

## **TWITTER (X) SENTIMENT ANALYSIS OF KAMPUS MERDEKA PROGRAM USING SUPPORT VECTOR MACHINE ALGORITHM AND SELECTION FEATURE CHI-SQUARE**

Mutiara Sari<sup>\*1</sup>, Syahrullah<sup>2</sup>, Nouval Trezandy Lapatta<sup>3</sup>, Rizka Ardiansyah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Informatics Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Tadulako, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>[mutiarasari9325@gmail.com](mailto:mutiarasari9325@gmail.com), <sup>2</sup>[syahroellah.ms@gmail.com](mailto:syahroellah.ms@gmail.com), <sup>3</sup>[nouval@untad.ac.id](mailto:nouval@untad.ac.id), <sup>4</sup>[rizka@untad.ac.id](mailto:rizka@untad.ac.id)

(Article received: May 03, 2024; Revision: May 23, 2024; published: October 20, 2024)

### **Abstract**

Ministry of Education, Culture, Research and Technology (Kemendikbudristek) has implemented numerous policies aimed at enhancing the quality of education in the country. One of these policies is Kampus Merdeka program. The program includes various initiatives such as Teaching Campus, the Merdeka Student Exchange program, and Internship and Independent Study programs, which have gained significant popularity among students across Indonesia. However, the Kampus Merdeka program has drawn many pros and cons, with some parties supporting the initiative, but also many criticisms related to its implementation, which is considered not optimal in some educational institutions. Social media is where many of these opinions are voiced, one of the most widely used of which is twitter. In light of these circumstances, this study conducted a sentiment analysis of the independent campus program to assess public sentiment towards it. The dataset used in this research consisted of 500 tweets containing the keyword "kampus merdeka" with 250 tweets reflecting positive sentiment and 250 tweets reflecting negative sentiment. The results of the tests carried out obtained the highest increase in results in the 10:90 ratio, namely with an accuracy that increased by 14% from the previous 66% to 80%, precision also increased by 22% from the previous 67% to 89%, recall increased by 16% from the previous 58% to 79%, and the *f1-score* value which was previously 62% turned into 79% because it also increased by 17%.

**Keywords:** *best-case scenario, chi-square, kampus merdeka, sentiment analysis, support vector machine.*

## **ANALISIS SENTIMEN PROGRAM KAMPUS MERDEKA DI TWITTER (X) MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE DENGAN SELEKSI FITUR CHI-SQUARE**

### **Abstrak**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) dalam upaya peningkatan kualitas mutu pendidikan di Indonesia telah banyak mengeluarkan kebijakan. Program kampus merdeka merupakan salah satu dari kebijakan tersebut. Beberapa program unggulannya yaitu Kampus Mengajar, program Pertukaran Mahasiswa Merdeka, serta program Magang dan Studi Independen yang terus diminati mahasiswa di seluruh Indonesia. Meski demikian, program Kampus Merdeka ini menuai banyak pro dan kontra, dengan sebagian pihak yang mendukung inisiatif tersebut, namun juga banyak kritik terkait dengan implementasinya yang dianggap belum optimal di beberapa institusi pendidikan. Media sosial menjadi tempat banyaknya opini-opini tersebut disuarakan, salah satunya yang paling banyak digunakan yaitu twitter. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti melakukan analisis sentimen terhadap program kampus merdeka untuk melihat bagaimana sentimen masyarakat terhadap adanya program kampus merdeka ini. Data yang digunakan bersumber dari twitter dengan *keyword* "kampus merdeka" sebanyak 500 data tweet dengan perbandingan sentimen positif dan sentimen negatif masing-masing sebanyak 250 data. Penelitian ini menggunakan metode *Support Vector Machine* dengan menerapkan seleksi fitur *Chi-Square*. Hasil pengujian yang dilakukan mendapatkan peningkatan hasil tertinggi pada perbandingan 10:90 yaitu dengan akurasi yang meningkat sebesar 14% dari sebelumnya sebesar 66% menjadi 80%, presisi juga meningkat sebesar 22% dari sebelumnya 67% menjadi 89%, *recall* meningkat sebesar 16% dari yang sebelumnya sebesar 58% menjadi 79%, dan nilai *f1-score* yang sebelumnya 62% berubah menjadi 79% karena mengalami peningkatan juga sebesar 17%.

