



Jurnal SANTI (Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)
Vol. 5 No. 1 Tahun 2025
ISSN 2809-087x
DOI: 10.58794/santi.v5i1.812

Sistem Klasifikasi Pangan Berbasis Nilai Gizi Menggunakan Metode Decision Tree Classifier

Kristian Bulu¹, Alfrian Carmen Talakua²

^{1,2} Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

e-mail: ktian191099@gmail.com, alfriantalakua@unkriswina.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi pangan berbasis nilai gizi menggunakan metode Decision Tree Classifier untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kandungan gizi makanan dan membantu tenaga medis memberikan rekomendasi diet yang tepat. Data nutrisi dari berbagai sumber diintegrasikan dan diolah untuk melatih model yang mampu mengklasifikasikan makanan berdasarkan kandungannya. Sistem dievaluasi dengan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score, menunjukkan kemampuan tinggi dalam mengidentifikasi dan mengelompokkan makanan serta memberikan informasi gizi yang mudah dipahami. Sistem ini berpotensi meningkatkan kesadaran gizi masyarakat dan membantu pencegahan penyakit tidak menular terkait pola makan tidak sehat. Disarankan untuk memperluas data nutrisi dan mengintegrasikan algoritma machine learning lainnya untuk meningkatkan akurasi dan keandalan sistem.

Kata kunci: Klasifikasi Pangan, Nilai Gizi, Decision Tree, Penyakit Tidak Menular.

Abstract

This research develops a nutritional value-based food classification system using the Decision Tree Classifier method to improve public understanding of the nutritional content of food and help medical personnel provide appropriate dietary recommendations. Nutritional data from various sources are integrated and processed to train a model capable of classifying foods based on their nutritional content. The system was evaluated using accuracy, precision, recall, and F1-score metrics, demonstrating a high ability to identify and classify foods and provide easy-to-understand nutritional information. The system has the potential to increase public nutrition awareness and help prevent non-communicable diseases related to unhealthy diets. It is recommended to expand the nutrition data and integrate other machine learning algorithms to improve the accuracy and reliability of the system. Translated with DeepL.com (free version).

Keywords: Food Classification, Nutritional Value, Decision Tree, Non-Communicable Diseases.

1. Pendahuluan

Kasus penyakit tidak menular yang berkaitan dengan pola makan yang tidak sehat. Salah satu penyebab utama kondisi ini adalah kurangnya pemahaman masyarakat mengenai kandungan gizi pada makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Banyak individu, meskipun telah mendapatkan arahan dari tenaga medis untuk menghindari makanan tertentu, tetap mengonsumsi pangan yang tidak sesuai dengan kondisi kesehatannya. Contoh nyata adalah penderita diabetes yang terus

mengonsumsi makanan tinggi gula atau penderita hipertensi yang tidak mengurangi asupan garam, yang dapat mengakibatkan komplikasi kesehatan yang lebih serius.[1]

Penelitian menunjukkan bahwa kesalahan dalam memilih jenis makanan dapat menyebabkan komplikasi kesehatan yang serius. Sebagai contoh, penderita diabetes yang tidak mengontrol asupan gula dan karbohidrat dapat mengalami peningkatan kadar gula darah yang berbahaya. Demikian pula, penderita hipertensi yang tetap mengonsumsi makanan tinggi garam dapat mengalami peningkatan tekanan darah yang berisiko tinggi. Menurut laporan dari World Health Organization (WHO), kurangnya pemahaman mengenai kandungan gizi pada makanan merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan peningkatan penyakit tidak menular seperti diabetes, penyakit jantung, dan obesitas di berbagai negara berkembang.

Meskipun dokter telah memberikan arahan untuk menghindari makanan tertentu yang mengandung nutrisi yang dapat memperburuk kondisi kesehatan, banyak pasien yang masih kesulitan mengidentifikasi jenis makanan yang harus dihindari. Ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan suatu sistem yang dapat membantu mengklasifikasikan pangan berdasarkan nilai gizinya, sehingga memudahkan pasien dan tenaga medis dalam membuat keputusan terkait diet yang tepat.

Sistem klasifikasi pangan berbasis nilai gizi menggunakan metode Decision Tree Classifier merupakan solusi inovatif yang diharapkan dapat mengatasi masalah ini. Metode ini memiliki kemampuan untuk mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan gizinya secara efektif, sehingga dapat memberikan informasi yang akurat dan mudah dipahami oleh pengguna. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu dokter dalam memberikan rekomendasi makanan yang lebih tepat kepada pasien, serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya memperhatikan gizi pada pangan yang mereka konsumsi.

Kebutuhan akan informasi gizi yang mudah diakses dan dipahami semakin mendesak di tengah meningkatnya prevalensi penyakit terkait pola makan yang tidak sehat. Data dari Centers for Disease Control and Prevention (CDC) menunjukkan bahwa lebih dari 70% orang dewasa di Amerika Serikat mengalami kelebihan berat badan atau obesitas, yang sering kali terkait dengan kurangnya informasi gizi yang tepat. Kondisi serupa juga terjadi di banyak negara lain, termasuk Indonesia.

