

**PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN DBSCAN PADA
CLUSTERING MAKANAN BERDASARKAN KANDUNGAN
NUTRISI BERBASIS WEB**

SKRIPSI

MUHAMMAD ILHAM JUARDI

20210040147



FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SUKABUMI

JULI 2025

**PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN DBSCAN PADA
CLUSTERING MAKANAN BERDASARKAN KANDUNGAN
NUTRISI BERBASIS WEB**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Dalam Menempuh Gelar Sarjana
Komputer Teknik Informatika*

MUHAMMAD ILHAM JUARDI

20210040147



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2025**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN DBSCAN PADA
CLUSTERING MAKANAN BERDASARKAN KANDUNGAN
NUTRISI BERBASIS WEB

NAMA : MUHAMMAD ILHAM JUARDI

NIM 20210040147

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Sukabumi, 15 Juli 2025



MUHAMMAD ILHAM JUARDI

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN DBSCAN PADA CLUSTERING MAKANAN BERDASARKAN KANDUNGAN NUTRISI BERBASIS WEB.

NAMA : MUHAMMAD ILHAM JUARDI

NIM 20210040147

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 15 Juli Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Sukabumi, 15 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Gina Purnama Insany, S.Si.T., M.Kom

NIDN. 04170778908

Ketua Penguji

Imam Sanjaya, S.P., M.Kom

NIDN. 0427087802



Anggun Fergina, M.Kom

NIDN. 0407029301

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Ir. Somantri, S.T., M.Kom

NIDN. 0419128801

PLH. Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

NIDN. 0402037401

HALAMAN PERUNTUKAN

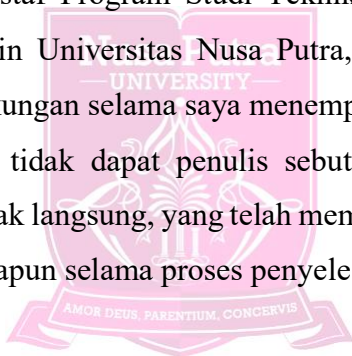
Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur, saya panjatkan terima kasih kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan kekuatan, ketabahan, dan semangat dalam menjalani setiap proses yang saya lalui. Atas rahmat dan izin-Nya, akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, dan kemudahan-Nya dalam setiap langkah hidup saya, khususnya dalam menyelesaikan studi dan penyusunan skripsi ini.
2. Eulis Rusmiati, mama tercinta, terima kasih untuk semua doa yang tidak pernah putus, pelukan yang selalu menenangkan, dan kata-kata sederhana yang selalu bisa membuat penulis yakin bahwa penulis mampu. Setiap kelelahan mama, setiap air mata, setiap pengorbanan yang mama lakukan untuk penulis, adalah hal yang tidak bisa saya balas dengan apapun di dunia ini. mama adalah alasan kenapa saya ingin berhasil agar saya bisa melihat senyum mama yang tulus dan bangga, karena saya tahu senyum itu bukan sekadar bahagia, tapi juga doa yang selama ini terus mama panjatkan.
3. Andri Noviar, bapak tercinta, terima kasih atas semua kerja keras yang tak pernah lelah Bapak lakukan demi pendidikan saya. Dalam diamnya, Bapak selalu menjadi sosok yang kuat, tidak banyak kata, tapi penuh makna. Dukungan dan doa Bapak yang tidak pernah saya minta tapi selalu ada, menjadi alasan kenapa saya terus bisa bertahan dan bangkit, bahkan saat saya sendiri ragu pada diri saya. Ketegasan, kesabaran, dan sikap tanggung jawab yang Bapak ajarkan adalah bekal hidup yang sangat berharga buat saya.
4. Keluarga besar, yang selalu hadir saat saya butuh dukungan, baik secara moril maupun materiil. Terima kasih telah percaya, membantu, dan tidak lelah memberi semangat, bahkan ketika saya sendiri sering merasa bingung dan tertekan. Bantuan kalian dalam bentuk pinjaman dana dan kepercayaan yang tulus menjadi penguat besar dalam menyelesaikan studi ini. Saya sangat bersyukur dilahirkan di

keluarga ini tempat saya pulang, dan tempat yang selalu menerima saya tanpa syarat.

