

OPTIMASI *SUPPORT VECTOR MACHINE* MENGGUNAKAN *GRID SEARCH* UNTUK PREDIKSI JENIS PENYAKIT STROKE

Oleh

I Gusti Agung Harkit Brahmantya, NIM 2213101020

Program Studi Matematika

Jurusan Matematika

ABSTRAK

Stroke merupakan salah satu penyakit dengan tingkat kematian yang tinggi di dunia dan menjadi masalah kesehatan serius di Indonesia. Identifikasi risiko stroke secara konvensional masih memiliki keterbatasan, sehingga pemanfaatan *machine learning* mulai banyak digunakan untuk membantu proses prediksi secara lebih sistematis dan akurat. Salah satu algoritma klasifikasi yang memiliki performa baik adalah *Support Vector Machine* (SVM), namun performanya sangat dipengaruhi oleh pemilihan parameter dan fungsi kernel yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performa algoritma SVM dalam memprediksi jenis penyakit stroke Iskemik dan Hemoragik menggunakan metode optimasi *Grid Search*. Data yang digunakan merupakan data rekam medis pasien stroke RSUD Buleleng tahun 2024 dengan atribut berupa usia, jenis kelamin, riwayat penyakit, tingkat gula darah, BMI, kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol, denyut jantung, *Glasgow Coma Scale* (GCS), serta tekanan darah sistolik dan diastolik. Penelitian diawali dengan pengumpulan data, kemudian dilakukan tahap *preprocessing* berupa *data cleaning* dan *label encoding*. Dataset selanjutnya dibagi menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20, kemudian dilakukan pemodelan menggunakan SVM tanpa optimasi dan SVM dengan optimasi *Grid Search*. Evaluasi model dilakukan menggunakan *confusion matrix* dengan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimasi menggunakan *Grid Search* menghasilkan parameter terbaik yaitu nilai $C = 10$, kernel polynomial dengan $degree = 3$, $gamma = 0,01$, dan $coef0 = 1$. Parameter tersebut mampu meningkatkan performa model SVM pada seluruh metrik evaluasi. Nilai akurasi meningkat sebesar 2,46% menjadi 95,08%, *precision* meningkat sebesar 2,45% menjadi 94,55%, *recall* meningkat sebesar 2,39% menjadi 95,89%, dan *F1-score* meningkat sebesar 2,49% menjadi 94,97%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Grid Search* mampu membantu SVM menemukan kombinasi parameter optimal sehingga menghasilkan model dengan kemampuan klasifikasi yang lebih baik dalam memprediksi jenis penyakit stroke.

Kata kunci: Stroke, Klasifikasi, *Support Vector Machine*, *Grid Search*.

OPTIMIZATION OF SUPPORT VECTOR MACHINE USING GRID SEARCH FOR STROKE TYPE PREDICTION

By

I Gusti Agung Harkit Brahmantya, NIM 2213101020

Mathematics Study Program

Department of Mathematics

ABSTRACT

Stroke is one of the leading causes of death worldwide and poses a serious health problem in Indonesia. Conventional methods of identifying stroke risk still have limitations; therefore, machine learning is increasingly being used to support a more systematic and accurate prediction process. One classification algorithm that performs well is the Support Vector Machine (SVM), however, its performance is highly influenced by the selection of parameters and kernel functions. Therefore, this study aims to improve the performance of the SVM algorithm in predicting ischemic and hemorrhagic stroke types using the Grid Search optimization method. The data used in this study consisted of medical records of stroke patients at RSUD Buleleng in 2024, with attributes including age, gender, medical history, blood glucose level, BMI, smoking and alcohol consumption habits, heart rate, Glasgow Coma Scale (GCS), as well as systolic and diastolic blood pressure. The study began with data collection, followed by preprocessing stages consisting of data cleaning and label encoding. The dataset was then split into training and test sets with an 80:20 ratio, followed by modeling using SVM without optimization and SVM with Grid Search optimization. Model evaluation was conducted using a confusion matrix with accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. The results showed that optimization using Grid Search yielded the best parameters, namely $C = 10$, a polynomial kernel with degree = 3, $\gamma = 0.01$, and $\text{coef0} = 1$. These parameters improved the performance of the SVM model across all evaluation metrics. Accuracy increased by 2.46% to 95.08%, precision increased by 2.45% to 94.55%, recall increased by 2.39% to 95.89%, and F1-score increased by 2.49% to 94.97%. These results indicate that Grid Search helps SVM find the optimal parameter combination, resulting in a model with better classification capabilities for predicting stroke types.

Keywords: Stroke, Classification, Support Vector Machine, Grid Search.