**Kata kunci:** *analisis sentimen, chi-square, kampus merdeka, skenario terbaik, support vector machine.*

## 1. PENDAHULUAN

Kampus Merdeka adalah sebuah kebijakan yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia. Program Magang dan Studi Independen, Pertukaran Mahasiswa Merdeka, dan Kampus Mengajar, merupakan 3 program unggulan dari kebijakan ini. Hak untuk mengikuti program-program tersebut diberikan kepada setiap mahasiswa di luar program studi yang ada sesuai dengan minat mahasiswa dengan maksimal 20 sks [1]. Program Kampus Merdeka ini bertujuan untuk menciptakan mahasiswa dengan *soft skill* dan *professional skill* yang mampu berkompetensi dalam menghadapi perubahan teknologi, sosial budaya, dan industri dalam dunia kerja [2]. Namun, sejak awal diciptakannya kebijakan program kampus Merdeka ini, menimbulkan banyak pro dan kontra dari masyarakat bahkan hingga ke media sosial, khususnya di twitter.

Twitter sebagai satu dari banyaknya aplikasi yang digunakan oleh masyarakat sebagai tempat berbagi opini di media sosial juga menjadi tempat topik kebijakan Kampus Merdeka ini dibahas. Berbagai macam pro dan kontra yang hadir akibat kemunculan program ini menjadi hal yang menarik untuk diteliti. Opini publik di media sosial tersebut dapat dianalisis dengan berbagai macam metode, salah satunya adalah analisis sentimen.

Analisis sentimen adalah sebuah ilmu yang menganalisis tentang sentimen, opini, evaluasi, sikap, dan juga emosi yang ada di masyarakat. Analisis sentimen digunakan untuk melihat fokus dari opini tersebut, apakah mengekspresikan sebuah sentimen yang positif atau negatif. Untuk dapat melakukan analisis sentimen ini diperlukan sebuah metode, *Support Vector Machine* adalah metode yang akan digunakan dalam penelitian ini. *Support Vector Machine* adalah sebuah “*hyperplane*” optimal yang mengklasifikasikan suatu kelas dan kelas yang lainnya berdasarkan pola informasi yang dapat diklasifikasikan secara linier ataupun non-linier [3].

Penelitian berjudul “Analisis Sentimen Terhadap Program Kampus Merdeka Menggunakan *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine*” menggunakan dataset sebanyak 1118 data yang terbagi dalam 618 data sentimen positif dan 500 data sentimen negatif. Teknik yang dilakukan dalam penelitian adalah *case folding*, *stopword removal*, *tokenizing* dan TF-IDF. Pengujian pada penerapan algoritma *Naïve Bayes*, hasil yang didapatkan yaitu akurasi sebesar 86%, recall sebesar 80%, dan presisi sebesar 87%. Sedangkan hasil ketika melakukan pengujian menggunakan algoritma *Support Vector Machine* yaitu lebih tinggi karena nilai akurasi sebesar 93%, recall sebesar 84%, dan presisi sebesar 100% [4].

Penelitian dengan membandingkan kinerja yang dihasilkan dari dua algoritma yang sering diimplementasikan dalam klasifikasi yaitu *Decision*

*Tree* dan *Support Vector Machine* pada analisis sentimen terhadap program MBKM yang menggunakan 849 data untuk datasetnya. Data ini terdiri atas data *train* sebanyak 80% dan sebanyak 20% data *test* dan terbagi menjadi dua kelas sentimen yaitu sentimen positif dengan data sebanyak 524 data dan 320 data untuk kelas sentimen negatif. Tahap *preprocessing* dalam penelitian ini menerapkan beberapa teknik seperti *case folding*, *cleansing data*, *filtering*, *tokenizing*, *filter token by length*, *stemming* dan TF-IDF. Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 84.76%, presisi positif sebesar 82.24%, presisi negatif sebesar 83.50%, recall positif sebesar 83.81%, dan recall negatif sebesar 81.90% untuk algoritma *Support Vector Machine*. Sedangkan ketika penerapan algoritma *Decision Tree* hasil yang didapatkan yaitu akurasi sebesar 72.86%, presisi positif sebesar 68.75%, presisi negatif sebesar 79.27%, recall positif sebesar 83.81%, dan recall negatif sebesar 61.90% [5].

Penelitian selanjutnya yaitu “Metode SVM dengan Fitur Representasi *FastText* untuk Klasifikasi Sentimen Twitter Mengenai Program Vaksinasi Covid-19”. Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 2.536 data *train*, 778 data *development*, dan 400 data *test*. Teknik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *cleaning*, *remove punctuation*, *remove single character*, *case folding*, dan menggunakan model *word embeddings fasttext* untuk representasi kalimatnya. Penelitian ini kemudian menghasilkan akurasi sebesar 68% dan nilai *f1-score* sebesar 59% [6].

