
OPTIMASI PARAMETER PSO BERBASIS SVM UNTUK ANALISIS SENTIMEN REVIEW JASA MASKAPAI PENERBANGAN BERBAHASA INGGRIS

Risa Wati^{1*}, Siti Ernawati², Ina Maryani³

¹ *Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika
Indonesia*

^{2,3} *Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri
Indonesia*

E-mail : risawati.rwx@bsi.ac.id, siti.ste@nusamandiri.ac.id, ina.maryani@nusamandiri.ac.id

Abstract

As technology advances, many airline service users provide reviews of what they feel while using these services which are written through internet media, such as websites and social media. Currently, a lot of research is being done to analyze someone's review or opinion. This research teaches Support Vector Machine (SVM) as a method for processing data and optimizes Particle Swarm Optimization (PSO) as feature selection to improve. The parameters used in the SVM are the values of C and Epsilon while the parameters used in the PSO are the Population Size and Inertia Weight values. PSO was able to optimize the SVM model with the value of the SVM model before the implementation of the PSO feature selection was 84.25% and after the implementation of the PSO feature selection it increased to 87.39%. The increase in the value increase was 3.14%.

Abstrak

Seiring dengan kemajuan teknologi, banyak pengguna jasa maskapai penerbangan memberikan review mengenai apa yang dirasakan selama menggunakan jasa tersebut yang dituliskan melalui media internet, seperti situs web ataupun media sosial. Saat ini banyak penelitian yang terus dilakukan untuk menganalisis review atau pendapat seseorang. Penelitian ini mengusulkan Support Vector Machine (SVM) sebagai metode untuk memproses data dan mengoptimasi Particle Swarm Optimization (PSO) sebagai seleksi fitur agar akurasi meningkat. Parameter yang digunakan pada SVM adalah nilai C dan Epsilon sedangkan parameter yang digunakan pada PSO adalah nilai Population Size dan Inertia Weight. PSO mampu mengoptimasikan model SVM dengan nilai akurasi model SVM sebelum diterapkannya seleksi fitur PSO adalah sebesar 84,25% dan setelah diterapkannya seleksi fitur PSO akurasi meningkat menjadi 87,39%. Terdapat kenaikan akurasi sebesar 3.14%.

Keywords: Optimasi Parameter; PSO; SVM; Jasa Maskapai Penerbangan.

1. Pendahuluan

Perkembangan dan persaingan bisnis dibidang transportasi khususnya transportasi udara semakin meningkat pesat. Setiap perusahaan maskapai penerbangan berlomba-lomba untuk memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggannya sehingga kepuasan dapat dirasakan oleh para pelanggannya (Sari & Apriatni, 2014). Seiring dengan kemajuan teknologi, banyak pengguna jasa maskapai penerbangan memberikan review mengenai apa yang dirasakan selama menggunakan jasa tersebut yang dituliskan melalui media internet, seperti situs web ataupun media sosial.

Meningkatnya pengaruh internet terhadap kehidupan sehari-hari dalam beberapa tahun ini menjadikan informasi mudah sekali didapatkan. Informasi mengenai kejadian apapun dapat diperoleh melalui internet. Pengguna dapat membuat dan berbagi informasi maupun kejadian-kejadian yang beragam kapan saja dan dimana saja. Selain dari internet, informasi juga dengan mudahnya bisa didapatkan melalui media sosial, orang-orang dapat memanfaatkan media sosial untuk penyabaran informasi secara cepat (Wati, 2020).

Maka dari itu, sampai saat ini banyak penelitian yang terus dilakukan untuk menganalisis dan memanfaatkan internet,

salah satunya adalah menganalisis review atau pendapat seseorang mengenai sesuatu yang pernah dirasakan.

