



Digital Receipt

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Taufik Rahman
Assignment title: Check - No Respository 5
Submission title: Jurnal Suswandi EPA Taufik.doc
File name: Jurnal_Suswandi_EPA_Taufik.doc
File size: 922.5K
Page count: 8
Word count: 2,739
Character count: 16,750
Submission date: 28-Aug-2024 02:14AM (UTC-0400)
Submission ID: 2439585415

FITUR SELEKSI ATRIBUT DENGAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION - SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK PREDIKSI SERTIFIKASI INSTALASI LISTRIK

Elin Panca Saputra¹, Suswandi², Taufik Rahman³
^{1,2,3}Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika
Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika
email: elin.epa@bsi.ac.id

Abstract: Prediction is a system that can predict the future with data or information that has occurred, the purpose of this study is to predict or find the results of the electrical installation operation feasibility test based on data and obtain attribute selection features, and obtain accuracy level results. Data obtained from the electrical installation certification agency. The method used in this study is Support Vector Machine with the application of Particle Swarm Optimization. SVM is very good at having very good generalization in solving a problem. However, some data attributes can make the SVM algorithm more complex and less accurate. For this reason, attribute selection is needed in data analysis, therefore the Particle Swarm Optimization (PSO) method is applied to select the right attributes in determining the results of the electrical installation operation feasibility test, because the PSO method will increase accuracy in determining attribute selection. The SVM algorithm produces an accuracy level of 94.89% and an AUC of 0.994%, while with SVM with the application of PSO the accuracy value is 96% and an AUC of 0.994%. Therefore there is an increase in the accuracy value of 2%, and with these results it is a very good classification category. So by using an algorithm based on Particle Swarm Optimization (PSO) it is proven to be able to improve better results.

Keywords: PSO; SVM; Certification

Abstrak: Prediksi adalah suatu system yang bisa memprediksi masa depan dengan data atau informasi yang telah terjadi, tujuan penelitian ini memprediksi atau mencari hasil uji laik operasi instalasi listrik didasari oleh data serta mendapatkan fitur seleksi atribut, dan mendapatkan hasil tingkat akurasi. Data yang di peroleh dari lembaga sertifikasi instalasi listrik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Support Vector Machine* dengan penerapan *Particle Swarm Optimization*. SVM sangat baik memiliki generalisasi sangat baik dalam memecahkan suatu permasalahan. Tetapi, beberapa atribut data dapat membuat algoritma SVM lebih kompleks dan kurang akurat. Untuk itu, pemilihan atribut di butuhkan dalam analisis data, oleh karena nya metode *Particle Swarm Optimization (PSO)* diterapkan untuk pemilihan atribut yang tepat dalam menentukan hasil uji laik operasi instalasi listrik, karena metode PSO akan meningkatkan akurasi dalam menentukan pemilihan atribut. Algoritma SVM menghasilkan tingkat akurasi 94.89% dan AUC sebesar 0.994%, sedangkan dengan SVM dengan penerapan PSO nilai akurasi adalah 96% dan AUC 0.994%. Oleh karna itu ada peningkatan nilai akurasi sebesar 2%, dan dengan hasil tersebut merupakan kategori klasifikasi sangat baik. Maka dengan menggunakan algoritma berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) terbukti dapat meningkatkan hasil yang lebih baik.

Kata kunci: PSO; SVM; Sertifikasi

Jurnal Suswandi EPA Taufik.doc

by Taufik Rahman

Submission date: 28-Aug-2024 02:14AM (UTC-0400)

Submission ID: 2439585415

File name: Jurnal_Suswandi_EPA_Taufik.doc (922.5K)

Word count: 2739

Character count: 16750

FITUR SELEKSI ATRIBUT DENGAN PARTICELE SWARM OPTIMIZATION – SUPPORT VECTORE MACHINE UNTUK PREDIKSI SERTIFIKASI INSTALASI LISTRIK

