

Perbandingan Metode Naïve Bayes Classifier Dan Support Vector Machine Untuk Analisis Sentimen Pengguna Twitter Mengenai Piala Dunia Fifa 2022

COMPARISON OF NAIVE BAYES TAXONOMY AND
SUPPORT VECTOR MACHINES FOR ANALYZING TWITTER
USER SENTIMENT ON FIFA WORLD CUP 2022

Andri Saputra^{1*}, Mulia Subing², Raju Pratama³.

^{1,2,3} *Informatika; Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech*

Jl. Basuki Rahmat No. 05, Palembang 30129, Indonesia

e-mail: andri.saputra182@gmail.com¹, muliasbing@gmail.com², rajupratama3@gmail.com³.

Abstrak

Piala Dunia FIFA merupakan ajang kompetisi sepak bola tertinggi dan paling terkenal di dunia, yang akan diselenggarakan di akhir tahun. Banyak masyarakat dari seluruh belahan dunia menantikan momen langka ini yang notabene diadakan setiap empat tahun sekali. Dengan adanya antusias masyarakat khususnya bagi masyarakat Indonesia sehingga timbulnya berbagai macam opini dan reaksi masyarakat mengenai turnamen ini. Hal ini dapat dipastikan bahwa Piala Dunia FIFA 2022 dapat menimbulkan berbagai emosi masyarakat secara berlebihan maka dari itu penulis meneliti analisis sentimen masyarakat yang dalam hal ini pengguna Twitter mengenai Piala Dunia FIFA 2022. Penulis menggunakan metode Naïve Bayes Classifier dan Support Vector Machine. Dengan menggunakan 2 (dua) metode tersebut, peneliti membandingkan metode mana yang menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik. Berdasarkan hasil dari penelitian yang diperoleh, metode SVM menghasilkan Accuracy dengan rata-rata sebesar 85%, Precision sebesar 86%, Recall sebesar 97% dan F1-score sebesar 91%. Sedangkan metode NBC menghasilkan Accuracy dengan rata-rata sebesar 82%, Precision sebesar 86%, Recall sebesar 98% dan F1-score sebesar 90%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa performa metode SVM lebih baik dari metode NBC dalam mencari Accuracy dengan rata-rata 85%.

Kata kunci—Piala Dunia FIFA 2022, Analisis Sentimen, Twitter, Naïve Bayes Classifier, Support Vector Machine

Abstract

The FIFA World Cup is the biggest and the most famous football competition in the world, which will be held at the end of this year. Every four years, many people from all over the world look forward to this world's largest sporting event. The public's enthusiasm for this event, especially Indonesian, led to many opinions or reactions. It cannot be denied that FIFA World Cup 2022 can cause various public emotions excessively. Therefore, the researchers examined the analysis of public sentiment. In collecting the data, Twitter was used to know the public sentiment regarding to FIFA World Cup 2022. The researchers used the Naïve Bayes Classifier and Support Vector Machine methods. By using these 2 (two) methods, the researchers determined which method produces a better level of accuracy. Based on the results, the data obtained the SVM method produces an average Accuracy of 85%, Precision of 83%, Recall of 98% and F1-score of 90%. Meanwhile, the NBC method produces an average Accuracy of 82%, Precision of 83%, Recall of 98% and F1-score of 91%. It can be concluded that the SVM method is better than the NBC method in finding Accuracy with an average of 85%.

Keywords: FIFA World Cup 2022, Sentiment Analysis, Twitter, Naïve Bayes Classifier, Support Vector Machine.