5. Ibu Gina Purnama Insany. M.Kom., dan ibu Anggun Fergina, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah membimbing saya dengan penuh kesabaran, ketelitian, dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Siti Syawalia Zikrina Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Hadirmu adalah penyemangat di saat lelah, penenang di kala gelisah, dan alasan di balik semangat yang terus menyala. Setiap dukungan, perhatian, dan kesabaranmu adalah kekuatan yang tak terlihat namun selalu terasa. Karya ini penulis persembahkan sebagai bentuk terima kasih untuk semua hal kecil yang kamu lakukan yang ternyata berdampak begitu besar. Semoga segala proses ini menjadi langkah awal menuju masa depan yang kita impikan bersama.
7. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik. Komputer dan Desain Universitas Nusa Putra, yang telah membagikan ilmu, pengalaman, dan dukungan selama saya menempuh pendidikan.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa dalam bentuk apapun selama proses penyelesaian studi ini.



ABSTRAK

Makanan merupakan sumber utama energi bagi tubuh manusia, tetapi pola makan yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit, termasuk obesitas dan penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, pemahaman mengenai kandungan nutrisi dalam makanan sangat penting untuk membantu individu dalam memilih makanan yang lebih sehat. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memahami karakteristik makanan adalah pengelompokan (clustering) berdasarkan kandungan nutrisinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan karbohidrat, kalori, protein, dan lemak menggunakan algoritma K-Means dan DBSCAN. Algoritma ini dipilih karena kemampuannya dalam mengelompokkan data numerik tanpa memerlukan label kategori. Namun, salah satu tantangan dalam penerapan algoritma ini adalah menentukan jumlah cluster yang optimal. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan metode Elbow Method, Davies-Bouldin Index, dan Silhouette Score untuk mengevaluasi dan menentukan kualitas hasil pengelompokan. Berdasarkan hasil evaluasi, algoritma K-Means menghasilkan nilai Silhouette Score sebesar 0,578 dan Davies-Bouldin Index (DBI) sebesar 0,661. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil pengelompokan cukup baik, meskipun pemisahan antar cluster belum sepenuhnya optimal. Sementara itu, algoritma DBSCAN menunjukkan performa yang lebih baik dengan Silhouette Score sebesar 0,625 dan DBI sebesar 0,328, yang mengindikasikan bahwa klaster yang terbentuk memiliki pemisahan yang lebih jelas dan kekompakan yang lebih tinggi. Hasil dari proses clustering ini kemudian divisualisasikan dalam bentuk web menggunakan streamlit, sebuah framework open-source berbasis Python yang memungkinkan pengembangan antarmuka web secara cepat, ringan, dan efisien.

Kata kunci: Clustering, Makanan, Kandungan Nutrisi K-Means, DBSCAN, Web

ABSTRACT

Food is the primary source of energy for the human body, but uncontrolled eating habits can increase the risk of various diseases, including obesity and cardiovascular conditions. Therefore, understanding the nutritional content of food is crucial to help individuals make healthier dietary choices. One approach to understanding the characteristics of food is clustering based on its nutritional content. This study aims to group foods based on their carbohydrate, calorie, protein, and fat content using the K-Means and DBSCAN algorithms. These algorithms were chosen for their ability to cluster numerical data without the need for categorical labels. However, one of the challenges in applying these algorithms is determining the optimal number of clusters. To address this, the Elbow Method, Davies-Bouldin Index, and Silhouette Score were used to evaluate and assess the quality of the clustering results. Based on the evaluation results, the K-Means algorithm achieved a Silhouette Score of 0.578 and a Davies-Bouldin Index (DBI) of 0.661. These values indicate that the clustering result is fairly good, although the separation between clusters is not fully optimal. In contrast, the DBSCAN algorithm showed better performance, with a Silhouette Score of 0.625 and a DBI of 0.328, indicating that the resulting clusters are more compact and well-separated. The results of the clustering process were then visualized through a web-based application developed using Streamlit, an open-source Python framework that allows for fast, lightweight, and efficient web interface development.