Elin Panca Saputra^{1,3}, Suswandi², Taufik Rahman³

^{1,2}Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika

³Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

email: elin.epa@bsi.ac.id

Abstract: Prediction is a system that can predict the future with data or information that has occurred, the purpose of this study is to predict or find the results of the electrical installation operation feasibility test based on data and obtain attribute selection features, and obtain accuracy level results. Data obtained from the electrical installation certification agency. The method used in this study is Support Vector Machine with the application of Particle Swarm Optimization. SVM is very good at having very good generalization in solving a problem. However, some data attributes can make the SVM algorithm more complex and less accurate. For this reason, attribute selection is needed in data analysis, therefore the Particle Swarm Optimization (PSO) method is applied to select the right attributes in determining the results of the electrical installation operation feasibility test, because the PSO method will increase accuracy in determining attribute selection. The SVM algorithm produces an accuracy level of 94.89% and an AUC of 0.994%, while with SVM with the application of PSO the accuracy value is 96% and an AUC of 0.994%. Therefore there is an increase in the accuracy value of 2%, and with these results it is a very good classification category. So by using an algorithm based on Particle Swarm Optimization (PSO) it is proven to be able to improve better results.

Keywords: PSO; SVM; Certification

Abstrak: Prediksi adalah suatu system yang bisa memprediksi masa depan dengan data atau informasi yang telah terjadi, tujuan penelitian ini memprediksikan atau mencari hasil uji laik operasi instalasi listrik didasari oleh data serta mendapatkan fitur seleksi atribut, dan mendapatkan hasil tingkat akurasi. Data yang di peroleh dari lembaga sertifikasi instalasi listrik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Support Vector Machine* dengan penerapan *Particle Swarm Optimization*. SVM sangat baik memiliki generalisasi sangat baik dalam memecahkan suatu permasalahan. Tetapi, beberapa atribut data dapat membuat algoritma SVM lebih kompleks dan kurang akurat. Untuk itu, pemilihan atribut di butuhkan dalam analisis data, oleh karena nya metode *Particle Swarm Optimization (PSO)* diterapkan untuk pemilihan atribut yang tepat dalam menentukan hasil uji laik operasi instalasi listrik, karena metode PSO akan meningkatkan akurasi dalam menentukan pemilihan atribut. Algoritma SVM menghasilkan tingkat akurasi 94.89% dan AUC sebesar 0.994%, sedangkan dengan SVM dengan penerapan PSO nilai akurasinya adalah 96% dan AUC 0.994%. Oleh karna itu ada peningkatan nilai akurasi sebesar 2%, dan dengan hasil tersebut merupakan kategori klasifikasi sangat baik. Maka dengan menggunakan algortima berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) terbukti dapat meningkatkan hasil yang yang lebih baik.

Kata kunci: PSO; SVM; Sertifikasi

PENDAHULUAN

Pemilihan fitur memberikan instruksi untuk memilih subset fitur yang disebut juga dengan variabel dapat membantu untuk membangun sebuah model yang efisien untuk menggambarkan sebuah subset yang akan dipilih [1]. Pemilihan fitur atau ekstraksi sering digunakan, meskipun ada sedikit perbedaan di antara keduanya sering digunakan untuk menentukan variabel (yaitu, fitur) yang signifikan untuk memahami dan menganalisis data [2]. Pemilihan atribut dapat memiliki pengaruh dalam memprediksi sebuah data [3]. Selain itu dalam melakukan pemilihan atribut juga dapat menentukan nilai dalam data set[4].

Dalam prapemrosesan data, pemilihan fitur adalah proses penting yang melibatkan pemilihan fitur yang paling relevan untuk meningkatkan performa model pembelajaran mesin. Pemilihan fitur yang efektif dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat, pengurangan *overfitting*, dan peningkatan kecepatan komputasi [5].

