

# Analisis Klasifikasi Sentimen Terhadap Sekolah Daring pada Twitter Menggunakan *Supervised Machine Learning*

<http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v7i1.3216>

Riwayat Artikel

Received: 23 Desember 2020 | Final Revision: 21 Maret 2021 | Accepted: 30 Maret 2021

Ni Luh Putu Chandra Savitri<sup>✉#1</sup>, Radya Amirur Rahman<sup>\*2</sup>, Reyhan Venyutzky<sup>#3</sup>,

Nur Aini Rakhmawati<sup>#4</sup>

<sup>#</sup>Departemen Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Jl. Teknik Kimia, Surabaya

<sup>1</sup>chandasavitri2000@gmail.com

<sup>2</sup>radyaamirur@gmail.com

<sup>3</sup>venyutzky08@gmail.com

<sup>4</sup>nur.aini@is.its.ac.id

**Abstract** — Covid-19 pandemic urges countries to limit interaction of their people to reduce transmission. Indonesia requires people to do activities at home, one of which is online school. Many people share their thoughts through social media *Twitter*. Therefore, authors conducted sentiment analysis using *supervised machine learning* algorithm to determine distribution of words used in commenting on online schools, relationship between sentence, length and sentiment, and best algorithms that can be used to get most accurate results. In this study, authors used the method of *crawling* with *RapidMiner* to get data from *Twitter*. Then authors do *data cleansing*, *data processing* with classification methods using *Random Forest Classifier*, *Logistic Regression*, *BernoulliNB* and *SVC* algorithm. After that authors evaluate using *confusion matrix*, *accuracy rate* and *classification report*. In this research, authors found there are positive, negative, and neutral sentiments expressed on the online school implementation through comments. Authors ranked top three most used words used to express positive sentiments which includes *bahagia*, *rajin* and *senang*. On negative sentiments, top three words are *capek*, *muak* and *bosen*. On neutral sentiments, top three words are *tidur*, *capek*, and *buka*. Lengthy Tweets are usually imbued with negative remarks. On the other hand, the tweet tends to be positive and neutral tweet is usually stable. Authors conclude that the weakness of online school is the amount of workload that makes students tired alongside ineffective teaching method which makes it hard for students to understand the material given by school. However, on the positive side, some people agree with policies that are implemented and they feel like they gained some benefits from the implementation. From the four supervised machine learning algorithms that have been tested, *Logistic Regression* shows the highest accuracy, 0,87. The analysis shows that society tends to be neutral to the implementation of online school.

**Keywords**— Covid-19; Online School; RapidMiner; Classification; Logistic Regression

## I. PENDAHULUAN

Covid-19 merupakan virus yang bermula di kota Wuhan, Cina. Virus ini merupakan turunan dari virus corona yang baru. Dikarenakan tingkat penyebaran yang tinggi, virus ini ditetapkan sebagai pandemi global. Virus covid-19 pertama kali teridentifikasi di Indonesia pada tanggal 2 maret 2020. Dengan bertambahnya jumlah penderita, pemerintah menetapkan kebijakan seperti *social* dan *physical distancing* dan juga kebijakan pembatasan sosial berskala besar (PSBB). Kondisi ini mengharuskan semua masyarakat untuk tetap bekerja, beribadah, dan belajar di rumah. Kondisi ini menjadi tantangan bagi lembaga Pendidikan untuk berinovasi dalam melaksanakan proses pembelajaran. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah melakukan proses pembelajaran secara *online* atau daring (dalam jaringan). Salah satu bentuk inovasi dan adaptasi dengan surat edaran nomor 4 tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan Pendidikan dalam masa darurat penyebaran covid-19 yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Pembelajaran daring bertujuan untuk memenuhi standar Pendidikan dengan memanfaatkan teknologi informasi dengan menggunakan perangkat komputer ataupun *smartphone* yang salah terhubung antara siswa dan guru guna mencegah penyebaran dan penularan Covid-19 pada satuan Pendidikan.

Semenjak diberlakukannya pembelajaran daring, muncul berbagai tanggapan dan keluhan dari masyarakat terkait pelaksanaan sekolah daring melalui media sosial. Salah satu cara untuk mendapatkan *feedback* dari masyarakat adalah dengan menggunakan media sosial. Salah satu tempat yang digunakan untuk menyampaikan tanggapan dan keluhan adalah dengan menggunakan media sosial, salah satunya twitter. Twitter merupakan media sosial yang dapat digunakan untuk menyampaikan tulisan/gagasan mengenai suatu hal. Di Indonesia sendiri memiliki 19,5 juta pengguna dari total 500 juta pengguna global [1]

Menurut Gil-Gracia, integrasi, kolaborasi dan kerja sama ditambah dengan integrasi data, informasi dan pengetahuan dari berbagai sumber dan organisasi, bisa menjadi daerah inti dari studi tentang media sosial pemerintah di tahun – tahun mendatang [2]. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan analisis sentimen dengan menganalisis *tweet* masyarakat yang terdampak kebijakan sekolah daring.

Data-data berupa keluhan, informasi, atau saran yang ada pada twitter yang terkena dampak kebijakan sekolah daring dapat dijadikan sebagai sumber data untuk memantau hasil umpan balik dari masyarakat terhadap kebijak tersebut. Untuk mendapatkan hasil *feedback* yang dapat dilihat secara jelas maka digunakan proses klasifikasi terhadap opini-opini masyarakat. Data-data opini masyarakat ini bisa diolah dengan algoritma klasifikasi menggunakan *machine learning*. Metode yang digunakan adalah *Logistic Regression* [3] *SVM* [4], *Random Forest Classifier* [5] dan *BernoulliNB* [6], yang akan digunakan sebagai pembandingan. Pemilihan algoritma *Logistic Regression* didasarkan pada percobaan beberapa model yang dapat menghasilkan nilai akurasi tertinggi dibandingkan dengan algoritma yang lain. Selain itu, salah satu keluaran penelitian ini adalah menghasilkan sebuah model yang mampu melakukan analisis sentiment masyarakat yang baik dan tepat pada kasus penerapan kebijakan sekolah daring oleh pemerintah.

