



# Naïve Bayes dan Support Vector Machine Berbasis PSO untuk Seleksi Fitur pada *Sentiment Analysis*

Ahmad Fio Nugraha<sup>1</sup>, Ika Kurniawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Nusa Mandiri, Jl. Kramat Raya No.18, Jakarta Pusat 10450 Indonesia

<sup>1</sup>ahmadfionugraha40@gmail.com, <sup>2</sup>ika.iki@nusamandiri.ac.id

## INFORMASI ARTIKEL

### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 07 Juli 2022

Revisi Akhir: 03 September 2022

Diterbitkan Online: 30 September 2022

## KATA KUNCI

*Naïve Bayes,*  
*Particle Swarm Optimization,*  
*Sentiment Analysis,*  
*Support Vector Machine,*  
*The State Capital*

## KORESPONDENSI

Telepon: 0881024528902

E-mail: [ahmadfionugraha40@gmail.com](mailto:ahmadfionugraha40@gmail.com)

## ABSTRACT

Sentiment analysis is a process that aims to determine the content of the dataset in the form of positive, negative and neutral text. Currently the opinion of the general public is an important source of decision making. Social media is a place to express public opinion on an object, problem or event. Such as the government's policy regarding the relocation of the capital city of Indonesia, which was originally in Jakarta to Kalimantan, did not escape the attention of the public, especially Twitter users. One of the problems in sentiment analysis is the high number of attributes and dimensions in the dataset. In this study, sentiment analysis was carried out on the relocation of the national capital using the Naïve Bayes method, and the Support Vector Machine based on Particle Swarm Optimization (PSO). The advantages of the Support Vector Machine are High dimensional space and Vector document space. Feature selection greatly affects the performance of the classification, the use of PSO as feature selection to improve accuracy. The results of this study obtained the best accuracy value of 96.45% and the AUC value of 0.920 from the application of PSO on the Support Vector Machine. This result has increased when compared to the experimental results using Naïve Bayes and Support Vector Machine without PSO. The application of PSO on the Support Vector Machine is proven to get better accuracy results in predicting sentiment analysis on the dataset of moving the State Capital.

## 1. PENDAHULUAN

Kebijakan Pemerintah untuk memindahkan Ibukota Negara (IKN) Indonesia ke Kabupaten Penajam Paser Utara dan Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur telah menyebabkan beragam opini dan respond masyarakat secara luas, khususnya di media sosial twitter. Terhadap keputusan pemerintah tersebut membuat sebagian masyarakat yang setuju dan banyak juga yang menolak terhadap kebijakan tersebut. Adanya fenomena pemindahan Ibu Kota Indonesia tersebut, para masyarakat banyak yang memberi tanggapan setuju maupun tanggapan bersifat tidak setuju yang dipublikasikan di berbagai media sosial, salah satunya yang sedang ramai yaitu Twitter [1].

Analisis sentiment adalah salah satu sebagai bentuk teknologi baru yang saat ini sedang marak dikembangkan atau digunakan untuk sebuah penelitian. Analisis sentiment ialah teknologi yang sangat dimanfaatkan atau digunakan untuk melakukan sebuah evaluasi dan menganalisis tingkat kepuasan pelanggan atau user terhadap suatu produk atau topik sebagai suatu kebijakan

tertentu, analisis sentiment ini berdasarkan data yang di dapat melalui *social media* dalam hal ini adalah twitter. [2]

Metode *Support Vector Machine* (SVM) adalah seperangkat metode pembelajaran yang menganalisis data dan mengenali pola. Algoritma ini dapat digunakan untuk analisis klasifikasi dan regresi. Tetapi tidak hanya itu algoritma juga dapat membuat prediksi dan keputusan tentang sistem. Tujuan dari SVM adalah untuk memberikan nilai atas jumlah kemunculan suatu kata sehingga kalimat dengan spesifikasi positif dan negatif dapat diklasifikasikan. Keuntungan dari SVM adalah *High dimensional space* dan *Vector document space* [3]. *Particle Swarm Optimization* (PSO) sebagai seleksi fitur untuk meningkatkan akurasi. Langkah penting dalam mengklasifikasikan teks adalah seleksi fitur, bahkan seleksi fitur juga sangat mempengaruhi performa dari klasifikasi [4].