Keywords: *Clustering, Food, Nutritional Content, K-Means, DBSCAN, Web*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN DBSCAN PADA CLUSTERING MAKANAN BERDASARKAN KANDUNGAN NUTRISI BERBASIS WEB.”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra. Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Ayahanda Andri Noviar dan Ibunda Eulis Rusmiati, sosok luar biasa yang selalu menjadi cahaya dalam setiap langkah penulis. Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, peluh yang tak pernah dihitung, dan kasih sayang yang tak pernah lekang oleh waktu. Penulis menyadari bahwa tanpa perjuangan, pengorbanan, dan cinta tulus dari Ayah dan Ibu, langkah ini tak akan pernah sampai sejauh ini. Semoga keberhasilan ini menjadi wujud kecil dari rasa terima kasih yang tak pernah cukup untuk membalas segalanya..
2. Bapak Dr. Kurniawan.,ST, M. Si, MM Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
3. Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Somantri, S.T.,M.Kom
4. Dosen Pembimbing I Ibu Gina Purnama Insany, S.SiT., M.Kom yang telah memberikan dorongan, saran dan bimbingan yang sangat berharga bagi penulis.
5. Dosen Pembimbing II Ibu Anggun Fergina, M.Kom atas bimbingan, arahan dan pengajarannya yang luar biasa selama proses penulisan skripsi ini. .
6. Kepada kakak-kakak tercinta: Yulianti, Astrina, Zulfiansyah, dan Fajri, yang tak hanya menjadi saudara, tetapi juga menjadi sahabat, pelindung, dan tempat penulis berpulang dalam segala keadaan. Terima kasih atas segala bentuk perhatian, dukungan moril maupun materiil, serta kekuatan yang tak henti-hentinya kalian berikan, bahkan ketika penulis sendiri hampir menyerah.

7. Siti Syawalia Zikrina, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kehadiranmu selama proses panjang penulisan skripsi ini. Terima kasih atas perhatian, dan dukungan yang tak pernah putus meskipun dalam keadaan sulit. Kehadiranmu memberikan keyakinan bahwa setiap perjuangan ini layak untuk diselesaikan. Semoga semua kebaikan dan ketulusanmu menjadi bagian dari langkah pencapaian ini
8. Abdul Kholiq Peramana dan Alfiansyah Hidayat adalah dua orang yang punya peran besar dalam perjalanan ini. Kholiq, dari SD sampai sekarang, lo tetap jadi sosok yang konsisten, tenang, dan kuat dalam diam. Lo bukan cuma sahabat lama, tapi juga motivasi bagi penulis cara lo ngejalanin hidup dan tetap rendah hati selalu bikin gue banyak belajar. Sementara Alfi, meski baru kenal di kuliah, lo langsung jadi bagian penting dari lingkaran kecil ini. Di tengah tekanan tugas dan segala kekacauan, lo tetap jadi sosok yang suportif, netral, dan tahu cara jaga ritme tanpa drama. Perjalanan ini belum selesai, tapi punya orang seperti kalian bikin semua terasa lebih mungkin. Terima kasih karena udah ada, bukan cuma di masa senang, tapi juga di saat segalanya nggak jelas. Respect.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika 2021 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh Pihak yang Tidak Dapat Disebutkan Satu Per Satu, yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Aamiin Yaa Rabbal 'Alamiin

Sukabumi, 15 Juli 2025

Muhammad Ilham Juardi

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA , saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ilham Juardi
NIM 20200040147
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN DBSCAN PADA CLUSTERING MAKANAN BERDASARKAN KANDUNGAN NUTRISI BERBASIS WEB.”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format- kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data \merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi
Pada tanggal : 15 Juli 2025

Yang menyatakan

Muhammad Ilham Juardi

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERUNTUKAN	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERNYATAAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
10.1 Latar Belakang	1
10.2	Rum
usan Masalah	3
10.3	Batas
an Masalah	3
10.4	Tujua
n Penelitian	4
10.5	Manf
aat Penelitian	4
10.6	Siste
matika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian terkait.....	6
2.2 Tinjauan Teori.....	9
2.2.1 Makanan	9
2.2.2 Kandungan Nutrisi.....	10
2.2.3 Machine Learning.....	11
2.2.4 Unsupervised Learning.....	12
2.2.5 Clustering	12
2.2.6 K-Means	12
2.2.7 DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) ..	14

2.2.8 Google Colab.....	16
2.2.9 Python.....	17
2.2.10 Davies Bouldin Index (DBI).....	17
2.2.11 Elbow Method	18
2.2.12 Silhouette	19
2.2.13 Streamlit	20
2.3 Kerangka Berpikir	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.2 Tahapan Penelitian	23
3.3 Identifikasi Masalah	24
3.4 Analisis Sistem	25
3.4.1 Analisis kebutuhan Non Fungsional.....	25
3.4.2 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	26
3.5 Metode Pengumpulan data	27
3.5.1 Studi Literatur.....	28
3.5.2 Pengumpulan Dataset.....	28
3.6 Preprocessing Data	29
3.6.1 Data Cleaning	29
3.6.2 Transformasi Data	30
3.7 Pemilihan Model.....	31
3.7.1 K-Means	31
3.7.2 DBSCAN.....	32
3.8 Perancangan Sistem	32
3.9 Pengujian & Evaluasi.....	33
3.9.1 Elbow Method	34
3.9.2 Davies Bouldin Index	34
3.9.3 Silhouette	34
3.10 Deployment	35
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	36
4.1 Dataset.....	36
4.2 Preprocessing Data	36
4.2.1 Data Cleaning	37
4.2.2 Transformasi Data	37