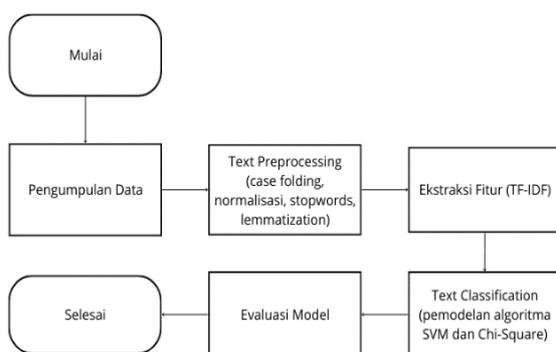
Penelitian berikutnya adalah menganalisis sentimen masyarakat terhadap review transportasi dengan menerapkan algoritma *Support Vector Machine* dan *Chi-Square*. Penelitian yang dilakukan ini menggunakan 200 dokumen review yang terbagi menjadi 100 review kelas positif dan 100 review kelas negatif dengan total atribut sebanyak 1.975 yang diambil dari situs review *yelp*. Teknik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *tokenization*, *stopwords removal*, *stemming*, dan menggunakan seleksi fitur dengan metode *Chi-Square* dan metode *bootstrapping* untuk mengatasi ketidakseimbangan pada kelas. Hasil akurasi yang didapatkan yaitu sebesar 88.29% [7].

Penelitian berikutnya yang membahas tentang implementasi *Chi-Square* sebagai salah satu metode *feature selection*. Penelitian ini menggunakan dataset yang berasal dari *yelp* dan *us airline*. Teknik dalam penelitian ini adalah normalisasi, *case folding*, menghapus duplikat, *stopwords*, *punctuation*, *lemmatization*, *word embedding*, dan seleksi fitur menggunakan *Chi-Square*. Akurasi terbaik yang didapatkan dari pengujian pada penelitian ini yaitu sebesar 100% pada kombinasi *Bi-LSTM* model dan *Chi-Square* untuk dataset *yelp*. Sedangkan untuk dataset *us airline* didapatkan hasil yang terbaik adalah pada kombinasi *GRU-LSTM* model dengan menggunakan *Chi-Square* yaitu sebesar 97.9% [8].

Berdasarkan penjelasan tentang beberapa penelitian terkait tersebut, penelitian ini melakukan pengujian dengan mengklasifikasikan sentimen menjadi dua kelas yaitu kelas positif dan kelas negatif dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* dan menerapkan seleksi fitur dengan metode *Chi-Square*. Kombinasi kedua metode ini diterapkan dalam konteks kebijakan kampus merdeka untuk menunjukkan bagaimana pendekatan metodologis ini dapat meningkatkan akurasi klasifikasi dalam analisis sentimen.

## 2. METODE PENELITIAN

Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) akan diterapkan dalam metode pada penelitian ini, proses perbaikan atau perubahan kata yang dilakukan pada tahapan teknik *preprocessing*, pembobotan kata dengan TF-IDF, seleksi fitur dengan menggunakan metode *Chi-Square* dan melakukan validasi model menggunakan *shufflesplit cross validation*. Tahapan-tahapan pada metode penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian

### 2.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini memanfaatkan data yang diperoleh dari media sosial twitter terkait sentimen masyarakat terhadap penerapan kebijakan program kampus merdeka. Pengumpulan data ini dilakukan dengan menggunakan teknik *scrapping* dengan bantuan *tools scrapping* yaitu *tweet-harvest* terhadap setiap postingan tentang kebijakan kampus merdeka. *Keyword* pada penelitian ini adalah “kampus merdeka” yang akan mengambil data sejak 2021 hingga data terbaru. Data yang telah dikumpulkan akan dilakukan pelabelan dengan cara manual dengan tujuan agar bisa melabel data secara akurat dan bisa memilih data mana saja yang lebih tepat dan layak untuk digunakan pada penelitian. Jumlah keseluruhan data yang akan digunakan akhirnya yaitu sejumlah 500 data dengan 250 data sentimen positif dan 250 data sentimen negatif.

### 2.2. Text Preprocessing

*Text preprocessing* adalah tahap untuk memperbaiki kesalahan data yang biasanya tidak

lengkap atau format yang salah. Proses ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas data, menghilangkan informasi yang tidak relevan atau mengganggu, dan membuat teks menjadi format yang lebih mudah diproses pada tahapan selanjutnya. *text preprocessing* sederhananya dilakukan dengan tujuan agar hasil perhitungan nantinya lebih optimal [9]. Terdapat beberapa tahapan *text preprocessing* dalam penelitian ini, yaitu:

#### 1. Case Folding

Proses mentransformasi atau mengubah setiap huruf menjadi *lowercase* secara keseluruhan dan membersihkan *text* dari tanda baca, simbol, atau karakter-karakter selain alfabet a-z, atau juga HTML tag bila data merupakan hasil *crawling* dari website karena tidak memberikan nilai atau informasi yang berguna dan dapat mengganggu hasil.