1. PENDAHULUAN

Sepak bola adalah salah satu olahraga paling populer di dunia. Indonesia Salah satu kompetisi sepak bola internasional ialah Piala Dunia FIFA yang diikuti oleh tim nasional putra senior setiap negara yang memenuhi kualifikasi. Kejuaraan ini telah diselenggarakan setiap empat tahun sekali oleh FIFA sebagai badan sepak bola tertinggi di dunia. Sejak tahun 1930 dengan format turnamen hingga saat ini telah diikuti oleh 32 tim yang bersaing untuk memperebutkan gelar juara tersebut. Dengan adanya gelaran Piala Dunia FIFA yang sebentar lagi akan diselenggarakan, membuat antusias masyarakat meningkat khususnya bagi masyarakat Indonesia. Dengan banyaknya animo masyarakat, sehingga timbulnya berbagai macam opini atau pendapat masyarakat mengenai turnamen empat tahunan yang menentukan juara dunia olahraga sepak bola. Dengan demikian, reaksi atau sentimen masyarakat lebih banyak mengarah ke sisi positif atau negatif terhadap Piala Dunia FIFA 2022 maka dapat dipastikan, dengan adanya Piala Dunia FIFA 2022 ini dapat menimbulkan berbagai emosi masyarakat secara berlebihan. Untuk melihat reaksi-reaksi tersebut, peneliti menggunakan salah satu media sosial yaitu twitter dalam memperoleh data. Data yang dihasilkan oleh twitter adalah data yang penting dan berguna bagi masyarakat atau organisasi jika diproses dan dianalisis dengan baik. Salah satunya adalah analisis sentiment twitter, sebuah metode yang mengkaji apakah konten yang dikumpulkan bersifat positif atau negatif [1]. Untuk menghasilkan perbandingan yang akurat, peneliti menggunakan perbandingan 2 metode *Naïve Bayes Classifier* dan *Support Vector Machine*.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Data

1. Data primer merupakan data utama penelitian [2]. Data primer ini diperoleh dari hasil pengumpulan data Twitter menggunakan API Twitter hingga 1.700 tweet Piala Dunia FIFA 2022.
2. Data sekunder adalah informasi yang diperoleh dari internet atau dari berbagai sumber sehubungan dengan penelitian yang dilakukan. Data sekunder yang digunakan peneliti adalah data yang relevan dengan analisis sentimen, *naive bayes classifier* dan *support vector machine*.

Pengumpulan Data

1. Untuk mendapatkan data primer, peneliti menggunakan aplikasi *RapidMiner* dengan menghubungkan ke Twitter API (*Application Programming Interfaces*).
2. Studi Pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori dan konsep yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, dalam hal ini Studi Pustaka seperti teori analisis sentimen, *naive bayes classifier* dan *support vector machine*.

Populasi dan Sampel

Untuk mendapatkan sampel, peneliti menggunakan aplikasi *RapidMiner* dengan menghubungkan ke Twitter API (*Application Programming Interfaces*). Sejumlah besar sumber data tak terstruktur sebanyak 1700 tweet, periode waktu 31 Mei 2022 sampai 23 Juni 2022.

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian mulai dari pengambilan data tweet sampai dengan kesimpulan disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengujian Data

Keakuratan klasifikasi dilakukan untuk melihat performa klasifikasi yang dilakukan dan hasil model training diklasifikasi dengan testing untuk mendapatkan matriks ukuran 3x3 yang mewakili kelas aktual dan kelas prediksi. Kategori [3] dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Confusion Matrix

Kelas Aktual	Kelas Prediksi	
	Positif	Negatif
Positif	TP	FN
Negatif	FP	TN

Keterangan:

TP = Kelas kata positif benar terprediksi positif

FN = Kelas kata positif terprediksi negatif

FP = Kelas kata negatif terprediksi positif

TN = Kelas kata negatif benar terprediksi negatif

NP = Kelas kata netral terprediksi positif

NtN = Kelas kata netral terprediksi negatif

Akurasi digunakan untuk menghitung ketepatan klasifikasi sebuah dokumen yang mempunyai data yang balanced pada tiap kategorinya dan untuk menghitung akurasi dengan persamaan 1, precision dengan persamaan 2, recall dengan persamaan 3 dan f1-score dengan persamaan 4 [4].

