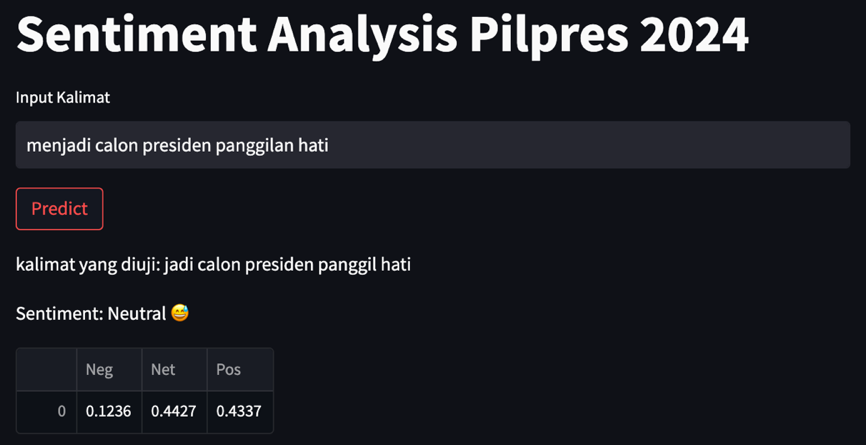
Gambar diatas menunjukkan model di *import*, lalu *load value* yang ada pada model tersebut yakni model dan *vectorizer*. Gambaran *output* dari *code* streamlit dapat dilihat pada gambar 4.38 yang menjelaskan gambar positif, 4.39 menjelaskan gambar negatif dan 4.40 menjelaskan gambar netral.



Gambar 4. 38 Hasil positif



Gambar 4. 39 Hasil negatif



Gambar 4. 40 Hasil netral

## Pengujian

Pada tahap ini penulis mencoba 20 kalimat di inputkan pada model *Naive Bayes* yang sudah dilatih, hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 2 Pengujian sentimen dari tweet

| No. | Kalimat | Probabilitas Negatif | Probabilitas Netral | Probabilitas Positif | Nilai Sentiment |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Masyaallah Capres saya emang keren, salah satu putra terbaik bangsa.. Semoga Allah meridhoi Pak Anies menang di Pilpres 2024 nanti, Aamiin Allahumma Aamiin 🤲❤ | 0 | 0.00001 | 0.9999 | Positif |
| 2. | Saya berpendapat Presiden Joko Widodo sudah layak menjalani proses pemeriksaan pemakzulan (impeachment) karena sikap tidak netralnya sudah nampak di depan mata alias cawe-cawe dalam Pilpres 2024 | 0.0813 | 0.849 | 0.0697 | Netral |
| 3. | untuk apa menjegal Anies semua tahu anies tidak punya prestasi | 0.2487 | 0.5318 | 0.2195 | Netral |
| 4. | Kalau seperti ini masih percaya akan jurdil pilpres 2024...??🙄🙄 | 0.1807 | 0.4478 | 0.3716 | Netral |
| 5. | Gak perlu iri lah kalian ya drun... Orang waras dan cerdas pasti akan memilih pak Ganjar Pranowo di pilpres 2024... 😍💪🤟 | 0.0642 | 0.1388 | 0.797 | Positif |
| 6. | Menurut Ratna Sarumpaet, Hoax tersebut sengaja dibuat dan disebarkan oleh kubu Prabowo untuk merusak nama baik presiden Jokowi yang saat itu bersaing di pilpres | 0.9948 | 0.0044 | 0.0007 | Negatif |
| 7. | Prabowo Subianto CAPRES 2024 dari partai GERINDRA peraih suara no 2 terbesar | 0.0138 | 0.6569 | 0.3294 | Netral |
| 8. | Maju terus pak Anies hanya orang yang cerdas dan bijaksana yg pantas memimpin bangsa ini✊ | 0.0004 | 0.0012 | 0.9984 | Positif |
| 9. | Kadrun2 pendukung Anies ini panik liat elektabilitas Anies yg rendah sedangkan Pilpres tinggal sebentar lagi, makanya mereka lakukan segala cara untuk melengserkan Jokowi sebelum Pilpres | 0.8391 | 0.1563 | 0.0046 | Negatif |
| 10. | Cegah Kecurangan Pilpres, Gerakan Nasional Anies Presiden 2024 Gelar Bimtek dan Mitigasi | 0.3353 | 0.4162 | 0.2485 | Netral |
| 11. | Bacapres PDIP Ganjar udah nampak di bawah kendali para oligarki keturunan China Jatim termasuk Teguh Kinarto, bos properti yg baru diperiksa KPK terkait dugaan korupsi | 0.5309 | 0.3647 | 0.1044 | Negatif |
| 12. | Masak gak kapok milih PDIP...kalo aku gak mau | 0.5217 | 0.4464 | 0.0319 | Negatif |
| 13. | Pedeipe isinya maling semua Partai Koruptor | 0.5188 | 0.355 | 0.1262 | Negatif |
| 14. | Gugatan judicial review agar diberlakukan sistem pemilu tertutup untuk Pemilu 2024 sebelumnya dilayangkan PDI Perjuangan pada November 2022 lalu | 0.0009 | 0.9978 | 0.0013 | Netral |
| 15. | Itu yang sering disebut main 2 kaki. Ketika ada 2 Menteri dari Partai Gerindra, ada @fadlizon yang bebas menghina Pak Presiden @jokowi . Lagipula hingga kini blm pernah ada pendapat Pak Prabowo pribadi mengenai HTI & FPI? Juga nasib kedua organisasi itu jika ia berkuasa | 0.8325 | 0.0481 | 0.1194 | Negatif |
| 16. | Andai benar Demokrat merapat ke PDIP dan meninggalkan Koalisi Perubahan, namun di sisi lain Koalisi Perubahan merapat ke Gerindra dengan memasang Anies jadi cawapres, maka Prabowo-Anies akan sangat mungkin mengalahkan Ganjar | 0.0233 | 0.8196 | 0.1571 | Netral |
| 17. | Maju terus Nasdem dengan ketegasan pak Surya Paloh....kuat sikap teguh pendirian meskipun di hadapkan posisi sulit ..."Sekali Layar Berkembang , Surut Kita Berpantang " | 0.0013 | 0.1012 | 0.8975 | Positif |
| 18. | Nasdem telah mengambil keputusan yang Fatal🤭 | 0.9475 | 0.0484 | 0.0041 | Negatif |
| 19. | Jelang Pemilu 2024 jaga keutuhan bangsa Indonesia | 0.2428 | 0.392 | 0.3652 | Netral |
| 20. | Kesuksesan Pemilu 2024 adalah tanggungjawab bersama, termasuk para pemilih muda yang menjadi pemilih pemula | 0.0024 | 0.0193 | 0.9783 | Positif |