Penelitian terkait analisis sentimen terhadap kebijakan pemindahan Ibukota yang dilakukan oleh [5] penelitian tersebut bertujuan untuk membandingkan ketepatan klasifikasi dari Naïve Bayes Classifier (NBC) dan SVM, hasil klasifikasi dengan metode NBC diketahui

memiliki nilai F-Measure terbaik untuk data testing adalah pada fold ke-4 yaitu sebesar 87%. Hasil klasifikasi metode SVM Linear diketahui memiliki nilai F-Measure terbaik untuk data testing adalah pada fold ke-7 yaitu sebesar 86% sedangkan dengan metode SVM Kernel RBF sebesar 88%. analisis sentiment transportasi online menggunakan metode SVM yang berbasis PSO memperoleh hasil akurasi terbaik yakni 96.04 % [6]. Penelitian oleh [7] analisis sentiment terhadap pemindahan Ibu Kota Indonesia pada Twitter mendapatkan keakurasian model tertinggi yang diperoleh dalam melakukan proses klasifikasi adalah sebesar 68,10% dengan menggunakan Bernoulli Naïve Bayes.

Penelitian ini mengusulkan metode Naïve Bayes dan SVM berbasis PSO untuk mengklasifikasikan data sentiment positif dan negatif. Data yang digunakan pada penelitian merupakan data primer berupa data tweet berbahasa Indonesia yang dikumpulkan dengan proses *crawling* API Twitter dengan keyword “pemindahan ibu kota negara” dan “ibu kota baru” dataset diambil dalam kurun waktu September sampai Desember 2021 sebanyak 4000 data tweet. Dataset dibagi menjadi 2 bagian, yaitu data *training* dan data *testing*, sebelum diproses dilakukan tahap *pre-processing* atau pembersihan data.

**2. KAJIAN PUSAKA**

**2.1 Naïve Bayes**

Metode *Naïve bayes* merupakan klasifikasi sederhana dan efektif. Namun *Naïve bayes* sebagai klasifikasi memiliki kelemahan yaitu sangat sensitif dalam seleksi fitur. Algoritma *Naïve bayes* menerapkan teorema *Bayes* dengan asumsi indenendensi yang kuat, semua atribut indenpenden atau tidak ketergantungan yang diberikan nilai variabel kelas. Klasifikasi *Naïve Bayes* adalah teknik yang bekerja untuk mengatasi masalah pada kelas tertentu, yaitu dengan mengasosiasikan objek dengan kategori diskrit dan kelebihan dari algoritma *Naïve Bayes* adalah kesederhanaan implementasi, proses pembelajaran yang cukup cepat, juga memberikan hasil yang cukup baik [8]. Dengan aturan *naïve bayes* dengan studi kasus tertentu oleh karena itu aturan *naïve bayes* dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P(W_i|C) = \frac{\text{count}(w_i.C)+1}{\text{count}(C)+|V|} \dots\dots\dots (8)$$

Rumus :

- Wi : adalah kata ke *i*
- Wi.C : jumlah kata *wi* dalam C(count)
- |V| : total kata pada data testing
- Count (C) : jumlah kata pada berdasarkan kategori

**2.2 Support Vector Machine**

*Support Vector Machine* (SVM) adalah pengklasifikas yang efektif ketika berhadapan dengan data dengan dimensi tinggi seperti pada data gambar dan teks. *Support Vector Machine* bertujuan untuk menemukan

hyper-plan yang memiliki margin terbesar, yaitu batas keputusan yang memisahkan *supper vector* paling jauh [9]. SVM dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$f(X) = W^T x + b \dots\dots\dots (9)$$

**2.3 Particle Swarm Optimization (PSO)**

*Particle Swarm Optimization (PSO)* Algoritma ini adalah berbasis populasi yang menggunakan individu saat mencari, dalam *Particle Swarm Optimization (PSO)* disebut swarm dan individu disebut *particle*, setiap partikel bergerak dengan kecepatan yang disetel oleh area pencarian dan disimpan sebagai posisi tertinggi yang pernah ada [10]. Particle Swarm Optimization dirumuskan sebagai berikut :