Sistem klasifikasi pangan berbasis nilai gizi dapat menjadi alat yang sangat bermanfaat dalam memberikan edukasi dan panduan bagi masyarakat. Dengan informasi yang akurat dan jelas mengenai kandungan gizi setiap jenis makanan, masyarakat dapat membuat pilihan makanan yang lebih sehat dan sesuai dengan kebutuhan gizi mereka. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu tenaga medis dalam memberikan rekomendasi diet yang lebih efektif bagi pasien mereka.

Implementasi metode Decision Tree Classifier dalam sistem ini menawarkan beberapa keunggulan, antara lain kemampuan untuk menangani dataset yang besar dan kompleks, serta kemampuan untuk menghasilkan model yang mudah dipahami dan diinterpretasikan. Dengan demikian, hasil klasifikasi dapat digunakan secara langsung oleh pengguna tanpa memerlukan pemahaman teknis yang mendalam.

Dengan mengembangkan sistem klasifikasi pangan berbasis nilai gizi ini, diharapkan dapat memberikan solusi praktis yang membantu masyarakat dalam meningkatkan kesehatan melalui pemahaman yang lebih baik tentang gizi pangan. Selain itu, sistem ini juga dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi dokter dalam memberikan rekomendasi diet yang lebih akurat dan personal.

2. Metode Penelitian

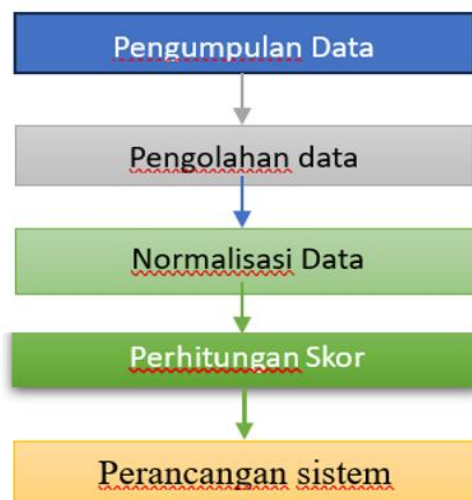
2.1. Profil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi pangan berbasis nilai gizi menggunakan metode Decision Tree Classifier, dengan fokus pada identifikasi kriteria nutrisi penting seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat, dan air untuk membangun model prediktif yang dapat mengklasifikasikan makanan ke dalam kategori "rendah" atau "tinggi" berdasarkan nilai gizinya. Langkah-langkah penelitian meliputi

pengumpulan dan pengolahan data dari sumber-sumber terpercaya, pembagian dataset menjadi data pelatihan dan pengujian, penyesuaian parameter model, pelatihan model menggunakan data pelatihan, serta evaluasi performa sistem menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score dengan validasi menggunakan data makanan nyata. Hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan kesadaran gizi masyarakat, membantu individu dalam membuat pilihan makanan yang lebih sehat berdasarkan analisis nilai nutrisi, dan berfungsi sebagai alat bantu bagi tenaga medis dalam memberikan rekomendasi diet yang lebih akurat dan personal, serta mendukung program kesehatan dalam pencegahan penyakit tidak menular yang terkait dengan pola makan tidak sehat.

2.2. Alur Penelitian

Tahapan alur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini akan dibahas berdasarkan diagram berikut:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.3. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data untuk penelitian ini akan melibatkan pengumpulan informasi nutrisi makanan dari berbagai sumber terpercaya, seperti basis data nutrisi makanan yang disediakan oleh lembaga kesehatan atau pemerintahan terkait. Data nutrisi dapat diperoleh dari situs web resmi lembaga kesehatan, publikasi ilmiah, buku-buku referensi tentang gizi dan nutrisi, database publik yang terkait dengan informasi nutrisi makanan serta melakukan pemelihan bahan pangan langsung di pasar untuk menentukan berbagai jenis pangan yang akan di klasifikasikan nutrisinya. Sumber-sumber data ini akan memberikan informasi terperinci mengenai nilai nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat,

dan air untuk berbagai jenis makanan yang digunakan dalam penelitian. Penggunaan data dari sumber yang terpercaya akan memastikan keakuratan dan validitas informasi nutrisi.