# SIMPULAN DAN SARAN

## Simpulan

Setelah melakukan penelitian ini dapat dilihat warganet pada *Twitter* memiliki sentimen positif, sentimen negatif dan sentimen netral pada setiap cuitan yang dilakukan. Penelitian ini penulis menggunakan data sebanyak 113677 (seratus ribu tiga belas ribu enam ratus tujuh puluh tujuh) yang dihimpun sejak awal Januari 2022 hingga akhir Desember 2022, setelah dibersihkan dan melewati fase *preprocessing*, data yang dapat digunakan untuk dataset menjadi sebanyak 94933 (sembilan puluh empat ribu sembilan ratus tiga puluh tiga), dari data tersebut memiliki tiga label, yakni 40638 (empat puluh ribu enam ratus tiga puluh delapan) data netral, 35769 (tiga puluh lima ribu tujuh ratus enam puluh sembilan) data positif dan 18526 (delapan belas ribu lima ratus dua puluh enam) data negatif. Data sebanyak 94933 20% data menjadi data uji yakni sejumlah 18987 data acak dan untuk data latih sebanyak 80% atau sebanyak 75946 data. Akurasi yang didapat dengan algoritma naive bayes classifier yakni 71.32% pada data uji dan 78.3% pada data latih, pada fase evaluasi penullis menggunakan *Monte-Carlo Cross Validation* yang melakukan iterasi sebanyak 150 kali dan menghasilkan rata rata 71.32% hal ini membuktikan bahwa model yang dilatih oleh penulis ialah *best fit*, setelah melatih model, penulis membuat web sederhana yang bisa digunakan oleh juru kampanye untuk menguji sentimen cuitan tentang pilpres 2024.

## Saran

Saran yang ingin disampaikan penulis ialah:

1. Melakukan penelitian dengan data baru (setelah pemilu dilaksanakan).
2. Memuat dataset lebih banyak lagi agar akurasi dapat mencapai 76% keatas.
3. Adanya *library* normalisasi untuk membersihkan kalimat *slang* berbahasa Indonesia.
4. memberikan labeling pada *dataset* yang konstektual.
5. Membuat algoritma automasi untuk scrapping data yang terlampau jauh karena twitter API hanya mengizinkan scrapping data seminggu yang lampau.