#### 2. Normalisasi

Normalisasi adalah tahapan menyatukan kata-kata yang sama sehingga dapat meningkatkan akurasi dari analisis.

#### 3. Stopwords

Proses menghilangkan atau menghapus kata yang kemunculannya terlalu sering dalam teks namun tidak begitu efektif.

#### 4. Lemmatization

*Lemmatization* merupakan tahap mengonversi sebuah kata (*term*) menjadi kata dasar yang sesuai dengan kamus [10].

### 2.3. Ekstraksi Fitur TF-IDF

Pembobotan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) adalah proses memberikan nilai atau bobot terhadap kata-kata dari setiap tweet. Pembobotan atau perhitungan ini dilakukan dengan tujuan untuk menilai seberapa signifikan suatu kata mencerminkan makna sebuah kalimat. Teknik ini dikenal karena koefisienannya yang sederhana dan memberikan hasil yang akurat. Pembobotan TF-IDF dilakuka dengan menghitung nilai pada *Term Frequency* (TF) dan *Inverse Document Frequency* (IDF) untuk masing-masing kata [11]. Tahapan pada proses ini yaitu:

#### 1. Term Frequency (TF)

Menghitung nilai *Term Frequency* adalah proses menghitung berapa kali suatu *term* (kata) muncul dalam data.

#### 2. Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)

Menghitung nilai TF-IDF untuk memberikan nilai atau bobot yang lebih besar pada setiap kata yang penting dan memberikan nilai atau bobot yang lebih kecil pada setiap kata yang umum.

### 2.4. Seleksi Fitur Chi-Square

Seleksi fitur adalah tahapan untuk menghilangkan kata dalam suatu dokumen yang kemunculannya itu dianggap kurang berpengaruh terhadap sentimen[12]. Dalam penelitian ini, satu

metode seleksi fitur yang digunakan yaitu *Chi-Square* yang bertujuan untuk meningkatkan skalabilitas dari klasifikasi teks.

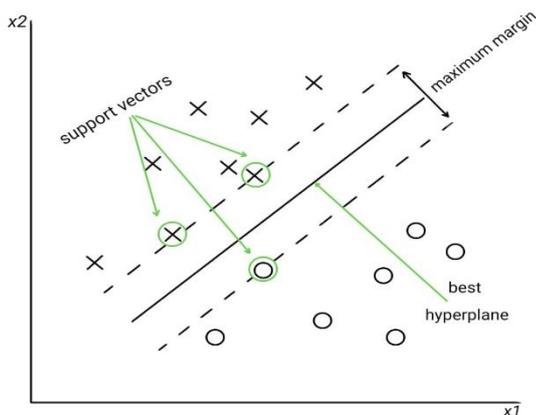
## 2.5. Analisis Sentimen

Analisis sentimen adalah sebuah ilmu analisis tentang sentimen, opini, evaluasi, sikap, dan juga emosi yang ada di masyarakat. Opini dan kalimat memiliki karakteristik yang penting dan subjektif sehingga penting untuk tidak hanya melihat dari satu opini saja, melainkan harus menganalisa dari opini banyak orang [3].

Analisis sentimen adalah upaya untuk mengenali perasaan yang terkandung dalam teks atau kalimat serta memilahnya menjadi kategori-kategori positif, netral, atau negatif. [13]. Proses dalam analisis sentimen yaitu mengekstrak dan memproses berbentuk data teks untuk memperoleh informasi penting dari kalimat.

## 2.6. Klasifikasi Support Vector Machine

*Support Vector Machine* (SVM) menggunakan data dalam proses *training* dan kemudian akan menghasilkan sebuah pola yang digunakan dalam proses pelabelan [9]. Cara kerja algoritma SVM yaitu dengan membuat *hyperplane* atau *decision boundary* yang akan membagi jarak maksimal antar kelas. SVM bekerja menggunakan *support vector* dan margin untuk menemukan *hyperplane* yang digunakan untuk memisahkan secara linear dengan penyesuaian *nonlinear* yang sesuai ke dimensi yang lebih relevan. *Hyperplane* yang terbaik yaitu yang berada tepat ditengah dua set objek dari dua kelas. Berikut pada Gambar 2 adalah konsep dari cara kerja SVM.

