



Analisis Sentimen Opini Masyarakat Terhadap Keefektifan Pembelajaran Daring Selama Pandemi COVID-19 Menggunakan *Naïve Bayes Classifier*

Analysis of Public Opinion Sentiment on the Effectiveness of Online Learning During the COVID-19 Pandemic using the Naïve Bayes Classifier

Ari Wibowo^{1*}, Firman Noor Hasan², Rika Nurhayati¹ dan Arief Wibowo¹

¹Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

²Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta, Indonesia

Informasi artikel

Diterima:
25/06/2022
Direvisi:
05/07/2022
Disetujui:
18/07/2022

Abstract

Since Indonesia was affected by the Covid-19 pandemic, one of the sectors affected was Education. The government makes an online learning system policy where the system is run with an online process. Not a few of them complained about the limitations of activities issued by the government. Twitter social media is often used to express opinions about concerns about programs issued by the government. The Twitter data crawling process was carried out using the hashtag "learning from home" to get as many as 1,000 datasets, followed by the process of removing duplicates which left 524 datasets and then carrying out the implementation stage of the Naïve Bayes Classifier Algorithm. The purpose of this study was to determine the number of positive and negative sentiments from the dataset labeling classification and to determine the accuracy results of using the Naïve Bayes Classifier method as well as the results of evaluation tests on positive and negative sentiment datasets. Based on the experiment, positive sentiment was obtained as many as 480 and negative sentiment as many as 44 out of 524 datasets. The accuracy results in the evaluation test process get results of 88.5% where negative sentiments get a precision value of 12%, recall 17%, and f1-score 14%, while positive sentiments get a precision value of 95%, recall 93%, and f1-score 94%.

Keywords: learning from home, Twitter, Naïve Bayes Classifier.

Abstrak

Semenjak Indonesia terdampak bencana pandemi Covid-19, salah satu sektor yang terdampak adalah Pendidikan. Pemerintah membuat kebijakan sistem pembelajaran *daring* di mana sistem tersebut dijalankan dengan proses *online*. Tidak sedikit dari mereka mengeluhkan adanya keterbatasan kegiatan yang dikeluarkan oleh pemerintah. Media sosial *Twitter* tidak jarang digunakan untuk meluapkan opini tentang keresahan terdampak program yang dikeluarkan oleh pemerintah. Dilakukan proses *crawling* data *Twitter* dengan menggunakan *hashtag* "belajar dari rumah" mendapatkan sebanyak 1.000 dataset, dilanjutkan dengan proses *remove* duplikat yang menyisakan 524 dataset lalu melakukan tahap implementasi Algoritma *Naïve Bayes Classifier*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah sentimen positif dan negatif dari klasifikasi pelabelan dataset dan juga untuk mengetahui hasil akurasi penggunaan metode *Naïve Bayes Classifier* serta hasil pengujian evaluasi terhadap dataset sentimen positif dan sentimen negatif. Berdasarkan eksperimen, dihasilkan sentimen positif mendapatkan sebanyak 480 dan sentimen negatif sebanyak 44 dari 524 dataset. Hasil akurasi pada proses pengujian evaluasi mendapatkan hasil sebesar 88,5% di mana sentimen negatif mendapatkan nilai *precision* 12%, *recall* 17%, dan *f1-score* 14%, sedangkan untuk sentimen positif mendapatkan nilai *precision* 95%, *recall* 93%, dan *f1-score* 94%.

Kata Kunci: belajar dari rumah, Twitter, Naïve Bayes Classifier.

*Penulis Korespondensi. Tel: - ; Handphone: +62 813 1603 2572
email : 2111600108@student.budiluhur.ac.id



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Pandemi yang dimulai dari pertengahan tahun 2020 telah membawa hikmah tersendiri terhadap kemampuan para tenaga pendidik dan orang tua di rumah terhadap literasi teknologi informasi dalam pembelajaran. Di Indonesia, dimulai sejak tanggal 16 Maret 2020 pembelajaran jarak jauh dari rumah atau daring dilakukan, di mana anak atau pelajar belajar tanpa perlu pergi ke sekolah (Yunitasari dan Hanifah, 2020). Dengan keadaan seperti itu para pelajar, tenaga pendidik dan juga para orang tua diharapkan untuk terus meningkatkan soft skill nya untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Di masa pandemi ini pembelajaran via daring merupakan salah satu solusi yang dibutuhkan oleh tenaga pendidik dan mahasiswa (Kusnayat dkk., 2020).

