

# Penerapan *N-Gram* menggunakan Algoritma *Random Forest* dan *Naïve Bayes Classifier* pada Analisis Sentimen Kebijakan PPKM 2021

Putri Pratama Erika Indarbensyah<sup>1</sup>, Naim Rochmawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

[putri.17051204022@mhs.unesa.ac.id](mailto:putri.17051204022@mhs.unesa.ac.id)

[naimrochmawati@unesa.ac.id](mailto:naimrochmawati@unesa.ac.id)

**Abstrak**— Kebijakan PPKM merupakan kebijakan terbaru yang dikeluarkan oleh pemerintah pada Januari 2021 untuk menangani permasalahan pandemi *Covid-19*. Perancangan dan penerapan Kebijakan PPKM dilakukan dengan tujuan yang utama yaitu untuk kepentingan sektor kesehatan dan ekonomi. Adanya penerapan kebijakan ini tentu sangat berdampak kepada masyarakat. Pada era saat ini, dimana internet berkembang meningkat pesat terutama pada penggunaan media sosial tentunya kebijakan tersebut sangat memicu tanggapan para pengguna media sosial khususnya *Instagram*, dimana saat ini salah satu media sosial populer adalah *Instagram* yang digunakan oleh semua kalangan selain *twitter*, *facebook*, dan lain-lain. Tanggapan para pengguna media sosial *Instagram* terhadap penerapan Kebijakan PPKM 2021 dapat dikelompokkan menjadi sentimen yang berlabel positif, negatif atau netral dengan melakukan analisis sentimen yaitu menggunakan *text mining*. Penggunaan *N-Gram* diterapkan sebagai fitur ekstraksi dengan menggunakan jenis *Unigram*, *Bigram*, dan *Trigram* dan pada tahap klasifikasi menggunakan metode *Random Forest* (RF) dan *Naïve Bayes Classifier* (NBC). Penerapan kedua metode tersebut pada penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil nilai akurasi dari penerapan *N-Gram* dengan menggunakan metode RF dan NBC. Proses pengklasifikasian menggunakan *Random Forest* (RF) diperoleh hasil *accuracy* terbaik dari penggunaan *Unigram* yaitu sebesar 99.5%. Sedangkan hasil *precision*, *recall* dan *f1-score* yang dihasilkan oleh *Random Forest* (RF) bernilai sama yaitu sebesar 100%. Pada proses pengklasifikasian menggunakan *Naïve Bayes Classifier* diperoleh hasil *accuracy* terbaik dari penggunaan *Unigram* juga yaitu sebesar 97.9% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f1-score* sebesar 98%. Dari perbandingan hasil pada pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan ketiga *N-Gram* berhasil dalam mempengaruhi dan meningkatkan hasil akurasi dari penggunaan kedua algoritma tersebut pada penelitian ini.

**Kata Kunci**— Kebijakan PPKM 2021, *N-Gram*, *Random Forest*, *Naïve Bayes Classifier*, Analisis Sentimen

## I. PENDAHULUAN

Pandemi virus corona atau lebih sering disebut *Covid-19* masih menjadi *trending topic* diseluruh negara yang terpapar, khususnya di Indonesia. Sejak kasus pertama *Covid-19* mulai masuk ke Indonesia, lonjakan pasien positif *Covid-19* semakin meningkat secara terus-menerus [1]. Hal ini menyebabkan pemerintah berupaya keras untuk menangani dan menekan laju peningkatan kasus *Covid-19*

dengan mengeluarkan berbagai macam kebijakan, mulai dari awal kasus *Covid-19* pada Maret 2020 masuk ke Indonesia yaitu dengan menerapkan kebijakan kebijakan *lockdown*, kebijakan PSBB dan lain-lain, hingga pada 11 - 25 Januari 2021 pemerintah resmi menerapkan kebijakan terbaru yaitu Kebijakan PPKM.

Kebijakan PPKM merupakan singkatan dari Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat yang diterapkan di daerah Jawa dan Bali. Penekanan penerapan Kebijakan PPKM pada daerah zona merah atau daerah yang berisiko tinggi terpapar kasus *Covid-19* [2]. Masyarakat yang merasa terdampak dengan adanya kebijakan ini sebagian besar mengalami perekonomian yang menurun, interaksi aktivitas sosial secara langsung berkurang, dan lain-lain. Pada era saat ini, dimana internet berkembang meningkat pesat, tentunya kebijakan tersebut sangat memicu tanggapan para pengguna media sosial khususnya *Instagram*, dimana saat ini *Instagram* adalah salah satu media sosial yang disukai oleh semua kalangan selain *twitter*, *facebook*, dan lain-lain.

Sejak *Instagram* dirilis pada tahun 2020 lalu, popularitasnya semakin meningkat sampai saat ini. [3]. Media sosial *Instagram* sebagai sarana untuk berbagi informasi baik berupa pesan, unggahan foto, cerita dan video yang berbeda dengan *twitter*, *facebook*, dll membuat media sosial ini menjadi banyak diminati oleh pengguna semua kalangan. Sehingga setiap orang mudah dalam memanfaatkan media sosial ini untuk mendapatkan berbagai macam informasi yang mereka butuhkan. Pengambilan informasi dari media sosial dapat dilakukan dengan cara *crawling* yang hasilnya dapat berupa sekumpulan data atau dokumen yang bisa digunakan untuk *sentiment analysis*.