DAFTAR PUSTAKA

Chakraborty, K., Bhatia, S., Bhattacharyya, S., Platos, J., Bag, R. and Hassanien, A.E., 2020. Sentiment Analysis of COVID-19 tweets by Deep Learning Classifiers—A study to show how popularity is affecting accuracy in social media. *Applied Soft Computing*, *97*, p.106754.

Mehta, P. and Pandya, S., 2020. A review on sentiment analysis methodologies, practices and applications. *International Journal of Scientific and Technology Research*, *9*(2), pp.601-609.

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Mining Concepts and Techniques (3rd ed). USA: Elsevier Inc.

Xu, P., Song, Z., Yin, Q., Song, Y.Z. and Wang, L., 2020. Deep self-supervised representation learning for free-hand sketch. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, *31*(4), pp.1503-1513.

Altamevia, F., Wijaya, H.O.L. and Elmayati, E., 2023. Analisis Pola Penjualan Obat di Apotek Srikandi Menggunakan Algoritma Supervised Learning. *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer dan Manajemen)*, *4*(1), pp.170-176.

Enterprise, J., 2019. *Python untuk Programmer Pemula*. Elex media komputindo.

I. H. Witten, “Text mining,” *Pract. Handb. Internet Comput.*, pp. 14-1-14–22, 2004, doi: 10.1201/9780203507223

B. Prijono, “Pengenalan dan Panduan Jupyter Notebook untuk Pemula,” 2019. [Online]. A vailable: https://indoml.com/2019/09/29/pengenalan- dan- panduan-jupyter-notebook-untuk-pemula/. [Accessed: 23-Apr-2023].

Haddad, K. and Rahman, A., 2020. Regional flood frequency analysis: evaluation of regions in cluster space using support vector regression. *Natural Hazards*, *102*, pp.489-517.

Schröer, C., Kruse, F. and Gómez, J.M., 2021. A systematic literature review on applying CRISP-DM process model. *Procedia Computer Science*, *181*, pp.526-534.

Rawat, A., 2020. A Review on Python Programming. International Journal of Research in Engineering, Science and Management, 3(12), pp.8-11.

Xu, J., Zhang, Y. and Miao, D., 2020. Three-way confusion matrix for classification: A measure driven view. *Information sciences*, *507*, pp.772-794.

Patro, V.M. and Patra, M.R., 2014. Augmenting weighted average with confusion matrix to enhance classification accuracy. *Transactions on Machine Learning and Artificial Intelligence*, *2*(4), pp.77-91.

Deng, X., Liu, Q., Deng, Y. and Mahadevan, S., 2016. An improved method to construct basic probability assignment based on the confusion matrix for classification problem. *Information Sciences*, *340*, pp.250-261.

Hickman, L., Thapa, S., Tay, L., Cao, M. and Srinivasan, P., 2022. Text preprocessing for text mining in organizational research: Review and recommendations. Organizational Research Methods, 25(1), pp.114-146.

VM, N. and Kumar R, D.A., 2019, May. Implementation on text classification using bag of words model. In Proceedings of the second international conference on emerging trends in science & technologies for engineering systems (ICETSE-2019).

Qader, W.A., Ameen, M.M. and Ahmed, B.I., 2019, June. An overview of bag of words; importance, implementation, applications, and challenges. In *2019 international engineering conference (IEC)* (pp. 200-204). IEEE.

LAMPIRAN A: PYTHON NOTEBOOK SCRAPPING

!pip install git+https://github.com/JustAnotherArchivist/snscrape.git

import pandas as pd

from tqdm.notebook import tqdm

import snscrape.modules.twitter as sntwitter

scraper = sntwitter.TwitterSearchScraper('pilpres 2024 OR prabowo OR anies OR ganjar since:2022-01-01 until:2022-12-31')

for tweet in scraper.get\_items():

break

tweet

tweets = []

n\_tweet = 1000000

for i, tweet in tqdm(enumerate(scraper.get\_items()),total=n\_tweet):

data = [tweet.date, tweet.renderedContent, tweet.user.username]

tweets.append(data)

if i > n\_tweet:

break

tweet\_df = pd.DataFrame(tweets, columns=['date','tweet','username'])

tweet\_df.to\_csv('2022pilpres.csv')