Pada keadaan seperti ini banyak sekali mahasiswa atau mahasiswi yang mengeluhkan terkait sistem pembelajaran yang ditetapkan dari pemerintah sampai kebijakan dari suatu instansi Pendidikan itu sendiri, pasalnya kebanyakan dari mahasiswa sangat membutuhkan sosok dosen atau tenaga pengajar guna untuk menyelaraskan pemahaman terkait materi yang diberikan oleh dosen kepada mahasiswa itu sendiri. Analisis sentimen atau biasa disebut opinion mining merupakan tahap menganalisa evaluasi, pendapat, sentimen, penilaian, emosi dan sikap terhadap suatu layanan (Sulaeman, Supianto dan Bachtiar, 2019). Seluruh tenaga pengajar, peneliti di bidang pendidikan sedang berlomba lomba dalam meningkatkan kualitas dari mutu ajar untuk di Indonesia dengan banyak melakukan Analisa-analisa dan riset untuk mengembangkan sebuah ide menjadi sebuah inovasi untuk sistem Pendidikan dimasa pandemik seperti ini.

Pada kehidupan di era global dengan berbagai persoalan yang ada, sudah waktunya pendidikan di Indonesia melakukan perubahan pendidikan yang bersifat mendasar dari para praktisi pendidikan di lapangan (Kadi dan Awwaliyah, 2017).

Berbagai platform baik berupa *learning management system* maupun bentuk *video conference* menjadi perkembangan teknologi komunikasi dan informasi yang semakin pesat

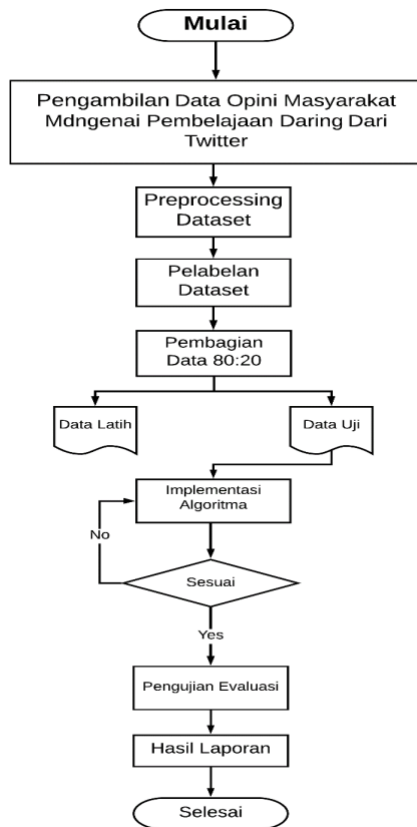
dimasa pandemi ini yang menggunakan teknik pembelajaran jarak jauh (Latip, 2020). Dengan diadakannya banyak inovasi berupa pembelajaran via *online* atau *daring* banyak menimbulkan masukan masukan positif dan negatif baik dari mahasiswa sebagai penerima, maupun dosen atau tenaga pendidikan yang memberikan pembelajaran. Salah satu masukannya adalah tentang mengenai keefektifan dalam pembelajaran. Hasil didapatkan bahwa perkuliahan yang dilakukan secara praktik atau di lapangan jika dilakukan secara *online* kurang efektif, dibandingkan dengan perkuliahan teori yang cukup efektif dilakukan secara *daring* (Rachmat dan Krisnadi, 2020).

Semenjak Indonesia terdampak bencana pandemi covid-19 banyak dari para tenaga pendidik, tenaga pelajar, bahkan orang yang bekerja yang meresahkan terkena dampaknya. Tidak sedikit dari mereka yang mengeluhkan akan keterbatasan kegiatan mereka karena pemberlakuan pembatasan kegiatan yang dikeluarkan oleh pemerintah, mereka yang memiliki media sosial *Twitter* tidak jarang meluapkan opini mereka tentang keresahan mereka karena terdampak program yang dikeluarkan oleh pemerintah (Gormantara, 2020). Dengan menggunakan *hashtag* tentang pandemi COVID-19, media sosial khususnya *Twitter* semakin merespons pandemi COVID-19 di dunia maya yang menjadi topik hangat (Fauziyyah dan Gautama, 2020).

Dalam penelitian ini, untuk pengambilan data menggunakan media *Twitter* untuk menampung pendapat publik. Nantinya dari kumpulan data yang terkumpul tersebut diolah menggunakan metode Naïve Bayes untuk menganalisa bagaimana khalayak umum khususnya mahasiswa dari berbagai daerah di Indonesia tentang pembelajaran via daring. Berdasarkan penjabaran yang telah diuraikan pada latar belakang masalah ini, peneliti menggunakan algoritma Naïve Bayes di mana merupakan metode klasifikasi dengan rumus yang sederhana dan mudah untuk di aplikasikan serta memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dibandingkan dengan metode lainnya sebagai topik penelitian ini (Indraswari dan Kurniawan, 2018).