Sayur-mayur	Nutrisi berlimpah	Referensi
Labu pahit (<i>Momordia charantia</i> L.)	Protein, vitamin C, asam folat, kalsium, fosfor, natrium, mangan, tembaga, dan seng (dominan pada tipe besar berwarna hijau muda)	[52]
Labu Siam (<i>Sechium</i> menuju kesuksesan (Jaco.) Sw.)	Serat, kalium, kalsium, fosfor, dan magnesium	[53]
Mentimun (<i>Mentimum sativus</i> L.)	Vitamin C (lebih tinggi pada kulitnya dibandingkan daging buahnya)	[54]
Terong (<i>Solanum melongena</i> L.)	Mineral, vitamin, serat, protein, antioksidan, fitokimia	[55]
Bayam malabar (<i>Basella alba</i> L.)	vitamin A	[51]
Kangkung (<i>Ipomoea akutika</i> Forssk.)	Protein, kalsium, vitamin A, dan vitamin C	[56]
Kelor (<i>Kelor oleifera</i> Lam.)	Kandungan kalsium dan total fenolik	[57]
Taro (<i>Kolokasia esculenta</i> (L.) Schott)	Serat	[57]
Okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench)	Karbohidrat yang dapat dicerna	[57]
Labu bolu (<i>Luffa acutangula</i> (L.) Roxb.)	Serat kasar	[58]
Labu maksimal Duchesne)	Vitamin C	[59]
Kacang buncis (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	Protein, karbohidrat, vitamin, mineral, dan asam lemak tak jenuh	[60]
Ubi jalar (<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam)	β -karoten, magnesium, besi, tembaga, mangan, kalsium, kalium), vitamin (B1, B6, C, E), dan serat makanan	[62]
Ubi jalar (<i>Ipomoea</i> daun ubi jalar (L.) Lam)	Lutein, serat makanan, kalium, kalsium, fosfor, magnesium, natrium, vitamin C, vitamin E, dan vitamin B kompleks	[61-62]

Gambar 2. Pangan dan Nutrisi

Profil nutrisi rata-rata dari sayuran yang diteliti.

	Asli sayuran1	Non-pribumi sayuran2
Makronutrien		
Energi (kkal)	27.01	39.53
Protein (gram)	0.97	1.66
Total lipid (lemak) (g)	0.27	0.12
Karbohidrat, berdasarkan perbedaan (g)	5.92	7.88
Serat, total makanan (g)	1.74	2.10
Gula, jumlah (g)	1.88	1.64
Mineral (mg)		
Kalsium, Ca	28.61	14.60
Besi, Fe	0.65	0.36
Magnesium, Mg	17.73	13.11
Fosfor, P	23.34	31.28
Kalium, K	153.49	159.73
Natrium, Na	103.07	184.31
Seng, Zn	0.31	0.22
Vitamin		
Vitamin C, asam askorbat total (mg)	7.95	9.10
Tiamin (mg)	0.04	0.05
Riboflavin (mg)	0.05	0.02
Niasin (mg)	0.37	0.44
Vitamin B-6 (mg)	0.06	0.10
Folat, DFE (yg)	26.68	36.13
Vitamin A, RAE (yg)	47.18	66.16
Vitamin A (IU)	1104.50	1325.50
Vitamin E (alfa-tokoferol) (mg)	0.28	0.14
Vitamin K, phyloquinone (yg)	43.03	4.30

¹ Labu pahit, labu siam, mentimun, terong, bayam malabar, kelor, okra, labu bolu, labu siam, buncis, ubi jalar, pucuk ubi jalar, talas, dan air bayam.

² Paprika, kubis, wortel, sawi putih, kacang hijau, kentang, tomat.

Gambar 3. Profil Nutrisi

Data-data diatas adalah hasil data pada penelitian terddaulu Dimana semua data sudah diberikan jumlah gizi dalam 100 gram berat makanan yang dimakan dari berbagai jenis pangan. Adapupun beberapa data pangan yang kurang maka maka peneliti menggunakan sebuah witus web resmi <https://nilaigizi.com/> unutk mengumpulkan data informasi mnegenai jenis pangan beserta kandungan nutrisi pada 100 gram berat dikonsumsi. [2], [3], [4], [5], [6], [7]