$$Akurasi = \frac{TN+TP}{TN+TP+FN+FP} \dots\dots\dots(1)$$

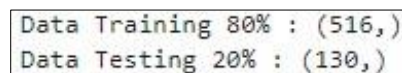
$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \dots\dots\dots(2)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \dots\dots\dots(3)$$

$$F1 - score = 2 \left(\frac{precision*recall}{precision+recall} \right) \dots\dots\dots (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data menggunakan aplikasi *RapidMiner* dengan menghubungkan ke Twitter API (*Application Programming Interfaces*). Sejumlah besar sumber data tak terstruktur sebanyak 1700 tweet, periode waktu 31 Mei 2022 sampai 23 Juni 2022. Kemudian dataset yang didapatkan akan diproses di bagian praproses teks, mencakup *cleaning*, *casefolding*, *tokenizing*, *filtering* dan *stemming* [5]. Data *tweet* yang telah dilakukan praproses selanjutnya akan dilakukan pembagian data *training* dan *testing* dengan jumlah 80% data *training* dan 20% data *testing* seperti pada Gambar 2. Kemudian, data *tweet* yang telah dilakukan pembagian data selanjutnya dilakukan klasifikasi dengan metode *Naïve Bayes Classifier* dan *Support Vector Machine*.



Data Training 80% : (516,)
Data Testing 20% : (130,)

Gambar 2. Pembagian Data *Training* 80% dan *Testing* 20%

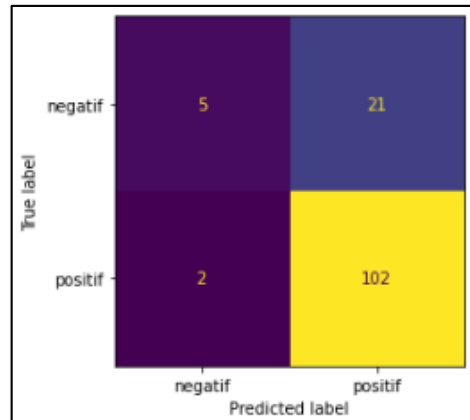
Hasil Analisis Klasifikasi *Naïve Bayes Classifier*

Setelah membagi data, dilakukan proses klasifikasi, dimana klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* memberikan probabilitas yang menentukan apakah tweet tersebut termasuk dalam kategori sentimen positif atau negatif. *Naive Bayes Classifier* adalah metode klasifikasi statistik yang dapat memprediksi probabilitas keanggotaan kelas, seperti probabilitas bahwa suatu sampel termasuk dalam kelas tertentu [6]. Berikut merupakan nilai probabilitas klasifikasi *Naïve Bayes Classifier* (NBC) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Probabilitas NBC

Probabilitas Negatif	Probabilitas Positif	Keputusan
2.57232872e-04	9.99742767e-01	Positif
8.64279559e-04	9.99135720e-01	Positif
.	.	.
.	.	.
8.18314057e-04	9.99181686e-01	Positif

Nilai probabilitas *tweet* pada tabel 2 diatas menunjukkan bahwa *tweet* dapat dikategorikan sentimennya berdasarkan nilai yang terbesar pada ke dua kolom sentimen. Jadi, jika probabilitas tweet sentimen positif lebih tinggi dari probabilitas tweet sentimen negatif, maka tweet tersebut akan dikategorikan positif dan sebaliknya. Langkah selanjutnya adalah mengukur ketepatan klasifikasi dengan membentuk confusion matrix, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Confusion Matrix NBC

Setelah terbentuk *confusion matrix* pada gambar 3, selanjutnya melakukan perhitungan ketepatan klasifikasi dengan menggunakan persamaan (1) hingga persamaan (4).

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{5 + 102}{5 + 102 + 2 + 21} = \frac{107}{130} = 0,823 \\
 \text{Precision} &= \frac{102}{102 + 21} = \frac{102}{123} = 0,829 \\
 \text{Recall} &= \frac{102}{102 + 2} = \frac{102}{104} = 0,980 \\
 \text{F1 - score} &= 2 \left(\frac{0,829 * 0,980}{0,829 + 0,980} \right) = 2 \left(\frac{0,812}{1,809} \right) = 2(0,448) = 0,896
 \end{aligned}$$

	precision	recall	f1-score	support
negatif	0.71	0.19	0.30	26
positif	0.83	0.98	0.90	104
accuracy			0.82	130
macro avg	0.77	0.59	0.60	130
weighted avg	0.81	0.82	0.78	130

Gambar 4. Hasil Klasifikasi NBC

Hasil perhitungan menggunakan python dalam klasifikasi menggunakan *Naïve Bayes Classifier* (NBC) mendapatkan tingkat akurasi 82%, *precision* 83%, *recall* 98% dan *f1-score* 90%.