LAMPIRAN B: PYTHON NOTEBOOK DATA UNDERSTANDING

data = pd.read\_csv('gab.csv')

print('data ada sebanyak',len(data),'baris')

data = data.drop(['Unnamed: 0'], axis = 1)

print(data.columns)

print(data.dtypes)

duplikasi = len(data.tweet)-len(data.tweet.drop\_duplicates())

print(f'ada sebanyak {duplikasi} data yang terduplikasi')

x = data.groupby(data.tweet.tolist(), as\_index=False).size()

x.sort\_values(by='size',ascending=False)

a = (x['size'] > 1).sum()

print(f'jadi ada tweet sebanyak {a} yang memiliki cuitan yang sama dengan total {duplikasi} tweet')

data.isna().sum()

tnull\_rows = data[data['tweet'].isnull()]

print(tnull\_rows)

unull\_rows = data[data['username'].isnull()]

print(unull\_rows)

data = data.dropna()

data.isna().sum()

data = data.drop\_duplicates(subset=['tweet'])

len(data)

import pandas as pd

from wordcloud import WordCloud

import matplotlib.pyplot as plt

all\_words = ' '.join(str(data['tweet']))

word\_counts = data['tweet'].str.split(expand=True).stack().value\_counts()

wordcloud = WordCloud(width=800, height=400, background\_color='white').generate\_from\_frequencies(word\_counts)

plt.figure(figsize=(10, 5))

plt.imshow(wordcloud, interpolation='bilinear')

plt.axis('off')

plt.title('Word Cloud - Kata-Kata Terbanyak')

plt.show()

word\_counts = data['tweet'].str.split(expand=True).stack().value\_counts()

top\_words = word\_counts.head(10) # Mengambil 10 kata teratas, ganti jumlah sesuai dengan kebutuhan Anda

plt.figure(figsize=(10, 5))

top\_words.plot(kind='bar')

plt.xlabel('Kata')

plt.ylabel('Frekuensi')

plt.title('Kata-Kata Terbanyak')

plt.show()

username = data.username.value\_counts()

username.head(10)

username\_top = username.head(15)

plt.figure(figsize=(10, 5))

username\_top.plot(kind='barh')

plt.xlabel('username')

plt.ylabel('Frekuensi')

plt.title('username tweet Terbanyak')

plt.show()

LAMPIRAN C: PYTHON NOTEBOOK DATA PREPARATION

def preprocess\_tweet2(tweet):

EMOJI\_PATTERN = re.compile(

"(["

"\U0001F1E0-\U0001F1FF" # flags (iOS)

"\U0001F300-\U0001F5FF" # symbols & pictographs

"\U0001F600-\U0001F64F" # emoticons

"\U0001F680-\U0001F6FF" # transport & map symbols

"\U0001F700-\U0001F77F" # alchemical symbols

"\U0001F780-\U0001F7FF" # Geometric Shapes Extended

"\U0001F800-\U0001F8FF" # Supplemental Arrows-C

"\U0001F900-\U0001F9FF" # Supplemental Symbols and Pictographs

"\U0001FA00-\U0001FA6F" # Chess Symbols

"\U0001FA70-\U0001FAFF" # Symbols and Pictographs Extended-A

"\U00002702-\U000027B0" # Dingbats

"])")

tweet = re.sub(r'[0-9]+','', str(tweet))

tweet = tweet.lower() # convert to lower case

tweet = re.sub(r"http\S+|www\S+|https\S+", '', tweet, flags=re.MULTILINE) # remove URLs

tweet = re.sub(r'\@\w+|\#\w+', '', tweet) # remove mentions and hashtags

tweet = re.sub(r'\d+', '', tweet) # remove numbers

tweet = re.sub(r'\.',' ', tweet) #

tweet = tweet.translate(str.maketrans("", "", string.punctuation)) # remove punctuations

tweet = tweet.strip()

tweet = re.sub(EMOJI\_PATTERN, r'', tweet)

tweet = re.sub(r'\n+', '', tweet)

tweet = re.sub(r'^\s+', '', tweet)

tweet = re.sub(r'\brt', '', tweet)

return tweet

data['tweet']=data['tweet'].apply(preprocess\_tweet2)

from nltk.tokenize import word\_tokenize

def tokenize\_column(text):

if isinstance(text, str): # Memastikan bahwa text adalah string

return word\_tokenize(text)

else:

return [] # Mengembalikan list kosong jika text bukan string

# Contoh penggunaan:

data['tweet'] = data['tweet'].apply(tokenize\_column)

stemmer = StemmerFactory().create\_stemmer()

def stemming(batch):