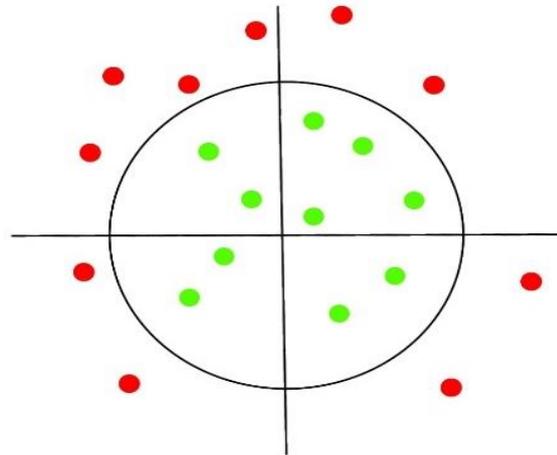


Gambar 2. Pemisah Hyperplane Terbaik

Berdasarkan Gambar 2, terdapat tiga data terdekat dengan *hyperplane* atau yang disebut juga *support vector*. Gambar 2 tersebut menunjukkan *best hyperplane* yang berhasil mengklasifikasikan dua kelas dengan lebih akurat.

*Support vector machine* seperti ditunjukkan pada Gambar 2 biasanya diterapkan untuk pengklasifikasian secara linear, namun terdapat juga beberapa kasus non-linear. Pengklasifikasian non-

linear yaitu ketika *decision boundary classifier* bergantung pada data dengan cara non-linear. Klasifikasi non-linear tersebut dapat dilihat melalui Gambar 3.



Gambar 3. Support Vector Machine Nonlinear

Gambar 3 menunjukkan pengklasifikasian *support vector* non-linear. Pada gambar 3 tersebut terdapat *best hyperplane* yang bukan merupakan garis lurus untuk mengklasifikasikan dua kelas secara non-linear. Dalam kasus non-linear, pendekatan *kernel* diperlukan untuk mengubah *support vectors* ke ruang input berdimensi yang lebih tinggi. Sederhananya, langkah ini berfungsi untuk mengubah sekumpulan fitur yang tidak dapat diubah secara linear menjadi sekumpulan fitur yang dapat dipisahkan secara linear.

## 2.7. Cross Validation

*Cross validation* adalah teknik penting dalam evaluasi kinerja model untuk memastikan bahwa model yang dikembangkan memiliki kemampuan untuk menggeneralisasi dengan baik pada data baru [14]. Penelitian ini menggunakan *cross validation* dengan *library shufflesplit* dari paket *scikit learn* pada bahasa *python* untuk mengukur kinerja model SVM dalam menganalisis sentimen.

Dengan menggunakan *shufflesplit*, dataset dibagi menjadi beberapa iterasi dengan proporsi tertentu untuk data pelatihan dan pengujian dalam setiap iterasi. Ini akan membantu untuk mendapatkan perkiraan yang lebih akurat tentang kinerja dari model dengan meminimalkan bias yang mungkin timbul dari pemilihan dataset pelatihan dan pengujian yang kaku.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Pengumpulan Data

Data untuk penelitian diambil dari media sosial twitter, mulai tahun 2021 hingga data terbaru pada tahun 2024 dengan menggunakan *keyword* "kampus merdeka". Jumlah data yang akhirnya digunakan yaitu sebanyak 500 data yang kemudian diberikan label positif dan negatif secara manual. Sehingga



metode *Chi-Square* yang merupakan salah satu teknik yang umum digunakan dalam analisis klasifikasi untuk menilai hubungan antara fitur dan *variable* target.

Hasil dari metode seleksi fitur menggunakan *Chi-Square* menunjukkan bahwa sejumlah kecil fitur memiliki hubungan yang signifikan dengan *variable* target. Skor *Chi-Square* yang dihitung untuk setiap fitur menunjukkan tingkat kekuatan hubungan antara fitur dan *variable* target. Dimana skor *Chi-Square* yang lebih tinggi menunjukkan bahwa hubungan antara fitur dan *variable* target lebih signifikan.

Hasil yang didapatkan dari penerapan seleksi fitur ini adalah didapatkan sebanyak 1.000 fitur dari yang sebelumnya sejumlah 2.339. Tabel 3 berikut adalah contoh dari beberapa fitur dengan nilai yang didapatkan.

Tabel 3. Fitur dari penerapan Chi-Square

No.	Fitur	Nilai Chi
1.	wajib	2.294
2.	semester	1.987
3.	kurikulum	1.102
4.	program	1.824
5.	mahasiswa	1.194

"Wajib" dengan skor 2.294, "semester" dengan skor 1.987, dan "program" dengan skor 1.824 adalah beberapa fitur dengan skor Chi-Square tertinggi dalam penelitian ini. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga fitur tersebut sangat terkait dengan *variable* target dan dapat memberikan informasi bermanfaat untuk analisis data. Selain itu, fitur-fitur seperti "mahasiswa", yang memiliki skor 1.194, dan "kurikulum", yang memiliki skor 1.102, memiliki korelasi yang signifikan dengan variabel target. Hal ini menunjukkan bahwa fitur-fitur ini juga dapat berkontribusi pada analisis data yang signifikan.