4.2.2.1 Normalisasi	38
4.2.2.2 Standarisasi	38
4.2.3 Reduksi Dimensi (PCA)	39
4.3 Clustering Menggunakan K-Means	39
4.3.1 Elbow Method	39
4.3.2 Evaluasi Kualitas Clustering	40
4.3.3 Visualisasi Hasil Clustering	42
4.3.4 Hasil Clustering K-Means	42
4.3.5 Contoh Data per Cluster	43
4.4 Clustering menggunakan DBSCAN	45
4.4.1 Penentuan Parameter Epsilon	46
4.4.2 Visualisasi DBSCAN	47
4.4.3 Evaluasi Hasil Clustering	48
4.4.4 Hasil Clustering DBSCAN	48
4.5 Deployment	50
4.6 Pengujian Sistem	53
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Makanan Sumber Lemak	9
Gambar 2. 2 Makanan sumber Karbohidrat.....	10
Gambar 2. 3 Makanan sumber Protein	10
Gambar 2. 4 Sketsa algoritma K-Means.....	13
Gambar 2. 5 Sketsa algoritma DBSCAN.....	15
Gambar 2. 6 Arsitektur Elbow	18
Gambar 2. 7 Arsitektur Silhouette	19
Gambar 2. 8 Alur Kerangka Berpikir	22
Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Use Case.....	27
Gambar 4. 1 Dataset.....	36
Gambar 4. 2 Hasil Data Cleaning	37
Gambar 4. 3 Hasil Normalisasi Data	38
Gambar 4. 4 Hasil Standarisasi Data	39
Gambar 4. 5 Visualisasi Elbow	40
Gambar 4. 6 Evaluasi Silhouette.....	41
Gambar 4. 7 Scatterplot K-Means	42
Gambar 4. 8 Grafik K-Distance Graph.....	46
Gambar 4. 9 Scattreplot DBSCAN.....	47
Gambar 4. 10 Evaluasi Silhouette dan DBI.....	48
Gambar 4. 11 Tampilan Menu.....	51
Gambar 4. 12 Tampilan Tabel Data.....	52
Gambar 4. 13 Tampilan Menu Kesimpulan.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	6
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	26
Tabel 3. 2 Tabel Perangkat Lunak.....	26
Tabel 4. 1 Tabel Davies Bouldin Index	41
Tabel 4. 2 Jumlah data percluster	43
Tabel 4. 3 Contoh data percluster	43
Tabel 4. 4 Contoh data percluster	48
Tabel 4. 5 Pengujian Sistem	54



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan merupakan sumber utama energi bagi tubuh manusia. Makanan yang berkualitas adalah makanan dengan kandungan gizi tinggi yang berkontribusi secara signifikan dalam menjaga kesehatan. Selain sebagai sumber energi, makanan juga menyediakan berbagai nutrisi esensial yang dibutuhkan tubuh. Setiap jenis makanan memiliki komposisi gizi yang berbeda, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral, yang semuanya berkontribusi dalam menjaga keseimbangan nutrisi. Makanan dapat berasal dari sumber nabati maupun hewani. Setiap jenis makanan mengandung berbagai zat gizi, seperti kalori, protein, lemak, dan karbohidrat, yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan energi dan menjaga fungsi tubuh. Oleh karena itu, asupan nutrisi yang cukup dan seimbang diperlukan agar manusia dapat menjalankan aktivitas sehari-hari secara optimal serta mempertahankan kesehatan tubuh[1].

Selain daging hewani, sumber nutrisi yang dibutuhkan tubuh juga dapat diperoleh dari berbagai jenis makanan lain, seperti telur. Telur memiliki kandungan gizi yang kaya, terdiri dari sekitar 75% air, 12% protein, dan 12% lipid[2]. Selain itu, sumber nabati seperti sayuran, umbi-umbian, dan kacang-kacangan juga berperan penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi manusia. Bahkan, sumber nabati merupakan penyumbang utama protein dalam pola makan manusia, dengan kontribusi sebesar 57%, jauh lebih tinggi dibandingkan sumber protein hewani lainnya. Sebagai perbandingan, protein yang berasal dari daging hanya menyumbang sekitar 18%, ikan 6%, kerang 10%, dan sumber hewani lainnya, termasuk unggas, sekitar 9%[2].