2.4. Pengolahan Data

No	Nama	Jenis Nutrisi												
		Karbohidrat	Protein	Lemak	Vitamin					Mineral			Serat	Air
					A	B1	B2	B3	C	Kalium	Kalsium	Zat besi		
1	Sawi	4 gram	2.30 gram	0.30 gram	0	0.09 mg	0.23 mg	0.70 mg	102 mg	436.50 mg	220 mg	2.90 mg	2.50 gram	92.20 gram
2	Kubis	8 gram	2.50 gram	1.10 gram	0	0.40 mg	0.10 mg	0.20 mg	16 mg	100 mg	100 mg	3.40 mg	3.40 gram	86.20 gram
3	Bayam	2.90 gram	0.90 gram	0.40 gram	0	0.04 mg	0.10 mg	1 mg	41 mg	456.40 mg	166 mg	3.50 mg	0.70 gram	94.50 gram
4	Kangkung	3.90 gram	3.40 gram	0.70 gram	0	0.07 mg	0.36 mg	2 mg	17 mg	250.10 mg	67 mg	2.30 mg	2 gram	91 gram
5	Terong	5.50 gram	1.10 gram	0.20 gram	0	0.04 mg	0.03 mg	0.50 mg	5 mg	187 mg	15 mg	0.40 mg	2.10 gram	92.70 gram
6	Labu Siam	6.70 gram	0.60 gram	0.10 gram	0	0.02 mg	0	0.60 mg	18 mg	167.10 mg	14 mg	0.50 mg	6.20 gram	92.30 gram
7	Labu Kuning	10 gram	1.70 gram	0.50 gram	0	0.20 mg	0	0.10 mg	2 mg	220 mg	40 mg	0.70 mg	2.70 gram	86.60 gram
8	Daun Labu Siam	4.70 gram	4 gram	0.40 gram	0	0.08 mg	0.40 mg	1.70 mg	16 mg	630.70 mg	58 mg	2.50 mg	3.50 gram	89.70 gram
9	Tomat	3.50 gram	1 gram	0.20 gram	0	0.05 mg	0.03 mg	0.70 mg	0 mg	225.20 mg	7 mg	0.40 mg	0.40 gram	94 gram
10	Timun	1.40 gram	0.20 gram	0.20 gram	0	0.01 mg	0.02 mg	0.10 mg	mg	57.10 mg	29 mg	0.80 mg	0.30 gram	97.90 gram
11	Wortel	7.90 gram	1 gram	0.60 gram	0	0.04 mg	0.04 mg	1 mg	8 mg	245 mg	45 mg	1 mg	1 gram	89.90 gram
12	Buncis	7.20 gram	2.40 gram	0.30 gram	0	0.05 mg	0.40 mg	2.80 mg	11 mg	250 mg	101 mg	0.70 mg	1.90 gram	89.60 gram
13	Pare	3.60 gram	1 gram	0.40 gram	0	0.18 mg	0.04 mg	0.40 mg	58 mg	277.70 mg	31 mg	0.90 mg	1.30 gram	94.40 gram
14	Beras	77.10 gram	8.40 gram	1.70 gram	0	0.20 mg	0.08 mg	2.60 mg	0	71 mg	147 mg	1.80 mg	0.20 gram	12 gram
15	Kacang Tanah	17.40 gram	27.90 gram	42.70 gram	0	0.44 mg	0.27 mg	1.40 mg	0	466.50 mg	316 mg	5.70 mg	2.40 gram	9.60 gram
16	Kacang Hijau	70.70 gram	17.10 gram	1.80 gram	0	0.40 mg	0.27 mg	2.60 mg	11 mg	893.90 mg	94 mg	4.90 mg	5.70 gram	7.40 gram
17	Kacang Merah	28 gram	11 gram	2.20 gram	0	0.15 mg	0.15 mg	1.10 mg	0	360.70 mg	293 mg	3.70 mg	2.10 gram	57.20 gram
18	Jeruk Satuk/Kepruk	10.90 gram	0.80 gram	0.30 gram	0	0.07 mg	0.03 mg	0.20 mg	31 mg	518.10 mg	33 mg	0.40 mg	1.60 gram	87.30 gram
19	Pisang	7.10 gram	1.20 gram	0.30 gram	0	0.05 mg	0.05 mg	0.80 mg	10 mg	524 mg	30 mg	0.10 mg	3.20 gram	90.20 gram
20	Pepeya	12.20 gram	0.50 gram	0.10 gram	0	0.04 mg	0.06 mg	0.40 mg	78 mg	221 mg	23 mg	1.70 mg	1.60 gram	88.70 gram
21	Mangga	12.30 gram	0.70 gram	0	0	0.03 mg	0.01 mg	0.30 mg	12 mg	140 mg	20 mg	1 mg	1.60 gram	86.60 gram
22	Nanas	9.90 gram	0.60 gram	0.30 gram	0	0.02 mg	0.04 mg	0.20 mg	22 mg	111mg	22 mg	0.90 mg	0.60 gram	88.90 gram

Gambar 4. Hasil Integrasi Data

No	Nama	Jenis Nutrisi												
		Karbohidrat	Protein	Lemak	Vitamin					Mineral			Serat	Air
					A	B1	B2	B3	C	Kalium	Kalsium	Zat besi		
1	Daging Sapi	0	18.80 gram	14 gram	12 mcg	0.13 mg	0.17 mg	7 mg	0	490.10 mg	10 mg	2.20 mg	0	62 gram
2	Daging Ayam	0	18.20 gram	25 gram	245 mcg	0.08 mg	0.14 mg	10.40 mg	0	385.90 mg	14 mg	1.50 mg	0	55.90 gram
3	Telur Ayam	0.70 gram	12.40 gram	10.80 gram	61 mcg	0.12 mg	0.38 mg	0.20 mg	0	118.50 mg	86 mg	3 mg	0	74.30 gram
4	Daging Kambing	0	16.60 gram	9.20 gram	0	0.09 mg	0.23 mg	5 mg	0	268.70 mg	11 mg	1 mg	0	70.30 gram
6	Daging Babi	0	11.90 gram	45 gram	0	0.58 mg	0.59 mg	5.90 mg	0	819.30 mg	7 mg	1.80 mg	0	42 gram

Gambar 5. Hasil Integrasi Data

Pada tahap pengolahan data ini, langkah awal yang dilakukan adalah mengintegrasikan semua data nutrisi yang diperoleh dari berbagai sumber yang relevan, seperti basis data gizi nasional, database makanan, dan literatur ilmiah terkait. Proses penggabungan ini bertujuan untuk membentuk dataset yang lengkap dan komprehensif, yang akan digunakan untuk analisis lanjutan pada tahap pembersihan data dan penetapan bobot. Integrasi data yang cermat akan memastikan ketersediaan informasi yang akurat dan representatif untuk analisis pengklasifikasian makanan berdasarkan nilai gizinya.