### 3.6. Klasifikasi Algoritma Support Vector Machine

Klasifikasi sentimen dilakukan dengan menerapkan algoritma *Support Vector Machine*. Parameter yang digunakan pada algoritma tersebut yaitu menggunakan *kernel* linear,  $\gamma = 0.1$  dan nilai  $C=1$ . Terdapat 3 skenario dalam klasifikasi ini, yaitu skenario pertama menggunakan perbandingan 10:90, skenario kedua dengan perbandingan 20:80, dan skenario ketiga dengan perbandingan 30:70.

Masing-masing skenario dari perbandingan data tersebut akan dilakukan klasifikasi dengan melihat nilai akurasi, *recall*, dan presisi yang didapatkan. Perbandingan pengujian dalam penelitian yang dilakukan ditampilkan pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6.

Tabel 4. Hasil pengujian 10:90

	precision	recall	f1-score	support
0	0.66	0.73	0.69	26
1	0.67	0.58	0.62	24
Accuracy			0.66	50
Macro avg	0.66	0.66	0.66	50
Weighted avg				

	0.66	0.66	0.66	50
--	------	------	------	----

Tabel 5. Hasil pengujian 20:80

	precision	recall	f1-score	support
0	0.76	0.82	0.79	55
1	0.76	0.69	0.72	45
Accuracy			0.76	100
Macro avg	0.76	0.75	0.76	100
Weighted avg				
	0.76	0.76	0.76	100

Tabel 6. Hasil pengujian 30:70

	precision	recall	f1-score	support
0	0.75	0.74	0.75	85
1	0.67	0.68	0.67	65
Accuracy			0.71	150
Macro avg	0.71	0.71	0.71	150
Weighted avg				
	0.71	0.71	0.71	150

Dari hasil yang ditunjukkan pada masing-masing skenario perbandingan data, maka didapatkan bahwa hasil terbaik ada pada skenario dengan perbandingan data 20:80 yaitu akurasi senilai 76%, presisi senilai 76%, *recall* senilai 75%, dan *f1-score* senilai 76%.

### 3.7. Pengujian Pengaruh Seleksi Fitur

Klasifikasi kemudian dilakukan dengan menguji metode *Chi-Square* untuk seleksi fitur pada penelitian ini. Seleksi fitur dengan menerapkan metode *Chi-Square* dilakukan untuk memilih fitur-fitur yang paling signifikan atau relevan dalam penelitian. Perbandingan pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 7, Tabel 8, dan Tabel 9.

Tabel 7. Hasil pengujian 10:90

	precision	recall	f1-score	support
0	0.75	0.92	0.83	26
1	0.89	0.67	0.76	24
Accuracy			0.80	50
Macro avg	0.82	0.79	0.79	50
Weighted avg				
	0.82	0.80	0.80	50

Tabel 8. Hasil pengujian 20:80

	precision	recall	f1-score	support
0	0.79	0.87	0.83	55
1	0.82	0.71	0.76	45
Accuracy			0.80	100
Macro avg	0.80	0.79	0.79	100
Weighted avg				
	0.80	0.80	0.80	100

Tabel 9. Hasil pengujian 30:70

	precision	recall	f1-score	Support
0	0.81	0.88	0.84	85
1	0.82	0.72	0.77	65
Accuracy			0.81	150
Macro avg	0.82	0.80	0.81	150
Weighted avg				
	0.81	0.81	0.81	150

Dari hasil yang ditunjukkan, masing-masing nilai akurasi, presisi, *recall* dan *f1-score* nya juga meningkat. Tabel 10 di bawah ini menunjukkan jelasnya perbedaan evaluasi sebelum dan sesudah penerapan seleksi fitur menggunakan *Chi-Square*.

Tabel 10. Perbedaan hasil evaluasi

Skenario	Metrik	Sebelum	sesudah	pening katan
10:30	Akurasi	0.66	0.80	0.14
	Presisi	0.67	0.82	0.22
	Recall	0.58	0.79	0.16
	F1-Score	0.62	0.79	0.17
20:80	Akurasi	0.76	0.80	0.4
	Presisi	0.76	0.80	0.4
	Recall	0.69	0.79	0.10
	F1-Score	0.72	0.79	0.7
30:70	Akurasi	0.71	0.81	0.10
	Presisi	0.67	0.82	0.15
	Recall	0.68	0.80	0.12
	F1-Score	0.67	0.81	0.14

Berdasarkan hasil pengujian setelah menerapkan seleksi fitur *Chi-Square*, peningkatan tertinggi ada pada perbandingan 10:90.