Selain menerapkan pola hidup sehat dan rutin berolahraga, konsumsi makanan dengan kandungan nutrisi yang tepat memiliki peran krusial dalam menjaga kesehatan tubuh. Nutrisi yang diperoleh dari makanan sangat penting untuk memenuhi kebutuhan energi serta mendukung berbagai fungsi tubuh. Jika makanan dikonsumsi dengan kadar

nutrisi yang seimbang, maka dapat memberikan manfaat signifikan bagi kesehatan, termasuk memperkuat sistem metabolisme[3].

Namun, konsumsi makanan yang berlebihan dan tidak sesuai dengan kebutuhan dapat menjadi faktor utama dalam peningkatan kasus obesitas[4], dan dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit berbahaya, seperti obesitas, penyakit jantung, stroke, hipertensi, dan kanker. Faktanya, pola makan yang tidak sehat menjadi salah satu penyebab utama kematian di dunia. Diperkirakan sekitar 70% kematian global disebabkan oleh faktor makanan[5].

Untuk mengatasi hal ini, pendekatan The Principle Balance Nutrition dapat diterapkan. Prinsip ini bertujuan untuk memperbaiki kesehatan dan mengontrol berat badan dengan menyesuaikan pola makan serta mengadopsi gaya hidup yang mempertimbangkan kandungan nutrisi dalam makanan sesuai dengan kebutuhan tubuh[6]. Dengan menerapkan prinsip ini, individu dapat mengurangi risiko penyakit akibat pola makan yang tidak seimbang dan menjaga kesehatan secara lebih optimal.

Untuk membantu masyarakat dalam memilih makanan yang lebih sehat, diperlukan informasi yang lebih rinci mengenai kandungan nutrisi dalam makanan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pengelompokan atau clustering makanan berdasarkan kemiripan kandungan nutrisinya. Teknik clustering memungkinkan pengelompokan makanan berdasarkan karakteristik nutrisi yang dimilikinya.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan perbandingan dua algoritma clustering, yaitu K-Means dan DBSCAN, dalam mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan nutrisinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi algoritma yang lebih efektif dalam segmentasi makanan berdasarkan nilai nutrisinya, sehingga dapat dijadikan sebagai referensi dalam memilih makanan yang lebih sehat.

Selain itu, untuk memudahkan masyarakat dalam mengakses hasil pengelompokan tersebut, penelitian ini juga mengembangkan sistem berbasis web yang dapat menyajikan informasi hasil clustering makanan berdasarkan kandungan nutrisinya secara interaktif dan mudah dipahami.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara clustering makanan berdasarkan kandungan nutrisi menggunakan K-Means dan DBSCAN ?
2. Bagaimana menentukan jumlah cluster yang optimal pada clustering makanan berdasarkan kandungan nutrisi.
3. Bagaimana performa nilai dari algoritma DBSCAN dan K-Means dalam mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan nutrisi
4. Bagaimana membangun sistem web yang dapat menampilkan informasi hasil clustering tersebut secara jelas dan mudah dipahami oleh pengguna?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tentunya perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahan jelas. Pada penelitian ini, peneliti membatasi masalah antara lain :

1. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini hanya akan menggunakan data kandungan Kalori, Lemak (g), Karbohidrat (g), dan Protein (g) dalam proses clustering.
2. Algoritma penelitian ini hanya akan membandingkan dua algoritma clustering, yaitu K-Means dan DBSCAN
3. Penelitian ini hanya menggunakan data makanan yang bersumber dari platform Kaggle, dengan total 1.325 jenis makanan yang terdiri dari makanan tradisional dan makanan umum.
4. Platform yang digunakan memberi informasi hasil clustering hanya menggunakan platform web yang dikembangkan melalui framework streamlit.

