



Sentiment Analyst of Cyber Bullying in X Using Naïve Bayes Algorithm

Analisa Sentimen Terhadap Cyber Bullying di X Menggunakan Algoritma Naïve Bayes

Ibnu Soffi Arfan^{1*}, Sifa Fauziah², Ismasari Nawangsih³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknk, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia
E-Mail: ¹arfnibnu117@gmail.com, ²sifa_fauziah@pelitabangsa.ac.id, ³ismasari.n@pelitabangsa.co.id

Received Jun 16th 2024; Revised Jul 25th 2024; Accepted Jul 31th 2024
Corresponding Author: Ibnu Soffi Arfan

Abstract

X is one of the most popular social media in the world, users can express their thoughts to the public and quickly get information and responses from various points of view. Apart from the many positive sides of x, it certainly doesn't escape its negative sides, one of which is Cyberbullying on social media. Cyberbullying itself is a criminal act and the perpetrators can be prosecuted in accordance with applicable laws. Therefore, sentiment analysis research on Cyberbullying on social media x to classify tweets and comments that have negative and positive content using the method and Naïve Bayes classifier. The input data for this analysis is in the form of tweets obtained from open data for analysis to look for potential Cyberbullying acts. The output in this research is a classification of Cyberbullying sentiments that have gone through preprocessing. From the test results, the accuracy using the Naïve Bayes method was 86%, producing evidence for the Cyberbullying topic, so that the algorithm can be applied for sentiment analysis classification on other data.

Keyword: Cyberbullying, Comments, Naïve Bayes Classifier, Sentiment Analysis

Abstrak

X adalah salah satu media sosial paling populer di dunia penggunaannya bisa menuangkan isi pikiran ke publik dan cepat mendapatkan informasi dan tanggapan dari berbagai sudut pandang. Disamping saking banyaknya sisi positif dari x ini pasti tidak luput dari sisi negatifnya, salah satunya *Cyberbullying* di sosial media ini. *Cyberbullying* sendiri termasuk tindakan pidana dan pelakunya dapat ditindak sesuai Undang-undang yang berlaku. Maka dari itu penelitian analisis sentimen terhadap *Cyberbullying* pada media sosial x untuk mengklasifikasikan tweet dan komentar yang bermuatan negatif dan positif menggunakan metode dan *Naïve Bayes classifier* Data masukan pada analisis ini berupa tweet yang diperoleh dari open data untuk di analisis untuk mencari potensi terjadinya tindakan *Cyberbullying*. Output pada penelitian ini berupa klasifikasi sentimen *Cyberbullying* yang telah melewati preprocessing. Dari hasil pengujian diperoleh akurasi menggunakan metode *Naïve Bayes* sebesar 86% menghasilkan pembuktian untuk topik *Cyberbullying*, sehingga algoritma tersebut dapat diterapkan untuk klasifikasi analisis sentimen pada data yang lain.

Kata Kunci: Analisa Sentimen, *Cyberbullying*, Komentar, *Naïve Bayes Classifier*

1. PENDAHULUAN

X sendiri merupakan salah satu media sosial terfavorit di dunia dari We Are Social dan Hootsuite teranyar, terdapat sebanyak 5,16 miliar pengguna internet dan 4,76 miliar pengguna media sosial di seluruh dunia per Januari 2023. Dan We Are School tahun 2022, penggunaan media sosial dapat mencapai 191,4 juta jiwa dari jumlah populasi sebesar 277,7 juta jiwa. X mempunyai 383 juta tweet per hari dengan pengguna lebih dari 29,5 juta di Indonesia. Twitter juga merupakan media sosial urutan ke-6 yang sering diakses di Indonesia [1]. X berfungsi sebagai sentimen analysis pada studi kasus berbagai bidang karena banyak dijadikan sebagai sumber data [2]. X juga sebagai pusat topik terhangat harian yang sedang ramai dibicarakan. X memiliki fitur yaitu bisa mengirim pendapat, mencari berita terhangat, dan membagikan *tweet* kepada pengguna lain serta berkomentar. Hal ini membuat cakupan pengumpulan data bisa lebih lengkap, hal ini sangat mempermudah dalam pengumpulan data untuk menjadi sarana terbaik dalam melakukan analisis sentimen masyarakat.