*Sentiment analysis* atau dalam Bahasa Indonesia sering disebut analisis sentimen merupakan bagian dari *text mining* [4]. Analisis sentimen bertujuan untuk klasifikasi sentimen dari kumpulan data opini yang berupa teks, dimana kumpulan data yang diperoleh merupakan hasil *crawling* dari kolom komentar unggahan media sosial mengenai pendapat para pengguna media sosial terhadap suatu hal. Hasil dari analisis sentimen akan diklasifikasikan ke dalam label sentimen positif, negatif, atau netral. *Wordcloud* juga merupakan hasil keluaran lainnya dari pengolahan data teks yang merupakan hasil representasi secara visual [5]. Dalam melakukan analisis sentimen tentunya memerlukan suatu

metode untuk mengklasifikasikan data. Penggunaan metode klasifikasi ini bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk melihat tanggapan mana yang termasuk sentimen positif, negatif dan netral, serta untuk mengetahui persentase hasil tingkat akurasi dari penggunaan metode, dimana hasil akurasi dari penggunaan metode ini akan sangat berpengaruh pada hasil klasifikasi.

Pada penelitian analisis sentimen ini menggunakan algoritma *Random Forest* (RF) dan *Naïve Bayes Classifier* (NBC) yang akan diterapkan pada fitur *N-Gram*. *Random Forest* merupakan algoritma klasifikasi kumpulan dari pohon keputusan atau biasa disebut dengan *decision tree*. *Decision tree* pada algoritma ini berfungsi untuk mengklasifikasikan data ke suatu kelas. Algoritma *Random Forest* menghasilkan klasifikasi dari pengakumulasian setiap pohon dimana hasilnya akan dipilih yang paling banyak muncul [6]. Algoritma *Naïve Bayes Classifier* (NBC) merupakan algoritma yang sering digunakan dalam klasifikasi analisis sentimen pada jumlah data yang besar dan menghasilkan akurasi yang tinggi serta tahap *processing* klasifikasi juga bekerja dengan baik dan cepat. [7].

Penerapan *N-Gram* pada penelitian ini digunakan pada tahap *text processing* menggantikan fitur ekstraksi yang sering digunakan pada penelitian analisis sentimen yaitu TF-IDF. *N-Gram* yang diterapkan pada penelitian ini yaitu menggunakan jenis *Unigram*, *Bigram*, dan *Trigram*. Setelah data dilakukan *text processing* dengan menerapkan tiga jenis *N-Gram* ini, selanjutnya dilakukan proses pengklasifikasian analisis sentimen pada data yang diperoleh dengan jumlah yang bervariasi menggunakan algoritma RF dan NBC [8].

Penelitian analisis sentimen menggunakan data twitter dengan menerapkan *N-Gram* yang secara umum menggunakan algoritma SVM dan *Naïve Bayes Classifier* sudah banyak diteliti di Indonesia, seperti pada penelitian [9] yaitu tentang analisis sentimen mengenai pasca bencana menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* pada data twitter dengan fitur *N-Gram*. Pengujian dilakukan dengan menerapkan dua karakter *N-Gram* yaitu *Unigram* dan *Bigram* dan didapatkan perbedaan hasil akurasi dimana yang tertinggi yaitu pada penggunaan *Unigram* dengan persentase akurasi sebesar 93,33% sedangkan *Bigram* menghasilkan persentase akurasi sebesar 86,67%.

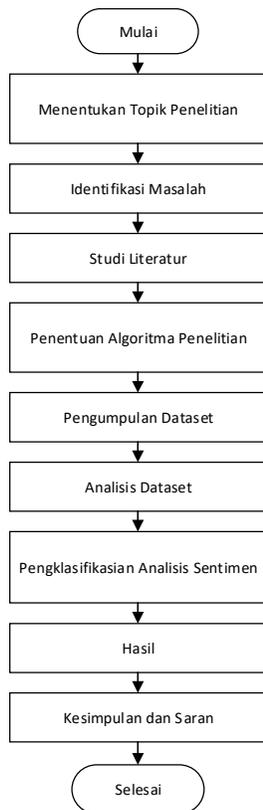
Penelitian selanjutnya [8] mengenai *sentiment analysis review* pada Aplikasi SAMBARA dengan menerapkan *Word N-Gram* sebagai fitur seleksi menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Hasil yang diperoleh yaitu jumlah attribute dan jumlah data mempengaruhi waktu proses klasifikasi. Diperlukan waktu pemrosesan klasifikasi yang lama pada penerapan *Trigram* yaitu 9 jam 15 menit 28 detik dengan jumlah data yang diklasifikasi sebanyak 1.332. Sedangkan hasil akurasi tertinggi pada penelitian ini adalah sebesar 89.00%, lalu untuk nilai AUC sebesar 0.944 pada jumlah data 900. Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa jika data yang digunakan dalam jumlah yang banyak maka nilai akurasi akan meningkat ketika menerapkan *N-Gram* pada penelitian analisis sentimen yang sejenis.

Pada penelitian selanjutnya [10] mengenai komparasi *machine learning* pada analisis data spam sms dengan menggunakan metode SVM, NBC dan penerapan *N-Gram*. Pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa nilai akurasi NBC stabil dan rata-rata lebih dari 90% namun dibandingkan dengan SVM terdapat selisih akurasi sekitar 3.37%. Dari penggunaan kedua metode pada penelitian ini dapat dibandingkan hasilnya bahwa penggunaan metode SVM memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan NBC.

Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan, penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian yang sejenis dengan mengambil data dari media sosial *Instagram* dan menerapkan dua model algoritma yaitu *Random Forest* (RF) dan *Naïve Bayes Classifier* (NBC). Penggunaan kedua model algoritma ini bekerja pada proses klasifikasi analisis sentimen yang diterapkan pada fitur *N-Gram* agar mendapatkan nilai akurasi tertinggi dengan membandingkan hasil akurasi dari penerapan kedua model algoritma tersebut, serta mengklasifikasikan sentimen masyarakat terhadap penerapan Kebijakan PPKM 2021 menjadi kategori sentimen yang berlabel positif, negatif dan netral berdasarkan komentar *Instagram*.