Analisis sentimen merupakan teknik komputasi untuk mengekstraksi, mengklasifikasikan, memahami dan menentukan pendapat yang diungkapkan seseorang dalam berbagai konten (Patil, Galande, Kekan, & Dange, 2014). Analisis sentimen bertugas untuk menganalisa pendapat, pandangan, sikap dan emosi seseorang ke dalam bentuk tulisan. Analisis sentimen memiliki tujuan utama yaitu menganalisis review dan menguji keakuratan dari sentimen (Mohey & Hussein, 2016). Klasifikasi sentimen level dokumen bertujuan untuk mengotomatiskan tugas mengklasifikasikan review tekstual seperti sentimen positif atau negatif (Moraes, Valiati, & Neto, 2013).

Penelitian ini mengenai analisis sentimen yang dilakukan pada review jasa maskapai penerbangan untuk melihat pendapat atau opini pengguna terhadap masalah yang sedang terjadi. Apakah pengguna berpandangan positif atau negatif terhadap masalah yang sedang dihadapi dalam menggunakan jasa maskapai penerbangan. Penelitian ini mengusulkan SVM sebagai metode untuk memproses data dan mengoptimasi PSO sebagai seleksi fitur agar akurasi meningkat. SVM dipilih karena dianggap memiliki reputasi yang baik dalam

klasifikasi (Indriani, Rainarli, & Dewi, 2017). SVM banyak digunakan dalam pemrosesan bahasa alami karena kinerjanya yang sangat baik dan memiliki landasan teoritis yang kuat dan keberhasilan empiris yang sangat baik dan telah diterapkan untuk tugas-tugas seperti pengenalan digit tulisan tangan, pengenalan objek, dan klasifikasi teks (Vapnik, 1995).

SVM merupakan salah satu metode *supervised learning* untuk menganalisis data dan mengenali pola yang digunakan pada klasifikasi (Samad, Basari, Hussin, Pramudya, & Zeniarja, 2013).

Kelebihan dari SVM adalah telah diakui sebagai salah satu metode klasifikasi teks yang paling efektif karena dapat mengelola ruang fitur yang besar dan mempunyai kemampuan generalisasi yang tinggi (Dharmadhikari, Ingle, & Kulkarni, 2011). Penelitian yang pernah dilakukan menggunakan metode SVM antara lain analisa sentimen terhadap wacana politik pada media masa online (Hidayat, 2015), Penerapan SVM pada klasifikasi tweet (Muis et al., 2015). SVM telah terbukti sebagai salah satu algoritma pembelajaran paling baik untuk kategorisasi teks (Patil et al., 2014).

Disamping ada kelebihan, ada juga kekurangan dari SVM yaitu relatif lebih kompleks dan membutuhkan waktu yang lama serta membutuhkan pemakaian

memori yang cukup besar selama tahap pelatihan dan tahap klasifikasi (Dharmadhikari et al., 2011).

Penelitian ini mengoptimasikan parameter yang ada pada PSO sebagai seleksi fitur untuk meningkatkan akurasi. Langkah penting dalam mengklasifikasikan teks adalah seleksi fitur, bahkan seleksi fitur juga sangat mempengaruhi performa dari klasifikasi (Ernawati, 2016).

PSO merupakan algoritma yang banyak digunakan dan dikembangkan dengan cepat karena penerapannya yang mudah dan hanya sedikit partikel yang perlu disesuaikan. PSO dikembangkan berdasarkan kecerdasan berkelompok (*swarm intelligence*) dan didasarkan pada studi perilaku pergerakan kawanan burung dan ikan (Bai, 2010).

PSO adalah algoritma pencarian berbasis populasi dan diinisialisasi dengan populasi solusi secara acak yang disebut dengan partikel (Shi, 2004).

Dasar dari algoritma PSO kumpulan partikel terdiri dari partikel “n” dan posisi dari setiap partikel mewakili solusi potensial dalam ruang dimensi (Bai, 2010).