Cyberbullying merupakan tindakan mengintimidasi atau perlakuan kasar seseorang atau golongan kepada orang lain yang dilakukan di media elektronik secara berkelanjutan. Oleh karena itu, hingga saat ini, tidak ada data statistik yang tersedia yang menunjukkan anak-anak di Indonesia yang terkena dampak kasus

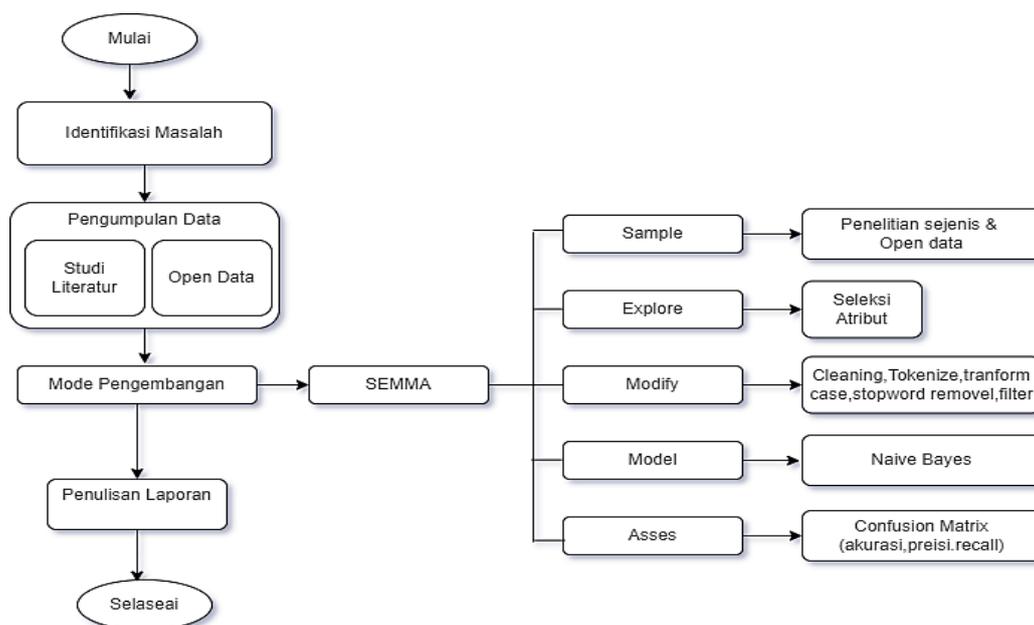
Cyberbullying. Anak-anak dan remaja, terutama remaja pengguna internet dengan berbagai usia, sangat rentan menjadi pelaku atau bahkan menjadi korban *cyberbullying* di media sosial karena aktivitas mereka banyak dihabiskan di internet dan media sosial. Menurut Survei Penetrasi Internet dan Perilaku Pengguna Internet di Indonesia 2018 oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet di Indonesia (APJII), 49% pengguna internet pernah diejek atau dilecehkan di media sosial, hal ini meningkatkan kemungkinan orang dewasa, remaja, dan anak-anak mendapatkan perlakuan negatif tersebut[3]. Hal ini dapat menyebabkan penindasan maya. *Cyberbullying* adalah perlakuan kasar yang dilakukan yang mempunyai sifat intrinsik seperti karakter bullying tindakan agresif, disengaja, dan berulang-ulang dari waktu ke waktu oleh satu atau banyak orang dan mempunyai tujuan untuk menciptakan teror bagi para korbannya [4]).

Dari postingan opini masyarakat di X yang mengandung banyak data tweet yang menimbulkan pandangan positif dan negatif. Kumpulan data tweet yang berkaitan dengan masalah ini dapat diolah atau dianalisis sesuai kebutuhan. Penulis melakukan penelitian ini menggunakan algoritma *Naïve Bayes*, Penggunaan metode *Naïve Bayes* tergolong tidak rumit sehingga banyak digunakan dalam penelitian. Analisis sentimen telah menjadi subjek banyak penelitian. Analisis sentimen dapat dilakukan dalam dua cara. Yang pertama berbasis *machine learning*, melatih *classifier* pada dataset yang telah dilabelkan secara manual. Yang kedua berbasis leksikal, tidak memerlukan pelatihan dataset, mengukur polaritas suatu dokumen atau kalimat berdasarkan sentimen kata-kata dan frasa sambil menerapkan aturan tertentu dari linguistik. Penelitian ini akan menganalisis perasaan yang terkait dengan cyberbullying dari komentar masyarakat di media sosial Twitter. Untuk melakukan ini, diperlukan metode untuk membagi komentar ke dalam kategori positif, negatif, dan netral. Komentar dalam kategori negatif mengandung elemen cyberbullying, sedangkan komentar dalam kategori positif mengandung motivasi atau dukungan [5].