1.4 Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan nutrisinya agar memudahkan pemilihan makanan yang sehat dan mencegah risiko penyakit akibat pola makan yang tidak sehat.
2. Untuk membandingkan akurasi antara algoritma K-Means dan DBSCAN dalam mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan nutrisi
3. Untuk membangun sistem web yang dapat memberi informasi hasil clustering makanan berdasarkan kandungan nutrisi

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun untuk beberapa manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat bagi Penulis:
 - A. Mendapatkan pemahaman mengenai algoritma K-Means dan DBSCAN
 - B. Mendapatkan wawasan tentang mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan nutrisi.
2. Manfaat bagi Masyarakat
 - A. Membantu masyarakat dalam mengenali makanan berdasarkan pengelompokkan yang dilakukan menggunakan algoritma clustering.
 - B. Dapat digunakan untuk aplikasi kesehatan masyarakat dalam meningkatkan kesadaran akan pola makan sehat.
3. Manfaat bagi Universitas

Dapat dijadikan referensi untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang Clustering dengan menggunakan algoritma K-Means dan DBSCAN

1.6 Sistematika Penulisan

Memberikan gambaran secara garis besar, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penelitian tentang perbandingan algoritma K-Means dan DBSCAN pada clustering makanan berdasarkan kandungan nutrisi

BAB 1 Pendahuluan, yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka, yang berisi ulasan teori terkait clustering, algoritma K-Means, DBSCAN, dan aplikasi clustering dalam pengelompokan makanan.

BAB III Metodologi Penelitian, yang menjelaskan tentang desain penelitian, pengumpulan data, pemrosesan data, dan analisis yang digunakan.

BAB IV Hasil dan Pembahasan, yang menguraikan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis mengenai clustering.

BAB V Kesimpulan dan Saran, yang mengemukakan kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian dan perancangan system, serta saran-saran untuk pengembangan selanjutnya.

V

PENUTUP

B

A

B



Hasil clustering menunjukkan karakteristik nutrisi yang berbeda pada tiap kelompok. Cluster 0 didominasi oleh energi dari lemak (55,8%) dan protein (28,2%), menjadikannya cocok untuk atlet, pemulihan, atau individu dengan kebutuhan energi tinggi. Cluster 1 memiliki proporsi energi terbesar dari karbohidrat (53,0%), namun dengan total kalori rendah, sesuai untuk diet rendah kalori seperti pada penderita diabetes, hipertensi, dan gangguan ginjal. Sementara itu, Cluster 2 memiliki kandungan energi yang sangat tinggi dari karbohidrat (76,0%), cocok untuk anak-anak, remaja aktif, dan pekerja fisik yang membutuhkan asupan energi besar.

K-Means menghasilkan tiga cluster utama dengan karakteristik berbeda, sedangkan DBSCAN membentuk tiga cluster dan satu kelompok outlier. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa DBSCAN memiliki performa lebih baik, dengan nilai Silhouette Score sebesar 0,625 dan DBI sebesar 0,328, dibandingkan K-Means yang memperoleh 0,578 dan 0,661.

Hasil clustering ditampilkan melalui aplikasi web berbasis streamlit. Aplikasi ini menyajikan data makanan, dan penjelasan tentang cluster. Sistem ini dapat menjadi alat bantu edukatif dalam memahami komposisi gizi makanan serta

mendukung pengambilan keputusan konsumsi makanan yang lebih sehat dan seimbang.

5.1 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut.



- perlu dilakukan eksplorasi terhadap algoritma clustering lainnya, seperti Hierarchical Clustering, Gaussian Mixture Model, atau OPTICS, untuk membandingkan kinerja dan ketepatan dalam pengelompokan data makanan yang lebih kompleks.
- evaluasi hasil clustering sebaiknya tidak hanya terbatas pada metrik internal seperti Silhouette Score dan Davies-Bouldin Index, tetapi juga mencakup validasi eksternal atau uji coba langsung terhadap pengguna atau ahli gizi untuk mengetahui sejauh mana hasil clustering sesuai dengan kenyataan di lapangan.
- pengembangan sistem web yang telah dibuat dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur rekomendasi makanan berdasarkan kebutuhan gizi pengguna, serta kemampuan ekspor data atau integrasi dengan aplikasi lain.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nurhayati, R. Mardaweni, and R. M. Widiastuti, "Noodle Grouping Based on Nutritional Similarity with Hierarchical Cluster Analysis Method," *Sainteks J. Sains dan Tek.*, vol. 5, no. 1, 2023, doi: 10.37577/sainteks.v5i1.543.
- [2] S. Langyan, P. Yadava, F. N. Khan, Z. A. Dar, R. Singh, and A. Kumar, "Sustaining Protein Nutrition Through Plant-Based Foods," *Frontiers in Nutrition*, vol. 8, 2022. doi: 10.3389/fnut.2021.772573.
- [3] R. Anjariansyah and A. Triayudi, "Clustering Kebutuhan Makanan untuk Meminimasi Standar Deviasi Angka Kebutuhan Gizi Menggunakan Algoritma K-Means dan K-Medoids," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3522.
- [4] E. Dewita, "HUBUNGAN POLA MAKAN DENGAN KEJADIAN OBESITAS PADA REMAJA DI SMA NEGERI 2 TAMBANG," *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.31004/jkt.v2i1.1554.
- [5] S. S. Gropper, "The Role of Nutrition in Chronic Disease," *Nutrients*, vol. 15, no. 3, 2023. doi: 10.3390/nu15030664.
- [6] S. S. Nagari and L. Inayati, "IMPLEMENTATION OF CLUSTERING USING K-MEANS METHOD TO DETERMINE NUTRITIONAL STATUS," *J. Biometrika dan Kependud.*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.20473/jbk.v9i1.2020.62-68.
- [7] L. Qadrini, "Metode K-Means dan DBSCAN pada Pengelompokan Data Dasar Kompetensi Laboratorium ITS Tahun 2017," *J Stat. J. Ilm. Teor. dan Apl. Stat.*, vol. 13, no. 2, pp. 5–11, 2020, doi: 10.36456/jstat.vol13.no2.a2886.
- [8] D. K. Alfiki Astutik, A. Indrasetianingsih, and F. Fitriani, "Penerapan Text Mining pada Analisis Sentimen Pengguna Twitter Layanan Transportasi Online Menggunakan Metode Density Based Spatial Clustering of Applications With