2. METODOLOGI

Gambar 1. menjelaskan bagaimana alur skema penelitian yang peneliti gunakan.



Gambar 1. Alur skema penelitian

2.1. Pengambilan Data

Proses pengambilan data atau biasa disebut dengan *crawling* data adalah langkah awal di mana data yang diambil berdasarkan *query* yang sesuai dengan topik dari penelitian pada media sosial *Twitter* berdasarkan *tweet* dari publik. *Twitter* memiliki batasan atau *limit* dalam pengambilan datanya berdasarkan *tweet* yang dihasilkan setiap harinya oleh para pengguna, di mana dari data *tweet* tersebut menjadi sumber data utama dalam penelitian ini, yaitu melakukan proses *crawling* dengan menggunakan bantuan *Application Performance Indicator* (API) yang disediakan oleh *Twitter Developer* (Negara, Andryani dan Saksono, 2016).

2.2. Preprocessing Dataset

Tahap ini dilakukan agar proses analisis data bisa berjalan dengan mudah. Pada tahap ini

dilakukan beberapa tahapan dalam *preprocessing* diantaranya:

- 1). *Case Folding & Cleansing*, tahapan membersihkan dokumen dari komponen-komponen yang tidak memiliki hubungan dengan informasi yang ada pada dokumen, seperti karakter atau simbol, angka, emoticon dan link URL serta merubah huruf menjadi huruf kecil.
- 2). *Tokenization*, tahapan yang dapat memecah sekumpulan karakter dalam suatu teks menjadi suatu kata.
- 3). *Stopwords Removal* adalah proses menghilangkan dari proses *tokenization* yang tidak dibutuhkan.
- 4). *Stemming*, proses mengubah dataset yang berimbuhan menjadi kata dasar.

2.3. Pelabelan Dataset

Setelah dataset telah melakukan proses *preprocessing*, selanjutnya adalah proses pelabelan pada dataset, pelabelan disini berfungsi untuk memberikan label sentimen pada tiap dataset di mana label tersebut sangat penting untuk nantinya bisa menentukan akurasi pada proses selanjutnya.

2.4. Data Training

Data training digunakan untuk membentuk sebuah model *classifier*, di mana data tersebut merupakan representasi yang akan dipakai untuk prediksi class data baru yang belum pernah ada.

2.5. Data Testing

Data Testing dipakai untuk mengukur sejauh mana algoritma *Naive Bayes Classifier* dapat melakukan klasifikasi dengan benar.

2.6. Implementasi Algoritma

Pada tahap implementasi algoritma peneliti menerapkan algoritma dengan model *Naive Bayes Classifier* yang dilakukan berdasarkan model yang telah dirancang sebelumnya yang dipakai untuk memilih atribut atau *class* dari suatu data baru yang atribut atau *class* nya belum diketahui sebelumnya. *Naive Bayes Classifier* mampu memprediksikan akurasi dari komentar publik yang telah mempunyai label positif ataupun negatif terhadap suatu produk (Cahyanti, Saptono dan Sihwi, 2016). Metode *Naive Bayes Classifier* bermula dari teorema Bayes yaitu

memprediksi peluang dimasa yang akan datang dan datanya diambil berdasarkan masa yang lalu.

2.7. Pengujian Evaluasi

Pada tahap pengujian evaluasi ini peneliti menggunakan beberapa metode yang dibagi menjadi 3 (tiga) metode tersebut adalah sebagai berikut (Nadia, Muslim dan Nhita, 2018):

- 1). *Recall* (R), jumlah data benar yang diklasifikasikan dalam sebuah kelas dibagi dengan jumlah total data dalam kelas.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FP} \quad (1)$$

- 2). *Precision* (P), jumlah data benar yang diklasifikasikan dengan sebuah kelas dibagi dengan jumlah total data yang telah diklasifikasikan ke dalam kelas.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FN} \quad (2)$$

- 3). *F - measure*, mengevaluasi rata-rata nilai *Precision* dan *Recall* sebagai hasil klasifikasi.

$$F - Measure = \frac{2PR}{P+R} \quad (3)$$

2.8. Penyusunan Laporan

Ini merupakan tahap akhir di mana Isi dari penelitian telah sesuai dengan hasil yang telah didapatkan dari proses awal pengambilan data sampai dengan pengujian dan evaluasi sesuai skema penelitian pada Gambar 1.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengambilan Data

Sebelum melakukan proses peneliti memasukan *library* yang dibutuhkan terlebih dahulu agar nantinya setelah data berhasil diambil, data akan dijadikan *dataset* dengan tujuan proses bisa berjalan dengan maksimal dan sesuai dengan algoritma yang dimasukan dapat dilihat pada Gambar 2.