Beberapa penelitian yang menggunakan metode naive bayes dalam menganalisa telah dilakukan oleh (Al Khadafi et al., 2022) dengan mengimplmentasikan algoritma *naive bayes* dan *lexion based* untuk menganalisa sentimen *cyberbullying* pada bpjs menggunakan dataset dengan *keywords* BPJS, mendapat hasil bahwa metode *Naive Bayes Classifier* memberikan nilai presentase accuracy 80%, precission 80%, recall 90% dan F1_Score 86% [6]. (Hilma et al., n.d.) juga melakukan Analisis Sentimen Cyberbullying pada Media Sosial Twitter medapatkan hasil akurasi *Naive Bayes Classifier* menghasilkan tingkat akurasi klasifikasi sebanyak 69% [7]. Denni Kurniawan dan Muhammad Yasir penelitian yang serupa yaitu menggunakan metode *naive bayes* di media sosial mendapatkan hasil analisis sentimen Cyberbullying menggunakan metode *Naive Bayes* mendapatkan Accuracy sebesar 85,6%, Recall Positive sebesar 90,23%; Recall Negative sebesar 82,1%; Precision Negative sebesar 91,76%; dan Precision Positive sebesar 79,18% [9]. Dari penelitian di atas, dapat dilihat bahwa metode *Naive Bayes* masih belum menghasilkan tingkat akurasi yang terlalu tinggi. Sehingga tingkat akurasi masih bisa ditingkatkan lagi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis sentimen cyberbullying dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya.

2. BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian secara umum dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian [23].

2.1. Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data

1. Study Literatur
Data pendukung lainnya seperti jurnal, buku dan penelitian terkait. Dsebagai acuan dalam penelitian ini agar bisa dijadikan dasar dalam melakukan penelitian.
2. Open Data
Open data adalah metode pengumpulan data dengan cara mengambil data terbuka yang didapatkan dengan cara di download dengan acuan kepada platform media sosial yang digunakan untuk tujuan penelitian ini.
3. Seleksi Data
Data yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam jenis data sekunder. Pada penelitian ini data berasal dari komentar yang terhubung dengan objek penelitian. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang merupakan data berbentuk kata maupun kalimat. Kata-kata tersebut nantinya akan diproses untuk mengetahui sentimen yang terdapat di dalamnya.

2.2. Pre-Processing Data dan Pengolahan Data

Pengolahan awal atau preprocessing untuk mendapatkan hasil data yang bersih agar dapat dilakukan proses selanjutnya:

1. Seleksi Data
Dalam tahap ini dilakukan pemilihan data kolom atribut dimana hanya kolom text saja sebagai opini sebagai opini masyarakat yang akan dikelola ketahap berikutnya.
2. Cleaning Data
Didalam data yang masih mentah ada beberapa komponen khas yang biasanya terdapat pda tweet antara lain seperti URL (Uniform Resource Locator), dan RT (Retweet). Setelah melakukan tahapan Select data kemudian akan diproses pada tahapan cleaning data atau dibersihkan dari data yang tidak dibutuhkan untuk mempermudah pada saat proses sentimen. Tahapan pada cleaning data ini adalah menghilangkan RT (Retweet), URL (Uniform Resource Locator), nama pengguna (Username), menghilangkan Hastag (#), menghilangkan simbol (+@#\$\$%^&!).
4. Penentuan *Class Atribut*
Tahap ini adalah dimana dataset yang sudah selesai dalam tahap pemrosesan (*preprocessing*), selanjutnya akan dilakukan penentuan kelas atribut-nya. Pembagian kelas atribut pada penelitian ini dibagi menjadi positif dan negatif.
5. Pembagian Data
Tahap ini bertujuan untuk memperoleh data *training* dan data *testing* yang kan digunakan dalam proses klasifikasi.
6. *Process Document from Data*
Rangkaian beberapa operator sub proses dalam operator *process document from data* pada rangkaian utama, yang digunakan *tokenize*, *transform case*, *filter stopword*, *filter token by legth*.
Keterangan urutan dalam tahapan proses *docemnt from data*:
 - a. *Tokenize*
Tahap ini adalah tahap dimana pemotongan kata berdasarkan tiap kata yang penyusunnya menjadi potongan tunggal. Kata dalam data yang dimaksud adalah kata yang dipisah oleh spasi.
 - b. *Transform Cases*
Tahap ini berfungsi untuk menyamakan semua huruf, menjadi huruf kecil semua.
 - c. *Filter Stopword*
Tahap ini merupakan penghapusan kata yang tidak memiliki arti berdasarkan *stopwords* atau kata yang tidak memiliki makna tersendiri atau tidak terikat dengan kata sifat yang berhubungan dengan *stopword*.
 - d. *Filter Token (by Length)*
Tahap ini merupakan penghapusan kata yang tidak memiliki arti berdasarkan panjang karakter yang ditentukan.