Penelitian ini berfokus pada dua permasalahan utama yaitu :

1. Bagaimana persebaran kata yang digunakan masyarakat dalam mengomentari kebijakan sekolah daring?
2. Algoritma *machine learning* apa yang cocok digunakan untuk melakukan analisis sentimen terkait sekolah daring?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model algoritma klasifikasi terbaik yang dapat digunakan dalam melakukan analisis sentimen dan melakukan klasifikasi terhadap sentimen masyarakat terkait kebijakan sekolah daring menggunakan model tersebut. Sentimen yang digunakan adalah positif, negatif, dan netral.

Batasan masalah dalam penelitian ini, pada tahap analisis sentimen dilakukan proses pelabelan data secara manual dengan mengacu pada kamus kata bersentimen positif, negatif, dan netral. Teknik analisis hanya didasarkan pada panjang kata dan kata kunci yang merepresentasikan sentimen namun belum dapat merepresentasikan suatu frasa. Frasa adalah gabungan kata dari dua kata atau lebih yang tidak bisa membentuk kalimat sempurna dikarenakan tidak mempunyai predikat. Contoh dari frasa adalah 'sekolah daring' dan 'sangat capek'.

Melalui model klasifikasi yang digunakan dalam analisis sentimen masyarakat maka penelitian ini dapat bermanfaat mengetahui tren persebaran kata yang digunakan masyarakat dalam mengomentari permasalahan sekolah daring, mengetahui algoritma *machine learning* yang cocok digunakan untuk melakukan analisis sentimen, dan hasil analisis terhadap opini masyarakat terkait sekolah daring akan membantu pemerintah untuk melakukan pengembangan dan menetapkan kebijakan yang lebih baik selanjutnya.

## II. PENELITIAN TERKAIT

Berikut ini dipaparkan penelitian yang terkait pembahasan dalam makalah ini

1) *Analisis Sentimen*: Analisis sentimen (atau dikenal dengan penambangan opini) merujuk kepada penerapan pemrosesan bahasa alami, linguistic komputasi dan analisis teks untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan pendapat subjektif dalam sumber materi. Analisis sentimen bertujuan untuk menentukan sikap terhadap beberapa topik maupun polaritas kontekstual keseluruhan dari sebuah dokumen. Secara general, analisis sentimen mengklasifikasikan teks dalam sumber materi menjadi dua jenis : (1) fakta (objektif) : ekspresi objektif mengenai entitas, peristiwa dan atribut; dan (2) opini (subjektif) : ekspresi subjektif dari sentimen, sikap, emosi, penilaian atau perasaan terhadap entitas, peristiwa dan atribut [7].

2) *Twitter*: Twitter merupakan media sosial gratis yang digunakan masyarakat luas sebagai alat bagi pengguna untuk berbagi informasi pada linimasa secara *real-time* [8] dengan cara menambahkan komentar terkait pengalaman dan pemikiran mereka. Pesan public yang dikirim dan diterima melalui twitter atau dikenal dengan '*tweet*' dibatasi tidak lebih dari 140 karakter serta dapat menyertakan tautan ke blog, halaman web, gambar, video serta media lainnya. Sebagai alat komunikasi, Twitter memungkinkan pertukaran ide secara bebas secara nasional dan global, antara orang-orang yang tertarik pada bidang keahlian yang serupa, serta memberikan kesempatan untuk terlibat dalam debat kritis [9].

3) *COVID-19*: COVID-19 atau *Coronavirus Disease 2019* adalah penyakit yang disebabkan oleh turunan coronavirus baru, pertama kali ditemukan di Wuhan, Cina dan sudah dipastikan terdapat 65 negara yang terjangkit virus ini menurut data WHO per 2 Maret 2020. World Health Organization memberi nama virus baru tersebut *severe acute respiratory coronavirus-2* (SARS-CoV-2). Virus yang merupakan virus RNA strain tunggal positif ini menginfeksi saluran pernapasan. Penegakan diagnosis dimulai dari gejala umum berupa demam, batuk dan sulit bernapas hingga adanya kontak erat dengan negara – negara yang sudah terinfeksi. Pengambilan *swab* tenggorokan dan saluran napas menjadi dasar penegakan diagnosis *coronavirus disease*. Penataletakan berupa isolasi harus dilakukan untuk mencegah penyebaran lebih lanjut [10].

4) *RapidMiner*: RapidMiner adalah platform perangkat lunak data ilmu pengetahuan yang dikembangkan oleh

perusahaan dengan nama yang sama, yang menyediakan lingkungan terpadu untuk pembelajaran mesin (*machine learning*), pembelajaran mesin (*deep learning*), penambangan teks (*teks mining*), dan analisis prediktif (*predictive analytics*). Aplikasi ini digunakan untuk aplikasi bisnis dan komersial serta untuk penelitian, pendidikan, pelatihan, pembuat *prototype* dengan cepat, dan pengembangan aplikasi serta mendukung semua langkah proses pembelajaran mesin termasuk persiapan data, visualisasi hasil, validasi dan pengoptimalan. RapidMiner dikembangkan dengan model *open core* [11].

5) *Supervised Machine Learning: Machine learning* adalah bidang interdisipliner yang luas yang dibangun atas konsep dari ilmu komputer, statistik, ilmu kognitif, teknik, teori pengoptimalan dan banyak disiplin matematika dan sains. Ada banyak aplikasi untuk pembelajaran mesin namun penambangan data merupakan yang paling signifikan diantara semuanya. Pembelajaran mesin dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori besar yaitu *supervised machine learning* dan *unsupervised machine learning*. *Supervised machine learning* merupakan teknik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara atribut *input* dengan atribut *target*. Salah satu kategori dari *supervised machine learning* adalah klasifikasi. Klasifikasi adalah pendekatan data mining yang digunakan untuk meramalkan keanggotaan grup untuk contoh data [12]. Beberapa contoh penggunaan algoritma *supervised machine learning* yaitu *Logistic Regression*, *Support Vector Machine (SVM)*, *Random Forest Classifier*, dan *Bernoulli NB*.