2.5. Pembersihan Data

No	Nama	Jenis Nutrisi											Serat	Air
		Karbohidrat	Protein	Lemak	Vitamin					Mineral				
					A	B1	B2	B3	C	Kalium	Kalsium	Zat besi		
1	Sawi	4 gram	2.30 gram	0.30 gram	0	0.09 mg	0.23 mg	0.70 mg	102 mg	436.50 mg	220 mg	2.90 mg	2.50 gram	92.20 gram
2	Kubis	8 gram	2.50 gram	1.10 gram	0	0.40 mg	0.10 mg	0.20 mg	16 mg	100 mg	100 mg	3.40 mg	3.40 gram	86.20 gram
3	Bayam	2.90 gram	0.90 gram	0.40 gram	0	0.04 mg	0.10 mg	1 mg	41 mg	456.40 mg	166 mg	3.50 mg	0.70 gram	94.50 gram
4	Kangkung	3.90 gram	3.40 gram	0.70 gram	0	0.07 mg	0.36 mg	2 mg	17 mg	250.10 mg	67 mg	2.30 mg	2 gram	91 gram
5	Terong	5.50 gram	1.10 gram	0.20 gram	0	0.04 mg	0.03 mg	0.50 mg	5 mg	187 mg	15 mg	0.40 mg	2.10 gram	92.70 gram
6	Labu Siam	6.70 gram	0.60 gram	0.10 gram	0	0.02 mg	0	0.60 mg	18 mg	167.10 mg	14 mg	0.50 mg	6.20 gram	92.30 gram
7	Labu Kuning	10 gram	1.70 gram	0.50 gram	0	0.20 mg	0	0.10 mg	2 mg	220 mg	40 mg	0.70 mg	2.70 gram	86.60 gram
8	Daun Labu Siam	4.70 gram	4 gram	0.40 gram	0	0.08 mg	0.40 mg	1.70 mg	16 mg	630.70 mg	58 mg	2.50 mg	3.50 gram	89.70 gram
9	Tomat	3.50 gram	1 gram	0.20 gram	0	0.05 mg	0.03 mg	0.70 mg	0 mg	225.20 mg	7 mg	0.40 mg	0.40 gram	94 gram
10	Timun	1.40 gram	0.20 gram	0.20 gram	0	0.01 mg	0.02 mg	0.10 mg	1 mg	57.10 mg	29 mg	0.80 mg	0.30 gram	97.90 gram
11	Wortel	7.90 gram	1 gram	0.60 gram	0	0.04 mg	0.04 mg	1 mg	8 mg	245 mg	45 mg	1 mg	1 gram	89.90 gram
12	Buncis	7.20 gram	2.40 gram	0.30 gram	0	0.05 mg	0.40 mg	2.80 mg	11 mg	250 mg	101 mg	0.70 mg	1.90 gram	89.60 gram
13	Pare	3.60 gram	1 gram	0.40 gram	0	0.18 mg	0.04 mg	0.40 mg	58 mg	277.70 mg	31 mg	0.90 mg	1.30 gram	94.40 gram
14	Beras	77.10 gram	8.40 gram	1.70 gram	0	0.20 mg	0.08 mg	2.60 mg	0	71 mg	147 mg	1.80 mg	0.20 gram	12 gram
15	Kacang Tanah	17.40 gram	27.90 gram	42.70 gram	0	0.44 mg	0.27 mg	1.40 mg	0	466.50 mg	316 mg	5.70 mg	2.40 gram	9.60 gram
16	Kacang Hijau	70.70 gram	17.10 gram	1.80 gram	0	0.40 mg	0.27 mg	2.60 mg	11 mg	893.90 mg	94 mg	4.90 mg	5.70 gram	7.40 gram
17	Kacang merah	28 gram	11 gram	2.20 gram	0	0.15 mg	0.15 mg	1.10 mg	0	360.70 mg	293 mg	3.70 mg	2.10 gram	57.20 gram
18	Pisang	7.10 gram	1.20 gram	0.30 gram	0	0.05 mg	0.05 mg	0.80 mg	10 mg	524 mg	30 mg	0.10 mg	3.20 gram	90.20 gram
19	Pepaya	12.20 gram	0.50 gram	0.10 gram	0	0.04 mg	0.06 mg	0.40 mg	78 mg	221 mg	23 mg	1.70 mg	1.60 gram	88.70 gram
20	Mangga	12.30 gram	0.70 gram	0	0	0.03 mg	0.01 mg	0.30 mg	12 mg	140 mg	20 mg	1 mg	1.60 gram	86.60 gram
21	Nanas	9.90 gram	0.60 gram	0.30 gram	0	0.02 mg	0.04 mg	0.20 mg	22 mg	111mg	22 mg	0.90 mg	0.60 gram	88.90 gram