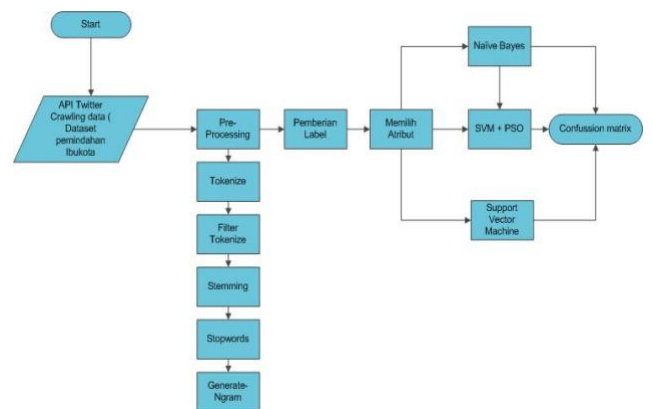
$$V_i(t) = V_i(t - 1) + c_1r_1 [X_{pbesti} - X_i(t)] + c_2r_2 [X_{gbest} - X_i(t)] X_i(t) = X_i(t - 1) + V_i(t) \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan :

- $V_i(t)$  = Kecepatan Partikel *i* saat iterasi *t*
- $X_i(t)$  = Posisi Partikel *i* saat iterasi *t*
- $c_1$  dan  $c_2$  = *Learning rates* untuk kemampuan individu dan pengaruh sosial
- $r_1$  dan  $r_2$  = Bilangan random yang berdistribusi *uniformal* dalam *interval 0 dan 1*
- $X_{pbesti}$  = Posisi terbaik partikel *i*
- $X_{gbest}$  = Posisi terbaik global

**3. METODE PENELITIAN**

Berikut ini merupakan desain eksperimen tahapan pengujian data penelitian sebagai yang dilakukan akan di jelaskan pada gambar berikut.



Gambar 1. Metode Penelitian

**a. Dataset**

Pengumpulan dataset dilakukan secara berkala dengan proses *crawling* dari Twitter API (*Application Programming Interface*), yang telah melakukan dimulai

bulan September sampai dengan Desember 2021 sebanyak 4000 dataset. Atribut yang akan digunakan pada dataset tersebut adalah waktu, nama user, teks (*tweet*), sentimen (positif dan negatif) dan user *location*. Data *training* yang telah digunakan dalam pengujian ini diambil dari user pribadi dan media *online* dengan kata kunci atau hashtag : “pemindahan ibu kota negara” dan “ibu kota baru”.

TABEL 1. HASIL PROSES FILTER STOPWORDS

No	Id	Username	Tweet
1	POSITIF	Slavina Bianca	Harapan Masyarakat Dengan Penetapan Nusantara Sebagai Nama Ibu kota Baru Dan Pengesahan UU IKN Akan Membawa Kemajuaâ€¦ <a href="https://t.co/lkRNosfSEu">https://t.co/lkRNosfSEu</a>
2	POSITIF	VOA Indonesia	#Softbank secara mengejutkan mengurungkan niatnya untuk berinvestasi dalam proyek pembangunan Ibu Kota Nusantaraâ€¦ <a href="https://t.co/3v81NENHEk">https://t.co/3v81NENHEk</a>
3	NEGATIF	Riau News Media	SoftBank Mundur, Jokowi Buka Opsi Pembangunan IKN dari Dana UrunanÂ Masyarakat <a href="https://t.co/aYQN822KFb">https://t.co/aYQN822KFb</a>
4	NEGATIF	Mochamad Soeharto	@knpiharis Sebaiknya sih, sebagai menteri investasi, cobalah puter otak agar banyak yang mau inves demi IKN. Janganâ€¦ <a href="https://t.co/dlzByYXv49">https://t.co/dlzByYXv49</a>
5	NEGATIF	nikki	@msaid_didu Ya sibuk dibgn ikn..bukannya industrialisasi. Byk perusahaan lokal tutup, garmen tutup krna kebijakkanâ€¦ <a href="https://t.co/Qd8duDe4zq">https://t.co/Qd8duDe4zq</a>
6	NEGATIF	KantahKabSigi	#Repost @kementerian.atrbpn Pembangunan Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara telah dimulai. Aturan teknis pun dikeluarkaâ€¦ <a href="https://t.co/2IuxBz9AtI">https://t.co/2IuxBz9AtI</a>
7	NEGATIF	4b3_y	Mengapa IKN tetap jalan sekalipun di tengahÂ² eforia pesimisme para ahli dan minim pendanaan, dan ditinggalkan calonâ€¦ <a href="https://t.co/e22pw0BiyB">https://t.co/e22pw0BiyB</a>
8	NEGATIF	Apriyano Oscar	@na_dirs Jadi klo pun alasannya untuk penyelesaian IKN tahap pertama, pemilu pun saya rasa ngga perlu diundur.
9	NEGATIF	#KcongSawah	@ChangeOrg_ID Apa, urun dana buat IKN? ðŸ™, #OraSudiSumbangIKN <a href="https://t.co/s4PnBrYhwS">https://t.co/s4PnBrYhwS</a>
10	NEGATIF	Apriyano Oscar	@na_dirs Sementara untuk tahap I pembangunan, adalah sampai 2024. Jadi klo pun untuk menyelesaikan tahap 1, saya raâ€¦ <a href="https://t.co/hGCMCgIFdE">https://t.co/hGCMCgIFdE</a>