Pekerjaan instalasi listrik merupakan pekerjaan yang menuntut kemampuan tingkat tinggi. selain pengetahuan dan kemampuan, Pekerjaan instalasi listrik perlu dengan ketelitian dan kepatuhan terhadap peraturan [6]. Teknologi kelistrikan salah satu bidang yang mengalami percepatan dalam perkembangan. Saat ini, energi listrik menjadi konsumsi penting untuk kehidupan manusia karena dibutuhkan oleh berbagai industri, bisnis, dan aktivitas sehari-hari. Pemerintah menetapkan peraturan untuk pemasangan dan penggunaan listrik untuk memastikan ketersediaan listrik yang memadai. Pemerintah membentuk Lembaga Inspeksi Teknik Tegangan Rendah (TR) sebagai bagian dari

upaya ini. Tugas LIT adalah melakukan inspeksi dan memberikan Sertifikat Laik Operasi (SLO) berbasis digital kepada pengguna tenaga listrik[7]. Sertifikat kelayakan terhadap instalasi kelistrikan merupakan bukti adanya pengakuan yang diberikan oleh pemerintah secara formal pada pemilik gedung atau tempat tinggal melalui suatu instalasi tenaga listrik yang diterbitkan oleh lembaga Teknik listrik yang diakui oleh pemerintah[8].

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang machine learning, mendapatkan fitur seleksi, dan mendapatkan hasil tingkat akurasi dari hasil uji laik operasi di lembaga inspeksi Teknik kelistrikan. Dari semua fitur yang dapat mempengaruhi hasil uji laik, peneliti mencoba mengidentifikasi fitur mana yang paling memiliki nilai signifikan mempengaruhi keberhasilan uji laik lembaga inspeksi teknik. Maka dari itu, peneliti melakukan upaya untuk menggunakan algoritma pembelajaran mesin dengan algoritma *Support Vectore Machine*.

Algoritma *Support Vectore Machine* memiliki Teori yang dapat memberikan kerangka kerja teoritis yang lebih kuat untuk mempelajari pengenalan pola statistik dan berbagai masalah pembelajaran mesin yang lebih luas ketika dihadapkan dengan sampel terbatas[9]. SVM telah terbukti sangat efektif dalam bidang kategorisasi teks karena dapat menangani data berdimensi tinggi dengan menggunakan kernel[10].

Proses pemilihan fitur dapat dianggap sebagai masalah optimasi kombinatorial secara global dalam machine learning, yang mengurangi jumlah fitur, menghilangkan data yang tidak relevan, serta menghasilkan akurasi klasifikasi yang dapat diterima. Pemilihan fitur sangat penting dalam klasifikasi dengan jumlah yang besar untuk melakukan

seleksi atribut [11], karena pemilihan fitur merupakan teknik dasar dan banyak digunakan untuk menangani data berukuran besar[12]. Selain itu fitur seleksi dapat menangani sebuah masalah *overfitting* model pada kumpulan data dengan berdimensi tinggi [13].

Namun, untuk melakukan seleksi atribut, dengan hanya algoritma SVM tidak cukup oleh karena itu, untuk melakukan penerapan pemilihan atribut, metode *Partikel Swarm Optimization* (PSO) harus disandingkan dengan algoritma SVM. Dalam konteks model *Support Vector Machine* tanpa pengoptimalan, *overfitting* cenderung terjadi karena kurangnya mekanisme yang efektif untuk mengelola kompleksitas dan pemilihan fitur. Namun, dengan menggunakan pengoptimalan PSO, masalah *overfitting* dapat diatasi dengan menemukan subset atribut yang relevan, menghilangkan atribut yang tidak penting, dan mengurangi kompleksitas model[14]

Maka untuk menentukan hasil kelulusan sertifikasi instalasi listrik penulis menggunakan *particle swarm optimization*. Dengan mengkomparasi penerapan penggunaan algoritma *Particle Swarm Optimization*, algoritma tersebut dapat mengoptimasinya. Algoritma PSO dianggap sebagai teknik Kecerdasan Swarm utama yang menunjukkan kinerja yang baik dalam memecahkan berbagai masalah optimasi[15].