2.3. Evaluasi

Dalam penelitian ini akan menggunakan Confusin matrix untuk menilai kinerja Algoritma Naïve Bayes. Kinerjanya akan digunakan sebagai acuan untuk membandingkan akurasi pengujian.

2.4. Analisa Sentimen

Analisis sentimen adalah metode untuk mendeteksi sikap dan opini terhadap suatu objek atau orang. Analisis sentimen berguna untuk mengetahui kecenderungan komentar masyarakat, apakah cenderung berkomentar positif atau negatif, tahapan awal yang paling utama adalah Preprocessing dalam analisis sentimen saat menggunakan data twitter, karena akan berpengaruh terhadap hasil performansi klasifikasi [10]. Analisis sentimen merupakan salah satu cabang dari Natural Language Processing (NLP) atau dalam bahasa Indonesia Pemrosesan Bahasa Alami yaitu sebuah teknologi machine learning yang memberi komputer kemampuan untuk memanipulasi, memahami dan menafsirkan bahasa manusia.

2.5. Media Sosial X

X atau twitter sendiri adalah salah satu media sosial yang memiliki pengguna kurang lebih perharinya mencapai 126 juta. Selain itu, Twitter memiliki Twitter Trending Topic yang merupakan daftar topik terpopuler dan diupdate setiap waktu [11]. Data twitter dapat diambil menggunakan aplikasi yang dihubungkan dan twitter. Jika dibandingkan dengan media sosial lainnya, tidak mudah untuk mengumpulkan data secara terbuka. Media sosial lainnya tidak mengizinkan data akses karena kebijakan keamanan yang berbeda-beda. Selain itu, twitter juga mempunyai beberapa kecocokan dengan data mining, sebagai berikut [12]

1. Format data twitter yang cocok dan nyaman bagi peneliti untuk dianalisis.
2. Peraturan twitter untuk data relatif fleksible jika dibandingkan dengan API lainnya.
3. Twitter mempunyai desain yang user friendly atau mudah diakses bagi penggunanya.

2.6. Cyberbullying

Cyberbullying adalah merupakan salah satu tindakan perundungan kepada pengguna media sosial atau perangkat elektronik baik itu individu, kelompok, atau golongan. Tindakan *Cyberbullying* sendiri bisa berupa penghasutan, pengancaman, mengucilkan, menyuruh anak-anak mengirimkan gambar atau video yang bermuatan unsur pornografi dan lainnya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Microsoft, pengalaman perilaku tidak sopan yang dialami oleh pengguna sosial media juga tidak dapat dianggap enteng. Seperti terlihat pada Gambar 1, terlihat sebanyak 27% responden pernah menjadi korban ujaran kebencian, 43% responden mendapatkan berita bohong, dan 13% responden pernah merasakan tindakan diskriminasi [13].



Gambar 2. Riset Microsoft tentang *Cyberbullying* di Indonesia [13]

2.7. Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan sebuah pengelompokan probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang ada. Algoritma *Naïve Bayes* sendiri termasuk dalam teknik data mining yang dimasukkan ke dalam sepuluh kategori data mining yang paling populer antara algoritma lain. Metode ini berpotensi baik dalam klasifikasi dalam hal presisi dan komputasi data [14]. Metode ini merupakan bagian dari metode bayes yang digunakan dalam klasifikasi teks didasarkan pada model penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional bersifat bebas jika nilai output diberikan. Metode *Naïve Bayes* banyak digunakan dalam teknik klasifikasi pada twitter atau X. Untuk menghitung probabilitas dalam metode ini menggunakan pendekatan teorema bayes [14]. Teorema bayes berperan dalam memperbaiki hitungan probabilitas dengan memanfaatkan data informasi tambahan [15]. Berikut persamaan teori bayes [15]. Rumus naïve bayes dapat ditunjukkan pada persamaan 1.

$$P(Y|X) = \frac{P(X|Y)P(Y)}{P(X)} \quad (1)$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa Y sebagai kelas spesifik, sedangkan X sebagai kelas yang belum diketahui. $P(Y|X)$ merupakan probabilitas dari kelas berdasarkan hipotesa sebelumnya, sedangkan $P(X)$

merupakan probabilitas dari Y . $20 P(Y|X)$ adalah hasil perkalian antara likelihood dan prior dibagi evidence. Likelihood adalah probabilitas atribut data X pada kelas Y , prior adalah probabilitas kelas Y dari total data set, dan evidence adalah probabilitas atribut data X dari total data set.

