

Klasifikasi Gerakan Otomasi Berdasarkan Data Sensor Menggunakan Algoritma Support Vector Machine

Nilam Saswaty Manalu & Adlian Jefiza
Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Sejarah Artikel: Diterima: Juli 2025 Revisi: Desember 2025 Diterima: Desember 2025 Dipublikasi: Desember 2025 Kata Kunci: SVM; Klasifikasi; Sensor; Otomasi. *Penulis Korespondensi: nilamsaswatymanaluu@gmail.com	Penelitian ini mengimplementasikan algoritma <i>Support Vector Machine</i> (SVM) untuk mengklasifikasikan jenis gerakan berdasarkan tiga fitur sensor, yaitu <i>temperature</i>, <i>pressure</i>, dan <i>humidity</i>. Dataset terdiri dari 1.000 entri dengan label target <i>faulty</i> sebagai indikator kelas gerakan. Proses penelitian meliputi pra-pemrosesan data, normalisasi, pembagian data latih dan uji, pelatihan model SVM menggunakan kernel RBF, serta evaluasi performa menggunakan <i>confusion matrix</i>, akurasi, dan <i>f1-score</i>. Hasil penelitian menunjukkan akurasi sebesar 96% dan <i>f1-score</i> rata-rata 0,81. Temuan ini menegaskan bahwa algoritma SVM efektif dalam melakukan klasifikasi gerakan berbasis data sensor dan berpotensi diterapkan pada sistem otomasi berbasis kecerdasan buatan. ABSTRACT <i>This study implements the Support Vector Machine (SVM) algorithm to classify motion types based on three sensor features: temperature, pressure, and humidity. The dataset consists of 1,000 entries with a faulty label as the target class. The research process includes data preprocessing, normalization, splitting into training and testing sets, training the SVM model using the RBF kernel, and evaluating its performance through confusion matrix, accuracy, and f1-score. The results show an accuracy of 96% and an average f1-score of 0.81. These findings indicate that SVM is effective for classifying motion based on sensor data and has strong potential for application in AI-based automation systems.</i>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomasi telah mendorong kebutuhan untuk melakukan klasifikasi gerakan secara cepat dan akurat. Berbagai sistem industri maupun robotika kini bergantung pada sensor untuk mendeteksi kondisi lingkungan maupun status mekanis perangkat. Data sensor yang dihasilkan perlu dianalisis untuk memberikan keputusan yang tepat dan responsif. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk klasifikasi adalah *Support Vector Machine* (SVM). Algoritma ini efektif dalam memetakan data ke dalam ruang berdimensi tinggi dan mencari *hyperplane* terbaik untuk memisahkan kelas. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa SVM mampu memberikan performa tinggi, khususnya pada dataset berukuran kecil hingga menengah. Meskipun demikian, implementasi SVM untuk klasifikasi gerakan berbasis atribut sensor seperti *temperature*, *pressure*, dan *humidity* masih jarang diteliti. Hal ini menimbulkan peluang penelitian untuk menguji akurasi model dalam konteks gerakan otomasi. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis performa algoritma SVM dalam mengklasifikasikan gerakan berdasarkan data sensor melalui proses normalisasi, pemodelan, dan evaluasi akurasi.

LANDASAN TEORI

1. Sensor dan Data Gerakan

Sensor *temperature*, *pressure*, dan *humidity* merupakan sensor lingkungan yang mampu memberikan informasi penting terkait kondisi sekitar maupun perilaku mekanis perangkat. Ketiga sensor tersebut sering digunakan sebagai *input* pada sistem otomasi.

2. Support Vector Machine (SVM)

SVM adalah algoritma *supervised learning* yang bertujuan mencari *hyperplane* terbaik untuk memisahkan dua atau lebih kelas data. Kernel RBF digunakan untuk memetakan data ke ruang fitur berdimensi tinggi sehingga pola *nonlinear* dapat dipisahkan secara efektif.

3. Evaluasi Model

Evaluasi performa model klasifikasi dilakukan menggunakan:

- Confusion matrix
- Akurasi
- *Precision, Recall*
- F1-score

Nilai f1-score memberikan gambaran keseimbangan antara *precision* dan *recall*, terutama untuk data yang tidak seimbang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tahapan sebagai berikut:

1. Dataset

Dataset berjumlah 1.000 baris, terdiri dari 3 fitur numerik:

- *Temperature*
- *Pressure*
- *Humidity*

Label target berupa *faulty*

2. Pra-pemrosesan Data

- Mengecek *missing value*
- Menangani data yang tidak lengkap
- Normalisasi menggunakan *StandardScaler*

3. Pembagian Data

Dataset dibagi menjadi:

- 80% data latih
- 20% data uji

4. Pemodelan Menggunakan SVM

Model SVM dilatih menggunakan:

- kernel RBF
- parameter default dari *Scikit-learn*

5. Evaluasi Model

Evaluasi dilakukan menggunakan confusion matrix, akurasi, f1-score, dan *classification report*.

Seluruh proses dilakukan menggunakan *Python* pada Google Colab.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemodelan SVM menunjukkan performa yang sangat baik dalam klasifikasi gerakan berbasis sensor.

