

## Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode *Support Vector Machine* Berbasis *Smote*

Normah<sup>1</sup>, Bakhtiar Rifai<sup>2</sup>, Satrio Vambudi<sup>3</sup>; Rifki Maulana<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri,  
e-mail: normah.nor@nusamandiri.ac.id  
e-mail: bakhtiar.bri@nusamandiri.ac.id  
e-mail: 12170007@nusamandiri.ac.id  
e-mail: 12207105@nusamandiri.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
16-06-2022	28-06-2022	19-07-2022

**Abstrak**— Vtuber (*Virtual Youtuber*) merupakan seorang *content creator* yang membuat konten untuk platform youtube, berbeda dengan *content creator* lain, Vtuber menggunakan karakter animasi 2D atau 3D untuk berinteraksi dengan *viewers*. Vtuber biasanya menggunakan karakter *anime* yang ikonik untuk mewakili mereka, hal ini ditujukan untuk menarik minat para *viewers* yang biasanya berasal dari kalangan Weaboo saja atau biasa disebut Otaku. Untuk itu perlu dibuat sebuah analisis sentimen mengenai vtuber untuk memberi pengetahuan mengenai vtuber untuk masyarakat indonesia. Tujuan penelitian ini untuk dapat pemodelan klasifikasi sentimen menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan menggunakan metode penyeimbang yaitu *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE) yang terdapat pada RapidMiner, serta untuk mengetahui trend vtuber di indonesia berdasarkan cuitan Twitter. Melalui cuitan Twitter, analisis ini dapat dilakukan untuk mencari tahu bagaimana pendapat banyak orang mengenai vtuber dalam hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan API yang disediakan oleh twitter. Dari hasil klasifikasi menggunakan dataset sebanyak 321 data komentar, diketahui sebanyak 220 data *positive* dan sebanyak 101 data *negative*, dihasilkan akurasi sebesar 88,18% dan 89% nilai positif.

**Kata kunci:** analisis sentimen, svm, *smote*.

**Abstract**— Vtuber (*Virtual Youtuber*) is a *content creator* who creates content for the YouTube platform. Unlike other content creators, Vtuber uses 2D or 3D animated characters to interact with viewers. Vtubers usually use iconic anime characters to represent them, this is intended to attract viewers who usually come from Weaboo circles or commonly called Otaku. For this reason, it is necessary to make a sentiment analysis about vtuber to provide knowledge about vtuber for the Indonesian. The purpose of this study is to be able to model sentiment classification using the *Support Vector Machine* (SVM) method using a balancing method, namely the *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE) found in RapidMiner, and to find out the vtuber trend in Indonesia based on Twitter can be done to find out how many people think about vtuber in this regard can be done by utilizing the API provided by twitter. From the results of the classification using a dataset of 321 comments data, it is known that there are 220 positive data and 101 negative data, resulting in an accuracy of 88.18% and 89% positive.

**Keywords:** sentiment analyst, *smote*, svm.

### PENDAHULUAN

Vtuber mungkin terdengar asing bagi masyarakat yang tidak mengikuti atau tidak memiliki ketertarikan dengan yang namanya *Anime*. Namun bagi kalangan pecinta *Anime* vtuber bukanlah hal yang baru bagi mereka, dan saat ini sedang menjadi

trend di penjuru dunia termasuk Indonesia. Vtuber (*Virtual Youtuber*) itu sebenarnya sama dengan *content creator* atau pembuat konten di Youtube. Bedanya, VTuber adalah *content creator* yang memakai karakter animasi 2D dan/atau 3D.

Biasanya dengan *style* seperti *anime* dan dapat



bergerak dan bertindak seperti *youtuber* atau *live streamer* pada umumnya.

Peran utama Vtuber di balik layar adalah mengendalikan karakter virtual mereka untuk berinteraksi dengan *viewers*. Vtubers harus jago membuat lelucon, drama, raut wajah, dan gerakan sekreatif mungkin agar *viewers* tidak bosan dengan karakter buatannya (Heraldi, 2021).