Penelitian terkait yang menggunakan SVM dan PSO adalah analisis sentimen data tweet bahasa Indonesia mengenai tarif tol Trans-Jawa yang menghasilkan kenaikan akurasi antara SVM dan SVM-PSO sebesar 6.64%

(Yudha, Nuryaman, Nuddin, & Andhikawati, 2019).

Penelitian analisis sentimen review Bahasa Indonesia mengenai transportasi udara yang diambil dari www.tripadvisor.com menghasilkan kenaikan akurasi antara SVM dan SVM-PSO sebesar 9.97% (Retno & Hayuningtyas, 2020).

Penelitian mengenai aplikasi OVO yang diambil dari Google Play berbahasa Indonesia menghasilkan kenaikan akurasi sebesar 7% (Warjiyono, Aji, & dkk, 2019).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan terbukti bahwa PSO dapat meningkatkan nilai akurasi yang tinggi.

Untuk itu, tujuan dari penelitian ini akan membuktikan bahwa SVM dengan seleksi fitur PSO dapat meningkatkan akurasi yang tinggi untuk review jasa maskapai penerbangan berbahasa Inggris.

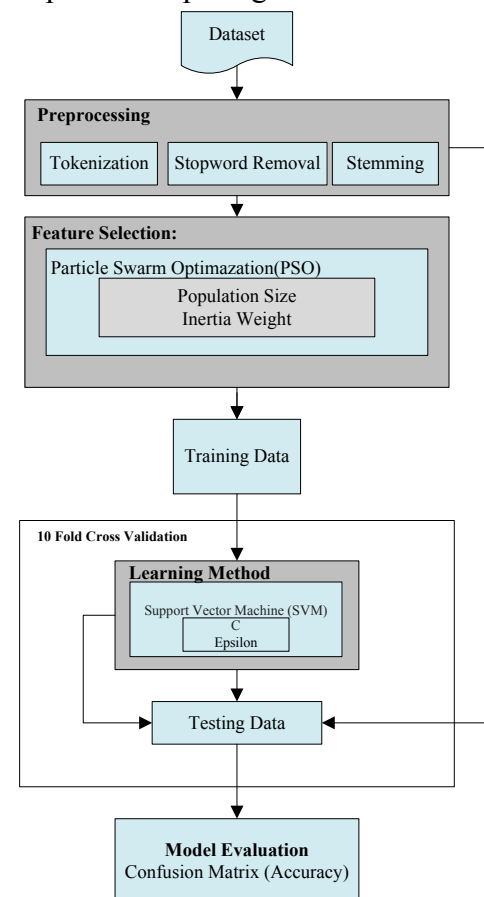
2. Bahan dan Metode

Metode eksperimen dipilih untuk menyelesaikan penelitian ini. Berikut beberapa langkah untuk menyelesaikan penelitian ini:

- Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah review jasa maskapai penerbangan dalam bahasa Inggris yang diperoleh dari situs <http://www.airlinequality.com>, terdiri dari 200 review positif dan 200 review negatif.
- Pengolahan data awal melibatkan proses tokenization, stopword removal dan stemming.

- Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah SVM dengan PSO sebagai seleksi fitur yang nantinya diharapkan akan meningkatkan akurasi.
- Eksperimen untuk menguji model yang kami usulkan menggunakan tools Rapid Miner.
- Mengevaluasi hasil penelitian dengan cara validasi perbandingan antara SVM dan SVM-PSO dari eksperimen yang sebelumnya dilakukan. Akurasi yang dihasilkan dihitung menggunakan confusion matrix.

Model penelitian yang diusulkan untuk penyelesaian penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model yang diusulkan peneliti

3. Hasil dan Diskusi

Penelitian ini akan menjelaskan model penelitian yang diusulkan yaitu model

SVM-PSO untuk klasifikasi review jasa maskapai penerbangan berbahasa Inggris. Dalam penelitian ini mengoptimalkan parameter yang ada pada PSO agar akurasi yang dihasilkan meningkat.