# Menerapkan stemming pada setiap teks dalam batch

stemmed\_batch = []

unique\_token = "aasdpemilu" # Token unik untuk kata "pemilu"

for text in batch:

text = text.replace("pemilu", unique\_token)

stemmed\_text = stemmer.stem(text) if text.lower() != "pemilu" else text

stemmed\_text = stemmed\_text.replace(unique\_token, "pemilu")

stemmed\_batch.append(stemmed\_text)

# Melakukan penghapusan stopwords pada setiap teks dalam batch

return stemmed\_batch

# Menambahkan hasil preprocessing ke dalam DataFrame

data['tweet'] = data['tweet'].apply(stemming)

# Hasil preprocessing data

print(data)

stopword\_remover = StopWordRemoverFactory().create\_stop\_word\_remover()

def stopword(batch):

# Melakukan penghapusan stopwords pada setiap teks dalam batch

cleaned\_batch = [stopword\_remover.remove(text) for text in batch]

cleaned\_batch = [text for text in cleaned\_batch if all(word not in text.lower() for word in ['yg', 'dgn', 'kl','spt','pk','tp','krn','dr','utk','lg','gw','si','jg','jd','shg','sbg'])]

return cleaned\_batch

# Menambahkan hasil preprocessing ke dalam DataFrame

data['tweet'] = data['tweet'].apply(stopword)

# Hasil preprocessing data

print(data)

def to\_text(daftar\_token):

tokens = [token for token in daftar\_token if token != '']

kalimat = ' '.join(tokens)

return kalimat

data['tweet'] = data['tweet'].apply(to\_text)

from nltk.tokenize import word\_tokenize

def labelling(tweet):

# tweet = preprocess\_tweet(tweet)

clean\_tokens = word\_tokenize(tweet) #tokenize

# clean\_tokens = [stemmer.stem(word) for word in tweet\_tokens if word not in stopwords] #stemming & stopword removal

positive\_words = open("positive.txt").read().splitlines()

negative\_words = open("negative.txt").read().splitlines()

positive\_count = sum([1 for word in clean\_tokens if word in positive\_words])

negative\_count = sum([1 for word in clean\_tokens if word in negative\_words])

if positive\_count > negative\_count:

return 'Positive'

elif positive\_count < negative\_count:

return 'Negative'

else:

return 'Neutral'

data['sentiment'] = data['tweet'].apply(labelling)

data.sentiment.value\_counts()

dat = len(data.tweet)-len(data.tweet.drop\_duplicates())

print(f'ada sebanyak {dat} data yang terduplikasi')

x = data.groupby(data.tweet.to\_list(), as\_index=False).size()

x.sort\_values(by='size',ascending=False)

b = (x['size'] > 1).sum()

print(f'jadi ada tweet sebanyak {b} yang memiliki cuitan yang sama dengan total {dat} tweet')

data = data.drop\_duplicates(subset=['tweet'])

len(data)

data.sentiment.value\_counts()

p = 40638

net = 35769

neg = 18526

labels = ['Positive ['+str(p)+'] 46%' , 'Neutral ['+str(net)+'] 33%','Negative ['+str(neg)+'] 20%']

size = [p,net,neg]

colors = ["#81F495","#A9E4EF","#FF3C38"]

patches, texts = plt.pie(size, colors=colors, startangle=90)

plt.style.use('default')

plt.legend(labels)

plt.title('Number of tweet')

plt.axis('equal')

plt.show()

positif\_word\_counts = data[data['sentiment'] == 'Positive']['tweet'].str.split(expand=True).stack().value\_counts()

top\_pos\_words = positif\_word\_counts.head(10)

plt.figure(figsize=(10, 5))

top\_pos\_words.plot(kind='bar')

plt.xlabel('Kata')

plt.ylabel('Frekuensi')

plt.title('Kata-kata Sentimen Positif dalam Tabel Tweet')

plt.xticks(rotation=45)

plt.show()

data\_positif = data[data['sentiment'] == 'Positive']

all\_words\_positif = ' '.join(data\_positif['tweet'])

wordcloud\_positif = WordCloud(width=800, height=400, background\_color='white').generate(all\_words\_positif)

plt.figure(figsize=(10, 5))

plt.imshow(wordcloud\_positif, interpolation='bilinear')