Saat ini karakter vtuber dapat dibuat hanya dengan aplikasi gratis atau berbayar dan didukung komputer atau laptop yang memenuhi standar minimum. Tentu saja butuh sedikit praktis untuk membuat karakter vtuber namun dengan niat yang kuat kalian bisa membuat karakter kalian sendiri tanpa harus membeli lisensi karakter yang dibuat orang lain. Namun jika ingin menggerakkan seluruh anggota tubuh dengan karakter 3D, dibutuhkan komputer dengan spesifikasi tinggi dan juga sebuah perangkat dan aplikasi yang dinamakan *Motion Capture*.

*Motion capture* adalah metode atraktif yang digunakan untuk membuat gerakan dalam animasi komputer. Teknik *motion capture* mengandalkan perekaman dan pengambilan sampel gerakan manusia, hewan dan benda mati sebagai data 3 dimensi. Teknik *motion capture* memiliki berbagai cara pengaplikasiannya seperti dengan penanda (*marker-based motion capture*) dan tanpa penanda (*marker-less motion capture*), (Suryajaya, 2015).

Dengan teknik *motion capture*, pengguna dapat menggerakkan karakter 3D mereka secara *realtime*. Di saat yang bersamaan, teknik *motion capture* dapat dikombinasikan dengan *Virtual Reality* sehingga di suatu *event* spesial vtuber dan penggemarnya dapat berinteraksi langsung di dunia virtual.

*Virtual reality* merupakan sebuah teknologi yang membuat seseorang pengguna atau *user* dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya atau virtual yang disimulasikan oleh komputer, sehingga pengguna merasa berada di dalam lingkungan tersebut. Dalam artian bahasa Indonesia *virtual reality* dikenal dengan istilah realitas maya, (Idcloudhost, 2020).

Analisis sentimen adalah pendekatan pemecahan masalah dengan menggunakan tinjauan dari berbagai sudut pandang ilmu serumpun secara relevan dan terpadu. Analisis sentimen terdiri dari beberapa pemrosesan bahasa alami, analisis teks dan

komputasi linguistik untuk mengidentifikasi sentimen dari suatu dokumen, (Fauzi & Adinugroho, 2018).

Dalam penelitian ini penulis menganalisa tentang sentimen vtuber di Indonesia. Perkembangan vtuber di Indonesia yang mulai trending membuat penulis ingin mengetahui tentang pendapat masyarakat Indonesia tentang vtuber.

*Support Vector Machine* atau SVM merupakan salah satu metode klasifikasi yang menggunakan metode *machine learning (supervised learning)* yang memprediksi kelas berdasarkan pola-pola dari hasil proses training, yang diciptakan oleh Vladimir Vapnik, (Santoso et al., 2017).

Metode *Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE)* merupakan metode yang populer diterapkan dalam rangka menangani ketidak seimbangan kelas. Teknik ini mensintesis sampel baru dari kelas minoritas untuk menyeimbangkan dataset dengan cara membuat *instance* baru dari *minority class* dengan pembentukan *convex* kombinasi dari *instances* yang saling berdekatan, (ARWAN et al., 2018).

Analisa sentimen mengenai *social distancing* ini menggunakan *text preprocessing tokenize, transform cases, filter stopword* dan *generate n-grams*, dan untuk proses pembobotan kata menggunakan *tf-idf*, dengan total sebanyak 400 komentar dan dibagi menjadi 200 komentar sentimen positif dan 200 komentar sentimen negatif, data diolah menggunakan metode pengklasifikasian SVM dan akan dibandingkan dengan pengklasifikasian SVM dengan seleksi fitur PSO hasil akurasi dari klasifikasi SVM tanpa PSO adalah 67.00% dengan nilai AUC yang didapatkan ialah 0.774 dan hasil akurasi dari klasifikasi SVM dengan PSO adalah 98.25% dengan hasil nilai AUC sebesar 0.999, dan (Rifai et al., 2021) hasil tersebut SVM dengan seleksi fitur PSO lebih baik dalam mengklasifikasikan sentimen dibandingkan SVM tanpa seleksi fitur PSO (Rifai et al., 2021).