### 3.8. Pengujian Cross Validation

Pengujian validitas data menggunakan *cross validation*. *Library* yang digunakan adalah *library shufflesplit* dengan nilai *split* sebanyak 10. Data yang digunakan yaitu dengan perbandingan 10:90 yang didapatkan dari hasil pengujian sebelumnya. Gambar 7 di bawah ini menunjukkan hasil yang didapatkan pada tiap-tiap iterasi.

```
Akurasi setiap split:
[0.82, 0.82, 0.88, 0.92, 0.78, 0.84, 0.92, 0.84, 0.76, 0.86]
Rata-rata akurasi pada cross-validation: 0.84

Presisi setiap split:
[0.84, 0.82, 0.88, 0.92, 0.8, 0.85, 0.93, 0.85, 0.76, 0.86]
Rata-rata presisi pada cross-validation: 0.85

Recall setiap split:
[0.81, 0.85, 0.88, 0.92, 0.79, 0.84, 0.91, 0.85, 0.76, 0.86]
Rata-rata recall pada cross-validation: 0.85
```

Gambar 7. Hasil uji cross validation

Berdasarkan gambar tersebut didapatkan nilai akurasi tertinggi pada iterasi ke 4, dan 7 yaitu sebesar 0.92, nilai presisi pada iterasi ke-7 dengan nilai sebesar 0.93, dan nilai *recall* tertinggi dengan nilai sebesar 0.92 pada iterasi ke-4. Lalu dengan hasil rata-rata akurasi 0.84, rata-rata presisi 0.85, dan rata-rata *recall* 0.85.

## 4. DISKUSI

Hasil menunjukkan bahwa evaluasi model SVM dalam penelitian ini mendapatkan nilai yang cukup tinggi dalam klasifikasi, yang konsisten dengan hasil dari beberapa penelitian terkait sebelumnya. Penelitian yang berjudul “Analisis Sentimen Terhadap Program Kampus Merdeka Menggunakan *Naïve Bayes* Dan *Support Vector Machine*” dengan topik dan model yang sama mendapatkan akurasi yang tinggi untuk masing-masing model. *Support Vector Machine* mendapatkan akurasi sebesar 93% dan *Naïve Bayes* dengan akurasi sebesar 86%. [4].

Pada penelitian yang dilakukan Ratih Puspitasari yang membandingkan algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN) dan *Support Vector*

*Machine* dalam klasifikasi analisis sentimen terhadap inflasi pasca COVID-19 mendapatkan nilai akurasi sebesar 79% untuk algoritma SVM dan akurasi sebesar 54% untuk algoritma KNN. Penelitian ini menggunakan data sebanyak 5.989 *tweet* dengan perbandingan sentimen pada masing-masing data yaitu sentimen positif sebesar 41.9%, sentimen netral sebesar 28.0%, dan sentimen negatif sebesar 30.0% [16].

Hasil yang didapatkan setelah penerapan seleksi fitur *Chi-Square* dalam penelitian ini pada masing-masing nilai juga menunjukkan bahwa nilai akurasi, *recall*, presisi, dan *f1-score* selalu meningkat. Sehingga diketahui bahwa metode *Chi-Square* dapat meningkatkan kemampuan model untuk mengklasifikasikan sentimen *tweet* dengan lebih akurat dengan memilih fitur. Hasil ini juga konsisten terhadap hasil pada penelitian Mokhammad Rifqi Tsani dengan penelitian berjudul “Analisis Sentimen Review Transportasi Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* Berbasis *Chi-Square*” yang mendapatkan akurasi sebesar 88.29%. Ini menunjukkan hasil yang cukup signifikan dalam kinerja model SVM setelah penerapan seleksi fitur *Chi-Square* dalam konteks analisis sentimen [7].

## 5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini digunakan tiga skenario perbandingan data yaitu perbandingan 10:90, 20:80, 30:70 untuk melihat bagaimana hasil dari peningkatan evaluasi model *Support Vector Machine* setelah menerapkan seleksi fitur menggunakan *Chi-Square*. Peningkatan hasil tertinggi terdapat pada perbandingan 10:90 yaitu dengan akurasi yang meningkat sebesar 14% dari yang sebelumnya nilai akurasinya sebesar 66% menjadi 80%, nilai presisi juga meningkat sebesar 22% dari sebelumnya 67% menjadi 89%, *recall* meningkat sebesar 16% dari yang sebelumnya sebesar 58% menjadi 79%, dan nilai *f1-score* yang sebelumnya 62% berubah menjadi 79% karena mengalami peningkatan juga sebesar 17%. Dari hasil yang didapatkan bisa disimpulkan bahwa dengan menerapkan seleksi fitur *Chi-Square* maka hasil dari evaluasi model menggunakan *Support Vector Machine* dapat menjadi lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Simatupang and I. Yuhertiana, “Merdeka Belajar Kampus Merdeka terhadap Perubahan Paradigma Pembelajaran pada Pendidikan Tinggi: Sebuah Tinjauan Literatur,” *J. Bisnis, Manajemen, dan Ekon.*, vol. 2, no. 2, pp. 30–38, 2021, doi: 10.47747/jbme.v2i2.230.
- [2] N. Siregar, R. Sahirah, and A. A. Harahap, “Konsep Kampus Merdeka Belajar di Era Revolusi Industri 4.0,” *Fitrah J. Islam. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 141–157, 2020, doi: 10.53802/fitrah.v1i1.13.