plt.axis('off')

plt.title('Word Cloud - Kata dengan Sentimen Positif')

plt.show()

negatif\_word\_counts = data[data['sentiment'] == 'Negative']['tweet'].str.split(expand=True).stack().value\_counts()

top\_negatif\_words = negatif\_word\_counts.head(10)

plt.figure(figsize=(10, 5))

top\_negatif\_words.plot(kind='bar')

plt.xlabel('Kata')

plt.ylabel('Frekuensi')

plt.title('Kata-kata Sentimen Negatif dalam Tabel Tweet')

plt.xticks(rotation=45)

plt.show()

data\_negatif = data[data['sentiment'] == 'Negative']

all\_words\_neg = ' '.join(data\_negatif['tweet'])

wordcloud\_neg = WordCloud(width=800, height=400, background\_color='white').generate(all\_words\_positif)

plt.figure(figsize=(10, 5))

plt.imshow(wordcloud\_neg, interpolation='bilinear')

plt.axis('off')

plt.title('Word Cloud - Kata dengan Sentimen Negatif')

plt.show()

netral\_word\_counts = data[data['sentiment'] == 'Neutral']['tweet'].str.split(expand=True).stack().value\_counts()

top\_net\_words = netral\_word\_counts.head(10)

plt.figure(figsize=(10, 5))

top\_net\_words.plot(kind='bar')

plt.xlabel('Kata')

plt.ylabel('Frekuensi')

plt.title('Kata-kata Sentimen Netral dalam Tabel Tweet')

plt.xticks(rotation=45)

plt.show()

data\_netral = data[data['sentiment'] == 'Neutral']

all\_words\_net = ' '.join(data\_negatif['tweet'])

wordcloud\_net = WordCloud(width=800, height=400, background\_color='white').generate(all\_words\_positif)

plt.figure(figsize=(10, 5))

plt.imshow(wordcloud\_net, interpolation='bilinear')

plt.axis('off')

plt.title('Word Cloud - Kata dengan Sentimen Netral')

plt.show()

LAMPIRAN D:PYTHON NOTEBOOK MODELLING

from sklearn.naive\_bayes import MultinomialNB

from sklearn.model\_selection import train\_test\_split

from sklearn.metrics import classification\_report, confusion\_matrix, accuracy\_score, f1\_score, precision\_score, recall\_score, plot\_confusion\_matrix

from sklearn.feature\_extraction.text import CountVectorizer

from sklearn.feature\_extraction.text import TfidfVectorizer

from sklearn.pipeline import Pipeline

import numpy as np

import seaborn as sns

import matplotlib.pyplot as plt

vectorizer = CountVectorizer()

# Melakukan transformasi teks menjadi vektor fitur

X = vectorizer.fit\_transform(data['tweet'].astype(str))

# Y = vectorizer.fit\_transform(data['sentiment'])

epoch = 10

accuracy\_values = np.zeros(epoch)

# Membagi data menjadi data latih dan data uji

for epochs in range(epoch):

X\_train, X\_test, y\_train, y\_test = train\_test\_split(X, data['sentiment'], test\_size=0.2, random\_state=42)

naive\_bayes = MultinomialNB()

training = naive\_bayes.fit(X\_train, y\_train)

prediction = naive\_bayes.predict(X\_test)

accuracy = accuracy\_score(y\_test, prediction)

accuracy\_values[epochs] = accuracy

print("epoch:", epochs + 1, "acc:", accuracy)

plt.plot(range(1,epoch + 1), accuracy\_values, marker='o')

plt.xlabel('epoch')

plt.ylabel('Accuracy')

plt.title('ACC per Epoch')

plt.show()

y\_pred = naive\_bayes.predict(X\_test)

# Menghitung akurasi

accuracy = accuracy\_score(y\_test, y\_pred)

print("Akurasi: {:.2f}%".format(accuracy \* 100))

LAMPIRAN E:PYTHON NOTEBOOK EVALUATION

from sklearn.model\_selection import ShuffleSplit

from sklearn.model\_selection import cross\_val\_score

shuffle\_split = ShuffleSplit(n\_splits=150, test\_size=0.2, random\_state=42)

# Melakukan cross-validation dengan ShuffleSplit

scores = cross\_val\_score(naive\_bayes, X, data['sentiment'], cv=shuffle\_split, scoring='accuracy')

x = []

# Menampilkan skor akurasi untuk setiap iterasi cross-validation

for i, score in enumerate(scores):

print(f"Iterasi {i+1}: {score}")

x.append(score)