## b. Preprocessing

*Preprocessing* data bertujuan untuk menyiapkan data bersih untuk penelitian, *fase* yang dikerjakan adalah melakukan pengabaian atribut pada data mentah yang dianggap tidak *relevan* serta dengan hasil pengujian dan perubahan untuk mempermudah proses pemahaman terhadap ada nya isi *record* dengan memperhatikan konsistensi data, *missing value*, dan *redudancy* pada data tersebut. *Text processing* adalah untuk memproses dokumen teks yang tidak terstruktur menjadi data terstruktur yang siap digunakan selanjutnya tahapan *text processing* yaitu :

1. *Tokenize* : Dalam proses tokenisasi ini, setiap kata disetiap dokumen dikumpulkan lalu dihilangkan tanda bacanya, serta dihilangkan juga terdapat simbol apapun yang bukan huruf.

TABEL 2. HASIL PROSES TOKENIZE

Input	Output
Awalnya bilang IKN tidak akan menggunakan APBN...Ditengah tengah akhirnya APBN akan dipakai bwt bangunan IKN...	Awalnya bilang IKN tidak akan menggunakan APBN ditengah tengah akhirnya APBN akan dipakai bwt bangunan IKN

2. *Filter Token* : Memproses pengambilan kata-kata penting dari hasil yang didapatkan dari hasil token.

TABEL 3. HASIL PROSES FILTER TOKEN

Input	Output
Dia yang punya ambisi kok masyarakat yg diperas ?	Dia yang punya ambisi kok masyarakat diperas ?

3. *Filter Stopwords* : Dalam tahap ini, kata-kata yang tidak relevan akan dihapus, seperti kata the,of,for, dan with, yaitu merupakan kata-kata yang tidak mempunyai arti dan makna tersendiri jika dipisahkan dengan kata yang lain dan tidak ada kaitannya dengan kata sifat yang berhubungan dengan sentimen.

TABEL 4. HASIL PROSES FILTER STOPWORDS

Input	Output
Jangan paksa rakyat hanya demi penguasa yg butuh IKN, saya ngk butuh IKN jdi ogah untuk ikut sepersenpun paham!	Jangan paksa rakyat hanya demi penguasa butuh IKN, saya engga butuh IKN jadi ogah ikut sepersenpun paham!

4. *N-Gram* : digunakan dalam proses *pre-processing*, setelah dilakukan proses *filter stopwords*. Jumlah nilai N yang telah digunakan dalam penelitian ini yaitu sentimen terhadap ibukota negara. Dari n=2 sampai n=4, atau semula *bi-gram* sampai *Quad-gram*. Penerapan N-gram ini bertujuan pada penelitian ini dikarenakan dataset yang berbahasa indonesia banyaknya frase yang tidak hanya terdiri dari satu kata. Metodologi N-gram banyak digunakan dalam pemodelan bahasa stastik yang bertujuan memprediksi kata selanjutnya yang semula diberikan kata-kata sebelumnya. Model N-Gram juga berasumsi bahwasannya kata probabilitas pada n-1 dengan contoh kata terakhirnya dari penggunaan fitur

N-Gram dengan misalnya kata : “mendukung” “membantu” dan “ketetapan” fitur n-gram yang dilihat pada tabel sebagai berikut :

TABEL 5. PENERAPAN FITUR N-GRAM

n	character N-gram samples
2-Grams (n=2)	men-ndu-uku-ng
3-Grams (n=3)	men-end-ndu-duk-uku-ng
4-Grams (n=4)	mend-endu-nduk-duku-ukun-kung

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model yang menjadi usulan penulis untuk pengujian data yakni Naïve Bayes, *Support Vector Machine* dan *Support Vector Machine* berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk mengetahui model akurasi yang diujikan mendapatkan hasil yang terbaik dalam menganalisa sentimen publik.