Gambar 6. Hasil Pembersihan Data

No	Nama	Jenis Nutrisi											Serat	Air
		Karbohidrat	Protein	Lemak	Vitamin					Mineral				
					A	B1	B2	B3	C	Kalium	Kalsium	Zat besi		
1	Daging Sapi	0	18.80 gram	14 gram	12 mcg	0.13 mg	0.17 mg	7 mg	0	490.10 mg	10 mg	2.20 mg	0	62 gram
2	Daging Ayam	0	18.20 gram	25 gram	245 mcg	0.08 mg	0.14 mg	10.40 mg	0	385.90 mg	14 mg	1.50 mg	0	55.90 gram
3	Telur Ayam	0.70 gram	12.40 gram	10.80 gram	61 mcg	0.12 mg	0.38 mg	0.20 mg	0	118.50 mg	86 mg	3 mg	0	74.30 gram
4	Daging Kambing	0	16.60 gram	9.20 gram	0	0.09 mg	0.23 mg	5 mg	0	268.70 mg	11 mg	1 mg	0	70.30 gram
6	Daging Babi	0	11.90 gram	45 gram	0	0.58 mg	0.59 mg	5.90 mg	0	819.30 mg	7 mg	1.80 mg	0	42 gram

Gambar 7. Hasil Pembersihan Data

Pada tahap ini dimana penghapusan entri yang tidak lengkap atau tidak valid, data yang tidak dibutuhkan penggabungan data duplikat, dan pengisian nilai yang hilang jika memungkinkan. Pembersihan diatas berdasarkan pengumpulan data yang sesuai dengan jenis pangan yang ada di daerah penelitian sehingga pangan yang tidak ada dalam daerah peneliti akan dihapus.

Pada tahap pembersihan data selanjutnya, fokusnya adalah melakukan identifikasi dan penanganan terhadap masalah kualitas data yang mungkin muncul, seperti nilai yang hilang, duplikat, atau tidak lengkap. Langkah ini melibatkan penghapusan entri yang tidak lengkap atau tidak valid, penggabungan data duplikat, dan pengisian nilai yang hilang jika memungkinkan. Proses pembersihan data ini penting untuk memastikan integritas dan validitas dataset sebelum dilakukan penetapan bobot dan normalisasi, sehingga hasil analisis yang dihasilkan lebih akurat dan dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan berbasis gizi.

2.6. Normalisasi Data

Rumus normalisasi pada beberapa jenis pangan yaitu sawi, kubis, bayam, kangkung, terong, dan labu siam. Pertama akan dilakukan normalisasi dengan menentukan nilai minimum dan maximum dari masing-masing nutrisi.

$$\text{Nilai Normalisasi} = \frac{\text{Nilai Nutrisi} - \text{Nilai Minimum Nutrisi}}{\text{Nilai Maksimum Nutrisi} - \text{Nilai Minimum Nutrisi}}$$

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Karbohidrat: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 2.9 gram (dari Bayam) • Nilai Maksimum: 8 gram (dari Kubis) • Protein: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0.6 gram (dari Labu Siam) • Nilai Maksimum: 3.4 gram (dari Kangkung) • Lemak: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0.1 gram (dari Labu Siam) • Nilai Maksimum: 1.1 gram (dari Kubis) • Vitamin A: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0.02 mg (dari Labu Siam) • Nilai Maksimum: 0.5 mg (dari Terong) • Vitamin B1 (Tiamin): <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0.03 mg (dari Terong) • Nilai Maksimum: 0.36 mg (dari Kangkung) • Vitamin B2 (Riboflavin): <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0 mg (dari Labu Siam) • Nilai Maksimum: 0.23 mg (dari Sawi) | <ul style="list-style-type: none"> • Vitamin B3 (Niacin): <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0.20 mg (dari Terong) • Nilai Maksimum: 2 mg (dari Kangkung) • Vitamin C: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0.40 mg (dari Terong) • Nilai Maksimum: 3.50 mg (dari Bayam) • Kalium: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 5 mg (dari Terong) • Nilai Maksimum: 456.40 mg (dari Bayam) • Kalsium: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 14 mg (dari Labu Siam) • Nilai Maksimum: 436.50 mg (dari Sawi) • Zat Besi: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0.40 mg (dari Terong) • Nilai Maksimum: 3.40 mg (dari Kubis) • Serat: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 0.50 gram (dari Labu Siam) • Nilai Maksimum: 6.20 gram (dari Labu Siam) • Air: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Minimum: 86.20 gram (dari Kubis) • Nilai Maksimum: 94.50 gram (dari Bayam) |
|---|--|

