

Implementasi *Support Vector Machine* dan *Radial Basis Function* untuk Klasifikasi Makanan Vegetarian Menggunakan Data *Image*

Williams^{1*}, Fery Gunawan², Patrick Limuel³, Akhmad Rezki Purnajaya⁴

^{1,2,3,4}Teknik Perangkat Lunak, Universitas Universal

*Corresponding author E-mail: williams342002@uvers.ac.id

Article Info

Article history:

Received 17-05-2023
Revised 02-06-2023
Accepted 02-06-2023

Keyword:

Vegetarian Food,
Classification, SVM, RBF, Data
Image

ABSTRACT

The vegetarian diet has become increasingly popular in the 21st century due to its potential to reduce the risk of chronic and degenerative diseases. Vegetarians are individuals who do not consume animal products, either for religious or health reasons. However, it can be difficult to determine whether a particular food is vegetarian or non-vegetarian based on visual inspection alone. Therefore, this study successfully developed an SVM & RBF model in RStudio that can accurately differentiate between vegetarian and non-vegetarian foods based on image data. The model achieved an accuracy rate of 95%, specificity of 100%, sensitivity of 88.89%, and an AUC value of 94.44%. It can be concluded that the SVM & RBF model is capable of predicting data with high accuracy and effectively distinguishing between vegetarian and non-vegetarian classes.

Copyright © 2023 Journal of Digital Ecosystem for Natural Sustainability.
All rights reserved.

I. PENDAHULUAN

Memasuki abad ke 21, pola makan *vegetarian* telah menjadi pola makan yang mulai dipilih oleh masyarakat, seiring meningkatnya pengetahuan mengenai makanan berbasis nabati dapat mengurangi resiko terhadap penyakit degeneratif di masyarakat. Pola makan *vegetarian* memberikan efek yang menguntungkan seperti mengurangi menurunkan risiko penyakit kronis, degeneratif serta menurunkan angka kematian total [1].

Penyakit degeneratif merupakan sebuah proses fisiologis yang akan dialami oleh manusia seiring penambahan umurnya. Degeneratif adalah merupakan istilah yang ada didalam ilmu medis yang digunakan untuk menjelaskan suatu keadaan pada tubuh yang mengalami penurunan fungsi tubuh. Tubuh manusia mengalami perubahan fungsi biasanya dimulai pada umur usia 30 tahun. Penyebab utama dari penyakit degeneratif ini didasarkan oleh perubahan gaya hidup, seperti sering mengkonsumsi makanan cepat saji, yang umumnya mengandung lemak, protein dan garam tinggi namun rendah akan serat [2].

Vegetarian merupakan seseorang yang tidak mengkonsumsi produk hewani baik dengan alasan keagamaan ataupun karena kesehatan. Seorang *vegetarian* umumnya akan mengkonsumsi makanan yang memiliki kandungan serat, protein nabati, dan zat – zat gizi mikro

lainnya. *Vegetarian* dibagi menjadi 6 jenis, diantaranya adalah: (1) *Vegan*; (2) *Semi-vegetarian*; (3) *Pesco-vegetarian*; (4) *Lacto – ovo vegetarian*; (5) *lacto-vegetarian*; (6) *ovo-vegetarian* [3].

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki perbedaan antara makanan vegetarian dan non-vegetarian menggunakan Metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Radial Basis Function* (RBF) dalam konteks pengolahan data. Metode SVM dan RBF adalah sebuah pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran mesin untuk klasifikasi dan regresi. Dalam penelitian ini, SVM dan RBF akan diterapkan menggunakan RStudio, sebuah lingkungan pengembangan terintegrasi yang banyak digunakan untuk analisis data dengan bahasa pemrograman R. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang perbedaan antara makanan vegetarian dan non-vegetarian berdasarkan data *image*. Selain itu, penggunaan SVM dan bahasa pemrograman R dalam penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan metode analisis data yang lebih lanjut dalam bidang gizi dan makanan.

II. METODE

A. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan metodologi kuantitatif.

Sehingga memungkinkan peneliti untuk mengembangkan detail yang tinggi pada penelitiannya [4].