- Noise (DBSCAN) dan K-Means,” *J Stat. J. Ilm. Teor. dan Apl. Stat.*, vol. 15, no. 1, 2022, doi: 10.36456/jstat.vol15.no1.a5983.
- [9] M. Soni, N. Rahaningsih, and R. Danar Dana, “KOMPARASI ALGORITMA K-MEANS DAN K-MEDOIDS CLUSTERING PADA DATA PENYEBARAN KASUS HIV DI PROVINSI JAWA BARAT,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 6, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.8274.
- [10] P. Alga Vredizon, H. Firmansyah, N. Shafira Salsabila, and W. Eko Nugroho, “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Mengelompokkan Makanan Berdasarkan Nilai Nutrisi,” *J. Technol. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 108–115, 2024, doi: 10.37802/joti.v5i2.577.
- [11] N. Noviati, M. Mulyawan, D. A. Kurnia, and A. R. Rinaldi, “Clustering Data Penjualan Produk Makanan pada Toko Toserba Yogya Siliwangi dengan Menggunakan Metode K-Means,” *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, 2022, doi: 10.54367/means.v7i1.1850.
- [12] M. N. Kholis and M. N. Kholis, “PERANCANGAN APLIKASI PEMASARAN PRODUK UMKM DI DESA KENDURUAN UNTUK MENINGKATKAN JANGKAUAN PASAR DAN DAYA SAING BISNIS LOKAL,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3s1, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3s1.3563.
- [13] A. Nugroho, S. R. Riswandy, and Y. Widiastiwi, “SISTEM PAKAR MENENTUKAN MENU MAKANAN SEHAT UNTUK DIET BAGI PENDERITA DIABETES MELLITUS DENGAN METODE FORWARD CHAINING,” *Pros. Semin. Nas. Inform. Bela Negara*, vol. 2, 2021, doi: 10.33005/santika.v2i0.82.
- [14] S. Rahmawati, Y. Yusni, N. L. Sary, S. Saminan, and H. Husnah, “Hubungan Asupan Energi dan Makronutrien dengan IMT Pegawai di Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat,” *AVERROUS J. Kedokt. dan Kesehat. Malikussaleh*, vol. 9, no. 1, 2023, doi: 10.29103/averrous.v9i1.9848.