Analisa sentimen masyarakat terhadap transportasi online ditujukan untuk membandingkan akurasi SVM dan SVM-PSO dengan nilai parameter default. Data penelitian merupakan data tweet dengan metode *scraping* menggunakan *Octoparse*. Total 1.852 data tweet dari 1/1/2019 hingga 15/10/2019 yang dibagi menjadi data *testing* 1.130 tweet dan

training 722 tweet serta RapidMiner digunakan untuk proses analisis.

Analisis sentimen positif menggunakan SVM adalah sebesar 62% dan sentimen negatif sebesar 38%, sedangkan pada SVM-PSO, opini positif sebesar 53% dan negatif 47%. Hasil penelitian menggunakan 10 k-fold CV menghasilkan akurasi pada SVM sebesar 95,46% dan AUC 0,979 (*excellent classification*), sedangkan pada SVM-PSO sebesar 96,04% dan AUC 0,993 (*excellent classification*). Hasil menunjukkan bahwa penggunaan data training dan testing dapat dilakukan dan terbukti bahwa SVM-PSO lebih baik daripada SVM biasa, meskipun menggunakan nilai parameter *default*, (Que et al., 2020).

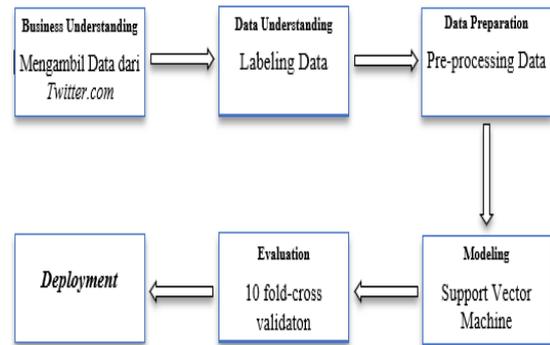
Penelitian ini mencoba menganalisis ulasan dari masyarakat tentang pariwisata Kota Malang melalui analisis sentimen dan diklasifikasikan menjadi dua kelas yaitu positif dan negatif. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Naive Bayes* dengan seleksi fitur *Query Expansion Ranking* untuk mengurangi jumlah fitur pada proses klasifikasi. Proses dari analisis sentimen terdiri dari *preprocessing*, seleksi fitur dengan metode *Query Expansion Ranking*, dan klasifikasi dengan *Naive Bayes*. Pengujian pada penelitian ini adalah uji akurasi dengan menggunakan variasi rasio seleksi fitur, hasilnya seleksi fitur 75% memiliki akurasi terbaik sebesar 86.6%, (Fauzi & Adinugroho, 2018).

Beberapa permasalahan yang terjadi, yaitu sulitnya mengetahui perkembangan pasti mengenai vtuber di Indonesia, menguji apakah metode *support vector machine* dapat memberikan hasil klasifikasi dengan akurasi terbaik dalam mengklasifikasikan opini publik mengenai perkembangan vtuber, dimana data didapatkan dari media sosial Twitter, analisis data tersebut dilakukan dengan menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)* berbasis teknik *Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE)*.

Tujuan dalam penelitian ini ialah untuk mengetahui dengan pasti kemana arah perkembangan vtuber di Indonesia dengan menganalisa komentar positif dan negatif yang ada pada media sosial twitter, dan untuk mengetahui seberapa besar akurasi yang dihasilkan oleh metode SVM dengan optimalisasi SMOTE.

## METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan metode penelitian yang kami gunakan adalah sebagai berikut



Sumber: Hasil penelitian (2022)

Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

### 1. Business Understanding

*Business Understanding* adalah bagian pemahaman tentang objek penelitian yang dilakukan. Di tahapan ini pemahaman tentang objek penelitian dilakukan dengan mengambil informasi dari twitter. Data dikumpulkan menggunakan *twitter scrapping*, data yang diambil berupa hasil cuitan atau tweet masyarakat tentang vtuber. Data yang berhasil didapatkan sebanyak 1221 data.

### 2. Data Understanding

Tahap ini adalah bagian untuk memahami data-data yang digunakan pada penelitian ini, Cuitan pengguna twitter merupakan bagian yang sangat penting, terutama dalam analisa sentimen di penelitian ini. Banyak cuitan yang berkaitan dengan vtuber yang ada di twitter namun jika tidak dikelola maka akan menjadi cuitan biasa saja dan tidak relevan sama sekali untuk dijadikan sebuah data, dalam hal ini tidak ada kesimpulan. Maka dari itu dilakukanlah *labeling data*.

### 3. Data preparation

Pada tahap *Data Preparation*, data disiapkan untuk mendapatkan data-data bersih dan siap dipakai di dalam penelitian. Di tahap ini akan digunakan *tools Gata Framework Text-mining* untuk *pre-processing* data. Pada tahap ini akan dilakukan beberapa proses *pre-processing text* pada dataset cuitan, antara lain: *Indonesian Stop Removal, Regexp, @annotation removal, Remove URL, dan normalization emoticon*. Data yang sebelumnya berhasil didapatkan sebanyak 1220 data kemudian menjadi sebuah Data bersih sebanyak 321 data.

### 4. Modeling

Pada tahap ini akan dipilih teknik mining dengan menentukan algoritma yang akan dipakai. Penelitian ini menggunakan *software* untuk melakukan pemodelan sesuai dengan teknik yang telah

ditentukan, *software* tersebut adalah RapidMiner versi 9.10. Algoritma klasifikasi yang digunakan yaitu *Support Vector Machine* (SVM), kemudian akan divalidasi dengan metode *K-fold Cross-Validation*, Hasil pengetesan model ini adalah untuk mengklasifikasikan cuitan positif dan cuitan negatif.

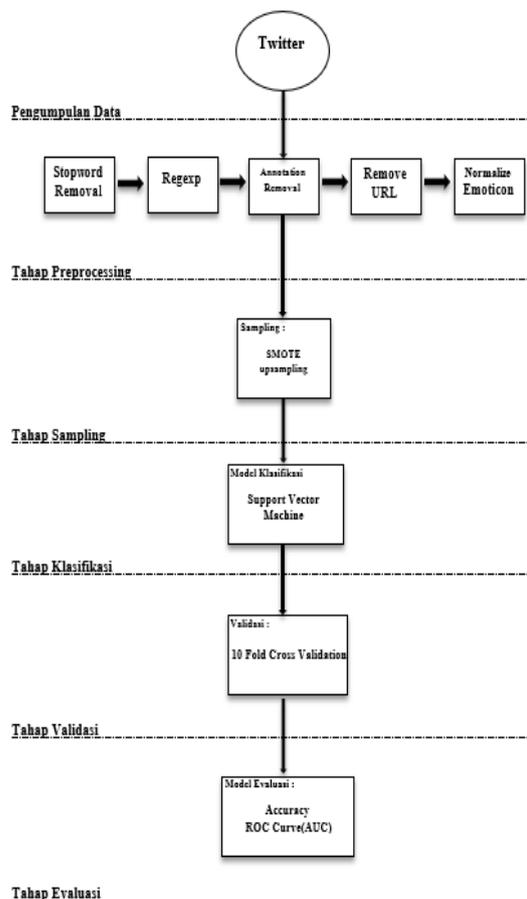
### 5. Evaluation

Di tahap ini, bertujuan untuk menentukan fungsi model yang telah berhasil dibuat pada langkah modeling sebelumnya. Penelitian ini menggunakan tahap evaluasi dengan *10 fold-cross validation*. Proses *validation* terdiri dari dua *sub-process* yaitu, *training set* (data pelatihan) dan *testing set* (data pengujian).