Proses *Crawling* data ini dilakukan pada *Python* yang terdapat pada *Google Colaboratory* dengan menggunakan API token *access* dari *Twitter Developer*. Setelah memasukan token *access* yang telah didapat selanjutnya melakukan pengambilan data *tweet* secara acak sejak bulan Maret 2021 berdasarkan *query* yang ingin dicari

sesuai dengan topik penelitian yaitu ‘belajar dari rumah’ dengan maksimal data yang ini diambil adalah 1000 *tweet*, lalu data tersebut dijadikan *dataset* dengan menggunakan *library* *pandas* dengan ilustrasi seperti Gambar 3.

```
#library
import tweepy
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import re #regular expresion
import nltk
import string
from sklearn.feature_extraction.text import CountVectorizer
import numpy as np
import seaborn
from sklearn.naive_bayes import MultinomialNB #Naive Bayes Classifier
from Sastrawi.Stemmer.StemmerFactory import StemmerFactory
from nltk.stem import SnowballStemmer
from nltk.tokenize import word_tokenize
from nltk.probability import FreqDist
from sklearn.pipeline import Pipeline
from Sastrawi.StopwordRemover.StopwordRemoverFactory import StopwordRemoverFactory
from textblob import TextBlob
import os
from wordcloud import WordCloud, STOPWORDS
from PIL import Image
from nltk.sentiment.vader import SentimentIntensityAnalyzer
from nltk.stem import SnowballStemmer
from nltk.sentiment.vader import SentimentIntensityAnalyzer
from sklearn.feature_extraction.text import CountVectorizer
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import classification_report
```

Gambar 2. Import library



Gambar 3. Ilustrasi proses pengambilan data

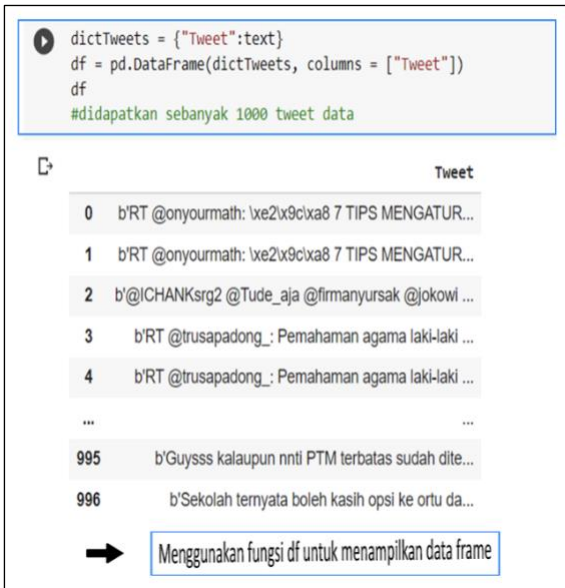
Setelah data berhasil didapatkan seperti pada Gambar 4 selanjutnya dilakukan penghapusan data yang *double* yang bertujuan agar proses analisis bisa berjalan dengan maksimal dengan tidak adanya data *tweet* yang *double* dapat dilihat pada Gambar 5. Setelah melakukan penghapusan data yang *double*, didapatkan sebanyak 524 data *tweet* yang tersisa. Selanjutnya data tersebut akan disimpan dan akan melakukan proses selanjutnya yaitu *preprocessing* data.

3.2. Preprocessing Data

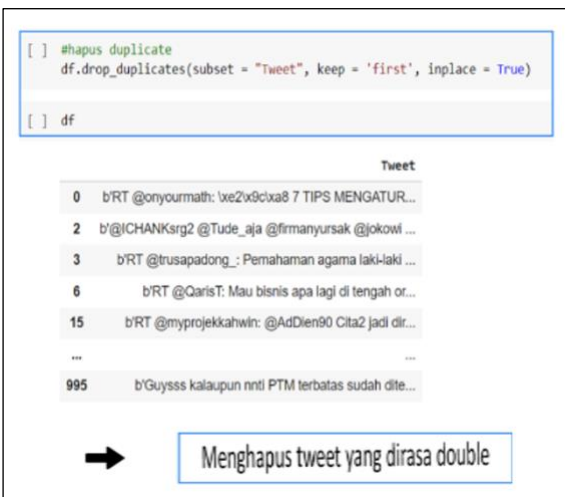
3.2.1. Case folding dan Cleansing

Tahap *case folding* bertujuan agar mengganti huruf kapital menjadi huruf kecil pada teks, serta pada proses ini sekaligus dilakukan proses *cleansing* di mana pada proses *cleansing* ini menghapus simbol seperti @, RT, # karena dianggap tidak perlu dan juga simbol-simbol

lainnya. Pada Tabel 1 ditampilkan proses *case folding* beserta *cleansing* pada teks.