- [15] M. R. S. Alfarizi, M. Z. Al-farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansah, and M. Elgar, "Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning," *Karya Ilm. Mhs. Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, vol. 2, no. 1, 2023.
- [16] S. M. Rezkia, "Mengenal Lebih Dalam Algoritma Unsupervised Learning," Dolab.
- [17] M. Orisa, "Optimasi Cluster pada Algoritma K-Means," *Pros. SENIATI*, vol. 6, no. 2, 2022, doi: 10.36040/seniati.v6i2.5034.
- [18] F. Izhari, "Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) Analisis Algoritma Dbscan Dalam Menentukan Parameter Epsilon Pada Clustering Data Numerik," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains*, 2020.
- [19] R. T. Handayanto and H. Herlawati, "Prediksi Kelas Jamak dengan Deep Learning Berbasis Graphics Processing Units," *J. Kaji. Ilm.*, vol. 20, no. 1, 2020, doi: 10.31599/jki.v20i1.71.
- [20] E. Retnoningsih and R. Pramudita, "Mengenal Machine Learning Dengan Teknik Supervised Dan Unsupervised Learning Menggunakan Python," *BINA Insa. ICT J.*, vol. 7, no. 2, 2020, doi: 10.51211/biict.v7i2.1422.
- [21] I. W. Septiani, A. C. Fauzan, and M. M. Huda, "Implementasi Algoritma K-Medoids Dengan Evaluasi Davies-Bouldin-Index Untuk Klasterisasi Harapan Hidup Pasca Operasi Pada Pasien Penderita Kanker Paru-Paru," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 4, 2022, doi: 10.30865/json.v3i4.4055.
- [22] V. A. Ekasetya and A. Jananto, "Klusterisasi Optimal Dengan Elbow Method Untuk Pengelompokan Data Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Semarang," *J. Din. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 20–28, 2020, doi: 10.35315/informatika.v12i1.8159.
- [23] S. Paembonan and H. Abduh, "Penerapan Metode Silhouette Coefficient untuk Evaluasi Clustering Obat," *PENA Tek. J. Ilm. Ilmu-Ilmu Tek.*, vol. 6, no. 2, 2021, doi: 10.51557/pt_jiit.v6i2.659.

- [24] J. M. Nápoles-Duarte, A. Biswas, M. I. Parker, J. P. Palomares-Baez, M. A. Chávez-Rojó, and L. M. Rodríguez-Valdez, “Stmol: A component for building interactive molecular visualizations within streamlit web-applications,” *Front. Mol. Biosci.*, vol. 9, 2022, doi: 10.3389/fmolb.2022.990846.
- [25] A. Sujjada, G. P. Insany, and S. Noer, “Analisis Clustering Data Penyandang Disabilitas Menggunakan Metode Agglomerative Hierarchical Clustering dan K-means,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–12, 2024, doi: 10.26905/jtmi.v10i1.10654.
- [26] Narayana Sakti Aji, Fauzan Natsir, and Siti Istianah, “Penentuan Penjualan Barang Berdasarkan Pengelompokan Produk dengan K-Means Clustering Metode CRISP-DM Pada CV Sembako Dina,” *J. ZETROEM*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.36526/ztr.v5i2.3041.
- [27] N. Ghina *et al.*, “Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Mengetahui Minat Pembeli di Agen Buah Melon Yudi,” *J. Inform. Dan Rekayasa Komputer(JAKAKOM)*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.33998/jakakom.2022.2.2.116.
- [28] F. W. Saputri and D. B. Arianto, “PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA K-MEANS, K-MEDOIDS, DAN DBSCAN DALAM PENGGEROMBOLAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN INDIKATOR KESEJAHTERAAN MASYARAKAT,” *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, 2023, doi: 10.47111/jti.v7i2.9558.
- [29] H. Firdaus and A. Sofro, “ANALISA CLUSTER MENGGUNAKAN K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN PROVINSI MENURUT DATA INTESITAS BENCANA ALAM DI INDONESIA TAHUN 2017-2021,” *MATHunesa J. Ilm. Mat.*, vol. 10, no. 1, 2022, doi: 10.26740/mathunesa.v10n1.p50-60.
- [30] I. L. Kharisma, D. A. Septiani, A. Fergina, and K. Kamdan, “Penerapan Algoritma Decision Tree untuk Ulasan Aplikasi Vidio di Google Play,” *J. Nas. Teknol. dan*

Sist. Inf., vol. 9, no. 2, 2023, doi: 10.25077/teknosi.v9i2.2023.218-226.

- [31] M. F. El Ghina, W. Widawati, and R. R. Lestari, "Asupan Energi, Protein, Status Gizi, dan VO2 Max Atlet Futsal MAN 1 Pekanbaru," *J. Ilmu Gizi dan Diet.*, vol. 2, no. 3, 2023, doi: 10.25182/jigd.2023.2.3.175-181.
- [32] R. A. Prihaningtyas, N. A. Widjaja, M. H. Hanindita, and R. Irawan, "Diet dan Sindrom Metabolik pada Remaja Obesitas," *Amerta Nutr.*, vol. 4, no. 3, 2020, doi: 10.20473/amnt.v4i3.2020.191-197.