Sesuai uraian pada bab sebelumnya, peneliti menggunakan data review sebanyak 400 yang dikelompokkan kedalam label positif dan negatif. Kemudian data review tersebut melalui tahapan preprocessing diantaranya tokenization, stopword removal dan stemming. Contoh dari teks yang telah melalui tahap preprocessing dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Teks Hasil Preprocessing

Review	
MLA-LGW, April 28th. Business Class. Old cheap (BMI plane) economy seats nearly paper thin, no difference from economy seat. They don't sell the middle seat so it's two passengers per row. BA that is not our concern, it is not about having an empty seat beside it is about comfort for the one I have paid for. Business lounge in Malta has a poor selection, even less than LGW business lounge and that's saying something. Yes I got a deal on the fare but I have in no way been encouraged to continue and consistently book business class seats. I don't trust BA to provide me with a premium product consistently so therefore won't risk higher business class fares. I even booked long haul in economy with them as I have not been convinced to pay the upgrade. Food ok, staff ok.	
Tahap Preprocessing	Hasil
Tokenization	MLA LGW April th Business Class Old cheap BMI plane economy seats nearly paper thin no difference from economy seat They don t sell the middle seat so it s two passengers per row BA that is not our concern it is not about having an empty seat beside it is about comfort for the one I have paid for Business lounge in Malta has a poor selection even less that than LGW business lounge and that s saying something Yes I got a deal on the fare but I have in no way been encouraged to continue and consistently book business class seats I don t trust BA to provide me with a premium product consistently so therefore won t risk higher business class fares I even booked long haul in economy with them as I have not been convinced to pay the upgrade Food ok staff ok
Stopword Removal	MLA LGW April th Business Class Old cheap BMI plane economy seats nearly paper thin difference economy seat t sell middle seat s passengers row BA concern empty seat comfort I paid Business lounge Malta poor selection LGW business lounge s saying Yes I got deal fare I encouraged continue consistently book business class seats I t trust BA provide premium product consistently therefore won t risk higher

	business class fares I booked haul economy I convinced pay upgrade Food ok staff ok
Stemming	m la l g w a p r i l t h b u s i c l a s s o l d c h e a p b m i p l a n e e c o n o m i s e a t n e a r p a p e r t h i n d i f f e r e c o n o m i s e a t t s e l l m i d d l s e a t s p a s s e n g r o w b a c o n c e r n e m p t i s e a t c o m f o r t i p a i d b u s i l o u n g m a l t a p o o r s e l e c t l g w b u s i l o u n g s s a y y e s i g o t d e a l f a r e i e n c o u r a g c o n t i n u c o n s i s t b o o k b u s i c l a s s s e a t i t t r u s t b a p r o v i d p r e m i u m p r o d u c t c o n s i s t t h e r e f o r w o n t r i s k h i g h e r b u s i c l a s s f a r e i b o o k h a u l e c o n o m i i c o n v i n c e p a y u p g r a d f o o d o k s t a f f o k

a) Analisis Sentimen Menggunakan Model Support Vector Machine (SVM) dan Seleksi Fitur Particle Swarm Optimization (PSO)

Pengujian dilakukan dengan metode SVM dan SVM-PSO menggunakan 10 fold cross validation atau nilai fold default pada cross validation. Pengujian pertama dalam penelitian ini dengan memasukkan nilai parameter C dan Epsilon pada SVM untuk mendapatkan nilai akurasi yang paling baik. Tabel 2 merupakan rencana pengujian untuk metode SVM. Hasil terbaik pada uji coba SVM adalah dengan nilai C sebesar 0.7 dan nilai Epsilon sebesar 0.7, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Eksperimen SVM

C	Epsilon	Accuracy
0.0	0.0	81.25%
0.5	0.0	83%
0.1	0.1	83.25%
0.5	0.5	84%
0.6	0.6	83.75%
0.7	0.7	84.25%
0.8	0.8	83.50%
0.9	0.9	83.75%