Gambar 4. Hasil *crawling* Twitter



Gambar 5. Hasil *remove duplicate*

3.2.2. Tokenization

Proses *tokenization* bertujuan untuk memisahkan suatu kalimat pada menjadi beberapa kata, agar nantinya memudahkan ketika proses *stemming*. Pada Tabel 2 adalah proses *tokenization* yang dilakukan.

3.2.3. Stopwords Removal

Selanjutnya dilakukan proses *stopwords removal*, pada proses ini dilakukan penghapusan kata yang rasa tidak memiliki makna yang jelas. Seperti kata sambung agar data yang didapatkan nantinya hanya berupa kalimat pokok.

Pada Tabel 3 diperlihatkan proses *stopwords removal*.

Tabel 1. Proses *casefolding* dan *cleansing*

No	Tweet	Text_clean
1.	"b'Belajar dari Rumah. Menjelaskan tentang Sistem Pencernaan pada Manusia.\nhttps://t.co/iQhfnDpqLj"	belajar dari rumah menjelaskan tentang sistem pencernaan pada manusia
2.	"b'Belajar dari rumah itu menyenangkan, ga percaya?\nYuk ikut KELASPEDIA aja, sudah pasti skill mu bertambah dan tentun\ne2\x80\xa6 https://t.co/mNLVJkw6QR"	belajar dari rumah itu menyenangkan ga percaya
3.	"b'Belajar dari rumah yang dialami pelajar bisa menjadi salah satu beban. @anjrsyfaxx mengingatkan, seberat apapun,jan\ne2\x80\xa6 https://t.co/sPX5s4rcE0"	belajar dari rumah yang dialami pelajar bisa menjadi salah satu beban. @anjrsyfaxx mengingatkan seberat apapun

Tabel 2. Proses *tokenization*

No	Text_clean	Text_token
1.	belajar dari rumah menjelaskan tentang sistem pencernaan pada manusia	['belajar', 'dari', 'rumah', 'menjelaskan', 'tentang', 'sistem', 'pencernaan', 'pada', 'manusia']
2.	belajar dari rumah itu menyenangkan ga percaya	['belajar', 'dari', 'rumah', 'itu', 'menyenangkan', 'ga', 'percaya']
3.	belajar dari rumah yang dialami pelajar bisa menjadi salah satu beban mengingatkan seberat apapunjan	['belajar', 'dari', 'rumah', 'yang', 'dialami', 'pelajar', 'bisa', 'menjadi', 'salah', 'satu', 'beban', 'mengingatkan', 'seberat', 'apapunja']

Tabel 3. Proses stopwords removal

No	Text_token	Text_stopwords
1.	['belajar', 'dari', 'rumah', 'rumah', 'menjelaskan', 'tentang', 'sistem', 'pencernaan', 'pada', 'manusia']	['belajar', 'rumah', 'sistem', 'pencernaan', 'manusia']
2.	['belajar', 'dari', 'rumah', 'rumah', 'itu', 'menyenangkan', 'ga', 'menyenangkan', 'ga', 'percaya']	["['belajar', 'rumah', 'menyenangkan', 'ga', 'percaya']"]
3.	['belajar', 'dari', 'rumah', 'rumah', 'yang', 'dialami', 'pelajar', 'dialami', 'pelajar', 'salah', 'beban', 'bisa', 'menjadi', 'salah', 'satu', 'beban', 'mengingatn', 'seberat', 'apapunja']	['belajar', 'rumah', 'dialami', 'pelajar', 'salah', 'beban', 'apapunj']

3.2.4. Stemming

Tahap terakhir yang dilakukan dalam proses *preprocessing* adalah proses *stemming*, dimana pada proses dilakukan mengubah kata yang mempunyai imbuhan kata baku menggunakan menggunakan *library* Python Sastrawi, seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Proses stemming

No	Text_stopwords	Text_stemming
1.	['belajar', 'rumah', 'sistem', 'pencernaan', 'manusia']	belajar rumah sistem cerna manusia
2.	['belajar', 'rumah', 'menyenangkan', 'ga', 'percaya']	belajar rumah senang ga percaya
3.	['belajar', 'rumah', 'dialami', 'pelajar', 'salah', 'beban', 'berat', 'apapunj']	belajar rumah alami ajar salah beban berat apapunjan