### 6. Deployment

Tahap *deployment* adalah tahap yang dimana digunakan untuk membuat sebuah model implementasi yang dibuat dalam sebuah *tools* yang dapat dibangun dengan berbagai jenis pemrograman. Pembuatan model implementasi ini menggunakan hasil dari proses eksperimen dan evaluasi sebagai sumber data acuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



Sumber: Hasil penelitian (2022)

Gambar 2. Tahapan penelitian

Pada gambar 2, merupakan tahapan penelitian yang peneliti lakukan dalam pengklasifikasian dalam penelitian ini.

### 1. Pengumpulan Data

Teknik yang dipakai adalah dengan menarik data sekunder (data publik) yang berasal dari situs twitter.com melalui aplikasi rapidminer. Tahap selanjutnya melabeli data yang sudah didapatkan dengan hasil positif dan negatif. Proses pengambilan data atau *crawling* dari Aplikasi RapidMiner dengan menggunakan *operator search twitter* dengan query "vtuber", "#vtuber" dan "#vtuberid". Dan dilakukan pembersihan data (*cleansing data*) menggunakan *operator Remove Duplicates*. Setelah data dibersihkan kemudian data disimpan kedalam format excel.

### 2. Tahap preprocessing

#### a. Stop World Removal

Di proses ini Menghilangkan kata-kata yang tidak diperlukan dalam bahasa Indonesia.

Tabel 1. Perbandingan Teks Sebelum Dan Sesudah

#### Stop World Removal

Sebelum	Sesudah
3D nya Bagus Banget Dah?? Kapan ya Vtuber ID punya 3D sebgas ini Rasanya Setingkat sama Jepang sana Semangat ku Mengebu - Gebu?? <a href="https://t.co/z0nnou9eh0">https://t.co/z0nnou9eh0</a>	3d bagus banget dah?? vtuber id 3d sebgas setingkat 3d vtuber jepang semangat ku mengebu - gebu?? <a href="https://t.co/z0nnOu9Eh0">https://t.co/z0nnOu9Eh0</a>

Sumber: Hasil penelitian (2022)

#### b. Removing URL

Di proses in menghilangkan tanda # (Hastag)

Tabel 2. Perbandingan Teks Sebelum Dan Sesudah

#### Removing URL

Sebelum	Sesudah
3d bagus banget dah?? vtuber id 3d sebgas setingkat 3d vtuber jepang semangat ku mengebu - gebu?? <a href="https://t.co/z0nnou9eh0">https://t.co/z0nnou9eh0</a>	3d bagus banget dah?? vtuber id 3d sebgas setingkat 3d vtuber jepang semangat ku mengebu - gebu??

Sumber: Hasil penelitian (2022)

#### c. Annotation Removal

Pada tahapan ini Menghilangkan tanda @ (*annotation*) yang terdapat dalam teks dan setelahnya

Tabel 3. Perbandingan Teks Sebelum Dan Sesudah *Annotation Remvoal*

Sebelum	Sesudah
@taka_subdjiman waktu itu aku baru itu aku baru sebulan kenal vtuber, kenal vtuber, terus waktu nyari vtuber indonesia nemu deh indonesia nemu deh nijisanji id. langsung pak taka, zea sama hana jadi tontonan tiap hari ngejar hampir semua archive nya wkwwkk	waktu itu aku baru sebulan kenal vtuber, terus waktu nyari vtuber indonesia nemu deh nijisanji id. langsung pak taka, zea sama hana jadi tontonan tiap hari ngejar hampir semua archive nya wkwwkk

Sumber: Hasil penelitian (2022)  
d. *Normalization Emoticon*

Pada tahapan ini Merubah *emoticon* menjadi teks

Tabel 4. Perbandingan Teks Sebelum Dan Sesudah *Normalization Emoticon*

Sebelum	Sesudah
@12peach_24 Vtuber yg aku <i>expect</i> rame ternyata gak rame2 bgt ya? :o msh kalah rame ma genshin	vtuber <i>expect</i> rame rame2 ya? msh kalah rame ma genshin