Hasil Analisis Klasifikasi *Support Vector Machine*

Dalam mengklasifikasikan data *tweet* dengan menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) juga sama seperti klasifikasi pada NBC yaitu dengan melatih model dengan data training, model yang dilatih dengan data training digunakan untuk mengklasifikasikan data testing. Klasifikasi dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) menghasilkan sentimen dalam kategori positif atau negatif seperti yang disajikan dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data *Tweet* Hasil Pra-proses

	Tweet	Label
D1	['langkah', 'jadi', 'juara', 'piala', 'dunia']	negatif
D2	['mantap', 'piala', 'dunia', 'paling', 'barokah']	positif

D3	['ukraina', 'favorit', 'lolos', 'piala', 'ketimbang', 'wales']	positif
D4	['ukraina', 'langkah', 'piala', 'dunia', 'kalah', 'skotlandia']	positif
D5	['piala', 'dunia', 'qatar', 'fans', 'mabuk', 'penjara']	negatif
D6	['qatar', 'harap', 'turnamen', 'tarik', 'juta', 'pengunjung']	positif
D7	['messi', 'argentina', 'ancam', 'gagal', 'tampil', 'piala', 'dunia']	negatif
D8	['dybala', 'bawa', 'argentina', 'piala', 'dunia']	

Pada Tabel 3 diatas data tweet yang sudah melalui tahap pra-proses teks. Tweet D1 sampai D7 akan digunakan sebagai data training dan tweet D8 akan digunakan sebagai data testing. Data training yang digunakan merupakan data 6 kata teratas, kemudian akan dilakukan pembobotan kata terlebih dahulu seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Kata

No	TERM	TF								D F	IDF	TF.IDF							
		D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D6
1.	piala	1	1	1	1	1	0	1	1	6	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0	0,067	0,067
2.	dunia	1	1	0	1	1	0	1	1	5	0,146	0,146	0,146	0	0,146	0,146	0	0,146	0,146
3.	ukraina	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0,544	0	0	0,544	0,544	0	0	0	0
4.	langkah	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0,544	0,544	0	0	0,544	0	0	0	0
5.	qatar	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0,544	0	0	0	0	0,544	0,544	0	0
6.	messi	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,845	0	0	0	0	0	0	0,845	0

Persamaan:

- (1) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,544w_4 + b) \geq -1$
- (2) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + b) \geq 1$
- (3) $(0,067w_1 + 0,544w_3 + b) \geq 1$
- (4) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,544w_3 + 0,544w_4 + b) \geq 1$
- (5) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,544w_5 + b) \geq -1$
- (6) $(0,544w_5 + b) \geq 1$
- (7) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,845w_6 + b) \geq -1$

Eliminasi persamaan 1 dan 2

- (1) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,544w_4 + b) \geq -1$
- (2) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + b) \geq 1$

$$(8) 0,544w_4 = -2$$

$$w_4 = -3,676$$

Eliminasi persamaan 1 dan 4

- (1) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,544w_4 + b) \geq -1$
- (4) $(0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,544w_3 + 0,544w_4 + b) \geq 1$

$$(9) - 0,544w_3 = -2$$

$$w_3 = 3,676$$

Eliminasi persamaan 2 dan 5

$$(2) (0,067w_1 + 0,146w_2 + b) \geq 1$$

$$(5) (0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,544w_5 + b) \geq -1$$