Setelah proses *preprocessing* selesai, selanjutnya adalah melakukan visualisasi terhadap banyaknya kata teratas yang ada pada dataset agar terlihat lebih menarik. Jadi pada gambar dapat terlihat bahwa kata yang memiliki ukuran *size* lebih besar menandakan semakin sering muncul. Begitu pun sebaliknya, jika kata

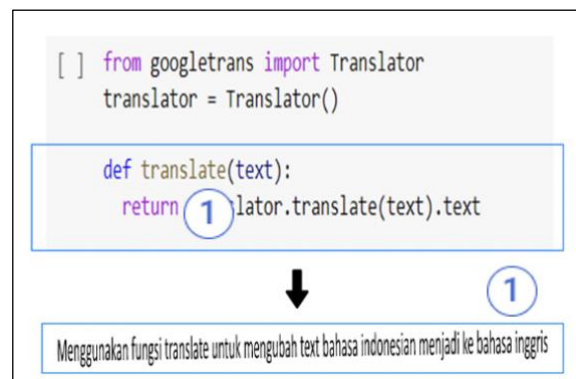
tersebut memiliki ukuran *size* yang lebih kecil menandakan bahwa kata tersebut jarang muncul pada dataset.

3.3. Pelabelan Dataset

Dataset yang telah melakukan proses *preprocessing* selanjutnya melakukan proses pelabelan. Di mana pada proses ini dilakukan beberapa proses pendahuluan sebelum memberikan pelabelan sentimen.

3.3.1. Translate

Pada tahap ini digunakan *library googletrans* untuk mengubah teks dari Bahasa Indonesia ke Bahasa Inggris, karena pada proses pelabelan menggunakan *textblob* hanya bisa mengenali Bahasa Inggris dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses translate text

3.3.2. Klasifikasi Sentimen

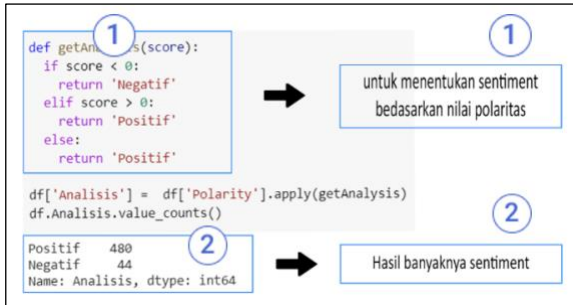
Setelah teks melakukan proses translate menjadi Bahasa Inggris menggunakan *library Googletrans*, selanjutnya teks akan melakukan proses klasifikasi sentiment menggunakan *library textblob* untuk mendapatkan nilai polaritas dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses mendapatkan nilai polaritas untuk klasifikasi sentimen menggunakan *textblob*

Sesudah mendapatkan nilai polaritas, selanjutnya adalah melakukan analisis dengan

menggunakan nilai polaritas untuk diubah menjadi label sentimen positif, dan sentimen negative pada Gambar 8.



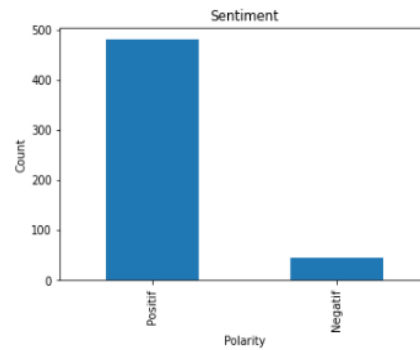
Gambar 8. Proses pelabelan

Berikut adalah beberapa contoh dari kalimat positif dan kalimat negative seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Contoh kalimat sentimen positif dan sentimen negatif

No	Kalimat Positif	Kalimat Negatif
1.	Cara seru belajar dan mengasah kemampuan otak anak selama PJJ di rumah dari mba @PrinceesAinhy	kenapa gua ngga boleh ngerasa bahwa gua capek gt, klo gua bilang klo gua capek mesti ortu gua bilang capek ngapain
2.	'Yuk, bikin ruang belajar anak di rumah yang nyaman dan bikin semangat untuk sekolah dari rumah. Anak jadi gak jenuh	POKOKNYA GUE HARUS BELAJAR YANG RAJIN BIAR PINTER DAN BISA KABUR DARI RUMAH'
3.	Kerja dari rumah, belajar jarak jauh dan sidang secara daring telah menjadi rutinitas baru di masa pandemi.	convomf aku bosan astaga, aku bosan main HP dan masak terus, aku bosan belajar, aku pengen keluar dari rumah, aku
4.	belajar dari rumah secara daring, namun para siswa tetap menjaga motivasi dan berprestasi.	Belajar dari rumah is OFFFFFFF!!!!
5.	Belajar dari Rumah Dipastikan Tak Bikin Angka Putus Sekolah Meningkat di Kabupaten Serang	Dulu gue ga pernah belajar di rumah. Karena emang ga bisa, gue bisanya belajar ya dari guru, ndengerin, dikasih soal