Sumber: Hasil penelitian (2022)

### 6. *Regexp*

Tahapan ini menghapus sebuah URL pada data

Tabel 5. Perbandingan Teks Sebelum Dan Sesudah *Regex*

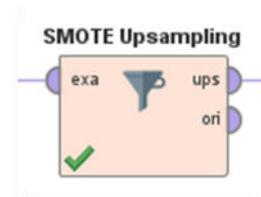
Sebelum	Sesudah
RT @mediaformasi: Agensi VTuber Indonesia <i>Snowdrop Live</i> ID Raih Total 300 Ribu Views di YouTube #MediaFormasi <a href="https://t.co/31TWm3Z0zF">https://t.co/31TWm3Z0zF</a>	rt agensi vtuber indonesia <i>snowdrop live id</i> raih total ribu views youtube mediaformasi

Sumber: Hasil penelitian (2022)

### 3. Tahap *Sampling*

Proses ini berfungsi untuk menyeimbangkan dataset agar memiliki jumlah *sample* yang merata dengan cara menambahkan atau mengurangi *sample* yang

sudah ada dan juga untuk meningkatkan jumlah kelas minoritas sehingga jumlah sampel dapat berimbang.

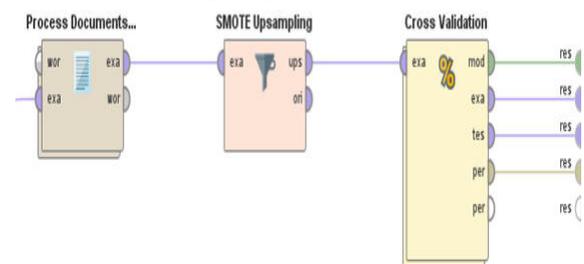


Sumber: Hasil penelitian (2022)

Gambar 3. Operator *SMOTE Upsampling*

### 4. Tahap Klasifikasi

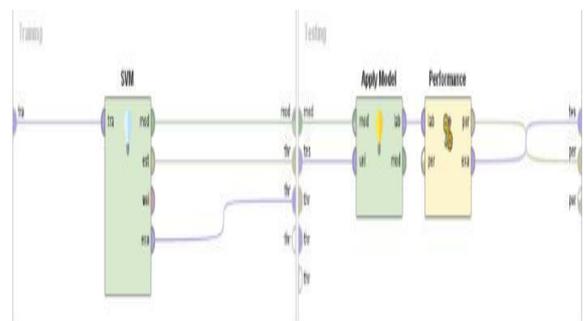
Tahapan ini melakukan proses klasifikasi data yang telah dilakukan *pre-processing*. Tahap ini menggunakan *operator* yang terdapat di rapidminer, yaitu *cross validation*, *support vector machine*, *apply model* dan *performance*. Pada tahapan ini, klasifikasi sentimen menggunakan metode *Support Vector Machine* dengan *software* RapidMiner 9.6, yang ditunjukkan pada gambar 4.



Sumber: Hasil penelitian (2022)

Gambar 4. Desain Model Klasifikasi *Support Vector Machine* Menggunakan RapidMiner 9.10

Pada gambar 5, merupakan isi dari *cross validation* yang berisi SVM ditambah dengan fungsi *apply model* dan *performance*



Sumber: Hasil penelitian (2022)

Gambar 5. Tahap klasifikasi menggunakan model SVM

Pada rapidminer proses tersebut menggunakan *operator cross validation* yang akan

dimasukkan algoritma SVM pada bagian *training*, kemudian pada bagian *testing* menggunakan *operator apply model* untuk pengujiannya. Hasil proses validasi dapat dilihat dengan menggunakan *operator performance* yang dihubungkan dengan *operator apply model* dibagian *testing*.