6) *Logistic Regression: Logistic regression* merupakan salah satu alat analitik yang penting pada ilmu sosial dan ilmu alam. Pada *natural language processing*, *logistic regression* merupakan baseline dari algoritma *supervised machine learning* untuk klasifikasi. *Logistic regression* dapat digunakan untuk mengklasifikasi observasi menjadi dua atau lebih kelas (seperti '*positive sentiment*' dan '*negative sentiment*') [3].

7) *Support Vector Machine: Support Vector Machine (SVM)* pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik pada tahun 1992 sebagai rangkaian harmonis konsep-konsep unggulan dalam bidang *pattern recognition*. Sebagai salah satu metode *pattern recognition*, usia SVM terbilang masih relatif muda. Walaupun demikian, evaluasi kemampuannya dalam berbagai aplikasinya menempatkannya sebagai *state of the art* dalam *pattern recognition*, dan dewasa ini merupakan salah satu tema yang berkembang dengan pesat. SVM adalah metode *machine learning* yang bekerja atas prinsip *Structural Risk Minimization (SRM)* dengan tujuan menemukan *hyperplane* terbaik yang memisahkan dua buah *class* pada *input space* [4].

8) *Random Forest Classifier: Metode Random Forest* yang diusulkan oleh Leo Breiman pada tahun 2001, merupakan algoritma yang sangat sukses sebagai klasifikasi tujuan umum dan metode regresi. Metode ini dapat diaplikasikan pada berbagai masalah prediksi yang memiliki beberapa parameter untuk disesuaikan [5]. Metode ini digunakan karena dikenal akan keakuratan dan kemampuannya untuk menangani sampel kecil dan ruang fitur berdimensi tinggi.

9) *BernoulliNB: Klasifikasi BernoulliNB* menggunakan algoritma klasifikasi NB (*Naïve Bayes*) untuk

mengklasifikasikan data, mendistribusikan multivariate data yang memiliki banyak karakteristik namun tetap harus ditetapkan untuk memiliki nilai biner atau variabel *Boolean*. Sehingga setiap kelas harus dibagi menjadi dua polaritas yang berbeda. *BernoulliNB* menerima biner sebagai masukan [6].

10) *Evaluasi Analisis Sentimen* : Tahap evaluasi analisis sentimen merupakan tahap yang dilakukan setelah kita selesai melakukan prediksi menggunakan model *machine learning* dan mengetahui berapa jumlah data yang positif, negatif, dan netral seperti pada Tabel 1. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari model yang kita miliki kita dapat menggunakan evaluasi analisis sentimen. Evaluasi yang dapat digunakan salah satunya adalah *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score*. Dalam proses klasifikasi, selalu saja terdapat sesuatu yang disebut dengan *False Statement*. Sebagai contoh ada sebuah kalimat yang dianggap negatif padahal positif, lalu ada kalimat yang sebenarnya netral tapi dianggap positif. Untuk menghindari hal – hal tersebut kita harus melakukan evaluasi performa untuk menghindari adanya *False Statement* [13].

TABEL I  
PENJELASAN KATEGORI KLASIFIKASI

Classification categories	Positive		Negative	
Positive	True (TP)	Positive	False (FN)	Negative
Negative	False (FP)	Positive	True (TN)	Negative

### III. METODOLOGI

Dalam menganalisis sentimen, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Dalam pengerjaan karya tulis ini, dilakukan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut: Identifikasi Masalah dan Solusi, Pra-Pemrosesan Data, Pemrosesan Data, Evaluasi dan Implementasi.