1. Akurasi Model

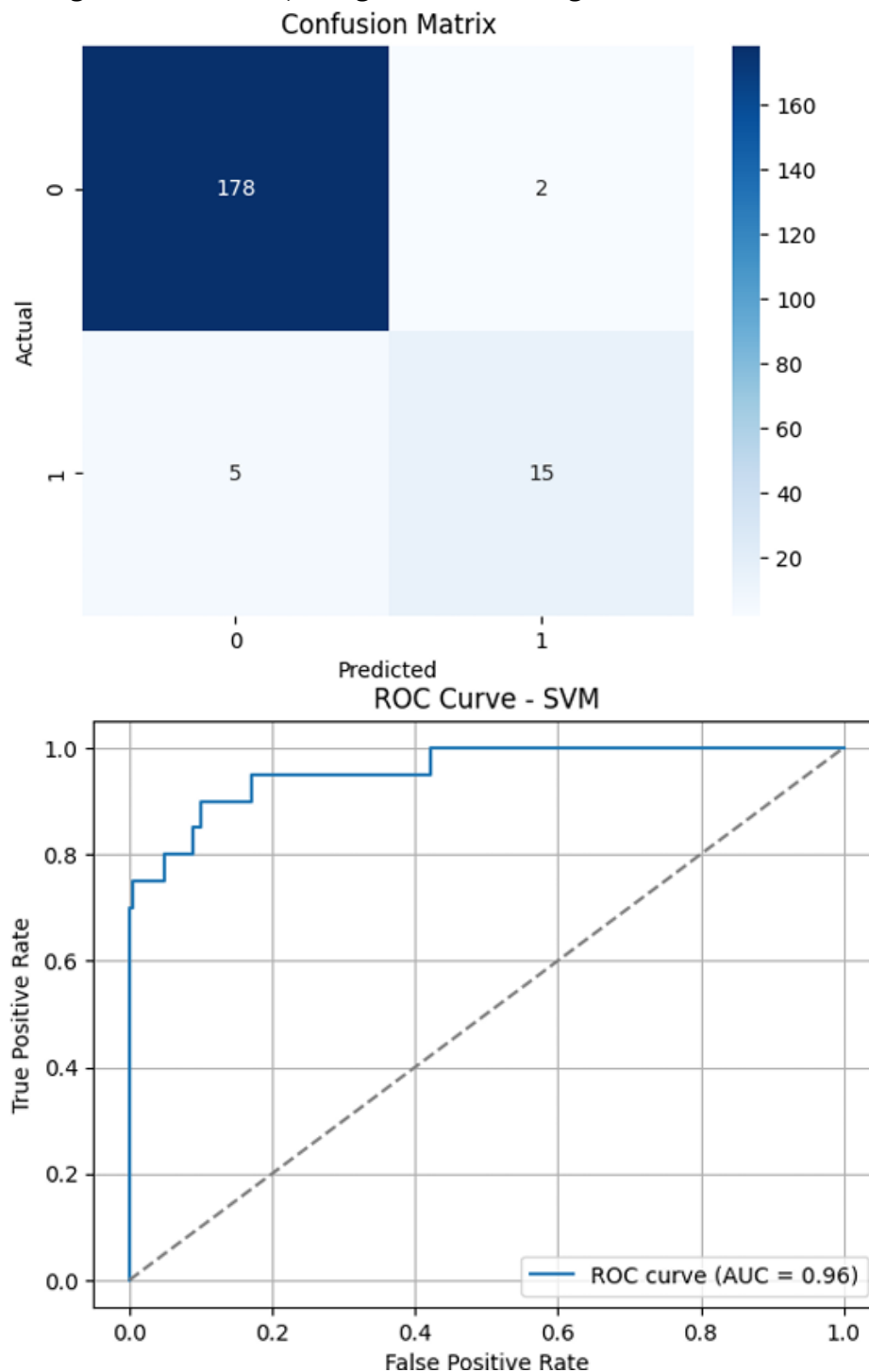
Model SVM memperoleh akurasi sebesar 96%, yang menunjukkan keberhasilan model dalam mengklasifikasikan sebagian besar data uji dengan benar.

2. F1-score

F1-score rata-rata mencapai 0,81, yang mengindikasikan bahwa model seimbang dalam hal *precision* dan *recall*.

3. Confusion Matrix

Hasil confusion matrix menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan sebagian besar data uji dengan benar. Lihat gambar di bawah ini:



4. Analisis

Kinerja tinggi SVM dengan kernel RBF menegaskan bahwa algoritma ini mampu menangani data dengan distribusi *nonlinear*. Fitur *temperature*, *pressure*, dan *humidity* terbukti mengandung pola yang cukup kuat untuk membedakan kelas gerakan *faulty*.

Model ini berpotensi diterapkan pada berbagai sistem otomasi, seperti deteksi kesalahan gerakan pada mesin industri, robotika, dan perangkat *monitoring* berbasis AI.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) efektif digunakan dalam klasifikasi gerakan otomatis berbasis data sensor. Dengan akurasi 96% dan f1-score rata-rata 0,81, SVM terbukti memiliki kemampuan generalisasi yang baik dan cocok digunakan pada sistem otomasi berbasis kecerdasan buatan.

Penelitian selanjutnya dapat melakukan optimasi parameter SVM, membandingkan dengan algoritma lain seperti Random Forest atau KNN, serta menambah jumlah dan ragam fitur sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Link Google Colab: [Klasifikasi Gerakan Menggunakan SVM](#).
- [2] Cortes, C., & Vapnik, V. "Support-Vector Networks." *Machine Learning*, 20, 273–297, 1995.
- [3] Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. *The Elements of Statistical Learning*. Springer, 2009.
- [4] Pedregosa, F., et al. "Scikit-learn: Machine Learning in Python." *Journal of Machine Learning Research*, 12, 2825–2830, 2012.
- [5] Suyanto, "Machine Learning Tingkat Dasar dan Lanjut." Informatika Bandung, 2018.