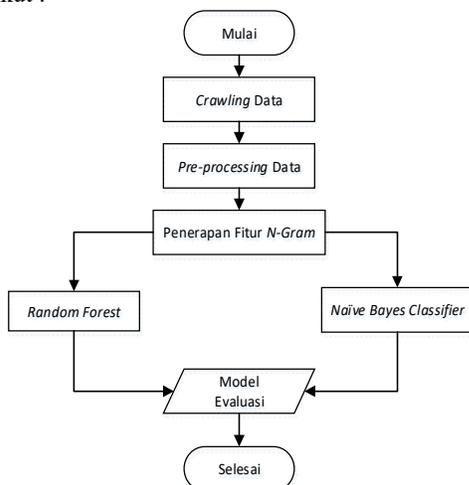
## II. METODOLOGI

Dalam pelaksanaan penelitian harus memiliki pedoman yang berupa langkah-langkah atau alur penelitian agar hasil dari pelaksanaan penelitian sesuai dengan tujuan awal yang ingin dicapai, oleh karena itu dibutuhkan metodologi dalam pelaksanaan penelitian. Metodologi merupakan rancangan alur penelitian yang terdiri dari beberapa langkah penelitian yang terstruktur dan sesuai dengan tujuan penelitian yang diinginkan. Rancangan alur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gbr. 1 berikut :



GBR. 1 DIAGRAM ALUR PENELITIAN

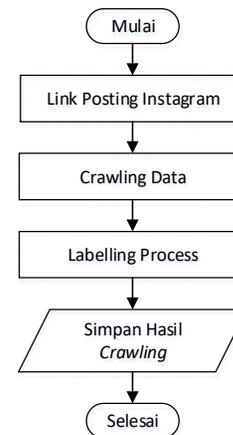
Penelitian ini berfokus pada penerapan N-Gram dengan menggunakan dua metode yaitu *Random Forest* (RF) dan *Naive Bayes Classifier* (NBC) yang digunakan untuk melakukan klasifikasi analisis sentimen, dimana hasil akurasi antara kedua metode tersebut akan dibandingkan untuk mengetahui perbandingan tingkat akurasi dari penggunaan kedua model tersebut. Adapun beberapa proses dalam melakukan klasifikasi analisis sentimen seperti Gbr. 2 berikut :



GBR. 2 DIAGRAM ALUR PROSES KLASIFIKASI ANALISIS SENTIMEN

### A. Crawling Data

Pada penelitian ini dataset yang akan digunakan untuk klasifikasi analisis sentimen berasal dari komentar media sosial *Instagram*, dimana pengumpulan dataset komentar tersebut dilakukan dengan cara *crawling* komentar dari unggahan *Instagram* terkait Kebijakan PPKM 2021 yang berasal dari beberapa akun berita terpercaya antara lain yaitu CNN, Kumparan, Kompas, Tempo, Detik. Dari Gbr. 2 alur proses klasifikasi analisis sentimen sebelumnya, pada tahapan proses *crawling* data dapat diuraikan seperti pada Gbr. 3 berikut :



GBR. 3 DIAGRAM PROSES CRAWLING DATA

Proses pengambilan data komentar dari media sosial *Instagram* dengan menggunakan *link* unggahan dari beberapa akun berita terpercaya *Instagram* dengan kata kunci Kebijakan PPKM, dan proses *crawling* dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman python lalu disimpan dalam bentuk file format .csv, dari data tersebut kemudian dilanjutkan tahap *pre-processing*.

### B. Pre-processing

Tahap *pre-processing* digunakan untuk mengolah data hasil *crawling* dari *Instagram* yang berupa teks agar dapat digunakan sebagai input dari penggunaan algoritma pada penelitian ini. Seluruh tahapan *pre-processing* melibatkan beberapa langkah antara lain sebagai berikut :

#### 1. Case Folding

Pada tahap *case folding* dilakukan perubahan pada kumpulan data komentar *Instagram* menjadi huruf kecil semua.

#### 2. Cleaning

Pada tahap *cleaning* dilakukan proses pembersihan data dengan cara menghilangkan data yang tidak digunakan, seperti menghapus *Username*, *URL*, #, dan simbol lainnya.

#### 3. Normalize

Tahap *normalize* ini biasa disebut dengan tahap normalisasi pada *text pre-processing*. Pada tahap ini dilakukan proses penggantian kata yang sesuai

dengan KBBI dari penulisan kata yang berlebihan dan identifikasi kata silang.

#### 4. *Stopwords Removal*

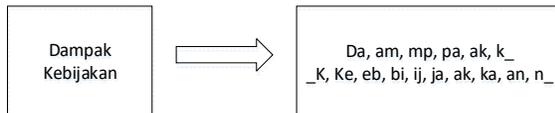
*Stopwords* merupakan kata yang sering muncul pada dokumen tetapi apabila dihilangkan tidak mengubah makna kalimat secara menyeluruh dengan kata lain kata yang tidak memiliki makna. Oleh karena itu kata-kata yang termasuk ke dalam *stopwords* perlu dihilangkan agar proses klasifikasi lebih cepat karena jumlah kata yang diproses akan menjadi lebih sedikit.

#### 5. *Stemming*

Tahap *stemming* pada *text pre-processing* dilakukan untuk mengubah kata-kata yang berimbuhan menjadi kata dasar sesuai dengan KBBI. Imbuhan kata yang perlu dihilangkan yaitu berupa awalan, akhiran dan kombinasi.