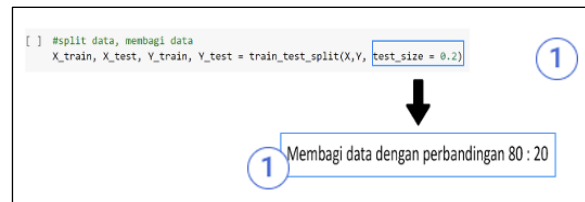
Setelah proses klasifikasi sentimen pada dataset telah dilakukan dapat diketahui jumlah sentimen positif sebanyak 480 dan sentimen negatif sebanyak 44. Agar hasil dari banyaknya label bisa lebih menarik dilihat, maka dibuat grafik seperti Gambar 9.



Gambar 9. Banyaknya sentimen

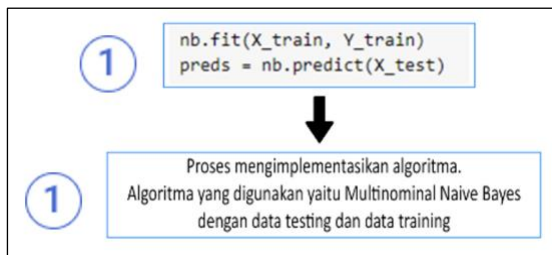
3.4. Implementasi Algoritma

Pada proses implementasi langkah awal yang peneliti lakukan adalah *fitting* data dengan perbandingan 80:20 dari total dataset, di mana perbandingan tersebut akan *split* atau pembagian secara otomatis menjadi data *training* sebanyak 80% dan data *testing* sebanyak 20%. Proses *fitting* data dapat dilihat pada Gambar 10.



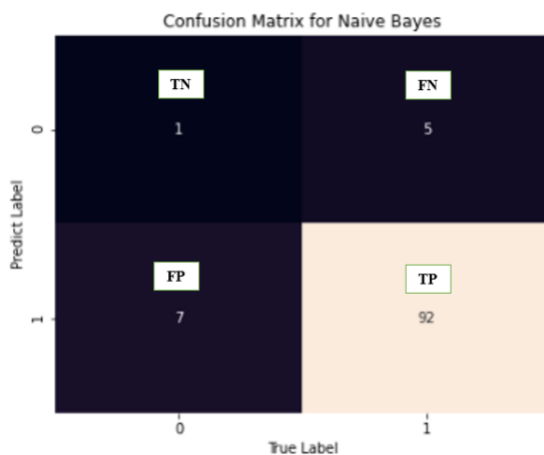
Gambar 10. Proses *fitting* data *training* dan data *testing*

Setelah proses tahap *fitting* data telah dilakukan, di mana data melakukan *split* menjadi data *testing* dan data *training* dengan perbandingan 80:20 dengan data *testing* sebanyak 20% dan data *testing* sebanyak 80%. Selanjutnya peneliti melakukan implementasi Algoritma pada dataset. Pada proses implementasi Algoritma ini peneliti menggunakan model Multinomial *Naive Bayes Classifier*. Dengan menguji menggunakan Algoritma ini diharapkan mampu menghasilkan atau output yang akan dihasilkan adalah nilai akurasi dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Implementasi algoritma

Agar proses terlihat lebih menarik, peneliti melakukan visualisasi *confusion matrix* kedalam bentuk *heatmap* seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Visualisasi *confusion matrix*

Keterangan:

- TN : Hasil dari 105 data yang di testing, ditemukan 1 data yang menjadi *True Negative* (TN).
- FN : Hasil dari 105 data yang di testing, ditemukan 5 data yang menjadi *False Negative* (FN).
- FP : Hasil dari 105 data yang di testing, ditemukan 7 data yang menjadi *False Positive* (FP).
- TP : Hasil dari 105 data yang di testing, ditemukan 92 data yang menjadi *True Positive* (TP).