### 5. Tahap Validasi

Tahap validasi model dengan menggunakan *K-fold cross-validation* dengan nilai  $K=10$ . Proses ini bertujuan untuk melakukan pengujian terhadap model algoritma SVM dengan membagi dataset menjadi data *training* dan data *testing*. Pada proses validasi tersebut *dataset* yang berjumlah 321 data tersebut dibagi menjadi 10 *fold* secara acak dan kurang lebih bernilai sama, sehingga akan membentuk 10 *subset* data tersebut akan digunakan 9 *fold* sebagai pelatihan dan 1 *fold* sebagai pengujian.

### 6. Tahap Evaluasi

Di tahap ini, bertujuan untuk menentukan fungsi model yang telah berhasil dibuat pada langkah *modeling* sebelumnya. Penelitian ini menggunakan tahap evaluasi dengan 10 *fold-cross validation*. Proses *validation* terdiri dari dua *sub-process* yaitu, *training set* (data pelatihan) dan *testing set* (data pengujian). *Sub-process* pelatihan digunakan untuk *training model* algoritma yang sudah ditentukan sebelumnya pada tahap *modeling* dengan data pelatihan yang ada. Setelah model algoritma di *training*, selanjutnya model tersebut akan dilakukan pengujian pada *sub-process testing set*. Selanjutnya, akan dilakukan proses silang yaitu data *testing* digunakan sebagai data *training* dan sebaliknya data *training* sebagai data *testing*, proses tersebut dilakukan sebanyak 10 kali untuk setiap bagian, sehingga setiap bagian dari 10 bagian telah diuji untuk model algoritma yang digunakan. Dari hasil algoritma diatas didapatkan akurasi sebesar 88.18% dengan nilai AUC sebesar 0.920.

## PerformanceVector

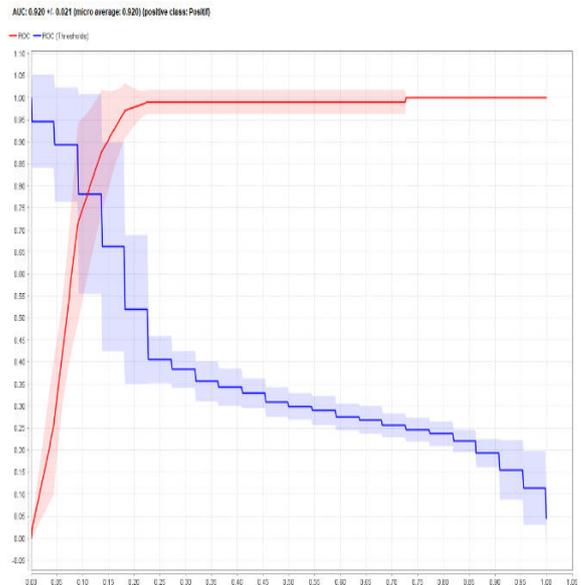
```

PerformanceVector:
accuracy: 88.18% +/- 13.67% (micro average: 88.18%)
ConfusionMatrix:
True: Negatif Positif
Negatif: 192 24
Positif: 28 196
precision: 87.50% (positive class: Positif)
ConfusionMatrix:
True: Negatif Positif
Negatif: 192 24
Positif: 28 196
recall: 89.09% +/- 31.43% (micro average: 89.09%) (positive class: Positif)
ConfusionMatrix:
True: Negatif Positif
Negatif: 192 24
Positif: 28 196
AUC (optimistic): 0.984 +/- 0.026 (micro average: 0.984) (positive class: Positif)
AUC: 0.920 +/- 0.021 (micro average: 0.920) (positive class: Positif)
AUC (pessimistic): 0.855 +/- 0.047 (micro average: 0.855) (positive class: Positif)

```

Sumber: Hasil penelitian (2022)

Gambar 6. Performance Vector



Sumber: Hasil penelitian (2022)

Gambar 7. Kurva AUC

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian *dataset* yang dilakukan mengenai komentar yang bersumber dari twitter pada tanggal 1 Juni sampai 23 Desember 2021, maka dibuat kesimpulan yaitu Data yang didapatkan dari data *crawling* sebanyak 1221 data dan dilakukan *preprocessing* sehingga tersisa 321 data yang dapat diolah.