Tabel 3. Confusion Matrix Metode Support Vector Machine (SVM)

accuracy: 84.25% +/- 2.25% (mikro: 84.25%)			
	true negative	true positif	class precision
pred. negatif	146	9	94.19%
pred. positif	54	191	77.96%
class recall	73.00%	95.50%	

Pengujian kedua yaitu model Support Vector Machine (SVM) dengan seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO):

Pada penelitian ini dilakukan uji coba dengan memasukkan nilai parameter Population Size dan Inertia Weight pada PSO untuk mendapatkan nilai akurasi yang paling baik. Tabel 4 merupakan pengujian SVM-PSO

Tabel 4. Eksperimen SVM-PSO

C	Epsilon	Population Size	Inertia Weight	Accuracy
0.0	0.0	5	1.0	85.88%
0.0	0.0	6	1.0	83.37%
0.7	0.7	5	1.0	84.60%
0.1	0.1	5	1.0	86.60%
0.5	0.5	5	1.0	84.10%
0.2	0.2	5	1.0	85.37%
0.1	0.1	6	1.0	84.07%
0.1	0.1	5	0.1	87.39%
0.1	0.1	5	0.2	85.84%

Hasil terbaik pada uji coba SVM-PSO adalah dengan merubah nilai parameter pada model SVM yaitu parameter C sebesar 0.1 dengan parameter Epsilon sebesar 0.1 dan merubah nilai parameter pada seleksi fitur PSO yaitu parameter Population Size sebesar 5 dan parameter Inertia Weight sebesar 0.1. Dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Confusion Matrix Metode Support Vector Machine (SVM) + Particle Swarm Optimization (PSO)

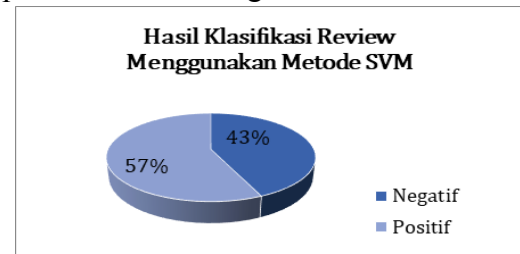
accuracy: 87.39% +/- 3.69% (mikro: 87.37%)			
	true negatif	true positif	class precision
pred. negatif	159	11	93.53%
pred. positif	39	187	82.74%
class recall	80.30%	94.44%	

Dilihat dari uji coba diatas seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dapat digunakan untuk optimasi pada metode Support Vector Machine (SVM) sebagai pengklasifikasi teks.

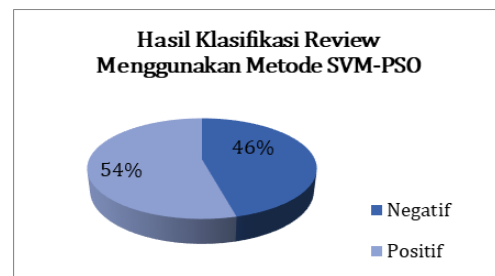
b) Persentase Klasifikasi Review dengan Model SVM dan SVM-PSO

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan metode SVM dan

SVM-PSO yang dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3 maka dapat dilihat klasifikasi review sebagai class positif dan class negatif.



Gambar 2. Persentase Klasifikasi Review Menggunakan Metode SVM



Gambar 3. Persentase Klasifikasi Review Menggunakan Metode SVM-PSO

3.7. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terbukti bahwa Particle Swarm Optimization (PSO) mampu mengoptimasikan model Support Vector Machine (SVM). Nilai akurasi model SVM sebelum diterapkannya seleksi fitur PSO adalah sebesar 84,25% dan setelah diterapkannya seleksi fitur PSO akurasi meningkat menjadi 87,39%. Terdapat kenaikan akurasi sebesar 3.14%.

3.8. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang selalu mencurahkan nikmat dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini. Dan juga kepada pihak terkait yang telah membantu agar penelitian ini dapat terselesaikan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para peneliti lainnya.