Penghitungan metode PSO akan dilakukan dengan mengkomparasinya. *Particle Swarm Optimization* (PSO) sebuah algoritma meta-heuristik klasik yang populer digunakan dalam banyak masalah optimasi di dunia nyata karena kompleksitas komputasinya yang lebih rendah[16]. Hasil penelitian sebelumnya pernah diterapkan menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO) Hasil penelitian menunjukkan bahwa PSO

menunjukkan tingkat kinerja tertinggi[17]

METODE

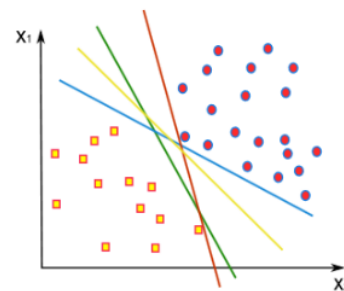
Metode penelitian ini menjelaskan tentang bagaimana Langkah yang digunakan dalam mengimplementasikan PSO untuk mencari hasil uji laik operasi di satu Lembaga menggunakan SVM dan *Particle swarm optimization (PSO)* akan digunakan untuk dapat mengimplementasikan pilihan fitur.

Support Vectore Machine

Support Vectore Machine atau SVM merupakan pemisahan beberapa kelas dalam set pelatihan dengan permukaan yang memaksimalkan margin dengan kata lain, SVM memungkinkan untuk memaksimalkan kemampuan generalisasi pada suatu model [18].

Pelatihan SVM memerlukan sekumpulan n contoh. Setiap contoh terdiri dari sepasang, vektor input x_i dan label terkait y_i . Yang diasumsikan sebagai berikut:

$$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n) \quad (1)$$



Gambar 1: SVM [18]

$$\begin{aligned} \langle w \cdot x^+ \rangle + b &= 1 \\ \langle w \cdot x^- \rangle + b &= -1 \end{aligned} \quad (2)$$

Hal ini dapat digabungkan menjadi satu set ketidaksetaraan:

$$y_i((w \cdot x_i) + b) \geq 1 \forall i \quad (3)$$

Batas geometris dari $x^+ y x^-$ adalah :

$$\begin{aligned} \gamma_i &= \frac{1}{2} \left(\left\langle \frac{w}{\|w\|}, x^+ \right\rangle - \left\langle \frac{w}{\|w\|}, x^- \right\rangle \right) \\ &= \frac{1}{2\|w\|} [(w \cdot x^+) - (w \cdot x^-)] \\ &= \frac{1}{\|w\|} \end{aligned} \quad (4)$$

Yang mana w mendefinisikan *hipelane* pemisah optimal dan b sebagai bias. Jarak antara hiperlane dan data pelatihan yang paling terdekat dengan *hiperlane* disebut dengan margin. Kemampuan generalisasi dimaksimalkan jika *hiperlane* pemisah optimal dipilih sebagai *hiperlane* pemisah.

Particle Swarm Optimization

Algoritma *Particle Swarm Optimization* dimulai dengan menghasilkan solusi acak untuk setiap partikel dan menetapkan pada kecepatan awal [19]. Algoritma ini meniru perilaku komunikasi sekelompok kawanan, misalnya seperti burung ataupun kawanan ikan.

Saat partikel bergerak, posisi mereka saat ini i dilambangkan dengan vector $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iD})$ dimana D menunjukkan dimensionalitas ruang pencarian. Sementara itu, kecepatan i dilambangkan dengan rumus sebagai $v_i = (v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{iD})$. Kecepatan maksimum yang telah ditentukan membatasi kecepatan partikel sehingga v_{max} and $v_{id}^t \in [-v_{max}, v_{max}]$. Lebih jauh, posisi terbaik partikel di masa lalu didokumentasikan sebagai posisi terbaik pribadi dan dilambangkan sebagai $pbest$. Dengan demikian, lokasi terbaik yang dicapai oleh kawanan disebut "*global best*" atau "*gbest*" [19]. PSO mencari dan menemukan solusi ideal dengan memperbarui partikel menggunakan (1)

dan (2) digunakan untuk menghitung kecepatan bergerak sebagai berikut [20].