Data yang diambil dilakukan dengan mengambil beberapa sample foto dari 2 jenis makanan. 2 jenis makanan tersebut adalah makanan *vegetarian* & *non-vegetarian*. Masing-masing jenis makanan ini terdiri dari 5 menu yang sama yaitu (1) Nasi goreng, (2) Bakso, (3) Mie Pangsit, (4) Bubur, (5) Ketoprak. Pada data makanan *Vegetarian* setiap menu makanan diambil sebanyak 10 foto dan data *non-vegetarian* diambil juga setiap menu makanan diambil sebanyak 10 foto. Sehingga jumlah kelas data *vegetarian* sebanyak 50 foto dan *non-vegetarian* sebanyak 50 foto. Semua foto makanan direduksi pikselnya menjadi 100 x 100 agar dapat mendapatkan hasil prediksi dengan cepat. Kemudian data yang telah dikumpulkan diimport ke dalam R studio.

Tabel 1. Jumlah Kelas Data Makanan

Jumlah Data Image	
Non Vegetarian	Vegetarian
50	50

Tabel 2. Data Observasi

Data	Nasi Goreng	Bakso	Mie Pangsit	Bubur	Ketoprak
<i>Vegetarian</i>					
					
					
					
					
					
					
					
					
					

					
					
<i>Non-Vegetarian</i>					
					
					
					
					
					
					
					
					
					

B. Dataset

1. Data Latih

Tabel 3. Data Latih

Jumlah Data Image	
Non Vegetarian	Vegetarian
39	41

2. Data Uji

Tabel 4. Data Uji

Jumlah Data Image	
Non Vegetarian	Vegetarian
11	9

Data latih diambil secara acak dari keseluruhan 100 data foto makanan sebanyak 80% dari keseluruhan data, yaitu 80 data. Data latih memiliki jumlah kelas *non-vegetarian* sebanyak 41 data dan jumlah kelas *vegetarian* sebanyak 39 data yang dapat terlihat pada Tabel 3.

Data uji diambil selain dari keseluruhan 100 data foto selain data latih yang telah didapat, yaitu sebanyak 20 data. Data uji memiliki jumlah kelas *non-vegetarian* sebanyak 11 data dan jumlah kelas *vegetarian* sebanyak 9 data yang dapat terlihat pada Tabel 4.

C. Package

Package yang digunakan terdiri dari:

- 1) *E1071*: Untuk membangun model *Support Vector Machine*.
- 2) *EImage*: Untuk mengimport data image.

D. Support Vector Machine.

Support Vector Machine (SVM) merupakan metode yang dapat memprediksi serta mengenali pola dari input atau pembelajaran yang diberikan. Metode *Support Vector Machine* dibutuhkan agar dapat memisahkan antar kelas dengan memaksimalkan *margin* [5]. Untuk mendapatkan SVM dapat menggunakan persamaan:

Rumus SVM:

$$y(x) = wT\phi(x) + b \tag{1}$$

Keterangan (1):

- x = Vektor Input
- w = Parameter Bobot
- $\phi(x)$ = Fungsi Basis
- b = Suatu Bias

E. Radial Basis Function

Radial Basis Function adalah sebuah fungsi kernel yang digunakan dalam analisis ketika data tidak terpisah secara linear [6]. Untuk mendapatkan RBF dapat menggunakan persamaan:

Rumus RBF :

$$y(x) = \sum_{n=1}^M w_n \phi(\|x - x_n\|) \tag{2}$$

Keterangan (2):

- w_n = Parameter Bobot
- x_n = Pusat fungsi basis radial

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, data diambil pada beberapa rumah makan *vegetarian* dan *non-vegetarian*. Makanan *vegetarian* dan *non-vegetarian* memiliki bentuk serupa tetapi terdapat beberapa komponen yang membuat makanan tersebut berbeda, yaitu terdapat daging dan tidak ada daging.

A. Hasil Confusion Matrix SVM

Tabel 5. Hasil Confusion Matrix Model SVM

Prediksi	Aktual	
	Non Vegetarian	Vegetarian
Non Vegetarian	11	1
Vegetarian	0	8

Tabel 5 di atas memberikan kita informasi bahwa pada hasil *confusion matrix* dari model SVM mendapatkan jumlah kelas *non-vegetarian* telah diprediksi dengan baik yaitu sebanyak 11 data, namun ada 1 data *non-vegetarian* yang misklasifikasi ke kelas *vegetarian*. Sedangkan 8 data aktual *vegetarian* telah diprediksi dengan baik ke kelas *vegetarian*.