Gambar 8. Hasil Penentuan min-max Data Nutrisi

Pada tahap normalisasi data ini pertama akan dilakukan penentuan rentang nilai dan melakukan normalisasi pada setiap jenis nutrisi (misalnya kalori, protein, lemak) dari data yang telah di kumpulkan. Pertama identifikasi nilai minimum dan maksimum untuk setiap jenis nutrisi berdasarkan data yang telah di kumpulkan. Contoh 3 jenis nutrisi yaitu, kalori, protein, dan lemak, cari nilai terendah (nilai minimum) dan nilai tertinggi (nilai maksimum) dari masing-masing nutrisi di seluruh data makanan yang dievaluasi. Setelah nilai minimum dan maksimum untuk setiap nutrisi diidentifikasi, langkah berikutnya adalah melakukan normalisasi untuk setiap nilai nutrisi pada setiap jenis makanan.

Contoh Normalisasi untuk Karbohidrat (Sawi):

$$\text{Nilai Normalisasi Karbohidrat (Sawi)} = \frac{4 - 2.9}{8 - 2.9} = \frac{1.1}{5.1} = 0.2157$$

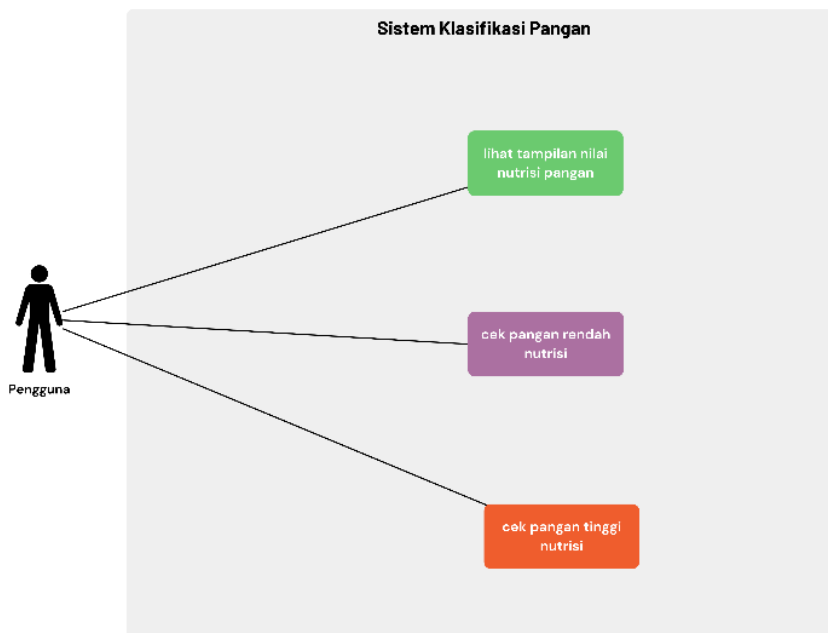
Ketika dilakukan normalisasi pada semua jenis pangan maka hasilnya sebagai berikut:

No	Nama	Karbohidrat	Protein	Lemak	Vitamin A	Vitamin B1	Vitamin B2	Vitamin B3	Vitamin C	Kalium	Kalsium	Zat Besi	Serat	Air
1	Sawi	0.2157	0.4375	0.2222	0.02	0.0556	1	0.0286	0.8	0.2248	0.5023	0.15	0.3441	0.0437
2	Kubis	1	0.5	1	0.04	0.0278	0.4348	1	0.2286	0.2143	0.2286	0.6667	0.0833	0
3	Bayam	0	0	0.4444	0.8	1	0.0435	0.7143	1	1	1	1	0.0286	1
4	Kangkung	0.1579	1	0.6667	0.04	0.3333	0.9565	0.8571	0.2286	0.0366	0.125	0.6667	0.5185	0.7619
5	Terong	0.5789	0	0	1	0.2222	0.1304	0	0.4571	0.0293	0.0357	0	1	0.2857
6	Labu Siam	0.7368	0.0625	0	0.8	0	0	0	0	0.3661	0.0305	0	0.9032	0.1905

Gambar 9. Hasil Normalisasi Beberapa Nutrisi Pangan

Pada tahap ini beberapa contoh hasil normalisasi jenis nutrisi sehingga data lebih mudah untuk dikelolah.