2.8. Text Processing

Text processing adalah proses untuk menyeleksi data text agar menjadi lebih terstruktur lagi dengan melalui serangkaian tahapan, pada kenyataannya, banyak data set masih tidak bersih, akibat kesalahan sistem saat pencatatan. Yang menyebabkan data duplikat, data yang tidak bersih termasuk format yang tidak beraturan, data kosong, berbagai jenis data, dan atribut yang tidak penting. Berikut tahapan *text processing* [16]:

1. Cleaning
Cleaning adalah tahapan untuk membersihkan data pada set dan menyeleksi kata yang tidak diperlukan, tidak memiliki arti, atau arti yang memengaruhi sentiment seperti html, link, mention, dan hastag.
2. Tokenize
Tokenisasi adalah tahapan pemecah data set ke dalam bentuk potongan kata atau token untuk mempermudah langkah berikutnya. Contohnya kalimat „saya ingin makan“ dipenggal menjadi [„saya“, „ingin“, „makan“] [17].
3. Transform case
Transform case adalah Tahapan merubah kalimat data dalam teks menjadi teks yang sama. Tahapan ini selalu ada dalam proses *text preprocessing* karena data saat ini tidak selalu terstruktur dalam hurufnya, langkah ini dapat berkontribusi pada penyamarataan penggunaan huruf kapital. Sebagai contoh, kata “Data” dan “data” akan terbaca sebagai dua kata yang berbeda, sehingga melalui proses ini sistem dapat membaca secara efektif.
4. Stopword
Removal Stopword adalah langkah untuk menghapus kata-kata yang sering muncul, tetapi tidak signifikan dan tidak berdampak pada sistem, seperti „oh“, „di“, „pada“, dan sebagainya (Taufiqurrahman et al., 2021).
5. Filter
Filter adalah tahapan untuk menghapus kata-kata yang terlalu pendek dan terlalu panjang dengan minimal 3 huruf dan maksimal 25 huruf (Hajiati et al., 2021).

2.9. Model SEMMA

Model SEMMA berfokus pada mengubah penambahan dan pemodelan data yang dimaksudkan untuk membantu user SAS Institute (Saputra, 2022). Tahapan model SEMMA sebagai berikut [18]:

1. *Sample*, tahapan ini dilakukan dengan mencari teori-teori yang relevan dengan penelitian ini dikumpulkan dari buku, jurnal, dan situs web yang relevan.
2. *Explore*, tahap ini memberikan penjelasan tentang deskripsi data dan visualisasi data.
3. *Modify*, pada tahap ini mengubah data dengan memilih, membuat, dan mengubahnya.
4. *Model*, pada tahap ini menerapkan model klasifikasi secara otomatis.
5. *Assess* Pada tahap ini mengevaluasi dari pemodelan yang sudah dibuat.

2.10. Confusion Matrix

Confusion matrix adalah teknik yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada data mining. Dengan adanya matriks ini dapat mengetahui kualitas kinerja model klasifikasi [19]. Data target aktual dan data target prediksi dibandingkan dalam matriks ini. Nilai prediksi adalah hasil pemodelan *machine learning*, Contoh *confusion matrix* [19].

Tabel 1. Confusion Matrix

Nilai Prediksi	Nilai Aktual	
	Positive	Negative
Positive	True Positive	False Negative
Negative	False Positive	True Negative

Tabel di atas merupakan tabel confusion matrix dengan keterangan sebagai berikut:

1. True Positive (TP) : Jumlah data nilai aktual kelas positif dan nilai prediksi kelas positif
2. True Negative (TN) : Jumlah data nilai aktual negatif dan nilai prediksi negatif
3. False Positive (FP) : Jumlah data nilai aktual positif dan nilai prediksi negatif
4. False Negative (FN) : Jumlah data nilai aktual negatif dan nilai prediksi positif

Akurasi adalah nilai rasio data tweet yang sudah terdeteksi dalam pengujian. Nilai akurasi dapat menunjukkan kedekatan antara nilai prediksi sistem dan prediksi manusia. Presisi adalah nilai ketepatan sistem yang menunjukkan informasi sistem untuk menunjukkan data positif dan negatif yang benar. Nilai ini diperoleh dari nilai prediksi positif dan jumlah nilai positif. Recall adalah nilai yang menunjukkan tingkat keberhasilan dalam mengumpulkan data positif dan negatif yang tepat. Recall dihasilkan dari jumlah nilai true positif dibanding nilai aktual positif. Spesifikasi adalah kebenaran memprediksi negatif dibandingkan dengan jumlah data negatif. F1 Score adalah perbandingan rata-rata presisi dan recall yang dibobotkan. Persamaan 2-6 dari masing-masing bagian confusion matrix.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (2)$$