$$(10) - 0,544w_5 = 2 \text{ menghasilkan } w_5 = -3,676$$

Eliminasi persamaan 2 dan 7

$$(2) (0,067w_1 + 0,146w_2 + b) \geq 1$$

$$(7) (0,067w_1 + 0,146w_2 + 0,845w_6 + b) \geq -1$$

$$(10) - 0,845w_6 = 2$$

$$w_6 = -2,366$$

Substitusi w_5 ke persamaan 6

$$(6) (0,544w_5 + b) \geq 1$$

$$0,544(-3,676) + b = 1$$

$$-1,999 + b = 1$$

$$b = 1 + 1,999$$

$$b = 2,999$$

Substitusi w_3 dan b ke persamaan 3

$$(3) (0,067w_1 + 0,544w_3 + b) \geq 1$$

$$0,067w_1 + 0,544(3,676) + 2,999 = 1$$

$$0,067w_1 + 1,999 + 2,999 = 1$$

$$0,067w_1 + 4,998 = 1$$

$$0,067w_1 = 1 - 4,998$$

$$0,067w_1 = -3,998$$

$$w_1 = -59,671$$

Substitusi w_1 dan b ke persamaan 2

$$(2) (0,067w_1 + 0,146w_2 + b) \geq 1$$

$$0,067(-59,671) + 0,146w_2 + 2,999 = 1$$

$$0,146w_2 - 3,997 + 2,999 = 1$$

$$0,146w_2 - 0,998 = 1$$

$$0,146w_2 = 1 + 0,998$$

$$0,146w_2 = 1,998$$

$$w_2 = 13,684$$

$$f(x) = -59,671x_1 + 13,684x_2 + 3,676x_3 - 3,676x_4 - 3,676x_5 - 2,366x_6 + 2,999$$

Uji pada data D8:

$$-59,671(0,067) + 13,684(0,146) + 2,999$$

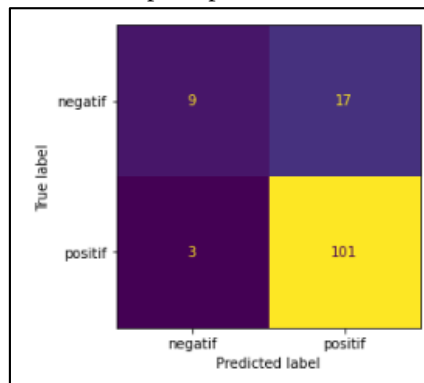
$$= -3,997 + 1,997 + 2,999$$

$$= 0,999$$

$$f(x) = \text{sign}(0,999) = 1$$

maka tweet baru “['dybala', 'bawa', 'Argentina', 'piala', 'dunia']” masuk kedalam **kelas 1 (positif)**

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengukur ketepatan klasifikasi dilakukan dengan membentuk *confusion matrix* seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. *Confusion Matrix SVM*

Setelah terbentuk *confusion matrix* seperti pada Gambar 5.16, selanjutnya melakukan perhitungan ketepatan klasifikasi dengan menggunakan persamaan (1) hingga persamaan (4).

$$Akurasi = \frac{9 + 101}{9 + 101 + 3 + 17} = \frac{110}{130} = 0,846$$

$$Precision = \frac{101}{101 + 17} = \frac{101}{118} = 0,855$$

$$Recall = \frac{101}{101 + 3} = \frac{101}{104} = 0,971$$

$$F1 - score = 2 \left(\frac{0,855 * 0,971}{0,855 + 0,971} \right) = 2 \left(\frac{0,830}{1,826} \right) = 2(0,454) = 0,908$$

	precision	recall	f1-score	support
negatif	0.75	0.35	0.47	26
positif	0.86	0.97	0.91	104
accuracy			0.85	130
macro avg	0.80	0.66	0.69	130
weighted avg	0.83	0.85	0.82	130

Gambar 6. Hasil Klasifikasi SVM

Hasil perhitungan manual dan perhitungan menggunakan python dalam klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* mendapatkan tingkat akurasi 85%, *precision* 86%, *recall* 97% dan *f1-score* 91%.