##### 4.1 Hasil Penelitian dengan Naïve Bayes

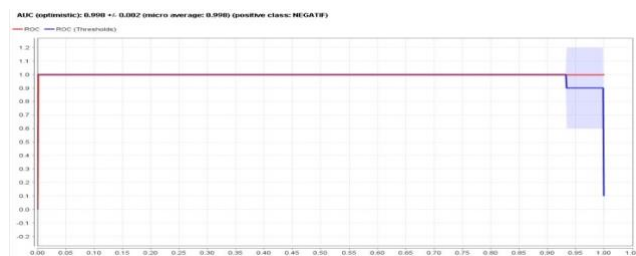
Proses pengujian menggunakan model *Naïve Bayes* terhadap kata kunci Ibukota negara” dengan 4000 dataset, yang diproses pada *tools* Rapidminer adalah sebagai berikut :

accuracy: 96.30% +/- 0.40% (micro average: 96.30%)

	true POSITIF	true NEGATIF	class precision
pred. POSITIF	5	9	35.71%
pred. NEGATIF	139	3848	96.51%
class recall	3.47%	99.77%	

Gambar 2. Confusion Matrix pada dataset pemindahan Ibukota negara dengan *Naïve Bayes*

Dari gambar diatas diperoleh nilai akurasi yaitu 96.30% yang terdiri dari 4000 tweet dari media twitter dan dataset yang dihasilkan Rapidminer dengan model *naïve bayes* menunjukkan bahwa klasifikasi positif terdapat 5 *true positive* sesuai dengan prediksi, dan 9 prediksi positif termasuk dalam *true negative*. Data prediksi negatif terdapat 3848 *true negative* dan 139 negatif termasuk dalam *true positif*.



Gambar 3. Kurva ROC pada dataset pemindahan ibukota negara dengan *naïve bayes*

Hasil Kurva ROC *Naïve bayes* dapat dilihat pada gambar dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) sebesar 0.998 dimana hasil diagnosanya *Excellent Classification*.

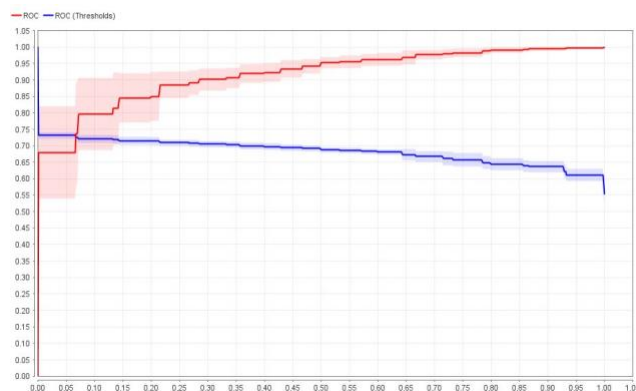
#### 4.2 Hasil Penelitian dengan Support Vector Machine (SVM)

accuracy: 96.38% +/- 0.13% (micro average: 96.38%)

	true POSITIF	true NEGATIF	class precision
pred. POSITIF	0	1	0.00%
pred. NEGATIF	144	3856	96.48%
class recall	0.00%	99.97%	

Gambar 4. Confusion Matrix pada dataset pemindahan Ibukota negara dengan *Support Vector Machine*

Dari gambar diatas diperoleh nilai akurasi yaitu 96.38% yang terdiri dari 4000 tweet dari media twitter dan dataset yang dihasilkan Rapidminer dengan model *Support Vector Machine* menunjukkan bahwa klasifikasi positif terdapat 0 *true positive* sesuai dengan prediksi, dan 1 prediksi positif termasuk dalam *true negative*. Data prediksi negatif terdapat 3856 *true negative* dan 144 negatif termasuk dalam *true positif*.