### C. *N-Gram*

*N-Gram* merupakan fitur yang digunakan pada tahap *text processing* dalam melakukan klasifikasi analisis sentimen. *N-Gram* digunakan untuk menggabungkan kata sifat yang sering muncul atau pembobotan kata-kata penting dalam dokumen untuk menunjukkan suatu sentimen. Jenis *N-Gram* yang digunakan pada penelitian ini antara lain yaitu *Unigram*, yaitu token yang terdiri dari satu kata, yang kedua *Bigram*, yaitu token yang terdiri dari dua kata, dan yang terakhir *Trigram*, yaitu token yang terdiri dari tiga kata. Berikut dibawah ini merupakan gambaran untuk proses *N-Gram* :



GBR. 4 GAMBARAN SEDERHANA PROSES N-GRAM

Pada penelitian ini penerapan fitur *N-Gram* bertujuan untuk meningkatkan hasil akurasi dari penggunaan kedua model algoritma *Random Forest* dan *Naïve Bayes Classifier*, karena dalam data teks Bahasa Indonesia yang digunakan untuk klasifikasi analisis sentiment pada penelitian ini terdapat banyak frase yang tidak hanya terdiri dari satu kata [11]. Berikut ini merupakan alur proses penerapan *N-Gram* pada penelitian ini :



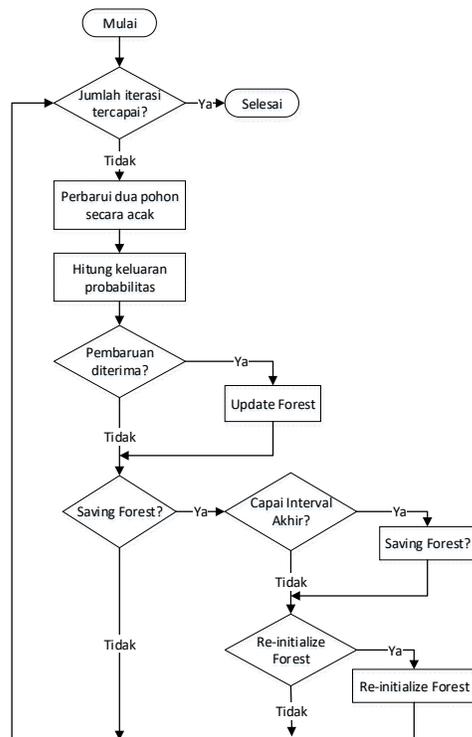
GBR. 5 DIAGRAM ALUR PROSES PENERAPAN N-GRAM

### D. *Random Forest* (RF)

*Random Forest* adalah algoritma klasifikasi yang biasa digunakan pada analisis sentimen yang merupakan kumpulan dari pohon keputusan atau biasa disebut dengan *Decision Tree*. Kumpulan pengklasifikasian dari *Decision Tree* biasa disebut dengan *node*, dimana *node* ini berfungsi untuk menentukan pembagian pohon keputusan. *Random Forest* melakukan prediksi klasifikasi analisis sentiment dengan cara menggabungkan hasil dari setiap pohon keputusan. Kelebihan menggunakan algoritma *Random Forest* antara lain :

1. Hasil akurasi baik.
2. Sensitif terhadap gangguan atau *noise (outliers)*.
3. Sederhana dan mudah dipararelkan.
4. Tahap *processing* lebih cepat dibandingkan dengan *boosting* dan *bagging*.

Secara umum, gambaran proses algoritma *Random Forest* dalam melakukan klasifikasi analisis sentimen adalah sebagai berikut :



GBR. 6 DIAGRAM ALUR ALGORITMA RANDOM FOREST

#### E. Naïve Bayes Classifier

Naïve Bayes Classifier merupakan salah satu algoritma yang menggunakan konsep probabilitas dan biasa digunakan untuk klasifikasi analisis sentimen. Naïve Bayes Classifier termasuk model algoritma yang sederhana dan mudah digunakan, serta bekerja dengan baik dalam melakukan prediksi suatu kasus berdasarkan hasil dari klasifikasi teks. Berikut dibawah ini merupakan rumus persamaan perhitungan nilai probabilitas dari Algoritma Naïve Bayes Classifier menggunakan Gaussian :

$$P(X|Y) = \frac{P(Y|X) \times P(X)}{P(Y)}$$

Dimana :

X = Hipotesis data dari suatu class spesifik

Y = Data dengan kelas yang belum diketahui

$P(X|Y)$  = Probabilitas Hipotesis X dengan syarat Y (probabilitas posterior)

$P(X)$  = Probabilitas Hipotesis X (probabilitas prior)

$P(Y|X)$  = Probabilitas Hipotesis Y dengan syarat X

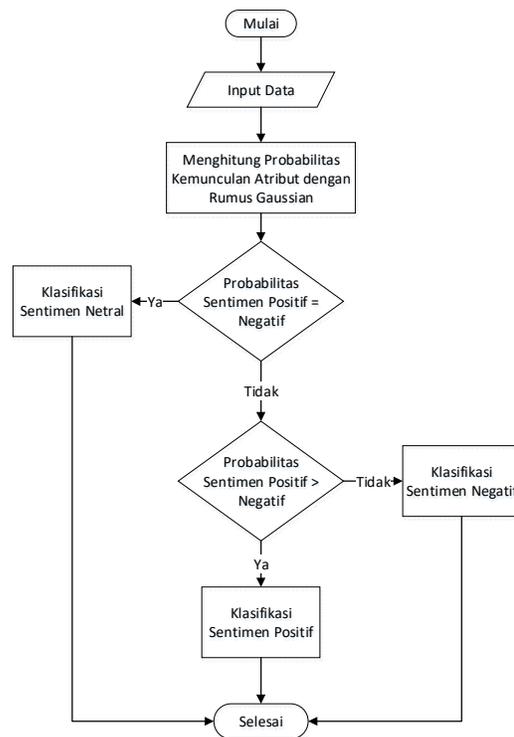
$P(Y)$  = Probabilitas Y

Keterangan :

Probabilitas posterior : peluang munculnya kelas X

Probabilitas prior : peluang sampel awal kelas Y

Pada penelitian ini, gambaran alur proses Algoritma Naïve Bayes Classifier dalam melakukan klasifikasi sentimen seperti pada Gbr. 7 berikut :



GBR. 7 DIAGRAM ALUR ALGORITMA NAÏVE BAYES

#### F. Performa Metrik

Pada proses klasifikasi tentu saja harus digambarkan seberapa baik kinerjanya dalam mengklasifikasikan data. Metode yang dapat digunakan sebagai pengukur kinerja suatu algoritma klasifikasi adalah *Confusion Matrix*. Informasi yang terdapat pada penggunaan *Confusion Matrix* adalah perbandingan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh metode klasifikasi dengan hasil klasifikasi yang sesungguhnya.