Penelitian ini dilakukan terhadap data sentimen masyarakat Indonesia terhadap perkembangan vtuber di twitter pada tanggal 1 Juni sampai 23 Desember yang dilakukan pemodelan dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dengan metode *Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)* sebagai penyeimbang dataset. Proses ini juga dilakukan validasi terhadap model klasifikasi yang dibuat dengan menggunakan *10-fold cross-validation*. Hasil pengujian model tersebut dapat disimpulkan bahwa SVM menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88.18%. Dengan teknik SMOTE dapat dibuktikan bahwa dapat meningkatkan akurasi algoritma SVM yang memiliki dataset yang sedikit

Dari hasil yang didapatkan, dapat disimpulkan juga bahwa Perkembangan Vtuber terhadap masyarakat Indonesia adalah Positif, diukur dari besarnya nilai positif sebesar 89.09% pada hasil algoritma SVM yang dilakukan dan berdasarkan hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa metode SVM dapat diterapkan untuk analisis sentimen data Twitter dalam bahasa Indonesia.

## REFERENSI

- Arwan, Ardina, V., Ariana, L. R., Samuel, F., Ramdani, D., Aditya, & Sukmana, E. A. (2018). *Synthetic Minority Over-Sampling Technique (Smote) Algorithm For Handling Imbalanced Data*. Marketing Binus Graduate Program. <https://Mti.Binus.Ac.Id/2018/06/08/Synthetic-Minority-Over-Sampling-Technique-Smote-Algorithm-For-Handling-Imbalanced-Data/>
- Fauzi, M. A., & Adinugroho, S. (2018). *Analisis Sentimen Pariwisata Di Kota Malang Menggunakan Metode Naive Bayes Dan Seleksi Fitur Query Expansion Ranking Image Processing And Computer Vision View Project Food Image Classification, Retrieval, And Analysis View Project*. August. <https://Www.Researchgate.Net/Publication/322959527>
- Heraldi. (2021). *Apa Itu Vtuber? Jenis Konten Kreator Baru Yang Lagi Ngetren Di Youtube*. Up Station Indonesia. <https://Www.Upstation.Asia/Apa-Itu-Vtuber-Konten-Kreator-Baru-Ngetren-Youtube/>
- Idcloudhost. (2020). *Mengenal Virtual Reality : Definisi, Cara Kerja, Contohnya*. Idcloudhost. <https://Idcloudhost.Com/Mengenal-Virtual-Reality-Definisi-Cara-Kerja-Contohnya/>
- Que, V. K. S., Iriani, A., & Purnomo, H. D. (2020). Analisis Sentimen Transportasi Online Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 9(2), 162–170. <https://Doi.Org/10.22146/Jnteti.V9i2.102>
- Rifai, B., Normah, Febryanto, B. D., Yulianto, F., & Reflianah, N. (2021). Analisis Sentimen Opini Publik Terhadap Penerapan Kebijakan Social Distancing Dalam Pencegahan Covid-19. *Paradigma – Jurnal Informatika Dan Komputer*, 23(1), 55–62. <https://Doi.Org/https://Doi.Org/0.31294/P.V%Vi%I.8756>
- Santoso, V. I., Virginia, G., & Lukito, Y. (2017). Penerapan Sentiment Analysis Pada Hasil Evaluasi Dosen Dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Transformatika*, 14(2), 72. <https://Doi.Org/10.26623/Transformatika.V14i2.439>
- Suryajaya, I. D. B. (2015). Teknik Motion Capture Dalam Proses Pembuatan Animasi 3d Menggunakan Microsoft Kinect. *Seminar Nasional Teknologi Informatika Dan Multimedia*, 3(1), 1–5.