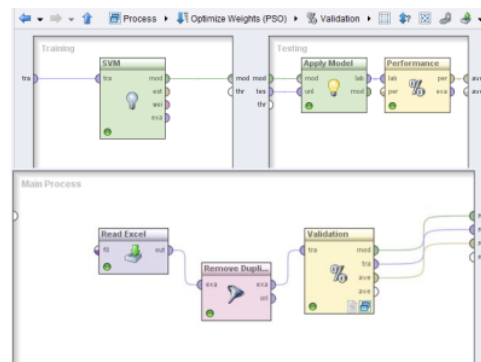
$$x_{id}^{t+1} = x_{id}^t + v_{id}^{t+1} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} v_{id}^{t+1} &= w \times v_{id}^t + c_1 \times r_{1i} \times (p_{id} - x_{id}^t) \\ &+ c_2 \times r_{2i} \times (p_{gd} - x_{id}^t) \end{aligned} \quad (6)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

3 Hasil Pengujian dengan Metode Support Vector Machine

Gambar 16 berikut menunjukkan hasil pengujian algoritma *support vector machine* (SVM) menggunakan RapidMiner. Hasil dari pencarian dengan metode *Support Vector Machine* (SVM) ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2 : Pengujian Algoritma SVM

Setelah pengujian dilakukan di software rapidminer yang menggunakan metode SVM dari *matriks confusion*, hasilnya *True Positif* (TP) sebesar 77 yang dilakukan klasifikasi sebagai 1 sesuai prediksi metode SVM; hasil (FN) 5 data diprediksi 1 ternyata 2, dan hasil False Positive (FP) 0 data diprediksi sebagai 2 tetapi ternyata 1. Di bawah ini, tabel 1 yang menunjukkan hal ini.

Tabel 1. Hasil Confusion Matrix

	Predicted Class	
	Class=1	Class=2
Class=1	77	5
Class=2	0	17

Akurasi SVM sebesar 94,89% dengan nilai auc 0,994%, dan dapat menghasilkan nilai akurasi, sensitivitas, specificity, ppv, dan npv, seperti yang ditunjukkan oleh perhitungan berikut:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{77+17}{77+17+0+5} = 0.94$$

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{77}{77+5} = 0.9390$$

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN+FP} = \frac{17}{17+0} = 1$$

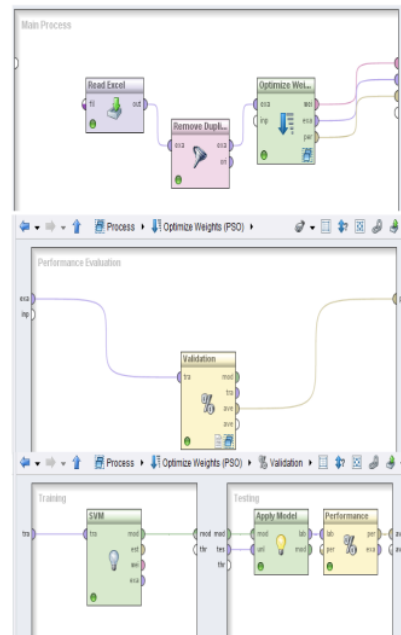
$$\text{PPV} = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{77}{77+0} = 1$$

$$\text{NPV} = \frac{TN}{TN+FN} = \frac{17}{17+5} = 0.772$$

Dengan menggunakan metode algoritma SVM, perhitungan di atas menghasilkan nilai dengan akurasi 94% dan nilai akurasi, sensitivitas, kepastian, ppv, dan npv.