Pada *Confusion Matrix* yang menjadi tolok ukur hasil perhitungan pada penelitian ini yaitu menggunakan performa metrik yang meliputi *Precision*, *Recall*, *F1-Score* dan *Accuracy*.

##### 1. Precision

*Precision* merupakan gambaran tingkat rasio keakuratan dari hasil prediksi oleh model yang digunakan dengan informasi data yang diminta.

##### 2. Recall

*Recall* merupakan gambaran keberhasilan model dalam menemukan kembali sebuah informasi

##### 3. F1-Score

*F1-Score* merupakan perbandingan rata-rata nilai presisi dan recall dari hasil pengujian.

##### 4. Accuracy

*Accuracy* merupakan gambaran keakuratan model dalam mengklasifikasikan dengan benar.



SHOW SAMPLE COMMENT AFTER PREPROCESSING

```

tp = TextPreprocess()
sr_clean = tp.fit_transform(df.comment)
sr_clean.sample(10)

40  otak mentok ya bos
88  presiden efektif terus
125 adil tutup mall buka jual jepit tutup
351 anggar covid bos bisnis untung sehat pengaruh langsung hidup sektor ekonomi
316 mudah sih hilang berita media covid hilang
247 gonta ganti istilah action nya kagak
192 laku pakai masker sop
308 sekala mikro sekala psbb inti ketegassan perintah baik mah psbb pkpmnya perintah
17  anggar covid nya
189 mal jam tutup nya
Name: comment, dtype: object
    
```

GBR. 12 SAMPEL DATASET HASIL PRE-PROCESSING

D. Hasil Pengujian

Pembagian data pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *cross validation* yaitu metode yang mirip dengan split data namun melakukan training ulang data latih yang diubah menjadi data testing dan sebaliknya. Metode pembagian data ini sering disebut dengan *K-Fold Cross Validation*, yang artinya K disini sebagai jumlah sub pelatihannya. Seperti pada penelitian ini dengan mengambil contoh dari penggunaan *10-fold* yang artinya masing-masing grup split data terdiri dari 9 data latih dan 1 data uji, jika dirata-rata hasil akurasi sama dengan 10 kali cek akurasi dengan 10 grup split data berbeda.

Berikut dibawah ini merupakan tabel dan grafik perbandingan hasil akurasi dari pengujian yang menerapkan *N-Gram* pada penggunaan model algoritma *Random Forest* dan *Naive Bayes Classifier* untuk klasifikasi analisis sentimen pada penelitian ini.

1. *Random Forest*

Hasil pengujian menggunakan algoritma *Random Forest* yang menerapkan *Unigram*, *Bigram*, dan *Trigram* dengan metode pembagian data *k-fold cross validation* untuk menghasilkan tingkat akurasi dari masing-masing variasi nilai k yang digunakan dalam pengujian ini dapat dilihat dari tabel dan grafik hasil perbandingan nilai akurasi sebagai berikut :

a. *Unigram*

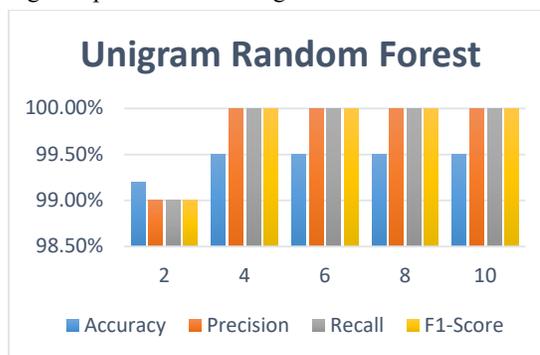
Berikut ini merupakan tabel hasil perbandingan nilai akurasi dari masing-masing nilai *k-fold cross validation* yang digunakan pada pengujian yang menerapkan *Unigram* dengan menggunakan algoritma *Random Forest* :

TABEL I  
HASIL PENGUJIAN UNIGRAM MENGGUNAKAN RANDOM FOREST

k-fold	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
2	99.20%	99%	99%	99%
4	99.50%	100%	100%	100%
6	99.50%	100%	100%	100%
8	99.50%	100%	100%	100%
10	99.50%	100%	100%	100%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel I diatas untuk memudahkan melihat perbandingan hasil

pengujian *Unigram* pada pemodelan *Random Forest* maka dapat direpresentasikan secara visual melalui grafik pada Gbr. 13 sebagai berikut :



GBR. 13 GRAFIK HASIL PENGUJIAN UNIGRAM MODEL RANDOM FOREST

Berdasarkan Gbr. 13 diatas dapat diketahui dari pengujian *Unigram* model *Random Forest* bahwa hasil akurasi yang optimal sebesar 99,5% dan diperoleh ketika pengujian k bernilai 4,6,8, dan 10 dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 100%.