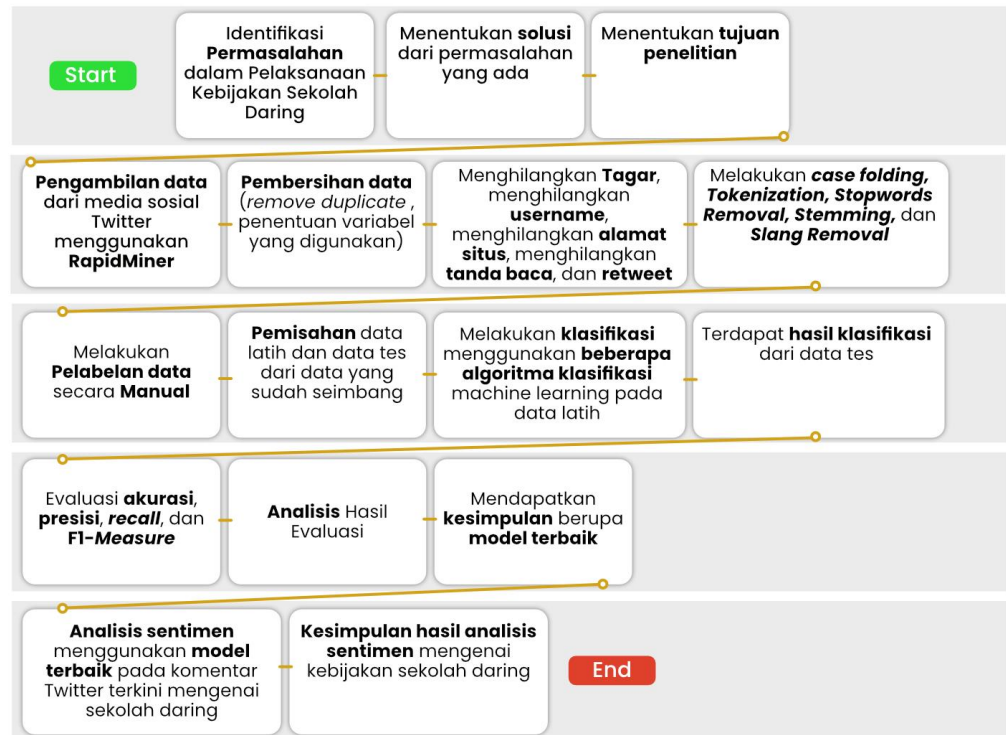
## Identifikasi Masalah dan Solusi

## Pra - Pemrosesan Data

## Pemrosesan Data

## Evaluasi

## Implementasi



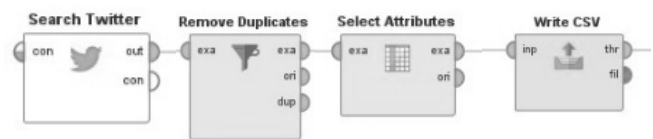
Gambar 1 Metodologi Penelitian

### A. Identifikasi Masalah dan Solusi

Pada tahap ini dilakukan studi literatur terkait penerapan kebijakan sekolah daring di Indonesia. Pelaksanaan sekolah daring merupakan bentuk solusi dari pemerintah karena adanya pandemi COVID-19 di Indonesia. Permasalahan yang diangkat adalah ketidaktahuan respon masyarakat mengenai kebijakan sekolah daring tersebut. Oleh karena itu, bentuk solusi yang ditawarkan adalah membuat sebuah model klasifikasi machine learning yang nantinya dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap sentimen masyarakat mengenai program sekolah daring tersebut.

### B. Pra-Pemrosesan Data

Tahapan dimulai dengan proses pengumpulan data. Proses pertama adalah menentukan kata kunci yang sesuai dengan permasalahan kemudian menggunakan RapidMiner sebagai tool untuk mengekstrak data dari media sosial Twitter. Kata kunci yang digunakan adalah: *sekolah daring*, *sekolah online*, *online class*. Data yang diambil merupakan kumpulan tweet dengan kata kunci terkait pada bulan Juli 2020 hingga awal September 2020. Data disimpan dalam bentuk .csv.



Gambar 2. Skema Crawling Data Twitter Menggunakan RapidMiner

Gambar 2 menunjukkan skema pengumpulan data dari media sosial Twitter pada RapidMiner menggunakan operator 'search twitter', menghapus duplikasi menggunakan operator 'remove duplicate' dan mengumpulkan data menggunakan operator 'write csv'. Selanjutnya data dibersihkan sebelum nantinya diberikan label.

Tahapan selanjutnya adalah *Cleansing data*. Pada tahapan ini dilakukan pembersihan data sehingga siap untuk dianalisis. Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan skema *Cleansing data* pada RapidMiner dan sub proses di dalamnya.



Gambar 3. Skema Cleansing Data pada RapidMiner



Gambar 4. Skema Sub-Proses pada Process Document from Data

Langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) *Document Filtering*: Document filtering merupakan proses yang bertujuan untuk menghapus *noise* pada data.

replace what	replace by
rt	
(http https):W{1}(w s d .)+(V?)(.*)	
(@[a-zA-Z][0-9])*	

Gambar 5. Regular Expression untuk Document Filtering

Gambar 5 menunjukkan *regular expression* untuk document filtering dengan menghilangkan kata-kata sebagai berikut :

- Hastag twitter (#)
- Username twitter (@username)
- Alamat situs (url)
- Simbol/Tanda baca

2) *Case Folding*: Case folding merupakan proses perubahan teks pada dokumen diubah menjadi *lowercase*.

3) *Stopwords Removal*: Stopwords removal merupakan proses penghapusan kata-kata yang sering digunakan tetapi tidak memiliki makna yang penting. Contoh *stopword* dalam bahasa Indonesia adalah “yang”, “dan”, “di”, “dari” dan sebagainya. Tujuan *stopwords removal* pada tahap ini adalah untuk menghilangkan kata-kata yang memiliki kepentingan rendah agar lebih berfokus pada kata-kata yang penting.

4) *Stemming*: stemming merupakan proses pemetaan dan penguraian bentuk dari suatu kata menjadi bentuk dasarnya. Pada proses *stemming* digunakan *library* yang terdapat pada *python*, yaitu *sastrawi*.

5) *Slang Removal*: Penghapusan bahasa alay dilakukan dengan memanfaatkan kamus bahasa alay pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Bahasa alay yang terdapat pada *tweet* diganti dengan bahasa baku yang terdapat pada *key* kamus bahasa alay [14]

6) *Tokenization*: pada tahapan ini data dilakukan tokenisasi yang merupakan proses pemisahan untuk teks menjadi kata, frasa, simbol, atau elemen bermakna lainnya yang disebut token. Tujuan dari *tokenization* adalah untuk mengeksplorasi kata-kata dalam sebuah kalimat. Pada penelitian ini, tokenisasi dilakukan dengan memisahkan kalimat menjadi kata-kata untuk dianalisis lebih lanjut. Bentuk tokenisasi yang digunakan adalah *TF-IDF* untuk pembuatan

modelnya. Kemudian Unigram, untuk analisis persebaran kata yang terdapat pada twitter tersebut.

TABEL II  
CONTOH PRA-PEMROSESAN DATA

	Sebelum	Sesudah
Cleaning Punctuations	belajar online dri sekolah kurang bikin zenius?	belajar online dri sekolah kurang bikin zenius
Cleaning Hashtag	aku juga kalau sekolah online gitu bakal nangis sih soalnya aku goblok bgt mtk flis #pusing	aku juga kalau sekolah online gitu bakal nangis sih soalnya aku goblok bgt mtk flis pusing
Cleaning Username	Sekolah Online mempengaruhi tumbuh-kembang anak JEKJON? OrangTua maunya ... https://youtu.be/n7KFOCWJ4bM via @YouTube	Sekolah Online mempengaruhi tumbuh kembang anak JEKJON OrangTua maunya YouTube
Cleaning URL	Sekolah Online mempengaruhi tumbuh-kembang anak JEKJON? OrangTua maunya ... https://youtu.be/n7KFOCWJ4bM via @YouTube	Sekolah Online mempengaruhi tumbuh kembang anak JEKJON OrangTua maunya YouTube
Cleaning Emoticon	nah iya takutnya gitu 😭 kemarin soalnya kakel beneran ada prakteknya, terus ini sekolah nya online gimana dong 🤔	nah iya takutnya gitu kemarin soalnya kakel beneran ada prakteknya, terus ini sekolah nya online gimana dong
Cleaning Number	sekolah online bikin jam 8-10 main gadget trs	sekolah online bikin jam main gadget trs
Case Folding	Tiap hari sibuk ngurusin tanaman cabai dan ngurusin anak sekolah belajar online lebih susah, ribet karena si anak tidak paham kalo belajar/ngerjakan sendiri. Huufff.	tiap hari sibuk ngurusin tanaman cabai dan ngurusin anak sekolah belajar online lebih susah, ribet karena si anak tidak paham kalo belajar/ngerjakan sendiri. huufff.
Stop words Removal	tips buat gak males di sekolah online kecepirit	tips buat males sekolah online kecepirit
Stemming	lagi sibuk ngajar anak anak sekolah online bang anak yang diajar jadi agk jarang bukak media sosial	lagi sibuk ajar anak anak sekolah online bang anak yang ajar jadi agk jarang bukak media sosial