Hasil PSO dengan Metode Support Vector Machine

Gambar berikut menunjukkan hasil pengujian Penerapan algoritma PSO dengan support vector machine (SVM) menggunakan RapidMiner. Hasil dari pencarian ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 3 : Pengujian dengan penerapan Particle Swarm Optimization (PSO) terhadap metode SVM

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian penerapan PSO terhadap metode SVM dari matriks. Nilai (TP) sebesar 77 di klasifikasi sebagai 1, sesuai prediksi SVM. dan (FN) sebesar 5 sesuai dengan prediksi metode SVM. sebagai 1, tetapi ternyata 2, lalu (TN) sebesar 0 data sebagai 2, seperti yang diprediksi, dan (FP) sebesar 4 data, yang diprediksi 2 ternyata 1. Kemudian, algoritma SVM dengan penerapan PSO dihasilkan akurasi sebesar 96% dengan nilai AUC sebesar 0,994%. Dari gambar 4.7, 5 dari 7 atribut yang berpengaruh karena nilai dari 5 atribut terbesar di atas 0,5. Nilai akurasi, sensitivitas, specificity, ppv, dan npv dapat dihitung menggunakan perhitungan di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Confusion Matrix

	Predicted Class	
	Class=1	Class=2
Class=1	77	4
Class=2	0	18

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{77+18}{77+18+0+4} = \frac{95}{100} = 0.95$$

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{77}{77+4} = 0.9506$$

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN+FP} = \frac{18}{18+0} = 1$$

$$\text{PPV} = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{77}{77+0} = 1$$

$$\text{NPV} = \frac{TN}{TN+FN} = \frac{18}{18+4} = 0.81$$

Dengan penerapan PSO kedalam metode SVM, nilai dengan tingkat akurasi sebesar 96% telah ditemukan dan telah dihitung nilai akurasi, *specifity*, *ppv*, dan *npv*.

Evaluasi antara pengujian Support Vector Machine (SVM) dengan Penerapan Particle Swarm Optimization dengan Metode SVM

Hasil pengujian didapatkan, software rapidminer digunakan untuk menguji *support vector machine* dan *particle swarm optimization*. Tabel 3 berikut menunjukkan evaluasi yang dapat dilakukan dengan membandingkan kedua metode pengujian:

Tabel 3. Hasil evaluasi pengujian kedua metode

Algoritma	Akurasi	AUC	Komparasi
-----------	---------	-----	-----------

Support Vector Machine (SVM)	Accuracy		
	94.89%	0.994%	2.89%
Support Vector Machine (SVM) - PSO	96%	0.994%	AUC 0%

Dari hasil pengujian dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan Penerapan *Particle Swarm Optimization* untuk metode SVM dapat dilihat bahwa SVM memiliki akurasi sebesar 94.89% dan AUC sebesar 0.994%. Sementara itu, SVM berbasis PSO menunjukkan peningkatan performa dengan akurasi sebesar 96% dan AUC yang sama yaitu 0.994%. Perbedaan akurasi antara kedua metode adalah 2.89%, dengan SVM berbasis PSO menunjukkan peningkatan. Ini menunjukkan bahwa penerapan PSO pada SVM dapat meningkatkan akurasi.

SIMPULAN

Dengan data hasil uji sertifikasi instalasi listrik, metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan perbandingan penerapan PSO terhadap metode SVM menunjukkan perbedaan kinerja antara kedua metode. Pengujian SVM menghasilkan nilai akurasi sebesar 94,89% dan AUC sebesar 0,994%. Lalu dengan penerapan PSO dengan seleksi atribut, dari jumlah atribut awal sebanyak 7 variabel prediktor dan setelah seleksi atribut digunakan 5 atribut (JK, KPK, KTL, KKB, KPM), karena 2 atribut memiliki nilai dibawah 0,5 hal tersebut menjadikan 2 atribut tersebut tidak ada pengaruh. Menghasilkan nilai akurasi