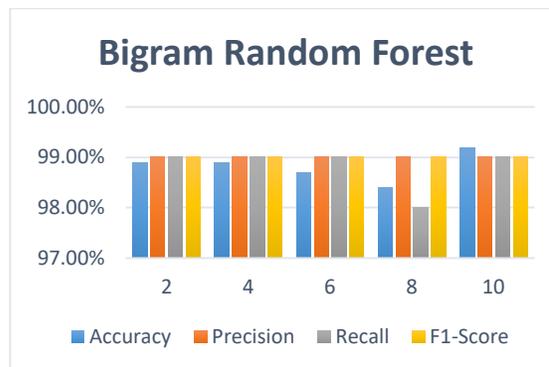
b. *Bigram*

Berikut ini merupakan tabel hasil perbandingan nilai akurasi dari masing-masing nilai *k-fold cross validation* yang digunakan pada pengujian yang menerapkan jenis *Bigram* dengan menggunakan *Random Forest* :

TABEL II  
HASIL PENGUJIAN BIGRAM MENGGUNAKAN RANDOM FOREST

k-fold	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
2	98.90%	99%	99%	99%
4	98.90%	99%	99%	99%
6	98.70%	99%	99%	99%
8	98.40%	99%	98%	99%
10	99.20%	99%	99%	99%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel II, untuk memudahkan analisis perbandingan hasil pengujian *Bigram* menggunakan model *Random Forest* maka dapat direpresentasikan secara visual melalui grafik pada Gbr. 14 dibawah ini :



GBR. 14 GRAFIK HASIL PENGUJIAN BIGRAM MODEL RANDOM FOREST

Berdasarkan Gbr. 14 dapat diketahui dari pengujian *Bigram* model *Random Forest* bahwa hasil akurasi yang optimal didapatkan pada nilai  $k=10$  yaitu sebesar 99,2% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 99%.

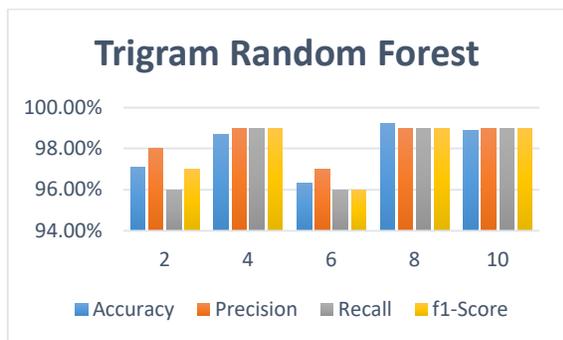
c. *Trigram*

Berikut dibawah ini merupakan tabel hasil perbandingan nilai akurasi dari masing-masing nilai *k-fold cross validation* yang digunakan pada pengujian yang menerapkan jenis *Trigram* dengan menggunakan algoritma *Random Forest* :

TABEL III  
HASIL PENGUJIAN TRIGRAM MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST*

k-fold	Accuracy	Precision	Recall	f1-Score
2	97.10%	98%	96%	97%
4	98.70%	99%	99%	99%
6	96.30%	97%	96%	96%
8	99.20%	99%	99%	99%
10	98.90%	99%	99%	99%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel III diatas untuk memudahkan melihat perbandingan hasil pengujian *Trigram* menggunakan model *Random Forest* maka dapat direpresentasikan secara visual melalui grafik pada Gbr. 15 dibawah ini :



GBR. 15 GRAFIK HASIL PENGUJIAN TRIGRAM MODEL *RANDOM FOREST*

Berdasarkan Gbr. 15 diatas dapat diketahui dari pengujian *Trigram* model *Random Forest* bahwa hasil akurasi yang optimal didapatkan pada nilai  $k=8$  yaitu sebesar 99,2% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 99%.

2. *Naïve Bayes Classifier*

Hasil pengujian menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier* yang menerapkan *Unigram*, *Bigram*, dan *Trigram* dengan metode pembagian data *k-fold cross validation* untuk menghasilkan tingkat akurasi dari masing-masing variasi nilai  $k$  yang digunakan dalam pengujian ini dapat dilihat dari tabel dan grafik hasil perbandingan nilai akurasinya sebagai berikut :

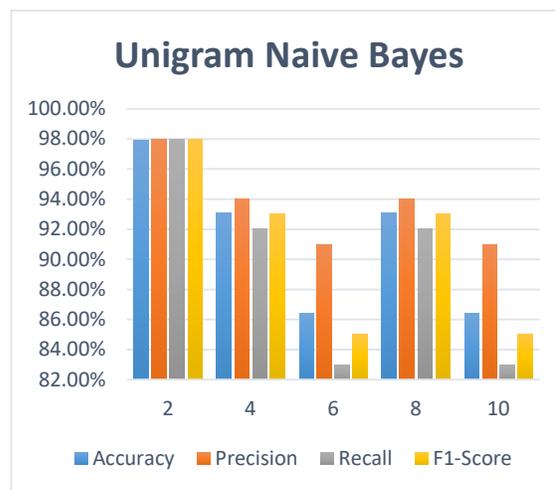
a. *Unigram*

Berikut dibawah ini merupakan tabel hasil perbandingan nilai akurasi dari masing-masing nilai *k-fold cross validation* yang digunakan pada pengujian yang menerapkan *Unigram* dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier* :

TABEL IV  
HASIL PENGUJIAN UNIGRAM MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES CLASSIFIER*

k-fold	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
2	97.90%	98%	98%	98%
4	93.10%	94%	92%	93%
6	86.40%	91%	83%	85%
8	93.10%	94%	92%	93%
10	86.40%	91%	83%	85%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel IV diatas untuk memudahkan melihat perbandingan hasil pengujian *Unigram* menggunakan model *Naïve Bayes Classifier* maka dapat direpresentasikan secara visual melalui grafik pada Gbr. 16 dibawah ini :



GBR. 16 GRAFIK HASIL PENGUJIAN UNIGRAM *NAÏVE BAYES CLASSIFIER*

Berdasarkan Gbr. 16 diatas dapat diketahui dari pengujian *Unigram* model *Naïve Bayes Classifier* bahwa hasil akurasi yang optimal didapatkan pada nilai  $k=2$  yaitu sebesar 97,9% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 98%.