	Sebelum	Sesudah
Slang Removal	yg pada sekolah online gt paham ga sih apa yg dijelasin gurunya	yang pada sekolah online gitu paham ga sih apa yang dijelasin gurunya
Tokenization	sekolah online rebahan	"sekolah" "online" "rebahan"

### C. Pemrosesan Data

Dalam penelitian ini data yang sudah terkumpulkan diberikan label secara manual. Pelabelan data dilakukan mengacu kepada *dictionary* berkonotasi negatif dan positif menjadi 3 kelas sentimen yang akan digunakan, yaitu positif, netral, dan negatif. –penjelasan analisis sentimen-- Berikut merupakan contoh hasil pelabelan yang telah dilakukan.

TABEL III  
CONTOH PELABELAN DATA

Tweet	Sentimen
sekolah online semangat	positif
saya capek sekolah online	negatif
Bingung sekolah online	netral
sekolah online semangat sekali	Positif
sekolah online pusing	negatif

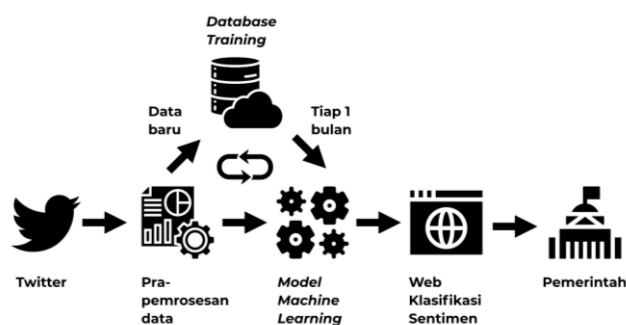
Setelah selesai dilakukan pelabelan, dilanjutkan dengan pemeriksaan jumlah sentimen pada masing-masing data twitter yang ada. Dikarenakan adanya ketidakseimbangan pada jumlah sentimen maka dilakukan proses *down sampling* atau proses untuk mengurangi indeks sentimen yang lebih banyak agar jumlah sentimen menjadi seimbang. Data yang sudah seimbang berjumlah sebanyak 600 data secara total kemudian dibagi menjadi data latih dan data tes dengan rasio 60:40 untuk perbandingan antara data latih dan data tes. Pertimbangan rasio ini berdasarkan pada jumlah data bersih yang dimiliki, 60% data digunakan agar mesin memahami output yang diharapkan sehingga model dapat merepresentasikan data serta 40% data digunakan untuk menguji data untuk melihat kesesuaian data uji dengan hasil yang diharapkan. Kemudian dilakukan pengujian performa model klasifikasi *machine learning*. Model – model yang digunakan adalah model untuk kategori *supervised learning* karena sudah terdapat label manual yang diberikan pada data. Model yang digunakan adalah *Random Forest Classifier*, *Logistic Regression*, *BernoulliNB*, dan *SVC*. Seluruh model yang digunakan menggunakan pembobotan berupa *TF-IDF* untuk melakukan pembobotan berdasarkan frekuensi dari kemunculan sebuah *term* dalam dokumen yang bersangkutan dan merupakan sebuah perhitungan dari bagaimana *term* didistribusikan secara luas pada koleksi dokumen yang bersangkutan.

### D. Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap performa dari masing – masing model yang telah dijalankan. Evaluasi yang digunakan adalah *confusion matrix* yang merepresentasikan prediksi dan kondisi aktual dari data yang dihasilkan oleh algoritma, *accuracy rate* yang merepresentasikan fraksi dari hasil prediksi yang benar, dan *classification report* yang menghitung kualitas prediksi dengan algoritma klasifikasi, dimana ketiganya terdapat pada library *skit.learn* di python. Beberapa hasil evaluasi yang didapatkan mencakup *accuracy*, *recall*, *precision*, dan *F1 Score*. Setelah didapatkan beberapa hasil evaluasi, dilakukan analisis terhadap hasil evaluasi tersebut dan menentukan performa model yang terbaik untuk digunakan sebagai alat untuk mengklasifikasikan sentimen masyarakat terkait kebijakan sekolah daring.

### E. Implementasi

Pada tahap ini, dijalankan model terbaik yang sudah didapatkan setelah tahap evaluasi pada data twitter terbaru yang membahas tentang sekolah daring. Data twitter diambil menggunakan *RapidMiner* dan beberapa ada yang diambil dengan *Twitter Advanced Search* secara manual dengan memasukkan tanggal yang paling *up to date* dan beberapa kata kunci yang membahas mengenai sekolah daring. Setelah data diperoleh dan model dijalankan, didapatkan hasil analisis sentimen terhadap data tersebut. Kemudian, dibuat kesimpulan berdasarkan hasil klasifikasi sentimen menggunakan model klasifikasi *machine learning* tersebut.