Gambar 5. Kurva ROC *Support Vector Machine*

Hasil Kurva ROC *Support Vector Machine* dapat dilihat pada gambar dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) sebesar 0.917 dimana hasil diagnosanya *Excellent Classification*

#### 5. Hasil Penelitian dengan Support Vector Machine (SVM) Berbasis PSO

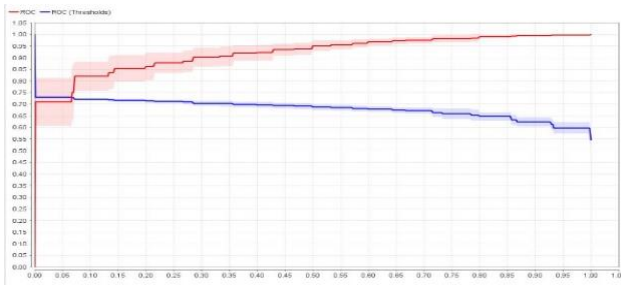
accuracy: 96.45% +/- 0.11% (micro average: 96.45%)

	true POSITIF	true NEGATIF	class precision
pred. POSITIF	2	0	100.00%
pred. NEGATIF	142	3857	96.45%
class recall	1.30%	100.00%	

Gambar 6. Confusion Matrix pada dataset pemindahan Ibukota negara dengan *Support Vector Machine* berbasis PSO

Dari gambar diatas diperoleh nilai akurasi yaitu 96.45% yang terdiri dari 4000 tweet dari media twitter dan dataset yang dihasilkan Rapidminer dengan model *Support Vector Machine* menunjukkan bahwa klasifikasi positif terdapat 0 *true positive* sesuai dengan prediksi, dan

1 prediksi positif termasuk dalam *true negative*. Data prediksi negatif terdapat 3856 *true negative* dan 144 negatif termasuk dalam *true positif*.



Gambar 4.13. Kurva ROC pada dataset pemindahan ibukota negara dengan *Support Vector Machine* berbasis PSO

Hasil Kurva ROC *Naïve bayes* dapat dilihat pada gambar dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) sebesar 0.920 dimana hasil diagnosanya *Excellent Classification*.

## 6. Perbandingan Model

Berikut perbandingan atau komparasi *Accuracy* dan AUC dari beberapa model yang telah diujikan dapat dilihat pada table berikut.

TABEL 6. PERBANDINGAN MODEL

NO	Model	Accuracy	AUC
1	SVM + PSO	96.45%	0.920
2	SVM	96.38%	0.917
3	NB	96.30%	0.998

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap data tweet sentimen publik pada sosial media twitter terhadap pemindahan ibukota negara yang dikumpulkan crawling data dari Twitter API (*Application Programming Interface*) yang sudah terintegrasi dari Rapidminer. Data tweet dengan kata kunci atau *hashtag* "Ibukota negara" dan mention @jokowi sebanyak 4000 data tweet. Pengujian dilakukan dengan tiga (3) metode yaitu *Naïve Bayes*, *Support Vector Machine* dan *Support Vector Machine* yang berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO).

Hasil menunjukkan bahwa pengujian dengan model *Support Vector Machine* berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) mendapatkan nilai akurasi terbaik dan yang paling tinggi dibanding model lainnya. Pada dataset pemindahan ibukota negara mendapatkan nilai akurasi 96.45% dan nilai AUC 0.920 dengan jumlah dataset terdapat 0 *true positive* sesuai dengan prediksi, dan 1 prediksi positif termasuk dalam *true negative*. Data prediksi negatif terdapat 3856 *true negative* dan 144 negatif termasuk dalam *true positif*.

Penerapan *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada model *Support Vector Machine* dalam penelitian ini mendapatkan nilai akurasi yang tinggi. Nilai Akurasi yang

tinggi didapatkan dari proses pengujian dalam beberapa tahap sebagai berikut: tahap *preprocessing* yang ditambahkan fitur N-gram dan penambahan optimalisasi *Particle Swarm Optimization* mampu memberikan hasil akurasi yang tinggi dengan meningkatnya bobot atribut.