Hasil Perbandingan antara NBC dan SVM

Dalam mencari ketepatan klasifikasi dari masing-masing metode didapat kan hasil tingkat *Accuracy*, *Precision*, *Recall* dan *F1-score*. Hasil dari pencarian *Accuracy*, *Precision*, *Recall* dan *F1-score* dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5. Perbandingan Ketepatan Klasifikasi

Metode	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
NBC	82%	83%	98%	90%
SVM	85%	86%	97%	91%

Perbandingan ketepatan klasifikasi pada Table 5.8 menunjukkan bahwa performa metode SVM dan metode NBC dalam mencari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-score*. Dengan menggunakan perbandingan data Training dan Testing 80:20. SVM mendapatkan Rata-Rata *Accuracy* sebesar 85%, *Precision* sebesar 86%, *Recall* sebesar 97% dan *F1score* sebesar 91%. Sedangkan metode NBC mendapatkan Rata-Rata *Accuracy* sebesar 82%, *Precision* sebesar 83%, *Recall* sebesar 98% dan *F1score* sebesar 90%.

Visualisasi Word Cloud

Memvisualisasikan data yang diperoleh melalui word cloud digunakan untuk mengetahui kata-kata yang paling sering muncul, ukuran font word cloud, menunjukkan frekuensi kemunculan kata dimana dengan semakin besar font berarti semakin besar frekuensi kemunculannya kata tersebut[7]. Hasil visualisasi data *word cloud* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Hasil *Word Cloud*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil ketepatan klasifikasi dengan menggunakan metode classifier Naive Bayes mencapai akurasi 82%, precision 83%, recall 90% dan f1-score sebesar 90%.
2. Hasil ketepatan klasifikasi dengan menggunakan metode support vector machine mencapai akurasi 85%, precision 86%, f1-score sebesar 91%.
3. Secara keseluruhan, perbandingan kinerja metode classifier naive Bayes dan metode support vector machine menunjukkan bahwa kinerja classifier naive Bayes lebih baik dalam klasifikasi data.
4. Untuk penelitian selanjutnya, penelitian serupa dapat dikembangkan dengan menambahkan daftar stopwords dan stemming, sehingga teks data yang dihasilkan lebih baik dan lebih terstruktur pada saat preproses serta dapat meningkatkan kinerja klasifikasi data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi yang berarti dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W.A. Luqyana. 2018. *Instagram Dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine*. <http://repository.ub.ac.id/13396/>.
- [2] M.S. Junior. 2018. “*Fungsionalitas Konflik Gojek: Studi Fenomenologi Terhadap Konflik Pengemudi Gojek Di Kota Kediri*.” *Jurnal Analisa Sosiologi* 6 (1). <https://doi.org/10.20961/jas.v6i1.18176>.
- [3] E.T. Handayani and A. Sulistiyawati. 2021. “*Analisis Sentimen Respon Masyarakat Terhadap Kabar Harian Covid-19 Pada Twitter Kementerian Kesehatan Dengan Metode Klasifikasi Naive Bayes*.” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)* 2 (3): 32–37.

[Http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSL](http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSL).

- [4] T. Kurniawan. 2017. *"Implementasi Text Mining Pada Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Media Mainstream Menggunakan Naïve Bayes Classifier Dan Support Vector Machine Media Mainstream Menggunakan Naïve Machine."* IT Journal 23: 1.
- [5] D.A. Agustina, dkk. 2021. *"Implementasi Text Mining Pada Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Marketplace Di Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine."* (2): 109. <https://doi.org/10.13057/ijas.v3i2.44337>.
- [6] S. Xu. 2018. *"Bayesian Naïve Bayes Classifiers to Text Classification."* Journal of Information Science 44 (1): 48–59. <https://doi.org/10.1177/0165551516677946>.
- [7] I. Kurniawan and S. Ajib. 2019. *"Implementasi Metode K-Means Dan Naïve Bayes Classifier Untuk Analisis Sentimen Pemilihan Presiden (Pilpres) 2019."* Eksplora Informatika 9 (1): 1–10. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v9i1.237>.