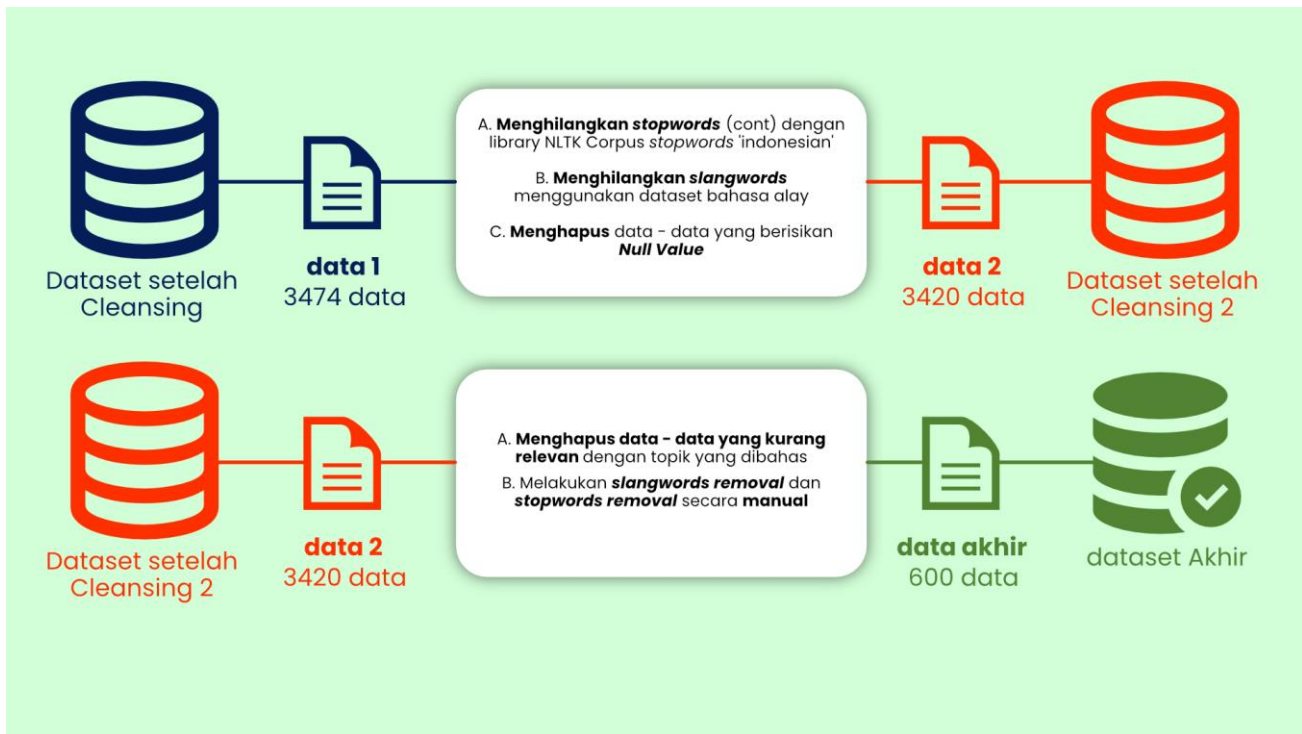
Gambar 6. Arsitektur Implementasi Model

Arsitektur model pada Gambar 6 tersebut menjelaskan bagaimana model *machine learning* digunakan. Pertama – tama untuk melatih model diperlukan data yang diambil melalui twitter kemudian data tersebut dibersihkan terlebih dahulu. Setelah bersih, data akan digunakan untuk melatih model *machine learning*. Apabila akurasi sudah tinggi, model dapat diintegrasikan dengan antarmuka web klasifikasi sentimen. Nantinya web ini yang dapat digunakan untuk membantu melakukan klasifikasi terhadap sentimen masyarakat terkait kebijakan yang dijalankan pemerintah. Penggunaan web ini dapat membantu pemerintah melakukan evaluasi terhadap kebijakan yang dijalankan. Kemudian, untuk meningkatkan kemutakhiran model, pihak pengembang harus melakukan

pembaruan data latih tiap bulan dan akan dimasukkan kedalam *database training*. Agar model tetap dapat melakukan klasifikasi secara relevan dengan kondisi sekarang.

#### IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dijabarkan hasil dan pembahasan berdasarkan penelitian yang sudah dijalankan. Beberapa hal yang akan dijelaskan disini akan menjawab rumusan permasalahan yang telah dibuat mencakup tren persebaran kata yang digunakan masyarakat dalam berkomentar tentang sekolah daring, analisis model terbaik, dan hasil analisis sentimen terkait kebijakan sekolah daring itu sendiri.



Gambar 7. Alur Persiapan Dataset

Pada Gambar 7 kita dapat melihat proses persiapan data set yang telah dilakukan sampai akhirnya dapat digunakan untuk pelatihan model klasifikasi *machine learning*. Setelah model dilatih menggunakan dataset akhir, Model akan diimplementasikan pada data twitter terkait sekolah daring yang sudah mengalami proses *cleansing* sebanyak 300 data twitter. Setelah selesai, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

- 1) *Model terbaik untuk klasifikasi sentimen*: Telah dilakukan percobaan pada 4 model machine learning yaitu, *Random Forest Classifier*, *BernoulliNB*, *Logistic Regression*, dan *SVM*. Masing – masing model menggunakan 1 *predictor variable* berupa kalimat pada *tweets* yang sudah divektorisasi menggunakan proses TF-IDF dan 1 *dependent variable* berupa sentimen yang akan ditentukan berdasarkan kalimat pada *tweets* tersebut. TF-IDF adalah singkatan dari *Term frequency-inverse document frequency*. Bobot TF-IDF adalah bobot yang sering digunakan dalam pengambilan informasi

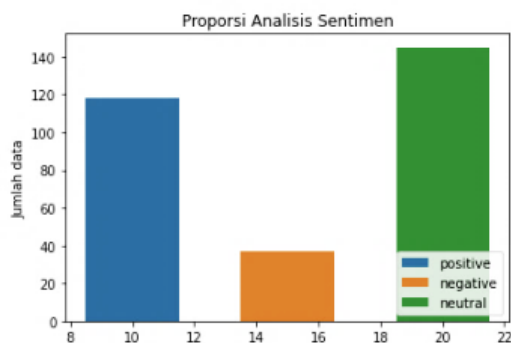
dan penambangan teks. Variasi skema pembobotan TF-IDF sering digunakan oleh mesin telusur dalam menilai dan memberi peringkat relevansi dokumen berdasarkan kueri. Bobot ini adalah ukuran statistik yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa penting sebuah kata bagi dokumen dalam koleksi atau korpus. Selanjutnya proses evaluasi mesin dilakukan dengan memperhatikan variable-variabel *macro f1*, *recall*, *precision*. Dimana *macro-f1* digunakan untuk menentukan nilai penentu terkuat antara *recall* dengan *precision* dan *f* bernilai satu dimaksud memberikan bobot yang sama untuk *recall* dan *precision*. Selain *recall* digunakan untuk mengetahui kemampuan model untuk dapat memberikan jawaban benar dari keseluruhan data dan *precision* digunakan untuk memberikan jawaban benar dari seluruh data yang benar. Didapatkan hasil evaluasi sebagai berikut:

TABEL IV  
EVALUASI KINERJA MODEL

Evaluasi Kinerja Model			
Model Machine Learning	Macro F1	Recall	Precision
Logistic Regression	0,88	0,87	0,88
SVM	0,87	0,87	0,88
BernoulliNB	0,74	0,76	0,81
Random Forest Classifier	0,87	0,87	0,87

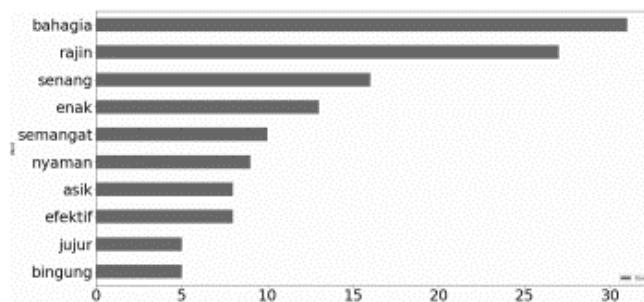
Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model *Logistic Regression* merupakan model terbaik yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi sentimen dengan nilai *macro F1*, *Precision*, dan *Recall* tertinggi.

## 2) Hasil Klasifikasi Sentimen Masyarakat Mengenai Sekolah Daring



Gambar 8. Proporsi Analisis Sentimen

Gambar 8 menunjukkan hasil sentimen masyarakat mengenai kebijakan sekolah daring. Bar berwarna biru menandakan kalimat bersifat positif, bar berwarna jingga menandakan kalimat bersifat negatif dan bar berwarna hijau menandakan kalimat bersifat netral. Dari grafik yang ditampilkan, dapat diketahui bahwa masyarakat memiliki kecenderungan bersifat netral mengenai kebijakan sekolah daring, dimana terlihat pada sentimen netral paling tinggi yaitu berjumlah 145 data, 118 data untuk sentimen positif dan negatif berjumlah 37 data.



Gambar 9. Hasil Persebaran Satu Kata pada Data dengan Sentimen Positif

Gambar 9 menunjukkan hasil persebaran kata pada data bersentimen positif dalam bentuk unigram (satu kata). Kata bahagia menempati posisi teratas dengan frekuensi diatas 30 kali.

TABEL V

PENGUNAAN KATA BAHAGIA

Tweet	Sentimen
Enak banget sekolah online dengar materi jelas jujur <b>bahagia</b> ga stress tugas school from home langsung <b>bahagia</b>	Positif
aku <b>bahagia</b> banget sekolah online	Positif
Pengen sekolah online terus sejak daring hidup ku lebih <b>bahagia</b>	Positif

Melalui Tabel V diketahui bahwa masyarakat menggunakan kata bahagia untuk menggambarkan perasaan ketika sedang menjalankan kegiatan sekolah daring. Hal ini menunjukkan kecenderungan masyarakat mendukung kebijakan tersebut. Kata rajin menempati peringkat kedua dengan frekuensi persebaran diatas 25.

TABEL VI

PENGUNAAN KATA RAJIN

Tweet	Sentimen
Selama sekolah online ini aku <b>rajin</b> banget belajar	Positif
Selama sekolah online makin <b>rajin</b>	Positif
Gara gara sekolah online aku jadi <b>rajin</b>	Positif

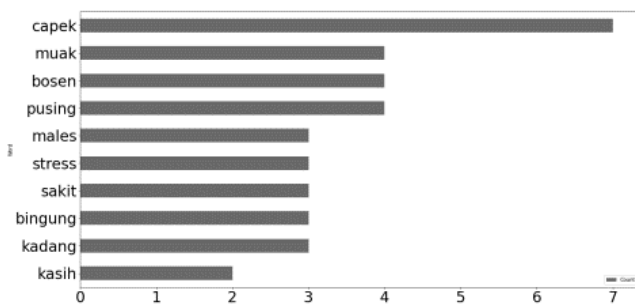
Melalui Tabel VI diketahui bahwa masyarakat menggunakan kata rajin untuk menggambarkan perubahan kebiasaan siswa ketika sedang menjalankan kegiatan sekolah daring. Hal ini menunjukkan kecenderungan masyarakat menjadi lebih berkembang ke arah yang lebih positif. Kata senang menempati posisi ketiga dengan persebaran diatas 20 kali.



TABEL VII  
PENGUNAAN KATA SENANG

Tweet	Sentimen
Saya <b>senang</b> sekolah daring saya bisa jadi santai	Positif
<b>Senang</b> karena anak belajar lewat daring tidak kumpul di sekolah	Positif
Sejujurnya agak <b>senang</b> sama sekolah online ini	Positif

Melalui Tabel VII diketahui bahwa masyarakat menggunakan kata senang untuk menggambarkan perasaan ketika sedang menjalankan kegiatan sekolah daring. Hal ini menunjukkan bahwa sekolah daring menimbulkan dampak positif.



Gambar 10. Hasil Persebaran Satu Kata pada Data Bersentimen Negatif

Gambar 10 menunjukkan hasil persebaran kata pada sentimen negatif. Dapat dilihat bahwa kata *capek* menduduki peringkat teratas dengan jumlah penggunaan kata sebanyak 7 kali. Selanjutnya diikuti penggunaan kata *muak* dan *bosen* dengan frekuensi sebesar 4 kali.