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (3)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (4)$$

$$\text{Spesifikasi} = \frac{TN}{TN+FP} \quad (5)$$

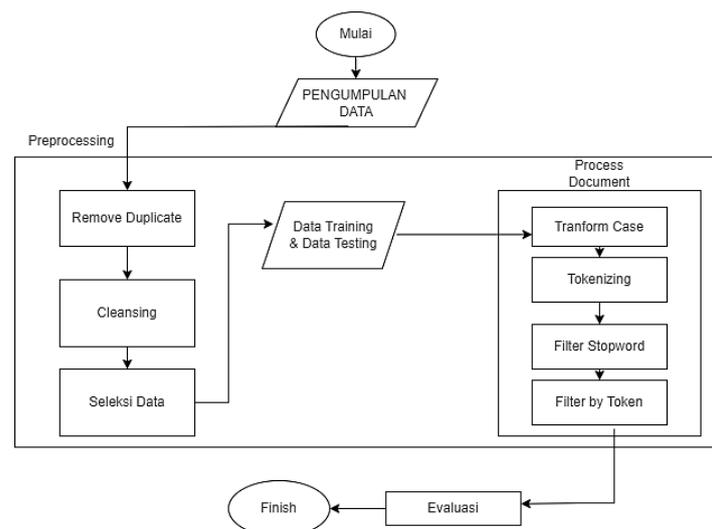
$$\text{F1 Score} = \frac{2 \times \text{Recall} \times \text{Presisi}}{\text{Recall} + \text{Presisi}} \quad (6)$$

2.11. RapidMiner

RapidMiner adalah perangkat lunak atau *software* yang bersifat terbuka (*open source*). *RapidMiner* adalah solusi untuk analisis data mining, text mining, dan prediksi. *RapidMiner* menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi untuk membantu pengguna membuat keputusan terbaik. *RapidMiner* juga telah menyediakan fasilitas yang dibutuhkan untuk menganalisis data, sehingga pengguna tidak harus bisa coding [20]. *RapidMiner* sering kali digunakan untuk menganalisis jumlah data yang besar. Tampilan *rapidminer* yang bersifat user friendly menjadi salah satu kelebihan dari aplikasi ini. Algoritma yang digunakan disimpan dalam bentuk operator [21].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menentukan tingkat akurasi yang paling tinggi dan hasil sentimen pengguna Twitter, apakah positif atau negatif, yang dapat memengaruhi persepsi masyarakat tentang Cyberbullying dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif. *Rapidminer* dan Microsoft Word 2010 adalah aplikasi yang membantu dalam proses pembuatan laporan dan pemrosesan data. Gambar 3 adalah langkah-langkah dan prosedur *Naïve Bayes*.



Gambar 3. Penerapan Algoritma *Naïve Bayes*

3.1. Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 400 komentar positif dan negatif. Dataset yang didapatkan berdasarkan open data yang dapat diunduh pada halaman berikut: <https://github.com/rizalespe/Dataset-Sentimen-Analisis-Bahasa-Indonesia>.

Total data yang diperoleh dari proses tersebut adalah 400. Penelitian ini menggunakan rasio *split* data 30/70, dimana 30% data akan menjadi data train dan 70% data akan menjadi data test. Setelah dilakukan *remove duplicate*, *cleaning*, *seleksi data* dan *preprocessing* diperoleh dataset sebanyak 396 tweet. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2 dataset.

Tabel 2. Dataset

Dataset	Data Training	Data Testing	Total
400	277	119	396

3.2. Tahap Preprocessing

Selanjutnya semua data dilakukan *preprocessing*, yang mencakup tahapan proses. Dalam proses *cleaning*, teks akan dibersihkan dengan menghapus angka dan simbol tertentu. Kemudian, dalam proses *tokenizing*, teks akan dipisah kata demi kata, dan dalam proses *filtering*, teks yang memiliki makna akan dihilangkan seperti kata hubung, tahapan *pre-processing* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3.Tahapan Pre-processing