sebesar 96% dan AUC yang sama yaitu 0.994%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengujian data hasil uji sertifikasi instalasi listrik dengan metode SVM berbasis PSO untuk pemilihan atribut menunjukkan peningkatan nilai akurasi sebesar 2.89% dibandingkan hanya menggunakan metode SVM. Meskipun nilai AUC tetap sama pada kedua metode, peningkatan akurasi ini menunjukkan bahwa metode SVM berbasis PSO lebih baik dalam menentukan hasil uji laik operasi sertifikasi instalasi listrik berdasarkan atribut yang digunakan, dan hasil ini termasuk dalam kategori klasifikasi akurasi yang sangat baik (*excellent*)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. R. Nugraha, A. P. Wibawa, and I. A. E. Zaeni, "Particle Swarm Optimization-Support Vector Machine (PSO-SVM) Algorithm for Journal Rank Classification," *Proc. - 2019 2nd Int. Conf. Comput. Informatics Eng. Artif. Intell. Roles Ind. Revolut. 4.0, IC2IE 2019*, pp. 69–73, 2019.
- [2] D. H. Jeong, B. K. Jeong, N. Leslie, C. Kamhoua, and S.-Y. Ji, "Designing a supervised feature selection technique for mixed attribute data analysis," *Mach. Learn. with Appl.*, vol. 10, no. November, p. 100431, 2022.
- [3] E. P. Saputra, Supriatiningsih, Indriyanti, and Sugiono, "Prediction of Evaluation Result of E-learning Success Based on Student Activity Logs with Selection of Neural Network Attributes Base on PSO," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1641, no. 1, 2020.
- [4] E. P. Saputra, M. Maulidah, N. Hidayati, and A. Saryoko, "Komparasi Evaluasi Kinerja Siswa Belajar dengan Menggunakan Algoritma Machine Learning," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 4, p. 2239, 2022.
- [5] L. C. J. Urszula Stańczyk, *Feature Selection for Data and Pattern Recognition*. Silesian: University of Technology, 2015.
- [6] Muhammad Ridha Fauzi, H. Eteruddin, U. Situmeang, S. Suwitno, Y. Yolnasdi, and A. K. Nasution, "Pelatihan Pelatihan dan Pendampingan Sertifikasi Kompetensi untuk Tenaga Kerja Bidang Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah," *J. Pengabd. UntukMu NegeRI*, vol. 6, no. 1, pp. 187–193, 2022.
- [7] H. Sianturi, *LKP Pemeriksaan dan Pengujian Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah SLO PT. Jasa Kelistrikan Indonesia (JKI) Medan*. Medan: Universitas Medan Area, 2020.
- [8] Rika Fauziah, *Posedur Pembuatan Sertifikat Laik Operasi pada PT. Perintis Perlindungan Instalasi Listrik Nasional (PPILN) Pekanbaru*. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2021.
- [9] T. G. Ngo, H. Nguyen-Cong, T. T. T. Nguyen, and T. K. Dao, "Optimal Parameter-Feature Selection Using Binary PSO for Enhanced Classification Performance," *J. Inf. Hiding Multimed. Signal Process.*, vol. 14, no. 4, pp. 172–183, 2023.
- [10] N. Alias, M. N. Megat Mohamed Noor, and M. N. Ismail, "A hybrid gini PSO-SVM feature selection based on Taguchi method: An evaluation on email filtering,"