# Menampilkan rata-rata skor akurasi dari cross-validation

print(len(x))

print("Rata-rata skor akurasi: {:.2f} %".format(scores.mean()\*100))

print("Skor tertinggi: {:.2f} %".format(scores.max()\*100))

plt.plot(range(len(x)), x, marker='o')

acc\_mnb = accuracy\_score(y\_test, y\_pred)

print("Accuracy: {0:.4f}".format(acc\_mnb))

conf\_matrix\_mnb = confusion\_matrix(y\_test, y\_pred)

print("Confusion matrix:\n {}".format(conf\_matrix\_mnb))

print(classification\_report(y\_test, y\_pred))

class\_names = sorted(data['sentiment'].unique())

disp = plot\_confusion\_matrix(training, X\_test, y\_test,

display\_labels=class\_names,

cmap=plt.cm.Blues, values\_format='d')

disp.ax\_.set\_title("Confusion Matrix")

print(disp.confusion\_matrix)

plt.show()

from sklearn.metrics import accuracy\_score, precision\_score, recall\_score, f1\_score

# Melakukan prediksi pada data uji

y\_pred = naive\_bayes.predict(X\_test)

# Menghitung dan menampilkan akurasi

accuracy = accuracy\_score(y\_test, y\_pred)

print("Akurasi:{:.2f}%".format(accuracy \* 100))

# Menghitung dan menampilkan presisi

precision = precision\_score(y\_test, y\_pred, average='weighted')

print("Presisi: {:.2f}%".format(precision \* 100))

# Menghitung dan menampilkan recall

recall = recall\_score(y\_test, y\_pred, average='weighted')

print("Recall:{:.2f}%".format(recall \* 100))

# Menghitung dan menampilkan F1-score

f1 = f1\_score(y\_test, y\_pred, average='weighted')

print("F1-score:{:.2f}%".format(f1 \* 100))

positive\_count = (y\_pred == 'Positive').sum()

negative\_count = (y\_pred == 'Negative').sum()

neutral\_count = (y\_pred == 'Neutral').sum()

total\_count = len(y\_pred)

positive\_percentage = (positive\_count / total\_count) \* 100

negative\_percentage = (negative\_count / total\_count) \* 100

neutral\_percentage = (neutral\_count / total\_count) \* 100

# Tampilkan hasil

print("Persentase Klasifikasi:")

print("Positif: {:.1f}%".format(positive\_percentage))

print("Negatif: {:.1f}%".format(negative\_percentage))

print("Netral: {:.1f}%".format(neutral\_percentage))

print("total:{}".format(total\_count))

import matplotlib.pyplot as plt

from sklearn.naive\_bayes import MultinomialNB

from sklearn.metrics import accuracy\_score

# Melatih model Naive Bayes

model = MultinomialNB()

model.fit(X\_train, y\_train)

# Memprediksi label pada data latih dan data uji

y\_train\_pred = model.predict(X\_train)

y\_test\_pred = model.predict(X\_test)

# Menghitung akurasi pada data latih dan data uji

akurasi\_train = accuracy\_score(y\_train, y\_train\_pred)

akurasi\_test = accuracy\_score(y\_test, y\_test\_pred)

# Membuat grafik akurasi

labels = ['Training Accuracy', 'Test Accuracy']

values = [akurasi\_train, akurasi\_test]

plt.bar(labels, values)

plt.xlabel('Dataset')

plt.ylabel('Accuracy')

plt.title('Naive Bayes Accuracy')

plt.show()

print(akurasi\_train - akurasi\_test)

print(akurasi\_train)

print(akurasi\_test)

LAMPIRAN F:PYTHON NOTEBOOK DEPLOYMENT

import pickle

model\_data = {

'model': naive\_bayes,

'vectorizer': vectorizer

}

with open('trained\_model.pkl', 'wb') as file:

pickle.dump(model\_data, file)

import streamlit as st

import re

import string

import pickle

import pandas as pd

from sklearn.feature\_extraction.text import CountVectorizer

from sklearn.naive\_bayes import MultinomialNB

from Sastrawi.StopWordRemover.StopWordRemoverFactory import StopWordRemoverFactory #stopword remover

from Sastrawi.Stemmer.StemmerFactory import StemmerFactory #stemming

# Load model dan objek CountVectorizer dari file pickle

with open('trained\_model.pkl', 'rb') as file:

model\_data = pickle.load(file)

model = model\_data['model']

vectorizer = model\_data['vectorizer']

stemmer = StemmerFactory().create\_stemmer()

stopword\_remover = StopWordRemoverFactory().create\_stop\_word\_remover()