B. Hasil Confusion Matrix RBF

Tabel 6. Hasil Confusion Matrix Model SVM

Prediksi	Aktual	
	Non Vegetarian	Vegetarian
Non Vegetarian	11	1
Vegetarian	0	8

Dalam Tabel 6 tersebut, kita diberikan informasi tentang hasil *confusion matrix* dari model RBF. Dari hasil tersebut, terlihat bahwa sebanyak 11 data *non-vegetarian* telah berhasil diprediksi dengan benar. Namun, terdapat satu data *non-vegetarian* yang secara keliru terklasifikasi ke dalam kelas *vegetarian*. Selain itu, terdapat delapan data aktual *vegetarian* yang berhasil diprediksi dengan benar ke dalam kelas *vegetarian*.

C. Tabel Akurasi

Tabel 7. Evaluasi Prediksi Model SVM dan RBF

Model	Akurasi (%)	Spesifisitas (%)	Sensitifitas (%)	AUC (%)
SVM	95	100	88,89	94,44
RBF	95	100	88,89	94,44

Tabel 7 menyajikan informasi tentang kinerja model SVM & RBF. Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa model tersebut memiliki tingkat akurasi sebesar 95%, yang mengindikasikan bahwa model tersebut mampu memprediksi dengan benar sebagian besar data yang diberikan. Spesifisitas model tersebut mencapai 100%, yang berarti model mampu

memprediksi dengan benar seluruh kasus non-vegetarian yang ada dalam data.

Sedangkan untuk sensitivitas, model tersebut memiliki tingkat sensitivitas sebesar 88,89%. Hal ini menunjukkan bahwa model dapat memprediksi dengan benar sebagian besar kasus *vegetarian* dalam data. Selain itu, model tersebut memiliki nilai AUC sebesar 94,44%, yang mengindikasikan bahwa model tersebut memiliki tingkat akurasi yang baik dalam membedakan antara kelas *vegetarian* dan non-*vegetarian*. Kesimpulannya, model SVM & RBF mampu memprediksi data dengan akurasi yang tinggi dan mampu membedakan antara kelas *vegetarian* dan non-*vegetarian* dengan baik.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun model SVM & RBF dengan RStudio yang memiliki kinerja yang baik. Dalam kedua model tersebut, terdapat tingkat akurasi sebesar 95%, spesifisitas 100%, dan sensitivitas 88,89%. Model tersebut mampu membedakan antara kelas vegetarian dan non-vegetarian dengan baik, yang ditunjukkan oleh nilai AUC sebesar 94,44%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa

model SVM & RBF mampu memprediksi data dengan akurasi yang tinggi dan membedakan antara kelas vegetarian dan non-vegetarian dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Anggraini, W. Lestariana, S. Susetyowati, "Asupan gizi dan status gizi vegetarian pada komunitas vegetarian di Yogyakarta", *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, vol. 11, no. 4, 2015.
- [2] D. Lestrina, G. Siahaan, and E. Nainggolan, "Gizi Indon," vol. 39, no. 1, pp. 59–70, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.persagi.org/go/59>.
- [3] D. S. Rosiana, F. S. P. Prameswari, P. Novitasari, "Vegetarian Diet among Athletes on Nutrient Adequacy and Performance: Literature Review", *Journal of Applied Food and Nutrition*, vol. 3, no. 1, Juni 2022.
- [4] Syahrums, Salim, "Metode Penelitian Kuantitatif", *Citapustaka Media*, Bandung, 2012.
- [5] K. Supribadi, N. Khakhim, T. H. Purwanto, "Analisis Metode Support Vector Machine (Svm) untuk Klasifikasi Penggunaan Lahan Berbasis Penutup Lahan pada Citra Alos Avnir-2", *Majalah Geografi Indonesia*, vol. 40, no. 1, 2021.
- [6] V. Wahyuningrum, "Penerapan Radial Basis Function Neural Network dalam Pengklasifikasian Daerah Tertinggal di Indonesia", *Journal of Statistical Application and Computational Statistics*, vol. 12, no. 1, 2020.