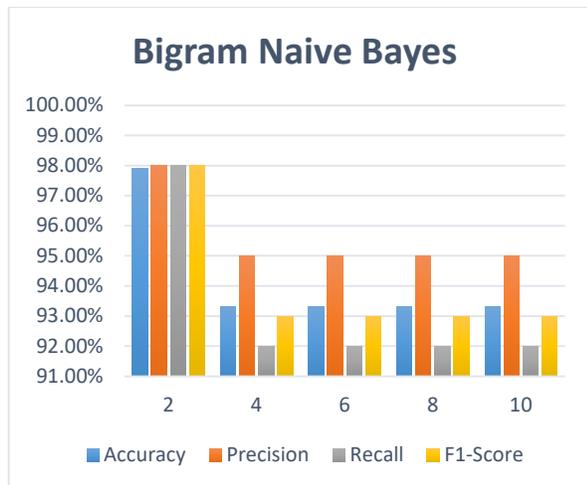
b. *Bigram*

Berikut ini merupakan tabel hasil perbandingan nilai akurasi dari masing-masing nilai *k-fold cross validation* yang digunakan pada pengujian yang menerapkan jenis *Bigram* dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier*:

TABEL V  
HASIL PENGUJIAN BIGRAM MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES CLASSIFIER*

k-fold	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
2	97.90%	98%	98%	98%
4	93.30%	95%	92%	93%
6	93.30%	95%	92%	93%
8	93.30%	95%	92%	93%
10	93.30%	95%	92%	93%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel V diatas untuk memudahkan melihat perbandingan hasil pengujian *N-Gram* menggunakan model *Naïve Bayes Classifier* maka dapat direpresentasikan secara visual melalui grafik pada Gbr. 17 berikut ini :



GBR. 17 GRAFIK HASIL PENGUJIAN BIGRAM *NAÏVE BAYES CLASSIFIER*

Berdasarkan Gbr. 17 dapat diketahui dari pengujian *Bigram* model *Naïve Bayes Classifier* bahwa nilai hasil akurasi yang optimal didapatkan ketika nilai  $k=2$  yaitu sebesar 97,9% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 98%.

### c. Trigram

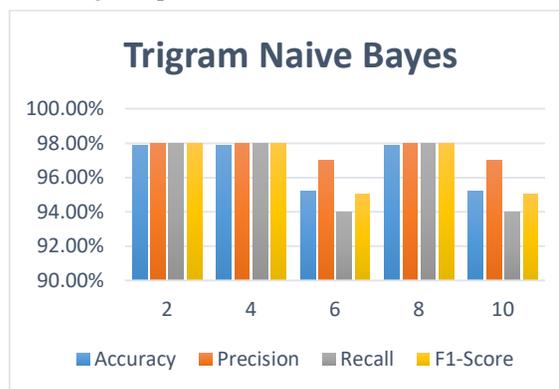
Berikut dibawah ini merupakan tabel hasil perbandingan nilai akurasi dari masing-masing nilai *k-fold cross validation* yang digunakan pada pengujian yang menerapkan jenis *Trigram* dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier* :

TABEL VI  
HASIL PENGUJIAN TRIGRAM MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES CLASSIFIER*

k-fold	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
2	97.90%	98%	98%	98%
4	97.90%	98%	98%	98%
6	95.20%	97%	94%	95%
8	97.90%	98%	98%	98%
10	95.20%	97%	94%	95%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel VI untuk memudahkan melihat perbandingan hasil pengujian pada

penerapan *N-Gram* menggunakan model *Naïve Bayes Classifier* maka dapat direpresentasikan secara visual melalui grafik pada Gbr. 18 dibawah ini :



GBR. 18 GRAFIK HASIL PENGUJIAN TRIGRAM *NAÏVE BAYES CLASSIFIER*

Berdasarkan Gbr. 18 dapat diketahui dari pengujian *Trigram* model *Naïve Bayes Classifier* bahwa hasil akurasi yang optimal sebesar 97,9% dan diperoleh ketika pengujian  $k$  bernilai 2,4, dan 8 dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 98%.

Perbandingan secara keseluruhan hasil akurasi yang optimal dari beberapa pengujian yang dilakukan menggunakan teknik pembagian data *k-fold cross validation* pada penerapan *N-Gram* jenis *Unigram*, *Bigram* dan *Trigram* yang menggunakan metode *Random Forest* dan *Naïve Bayes Classifier* dapat digambarkan pada Tabel VII sebagai berikut :

TABEL VII  
PERBANDINGAN KESELURUHAN HASIL PENGUJIAN OPTIMAL

N-Gram	Classifier	Accuracy	Precision	Recaall	F1- Score
Unigram	Random Forest	99.50%	100%	100%	100%
Bigram		99.20%	99%	99%	99%
Trigram		99.20%	99%	99%	99%
Unigram	Naive Bayes	97.90%	98%	98%	98%
Bigram		97.90%	98%	98%	98%
Trigram		97.90%	98%	98%	98%

Berdasarkan gambar Tabel VII diatas dapat diketahui bahwa nilai akurasi terbaik dari penggunaan kedua model algoritma *classifier* diatas diperoleh dari penerapan *Unigram* pada masing-masing *classifier*. Kedua algoritma yang digunakan sama-sama memberikan akurasi yang baik, namun penggunaan *Random Forest* pada penelitian ini lebih baik daripada *Naïve Bayes Classifier*.

Pada hasil akurasi optimal dari model *Random Forest* dengan penerapan *N-Gram* jenis *Unigram* sebesar 99,5% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 100%, sedangkan hasil akurasi optimal dari model *Naïve Bayes Classifier* dengan penerapan *N-Gram* jenis *Unigram* sebesar 97,9% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 98%. Berdasarkan hasil

pengujian ini dapat diketahui bahwa penerapan ketiga *N-Gram* pada penelitian ini berhasil dalam mempengaruhi hasil akurasi dari penggunaan kedua algoritma tersebut pada penelitian ini.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan menerapkan *N-Gram* menggunakan dua model algoritma yaitu *Random Forest* dan *Naïve Bayes Classifier* pada analisis sentimen mengenai Kebijakan PPKM 2021 dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah melalui beberapa pengujian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan tiga jenis *N-Gram* yaitu *Unigram*, *Bigram* dan *Trigram* terhadap hasil akurasi yang diberikan oleh penggunaan algoritma *Random Forest* dan *Naïve Bayes Classifier* dalam mengklasifikasikan analisis sentimen.