Adapun dari hasil tersebut model yang tepat untuk mendapatkan nilai akurasi yang lebih akurat untuk masalah analisis sentimen publik terhadap pemindahan ibukota negara ini adalah menerapkan *Particle Swarm Optimization* pada model *Support Vector Machine* untuk mengatasi masalah optimasi dan masalah seleksi fitur pada dataset yang digunakan.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan pengujian *sentiment analysis* twitter terhadap pemindahan ibukota negara menggunakan metode *Naïve bayes*, *Support Vector Machine* (SVM) dan SVM berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO), hasil yang mendapatkan nilai akurasi tertinggi yakni penerapan SVM berbasis PSO dengan nilai akurasi sebesar 96.45% dan nilai AUC 0.920. Sedangkan metode *naïve bayes* mendapat nilai akurasi 96.30% serta SVM dengan nilai akurasi 96.38%. *Support Vector Machine* yang berbasis PSO berjalan dengan baik untuk analisis sentiment dan PSO dapat mengatasi masalah optimasi dan masalah seleksi fitur pada model SVM dengan dataset yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. Wardani, A. Prahutama, dan P. Kartikasari, "Analisis Sentimen Pemindahan Ibu Kota Negara Dengan Klasifikasi *Naïve Bayes* Untuk Model Bernoulli Dan Multinomial," *J. Gaussian*, vol. 9, no. 3, hal. 237–246, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i3.27963.
- [2] A. M. Zuhdi, E. Utami, dan S. Raharjo, "Analisis sentiment twitter terhadap capres Indonesia 2019 dengan metode K-NN," *J. Inf. Politek. Indonusa Surakarta*, vol. 5, hal. 1–7, 2019
- [3] A. P. Giovani, A. Ardiansyah, T. Haryanti, L. Kurniawati, dan W. Gata, "Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru Di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, hal. 115, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i2.679.
- [4] R. Risawati, S. Ernawati, dan I. Maryani, "Optimasi Parameter Pso Berbasis Svm Untuk Analisis Sentimen Review Jasa Maskapai Penerbangan Berbahasa Inggris," *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 8, no. 2, hal. 64–71, 2020, doi: 10.31294/evolusi.v8i2.9248.
- [5] H. B. Rochmanto dan E. M. P. Hermanto, "Analisis Sentimen Pengguna Twitter terhadap Kebijakan Pemindahan Ibukota Indonesia Menggunakan Metode NBC dan SVM," *Pros. Semin. Nas. Stat. IX 2020*, vol. 9, no. 2020, hal. 1–11, 2020
- [6] V. K. S. Que, A. Iriani, dan H. D. Purnomo, "Analisis Sentimen Transportasi Online Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm

- Optimization,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, hal. 162–170, 2020, doi: 10.22146/jnteti.v9i2.102.
- 7] E. Mas’udah, E. D. Wahyuni, dan A. A. Arifiyanti, “Analisis Sentimen: Pemindahan Ibu Kota Indonesia Pada Twitter,” *J. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, hal. 397–401, 2020.
- 8] A. Taufiq, “MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE Text Mining,” *Pelita Teknol. J. Ilm. Inform. Arsit. dan Lingkung.*, vol. 14, no. 1, hal. 1–15, 2019,
- 9] I. Kurniawati dan H. F. Pardede, “Hybrid Method of Information Gain and Particle Swarm Optimization for Selection of Features of SVM-Based Sentiment Analysis,” *2018 Int. Conf. Inf. Technol. Syst. Innov. ICITSI 2018 - Proc.*, hal. 1–5, 2018, doi: 10.1109/ICITSI.2018.8695953.
- [10] R. Darmawan dan A. Surahmat, “Optimalisasi Support Vector Machine ( SVM ) Berbasis Particle Swarm Optimization ( PSO ) Pada Analisis Sentimen Terhadap Official Account Ruang Guru Di Twitter,” vol. 22, no. 2, hal. 143–152, 2022.

## BIODATA PENULIS



### **Ahmad Fio Nugraha**

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi dan Informasi Mahasiswa Universitas Nusa Mandiri Lahir di Jakarta, 23 Agustus Tahun 1998.

Ika Kurniawati

Ika Kurniawati, M.Kom Dosen Sistem Informasi Universitas Nusa Mandiri, Jakarta