3.9. References

- [1] Bai, Q. (2010). Analysis of Particle Swarm Optimization Algorithm. *Computer and Information Science*, 3(1), 180–184.
- [2] Dharmadhikari, S. C., Ingle, M., & Kulkarni, P. (2011). Empirical Studies on Machine Learning Based Text Classification Algorithms. *Advanced Computing: An International Journal (ACIJ)*, 2(6), 161–169.
- [3] Ernawati, S. (2016). Penerapan Particle Swarm Optimization Untuk Seleksi Fitur Pada Analisis Sentimen Review Perusahaan Penjualan Online Menggunakan Naïve Bayes. *Jurnal Evolusi*, 4(1), 45–53.
- [4] Hidayat, A. (2015). Analisis Sentimen Terhadap Wacana Politik Pada Media Masa Online Menggunakan Algoritma Support Vector Machine dan Naive Bayes. *Jurnal Elektronik Sistim Informasi Dan Komputer (JESIK)*, 1(1), 1–7.
- [5] Indriani, N., Rainarli, E., & Dewi, K. E. (2017). Peringkasan dan Support Vector Machine pada Klasifikasi Dokumen. *Jurnal Infotel*, 9(4), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.20895/infotel.v9i4>
- [6] Mohey, D., & Hussein, E. M. (2016). A survey on sentiment analysis challenges. *JOURNAL OF KING SAUD UNIVERSITY - ENGINEERING SCIENCES*, (April). <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2016.04.002>
- [7] Moraes, R., Valiati, J. F., & Neto, W. P. G. (2013). Document-level sentiment classification: An empirical comparison between SVM and ANN. *Expert Systems With Applications*, 40(2), 621–633. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.07.059>
- [8] Muis, I. A., Affandes, M., Muis, I. A., Studi, P., Informatika, T., & Sains, F. (2015). Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Menggunakan Kernel Radial Basis Function (RBF) Pada Klasifikasi Tweet. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 12(2), 189–197.
- [9] Patil, M. G., Galande, M. V., Kekan, V., & Dange, M. K. (2014). Sentiment Analysis Using Support Vector Machine. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 2(1), 2607–2612.
- [10] Retno, S., & Hayuningtyas, Y. R. (2020). Penerapan Particle Swarm Optimization Terhadap Support Vector Machine Pada Review Pengguna Transportasi Udara. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 5(2), 165–170.
- [11] Samad, A., Basari, H., Hussin, B., Pramudya, I. G., & Zeniarja, J. (2013). Opinion Mining of Movie Review using Hybrid Method of Support Vector Machine and Particle Swarm Optimization. *Procedia Engineering*, 53, 453–462. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.02.059>
- [12] Sari, E. P., & Apriatni, E. P. (2014). Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Dilihat Dari Dimensi Kualitas Pelayanan Dan Harga PT Garuda Indonesia Airlines (Persero), Tbk Kantor Cabang Semarang. *Journal of Social and Politic*, 1–11.
- [13] Shi, Y. (2004). Particle Swarm

- Optimization. *IEEE Neural Networks Society*, (February), 8–13.
- [14] Vapnik, V. (1995). The nature of statistical learning theory. In *New York: Springer*.
- [15] Warjiyono, Aji, S., & dkk. (2019). The Sentiment Analysis of Fintech Users Using Support Vector Machine and Particle Swarm Optimization Method. *The 7th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*.
- [16] Wati, R. (2020). PENERAPAN ALGORITMA NAIVE BAYES DAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK KLASIFIKASI BERITA HOAX PADA MEDIA SOSIAL. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 5(2), 9–14.
- [17] Yudha, A., Nuryaman, Y., Nuddin, I., & Andhikawati, A. (2019). Sentiment Analysis Pandangan Masyarakat Terhadap Tarif Tol Trans-Jawa Menggunakan Support Vector Machine dan Particle Swarm Optimization. *The 10th University Research Colloquium 2019*, 13–22.