Hasil akurasi terbaik dari pengujian *N-Gram* dengan jenis *Unigram*, *Bigram* dan *Trigram* yang menggunakan dua model algoritma *Random Forest* dan *Naïve Bayes Classifier* diperoleh pada penerapan jenis *Unigram* sebesar 99,5% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 100%. Sedangkan hasil akurasi optimal dari model *Naïve Bayes Classifier* dengan penerapan *N-Gram* jenis *Unigram* sebesar 97,9% dengan nilai *precision*, *recall* dan *f-1 score* yang sama yaitu sebesar 98%. Berdasarkan perbandingan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan kedua algoritma ini memberikan hasil akurasi yang baik dalam mengklasifikasikan analisis sentimen pada penelitian ini, namun hasil akurasi dari algoritma *Random Forest* lebih baik daripada algoritma *Naïve Bayes Classifier*. Dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa pembagian data latih dan data uji dengan *k-fold cross validation* mempengaruhi perbedaan hasil akurasi dan penerapan ketiga *N-Gram* berhasil dalam mempengaruhi dan meningkatkan hasil akurasi dari penggunaan kedua algoritma tersebut pada penelitian ini.

Dataset yang digunakan untuk analisis sentimen pada penelitian ini berasal dari *crawling* pada beberapa akun berita terpercaya di media sosial *Instagram* mengenai Kebijakan PPKM 2021 dengan perolehan data komentar sebanyak 375 data. Hasil kategori dokumen yang berlabel sentimen positif sebanyak 63 data, dimana sangat berbanding terbalik dengan dokumen yang berlabel sentimen negatif yaitu sebanyak 168 data. Sedangkan dokumen yang berlabel sentimen netral sebanyak 144 data.

#### V. SARAN

Pada penelitian yang sejenis selanjutnya disarankan untuk melakukan percobaan variasi pada penggunaan kategori *N-Gram*, seperti menggunakan gabungan uni+bi gram atau uni+tri gram dengan menggunakan data uji yang lebih banyak. Selain itu juga disarankan untuk menggunakan algoritma *classifier* lainnya yang bisa dikomparasikan dengan penelitian ini dalam melakukan pengujian penelitian selanjutnya, agar dapat memberikan hasil yang optimal dan lebih baik lagi.

Puji syukur atas rahmat dan ridho Allah SWT yang sudah diberikan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini, dan juga shalawat selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Terimakasih juga kepada Ibu, dan orang-orang di sekitar saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menuntut ilmu. Serta terimakasih kepada dosen pembimbing saya yang sudah membimbing penelitian ini dari awal sampai akhir. Terakhir, terimakasih juga kepada seluruh pihak yang sudah mendukung jalannya penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] A. K. Fauziyyah, "Analisis Sentimen Pandemi Covid19 Pada Streaming Twitter Dengan Text Mining Python," *J. Ilm. Sinus*, Vol. 18, No. 2, Pp. 31–42, 2020.
- [2] A. G. Mahardika And R. Saputra, "Kedudukan Hukum Pembatasan Kegiatan Masyarakat Dalam Sistem Ketatanegaraan Indonesia," *Leg. J. Huk. Dan Perundang-Undangan*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–23, 2021.
- [3] W. A. Luqyana, I. Cholissodin, And R. S. Perdana, "Analisis Sentimen Cyberbullying Pada Komentar Instagram Dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput. E-Issn*, Vol. 2, No. 11, Pp. 4704–4713, 2018.
- [4] N. Rochmawati And S. C. Wibawa, "Opinion Analysis On Rohingya Using Twitter Data," In *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, 2018, Vol. 336, No. 1, P. 012013.
- [5] B. Gunawan, H. Sastypratiwi, And E. E. Pratama, "Sistem Analisis Sentimen Pada Ulasan Produk Menggunakan Metode Naive Bayes," *Jepin J. Edukasi Dan Penelit. Inform.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 113–118, 2018.
- [6] G. A. Sandag, "Prediksi Rating Aplikasi App Store Menggunakan Algoritma Random Forest," *Cogito Smart J.*, Vol. 6, No. 2, Pp. 167–178, 2020.
- [7] F. Ratnawati, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Terhadap Analisis Sentimen Opini Film Pada Twitter," *Inovtek Polbeng-Seri Inform.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 50–59, 2018.
- [8] F. Fitriyani And T. Arifin, "Penerapan Word N-Gram Untuk Sentiment Analysis Review Menggunakan Metode Support Vector Machine (Studi Kasus: Aplikasi Sambara)," *Sist. J. Sist. Inf.*, Vol. 9, No. 3, Pp. 610–621, 2020.
- [9] I. F. Rozi, A. T. Firdausi, And K. Islamiyah, "Analisis Sentimen Pada Twitter Mengenai Pasca Bencana Menggunakan Metode Naive Bayes Dengan Fitur N-Gram," *J. Inform. Polinema*, Vol. 6, No. 2, Pp. 33–39, 2020.
- [10] T. H. Apandi And C. A. Sugianto, "Analisis Komparasi Machine Learning Pada Data Spam Sms," *J. Tedc*, Vol. 12, No. 1, Pp. 58–62, 2019.
- [11] W. C. Indhiarta, E. W. Pamungkas, S. Kom, And M. Kom, "Penggunaan N-Gram Pada Analisa Sentimen Pemilihan Kepala Daerah Jakarta Menggunakan Algoritma Naive Bayes," PhD Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2017.