Tahapan	Hasil
Data Awal	Alah laki laki jaman skrg sm aja. Sama sama bejat. Mau ustad kek bukan kek gila bgt sm perempuan yg bukan istrinya. Aku stju bgt sm yg di blg ustazah . Msuk surga bkan krna poligami. Msh bnyk hal yg kita buat supaya bs jd akhlak baik untuk bs masuk surga. Yaa smoga aja sih perempuan perempuan pelakor diluar sna mendapat azab yg gak diampuni. Yang hidupnya gk bakal selamat dunia akhirat
Cleaning	Aku stju bgt sm yg di blg ustazah. Msuk surga bkan krna poligami. Msh bnyk hal yg kita buat supaya bs jd akhlak baik untuk bs masuk surga. Yaa smoga aja sih perempuan perempuan pelakor diluar sna mendapat azab yg gak diampuni. Yang hidupnya gk bakal selamat dunia akhirat.
Tokenizing	['Alah', 'laki', 'jaman', 'skrg', 'sm', 'aja', 'Sama', 'bejat', 'Mau', 'ustad', 'kek', 'bukan', 'kek', 'gila', 'bgt', 'sm', 'perempuan', 'yg', 'bukan', 'istrinya', 'Aku', 'stju', 'bgt', 'sm', 'yg', 'di', 'blg', 'ustazah', 'Msuk', 'surga', 'bkan', 'krna', 'poligami', 'Msh', 'bnyk', 'hal', 'yg', 'kita', 'buat', 'supaya', 'bs', 'jd', 'akhlak', 'baik', 'untuk', 'bs', 'masuk', 'surga', 'Yaa', 'smoga', 'aja', 'sih', 'perempuan', 'perempuan', 'pelakor', 'diluar', 'sna', 'mendapat', 'azab', 'yg', 'gak', 'diampuni', 'Yang', 'hidupnya', 'gk', 'bakal', 'selamat', 'dunia', 'akhirat'].
Filtering	['Alah', 'akhlak', 'azab', 'baik', 'bakal', 'bejat', 'bkn', 'byk', 'buat', 'diampuni', 'diluar', 'dunia', 'hidupnya', 'istrinya', 'jaman', 'kita', 'krna', 'laki', 'masuk', 'mendapat', 'msk', 'pelakor', 'perempuan', 'poligami', 'sama', 'selamat', 'skrg', 'semoga', 'stju', 'supaya', 'surga', 'ustad', 'ustadzah', 'untuk', 'yang'].

3.3. Pembobotan TF-IDF

Setelah tahap *preprocessing* selesai, data kemudian ditimbang menggunakan metode TF-IDF. Nilai bobot suatu kata akan meningkat seiring dengan frekuensi kemunculannya. Perhitungan TF-IDF dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dan library Scikit-Learn. Hasil proses TF-IDF disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Implementasi TF-IDF

No	akhirat	alah	baik	bejat	diluar	pelakor	...	surga
1	0.0252	0.0168	0.0756	0.0084	0.0000	0.0000	...	0.0084
2	0.0000	0.0000	0.0924	0.0000	0.0000	0.0168	...	0.0000
3	0.0168	0.0000	0.0756	0.0000	0.0000	0.0000	...	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0420	0.0000	0.0000	0.0172	...	0.0168
5	0.0084	0.0723	0.0504	0.0000	0.0084	0.0000	...	0.0000
...
396	0.0084	0.0000	0.0504	0.0000	0.0000	0.0000	...	0.0000

3.4. Evaluasi

Performa Algoritma Naïve Bayes, tahap untuk mengevaluasi metode *Naïve Bayes*. Hasil evaluasi yang dihasilkan oleh teknik ini berupa nilai matriks confusion yang mencakup nilai akurasi, presisi, dan recall yang diperoleh dari data test. Nilai evaluasi confusion matrik dapat dilihat pada tabel 5 dan gambar 4.