- [3] B. Liu, *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. Springer, 2022. [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=xYhyEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=sentiment+analysis&ots=rIRyIAW1Ax&sig=hRwwZz9k4PB4LFV9Z34MPbN2GuA&redir\\_esc=y#v=onepage&q=sentiment+analysis&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=xYhyEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=sentiment+analysis&ots=rIRyIAW1Ax&sig=hRwwZz9k4PB4LFV9Z34MPbN2GuA&redir_esc=y#v=onepage&q=sentiment+analysis&f=false)
- [4] I. P. Rahayu, A. Fauzi, and J. Indra, "Analisis Sentimen Terhadap Program Kampus Merdeka Menggunakan Naive Bayes Dan Support Vector Machine," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 296, 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.5381.
- [5] L. A. Pramesti and N. Pratiwi, "Analisis Sentimen Twitter Terhadap Program MBKM Menggunakan Decision Tree dan Support Vector Machine," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1145–1154, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3807.
- [6] M. K. Kusairi and S. Agustian, "Metode SVM dengan Fitur Representasi FastText untuk Klasifikasi Sentimen Twitter Mengenai Program Vaksinasi Covid-19," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 13, no. 2, pp. 140–150, 2022.
- [7] M. Tsani, A. Rupaka, L. Asmoro, and B. Pradana, "Analisis Sentimen Review Transportasi Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Berbasis Chi Square," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 35–39, 2020, doi: 10.30591/smartcomp.v9i1.1817.
- [8] M. HUSSEİN and F. ÖZYURT, "A New Technique for Sentiment Analysis System Based on Deep Learning Using Chi-Square Feature Selection Methods," *Balk. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 9, no. 4, pp. 320–326, 2021, doi: 10.17694/bajece.887339.
- [9] A. M. Pravina, I. Cholissodin, and P. P. Adikara, "Analisis Sentimen Tentang Opini Maskapai Penerbangan pada Dokumen Twitter Menggunakan Algoritme Support Vector Machine (SVM)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2789–2797, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [10] F. Farasalsabila, E. Utami, M. Hanafi, and U. A. Yogyakarta, "ANALYSIS OF PUBLIC OPINION ON INDONESIAN TELEVISION SHOWS USING SUPPORT VECTOR MACHINE," vol. X, no. 2, pp. 239–246, 2024.
- [11] L. Wulandari, "Penerapan Text Mining Pada Search Engine (Studi Kasus E-Commerce Shopee)," *J. Teknol. Inf. ...*, vol. 1, no. 1, pp. 21–27, 2023, [Online]. Available: [/index.php/jtmbis/article/view/4%0Ahttps://ejournal.pustakainovasiindonesia.com/index.php/jtmbis/article/download/4/3](https://ejournal.pustakainovasiindonesia.com/index.php/jtmbis/article/view/4%0Ahttps://ejournal.pustakainovasiindonesia.com/index.php/jtmbis/article/download/4/3)
- [12] Nurhayati, A. E. Putra, L. K. Wardhani, and Busman, "Chi-Square Feature Selection Effect on Naive Bayes Classifier Algorithm Performance for Sentiment Analysis Document," *2019 7th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2019*, no. February, 2019, doi: 10.1109/CITSM47753.2019.8965332.
- [13] W. A. Prabowo and C. Wiguna, "Sistem Informasi UMKM Bengkel Berbasis Web Menggunakan Metode SCRUM," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 1, p. 149, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2604.
- [14] E. Haryatmi and S. Pramita Hervianti, "Penerapan Algoritma Support Vector Machine Untuk Model Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 386–392, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i2.3007.
- [15] M. G. Pradana, "Penggunaan Fitur Wordcloud dan Document Term Matrix dalam Text Mining," *J. Ilm. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 38–43, 2020.
- [16] R. Puspitasari, Y. Findawati, M. A. Rosid, P. S. Informatika, and U. M. Sidoarjo, "Sentiment Analysis of Post-Covid-19 Inflation Based on Twitter Using the K-Nearest Neighbor and Support Vector Machine Analisis Sentimen Terhadap Inflasi Pasca Covid-19 Berdasarkan Twitter Dengan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor Dan," vol. 4, no. 4, pp. 1–11, 2023.