TABEL VIII  
PENGUNAAN KATA CAPEK

Tweet	Sentimen
Saya sudah <b>capek</b> gara gara sekolah online	Negatif
sudah <b>capek</b> banget sekolah online	Negatif
Sekolah online <b>capek</b> stress ngelebin sekolah offline	Negatif

Dari contoh penggunaan yang ditampilkan pada Tabel VIII dapat disimpulkan bahwa penggunaan kata *capek* digunakan oleh masyarakat untuk menyampaikan keluhan terkait kegiatan sekolah daring, beberapa diantaranya merasa lelah karena tidak memahami materi yang disampaikan oleh guru, beberapa diantaranya mengeluh karena lelah sekolah daring memaksakan siswa untuk mengerjakan tugas setiap saat.

TABEL IX  
PENGUNAAN KATA MUAK

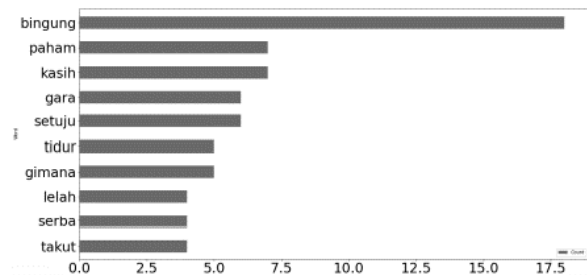
Tweet	Sentimen
Sudah <b>muak</b> sekolah online	Negatif
Sekolah online bikin <b>muak</b>	Negatif
Saya dah <b>muak</b> sekolah online gakuat	Negatif

Melalui Tabel IX diketahui bahwa masyarakat menggunakan kata *muak* untuk menyampaikan kekesalan akan kebijakan sekolah daring yang ditetapkan oleh pemerintah.

TABEL X  
PENGUNAAN KATA BOSEN

Tweet	Sentimen
<b>bosen</b> banget sekolah online ga mengerti	Negatif
<b>bosen</b> sekolah online tidak bisa silaturahmi	Negatif
<b>bosen</b> saya sekolah online tugas nya tidak sebanding lebihin	Negatif

Melalui Tabel X diketahui bahwa masyarakat menggunakan kata *bosen* untuk menyampaikan perasaan siswa saat menjalani sekolah daring.



Gambar 11. Hasil Persebaran Satu Kata pada Data bersentimen Netral

Gambar 11 menunjukkan hasil persebaran kata pada *tweet* bersentimen netral. Dapat dilihat bahwa kata *bingung* menempati posisi teratas dengan penggunaan lebih dari 17 kali. Dua kata lainnya adalah *paham* dan *kasih* dengan frekuensi persebaran diatas 5 kali yang menempati posisi 3 teratas.

TABEL XI  
PENGUNAAN KATA BINGUNG

Tweet	Sentimen
Mau sekolah online apa offline ya huft <b>bingung</b> bgt	Netral
<b>bingung</b> sih sebenarnya kalo online trus menurutku ga efektif samsek tp offline mager bgt brngkt sekolah	Netral
sumpah <b>bingung</b> banget mau setujuin sekolah online offline	Netral





- 326, 2013, doi: 10.1016/j.giq.2013.10.003.
- [3] H. Poirot, "Logistic Regression," 2019.
- [4] A. S. Nugroho, A. B. Witarto, and D. Handoko, "Support Vector Machine," *Power Syst.*, vol. 28, pp. 161–226, 2007, doi: 10.4018/978-1-60960-557-5.ch007.
- [5] S. Wager, "Comments on: A random forest guided tour," *Test*, vol. 25, no. 2, pp. 261–263, 2016, doi: 10.1007/s11749-016-0482-6.
- [6] M. Prabu, M. S. Aithani, N. Deb, and P. Joshi, "Communication sentiment analyzer using machine learning with naive bayes bernoullinb," *Int. J. Eng. Adv. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 5976–5979, 2019, doi: 10.35940/ijeat.A1610.109119.
- [7] T. Luo, S. Chen, G. Xu, and J. Zhou, "Trust-based Collective View Prediction," *Trust. Collect. View Predict.*, no. June, 2013, doi: 10.1007/978-1-4614-7202-5.
- [8] V. Mistry, "Critical care training in Spain," *Thorax*, vol. 57, no. 7, pp. 658-a-658, 2002, doi: 10.1136/thorax.57.7.658-a.
- [9] F. Maclean, D. Jones, G. Carin-Levy, and H. Hunter, "Understanding twitter," *Br. J. Occup. Ther.*, vol. 76, no. 6, pp. 295–298, 2013, doi: 10.4276/030802213X13706169933021.
- [10] M. M. C. Otálora, "Yuliana," *Parq. los afectos. Jóvenes que cuentan*, vol. 2, no. February, pp. 124–137, 2020, doi: 10.2307/j.ctvzxxb18.12.
- [11] H. Rizqifaluthi and M. A. Yaqin, "Process Mining Akademik Sekolah menggunakan RapidMiner," *Matics*, vol. 10, no. 2, p. 47, 2019, doi: 10.18860/mat.v10i2.5158.
- [12] A. Soofi and A. Awan, "Classification Techniques in Machine Learning: Applications and Issues," *J. Basic Appl. Sci.*, vol. 13, no. August, pp. 459–465, 2017, doi: 10.6000/1927-5129.2017.13.76.
- [13] V. A. Fitri, R. Andreswari, and M. A. Hasibuan, "Sentiment analysis of social media Twitter with case of Anti-LGBT campaign in Indonesia using Naïve Bayes, decision tree, and random forest algorithm," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 161, pp. 765–772, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.181.
- [14] N. Aliyah Salsabila, Y. Ardhito Winatmoko, A. Akbar Septiandri, and A. Jamal, "Colloquial Indonesian Lexicon," *Proc. 2018 Int. Conf. Asian Lang. Process. IALP 2018*, pp. 226–229, 2019, doi: 10.1109/IALP.2018.8629151.
- [15] radya13rahman, "radya13rahman/Sentiment\_Analysis\_Sekolah\_Daring: Analisis Sentimen Kebijakan Sekolah Daring," Sep. 2020, doi: 10.5281/ZENODO.4024039.