# Fungsi untuk melakukan prediksi sentimen

def preprocess\_tweet2(tweet):

EMOJI\_PATTERN = re.compile(

"(["

"\U0001F1E0-\U0001F1FF" # flags (iOS)

"\U0001F300-\U0001F5FF" # symbols & pictographs

"\U0001F600-\U0001F64F" # emoticons

"\U0001F680-\U0001F6FF" # transport & map symbols

"\U0001F700-\U0001F77F" # alchemical symbols

"\U0001F780-\U0001F7FF" # Geometric Shapes Extended

"\U0001F800-\U0001F8FF" # Supplemental Arrows-C

"\U0001F900-\U0001F9FF" # Supplemental Symbols and Pictographs

"\U0001FA00-\U0001FA6F" # Chess Symbols

"\U0001FA70-\U0001FAFF" # Symbols and Pictographs Extended-A

"\U00002702-\U000027B0" # Dingbats

"])")

tweet = re.sub(r'[0-9]+','', str(tweet))

tweet = tweet.lower() # convert to lower case

tweet = re.sub(r"http\S+|www\S+|https\S+", '', tweet, flags=re.MULTILINE) # remove URLs

tweet = re.sub(r'\@\w+|\#\w+', '', tweet) # remove mentions and hashtags

tweet = re.sub(r'\d+', '', tweet) # remove numbers

tweet = re.sub(r'\.',' ', tweet) #

tweet = tweet.translate(str.maketrans("", "", string.punctuation)) # remove punctuations

tweet = tweet.strip()

tweet = re.sub(EMOJI\_PATTERN, r'', tweet)

tweet = re.sub(r'\n+', '', tweet)

tweet = re.sub(r'^\s+', '', tweet)

tweet = re.sub(r'\brt', '', tweet)

return tweet

#stemming

def stemming(text):

# Menerapkan stemming pada setiap teks dalam batch

unique\_token = "aasdpemilu" # Token unik untuk kata "pemilu"

text = text.replace("pemilu", unique\_token) # Mengganti kata "pemilu" dengan token unik

stem\_text = stemmer.stem(text) if text.lower() not in ["pemilu", "pilpres"] else text # Melakukan proses stemming

stem\_text = stem\_text.replace(unique\_token, "pemilu") # Mengembalikan token unik menjadi kata "pemilu"

return stem\_text

# Stopword

def stopword(text):

# Melakukan penghapusan stopwords pada setiap teks dalam batch

stopwords = ['yg', 'dgn', 'kl', 'spt', 'pk', 'tp', 'krn', 'dr', 'utk', 'lg', 'gw', 'si', 'jg', 'jd', 'shg', 'sbg']

stopwords = set(stopwords)

words = text.split()

cleaned\_words = [word for word in words if word.lower() not in stopwords]

cleaned\_text = ' '.join(cleaned\_words)

return cleaned\_text

def predict\_sentiment(text):

clean = preprocess\_tweet2(text)

stem\_text = stemming(clean)

clean\_text = stopword(stem\_text)

text\_vectorized = vectorizer.transform([clean\_text])

prediction = model.predict(text\_vectorized)

menarik = model.predict\_proba(text\_vectorized)

return prediction[0], menarik, clean\_text

# Tampilan aplikasi dengan Streamlit

st.title("Sentiment Analysis Pilpres 2024")

# Input teks

text = st.text\_input("Input Kalimat")

kolom = ['Neg','Net','Pos']

# Tombol untuk melakukan prediksi

if st.button("Predict"):

if text:

sentiment = predict\_sentiment(text)

st.write("kalimat yang diuji:", sentiment[2])

df = pd.DataFrame(sentiment[1], columns=kolom)

if sentiment[0] == 'Positive':

st.write("Sentiment:", "<span style='color:green;'>Positive 😆</span>", unsafe\_allow\_html=True)

st.write(df)

elif sentiment[0] == 'Negative':

st.write("Sentiment:", "<span style='color:red;'>Negative 😭</span>", unsafe\_allow\_html=True)

st.write(df)

else:

st.write("Sentiment:", "<span style='color:white;'>Neutral 😅</span>", unsafe\_allow\_html=True)

st.write(df)

else:

st.write("Please input text.")