Tabel 5. Confusion Matrix Algoritma Naïve Bayes dengan akurasi 86,62%

	True Negative	True Positive
Pred. Negative	170	25
Pred. Positive	28	173

REFERENSI

- [1] Andi Dwi Riyanto, "Hootsuite (We are Social): Indonesian Digital Report 2023," 18 April 2023.
- [2] T. Rosyida, H. P. Putro, and H. Wahyono, "ANALISIS SENTIMEN TERHADAP PILPRES 2024 BERDASARKAN OPINI DARI TWITTER MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES DAN SVM," [Online]. Available: www.apjii.or.id
- [3] A. Putri and A. Muzakir, "How to cite: ANALISIS SENTIMEN CYBERBULLYING KPOP DI MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES," vol. 7, no. 9, 2022.
- [4] K. Kircaburun *et al.*, "Childhood Emotional Abuse and Cyberbullying Perpetration: The Role of Dark Personality Traits," *J Interpers Violence*, vol. 36, no. 21–22, pp. NP11877–NP11893, Nov. 2021, doi: 10.1177/0886260519889930.
- [5] T. Rosyida, H. P. Putro, and H. Wahyono, "ANALISIS SENTIMEN TERHADAP PILPRES 2024 BERDASARKAN OPINI DARI TWITTER MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES DAN SVM," [Online]. Available: www.apjii.or.id
- [6] M. Al Khadafi, K. Paranita Kartika, and F. Febrinita, "PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER DAN LEXICON BASED UNTUK ANALISIS SENTIMEN CYBERBULLYING PADA BPJS," 2022.
- [7] R. Hilma, M. Ula, and S. Fachrurrazi, "Analisis Sentimen Cyberbullying pada Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine dan Naïve Bayes Classifier."
- [8] D. Kurniawan and D. M. Yasir, "OPTIMIZATION SENTIMENT ANALYSIS USING CRISP-DM AND NAÏVE BAYES METHODS IMPLEMENTED ON SOCIAL MEDIA".
- [9] S. Khairunnisa, A. Adiwijaya, and S. Al Faraby, "Pengaruh Text Preprocessing terhadap Analisis Sentimen Komentar Masyarakat pada Media Sosial Twitter (Studi Kasus Pandemi COVID-19)," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 2, p. 406, Apr. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2835.
- [10] R. Mahendrajaya, G. A. Buntoro, and M. B. Setyawan, "ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA GOPAY MENGGUNAKAN METODE LEXICON BASED DAN SUPPORT VECTOR MACHINE," *KOMPUTEK*, vol. 3, no. 2, p. 52, Oct. 2019, doi: 10.24269/jkt.v3i2.270.
- [11] A. Wandani, "Sentimen Analisis Pengguna Twitter pada Event Flash Sale Menggunakan Algoritma K-NN, Random Forest, dan Naive Bayes," 2021.
- [12] "Worldwide_Digital civility infographic 2021 (2)".
- [13] S. Samsir, A. Ambiyar, U. Verawardina, F. Edi, and R. Watrionthos, "Analisis Sentimen Pembelajaran Daring Pada Twitter di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode Naïve Bayes," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 1, p. 157, Jan. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2580.
- [14] A. R. Isnain, A. I. Sakti, D. Alita, and N. S. Marga, "SENTIMEN ANALISIS PUBLIK TERHADAP KEBIJAKAN LOCKDOWN PEMERINTAH JAKARTA MENGGUNAKAN ALGORITMA SVM," *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, p. 31, Feb. 2021, doi: 10.33365/jdmsi.v2i1.1021.
- [15] Rita Retnosari, "Analisa kelayakan kredit usaha mikro berjalan pada perbankan dengan metode naive bayes," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 53–59, Mar. 2021, doi: 10.30656/prosisko.v8i1.2848.
- [16] W. M. Baihaqi, M. Pinilih, and M. Rohmah, "Kombinasi K-Means dan Support Vector Machine (SVM) untuk Memprediksi Unsur Sara pada Tweet," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 3, pp. 501–510, May 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020732126.
- [17] J. Tugas, A. Fakultas Informatika, F. Taufiqurrahman, S. Al Faraby, and M. D. Purbolaksono, "Klasifikasi Teks Multi Label pada Hadis Terjemahan Bahasa Indonesia Menggunakan Chi-Square dan SVM."
- [18] M. D. Alizah, A. Nugroho, U. Radiyah, and W. Gata, "Sentimen Analisis Terkait Lockdown pada Sosial Media Twitter," *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, vol. 6, no. 2, pp. 223–229, Dec. 2020, doi: 10.31294/ijse.v6i2.8991.
- [19] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," 2021.
- [20] D. B. Srisulistiowati1, M. Khaerudin2, S. Rejeki3, and U. Bhayangkara Jakarta, "SISTEM INFORMASI PREDIKSI PENJUALAN ALAT TULIS KANTOR DENGAN METODE FP-GROWTH (STUDI KASUS TOKO KOPERASI SEKOLAH BINA MULIA)."
- [21] A. P. Natasuwarna, "Seleksi Fitur Support Vector Machine pada Analisis Sentimen Keberlanjutan Pembelajaran Daring," *Techno.Com*, vol. 19, no. 4, pp. 437–448, Nov. 2020, doi: 10.33633/tc.v19i4.4044.
- [22] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta., 2019.
- [23] I. T. S. A. Pamungkas, "ANALISIS SENTIMEN TERHADAP TOKOH PUBLIK MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)," 2018.