- Proc. 8th Int. Conf. Ubiquitous Inf. Manag. Commun. ICUIMC 2014*, 2014.
- [11] E. P. Saputra, S. Nurajizah, M. Maulidah, N. Hidayati, and T. Rahman, "Komparasi Machine Learning Berbasis Pso Untuk Prediksi Tingkat Keberhasilan Belajar Berbasis E-Learning," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 321–328, 2023.
 - [12] O. S. Qasim, "Feature selection using particle swarm optimization-based logistic regression model," *Elsevier*, vol. 182, pp. 41–46, 2018.
 - [13] K. Robindro, S. S. Devi, U. B. Clinton, L. Takhellambam, Y. R. Singh, and N. Hoque, "Hybrid distributed feature selection using particle swarm optimization-mutual information," *Data Sci. Manag.*, vol. 7, no. 1, pp. 64–73, 2024.
 - [14] A. S. Dharma, E. R. Silaban, and H. M. Siahaan, "Predictions using Support Vector Machine with Particle Swarm Optimization in Candidates Recipient of Program Keluarga Harapan," *Conf. Ser.*, vol. 4, no. 1, pp. 115–121, 2023.
 - [15] M. Mafarja, R. Jarrar, S. Ahmad, and A. A. Abusnaina, "Feature selection using Binary Particle Swarm optimization with time varying inertia weight strategies," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, 2018.
 - [16] S. Malakar, S. Sen, S. Romanov, D. Kaplun, and R. Sarkar, "Role of transfer functions in PSO to select diagnostic attributes for chronic disease prediction: An experimental study," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 35, no. 9, p. 101757, 2023.
 - [17] A. M. Asri, S. R. Ahmad, and N. M. M. Yusop, "Feature Selection using Particle Swarm Optimization for Sentiment Analysis of Drug Reviews," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 14, no. 5, pp. 286–295, 2023.
 - [18] J. Cervantes, F. Garcia-Lamont, L. Rodríguez-Mazahua, and A. Lopez, "A comprehensive survey on support vector machine classification: Applications, challenges and trends," *Neurocomputing*, vol. 408, no. xxxx, pp. 189–215, 2020.
 - [19] M. Alzaqebah *et al.*, "Hybrid feature selection method based on particle swarm optimization and adaptive local search method," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 11, no. 3, pp. 2414–2422, 2021.
 - [20] L. Vanneschi and S. Silva, "Particle Swarm Optimization," *Nat. Comput. Ser.*, pp. 105–111, 2023.
 - [21] D. Sutrisno, S. N. Gill, and S. Suseno, "The development of spatial decision support system tool for marine spatial planning," *Int. J. Digit. Earth*, vol. 11, no. 9, pp. 863–879, 2018.

Jurnal Suswandi EPA Taufik.doc

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

media.neliti.com

Internet Source

5%

2

jtiik.ub.ac.id

Internet Source

3%

3

Lala Nilawati, Yuni Eka Achyani. "Optimasi Metode Particle Swarm Optimization (PSO) Pada Prediksi Penilaian Apartemen", Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika, 2019

Publication

1%

4

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

1%

5

www.researchgate.net

Internet Source

1%

6

123dok.com

Internet Source

1%

7

Elin Panca Saputra, Abdul Hamid. "Fitur Seleksi Atribut Hasil Kelulusan Mahasiswa Elearning Berdasarkan Log Dengan Neural Network", Jurnal Kajian Ilmiah, 2019

1%

8	ejournal.nusamandiri.ac.id Internet Source	1 %
9	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	1 %
10	Submitted to Universitas Dian Nuswantoro Student Paper	<1 %
11	oa.upm.es Internet Source	<1 %
12	Muhammad Ridha Fauzi, Hamzah Eteruddin, Usaha Situmeang, Suwitno Suwitno, Yolnasdi Yolnasdi, Ahmad Kafrawi Nasution. "Pelatihan Pelatihan dan Pendampingan Sertifikasi Kompetensi untuk Tenaga Kerja Bidang Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah", Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI, 2022 Publication	<1 %
13	doaj.org Internet Source	<1 %
14	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
15	Risawati Risawati, Siti Ernawati, Ina Maryani. "OPTIMASI PARAMETER PSO BERBASIS SVM UNTUK ANALISIS SENTIMEN REVIEW JASA MASKAPAI PENERBANGAN BERBAHASA	<1 %

16

Yuni Eka Achyani. "Penerapan Metode Particle
Swarm Optimization Pada Optimasi Prediksi
Pemasaran Langsung", Jurnal Informatika,
2018

Publication

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Jurnal Suswandi EPA Taufik.doc

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8