3.5. Pengujian Evaluasi

Setelah proses implementasi Algoritma, selanjutnya melakukan proses terakhir yaitu peneliti melakukan pengujian evaluasi. Dapat diketahui bahwa hasil pengujian pada Algoritma *Naïve Bayes Classifier* mendapatkan nilai akurasi sebesar 88,5% Hasil akurasi pada proses evaluasi yang telah dilakukan pada sentimen negatif

sebesar 12% *precision*, 17% *recall*, dan 14% untuk *f1-score* sementara untuk sentimen positif menghasilkan 95% *precision*, 93% *recall*, dan 94% untuk *f1-score* dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14.

```
score_naive = accuracy_score(Y_test, Y_pred)
print("Accuracy with Naive Bayes: ", score_naive)
Accuracy with Naive Bayes: 0.8857142857142857
```

Gambar 13. Hasil akurasi algoritma

	precision	recall	f1-score	support
0	0.12	0.17	0.14	6
1	0.95	0.93	0.94	99
accuracy			0.89	105
macro avg	0.54	0.55	0.54	105
weighted avg	0.90	0.89	0.89	105

Gambar 14. Hasil pengujian evaluasi

4. SIMPULAN

Berdasarkan dari proses yang telah dilakukan pada dataset, dapat diketahui bahwa hasil dari banyaknya sentimen positif sebanyak 480 dan banyaknya sentimen negatif sebanyak 44 dari 524 dataset yang telah melalui penghapusan *tweet* yang *double* sebanyak 1.000 mengenai pembelajaran *daring*.

Hasil akurasi pada proses pengujian evaluasi dengan melakukan tahap implementasi Algoritma menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* mendapatkan hasil sebesar 88,5% dan pada proses pengujian evaluasi pada sentimen negatif mendapatkan nilai *precision* 12%, *recall* 17%, dan *f1-score* 14%, sedangkan untuk sentimen positif mendapatkan nilai *precision* 95%, *recall* 93%, dan *f1-score* 94%, sehingga nilai yang di dapat dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* hasil akurasinya sangat mendekati 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyanti, A.F., Saptono, R. dan Sihwi, S.W. (2016) 'Penentuan Model Terbaik pada Metode Naive Bayes Classifier dalam Menentukan Status Gizi Balita dengan Mempertimbangkan Independensi Parameter', *ITSMART: Jurnal Teknologi dan Informasi*, 4(1), hal. 28-35.
- Fauziyyah, A.K. dan Gautama, D.H. (2020) 'Analisis sentimen pandemi Covid19 pada streaming Twitter dengan text mining Python', *Jurnal Ilmiah SINUS*, 18(2), hal. 31-42.

- Gormantara, A. (2020) 'Analisis Sentimen Terhadap New Normal Era di Indonesia pada Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine', in *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2020. APTIKOM PROVINSI SULAWESI TENGGARA*, hal. 1-5.
- Indraswari, N.R. dan Kurniawan, Y.I. (2018) 'Aplikasi prediksi usia kelahiran dengan metode naive bayes', *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 9(1), hal. 129-138.
- Kadi, T. dan Awwaliyah, R. (2017) 'Inovasi Pendidikan: Upaya Penyelesaian Problematika Pendidikan Di Indonesia', *Jurnal Islam Nusantara*, 1(2), hal. 1-8.
- Kusnaty, A., Muiz, Moh.H., dkk. (2020) 'Pengaruh teknologi pembelajaran kuliah online di era Covid-19 dan dampaknya terhadap mental mahasiswa', *EduTeach: Jurnal Edukasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 1(2), hal. 153-165.
- Latip, A. (2020) 'Peran literasi teknologi informasi dan komunikasi pada pembelajaran jarak jauh di masa pandemi Covid-19', *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 1(2), hal. 108-116.
- Nadia, R., Muslim, K. dan Nhita, F. (2018) 'Analisis Dan Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier Terhadap Judul Berita Pemilihan Gubernur Jawa Barat 2018 Pada Media Online', *eProceedings of Engineering*, 5(1), hal. 1678-1700.
- Negara, E.S., Andryani, R. dan Saksono, P.H. (2016) 'Analisis data twitter: Ekstraksi dan analisis data geospasial', *INKOM Journal*, 10(1), hal. 27-36.
- Rachmat, A. dan Krisnadi, I. (2020) 'Analisis efektifitas pembelajaran daring (online) untuk siswa SMK Negeri 8 Kota Tangerang pada saat pandemi covid 19', *Jurnal Pendidikan*, 1(1), hal. 1-7.
- Sulaeman, A.F., Supianto, A.A. dan Bachtiar, F.A. (2019) 'Analisis Sentimen Opini Mahasiswa Terhadap Saran Evaluasi Kinerja Dosen Menggunakan TF-IDF dan Support Vector Machine', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(6), hal. 5647-5655.
- Yunitasari, R. dan Hanifah, U. (2020) 'Pengaruh pembelajaran daring terhadap minat belajar siswa pada masa covid 19', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(3), hal. 232-243.