3. Hasil dan Pembahasan

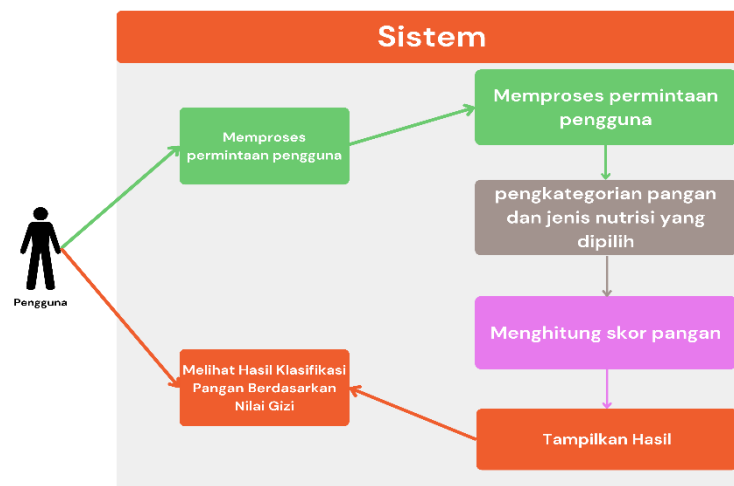


Gambar 10. Use Case Diagram

Diagram use case adalah jenis diagram yang menunjukkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan suatu sistem. Pada gambar, sistemnya adalah sistem klasifikasi makanan. Pengguna adalah seseorang yang ingin mencari informasi tentang makanan. Kasus penggunaan dalam diagram adalah:

1. Lihat tampilan nilai nutrisi pangan
2. Cek pangan rendah nutrisi
3. Cek pangan tinggi nutrisi

Dengan kata lain, pengguna dapat menggunakan sistem untuk melihat informasi nutrisi pada makanan, melihat makanan mana yang rendah nutrisi, dan melihat makanan mana yang tinggi nutrisi.



Gambar 11. Activity Diagram

1. Activity Diagram ini memfasilitasi interaksi pengguna melalui tiga kasus penggunaan utama: melihat informasi nutrisi, memeriksa makanan bergizi rendah, dan memeriksa makanan bergizi tinggi.
2. Pengguna dapat memilih menu jenis pangan dengan rendah nutrisi, tinggi nutrisi, dan memilih jenis nutrisi untuk melihat informasi yang relevan.
3. Sistem memproses input pengguna, mengambil data dari database, dan menampilkan hasilnya secara jelas dan terorganisir.

```

$nutrisi = [
  ['Kubis', 0.3, 'Karbohidrat'],
  ['Bayam', 0, 'Protein'],
  ['Labu Siam', 0.0235, 'Protein'],
  ['Kangkung', 0.1882, 'Protein'],
  ['Sawi', 0.0333, 'Lemak'],
  ['Bayam', 0.0667, 'Lemak'],
  ['Terong', 0.0176, 'Lemak'],

```

```

// Inisialisasi Decision Tree Classifier
$classifier = new DecisionTreeClassifier();

```

```

// Melatih model Decision Tree menggunakan data latih
$classifier->train($split->getTrainSamples(), $split->getTrainLabels());

```

Pada tahap ini dilakukan implementasi algoritma Decision Tree Classifier dalam Bahasa pemrograman php. Pengorganisasian data nutrisi makanan ke dalam array multidimensi yang mencakup informasi tentang nama makanan, nilai nutrisi (seperti karbohidrat, protein, lemak), dan jenis nutrisi (misalnya, karbohidrat, protein). Kemudian, dilakukan inisialisasi objek DecisionTreeClassifier untuk mempersiapkan pembuatan model klasifikasi berbasis pohon keputusan. Setelah itu, model Decision Tree dilatih menggunakan data latih yang telah dipersiapkan sebelumnya, di mana model akan mempelajari pola klasifikasi nutrisi berdasarkan nilai gizinya. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan model prediktif yang dapat mengklasifikasikan jenis nutrisi makanan berdasarkan nilai nutrisi yang dimiliki.[8], [9]

Pada tahap ini perancang desain user interface. Desain user interface dibuat menggunakan website figma.

UI/UX (User Interface/User Experience) adalah aspek penting dalam desain antarmuka pengguna, mencakup tampilan visual, interaksi, dan keseluruhan pengalaman pengguna. saat berinteraksi dengan produk digital.



Gambar 12. Halaman Home UI/UX

Pada tampilan Halaman Home ada tampilan sapaan user, Tentang Web dan Menu Cek Sekarang Dimana menu ini akan mengarahkan user ke halaman Cek Nutrisi Pangan.



Gambar13. Cek Nilai Nutrisi Pangan

Pada halaman Cek Nutrisi Pangan(Daftar Pangan & Gizi) ini user akan mengecek nutrisi dari berbagai pangan dengan mengklik salah satu jenis nutrisi (C) pada pilih nutrisi rendah maka akan ditampilkan jenis Makanan yang memiliki kandungan vitamin C terendah, begitupun seterusnya seluruh menu nutrisi bekerja.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem klasifikasi pangan berbasis nilai gizi menggunakan metode Decision Tree Classifier, yang dapat mengidentifikasi dan mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan nutrisinya. Sistem ini berpotensi meningkatkan kesadaran gizi masyarakat dan membantu tenaga medis dalam memberikan rekomendasi diet yang lebih tepat, yang pada akhirnya dapat mengurangi prevalensi penyakit tidak menular yang berkaitan dengan pola makan tidak sehat. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk memperluas cakupan data nutrisi dengan memasukkan lebih banyak jenis pangan dan sumber data, serta mengintegrasikan algoritma machine learning lainnya untuk meningkatkan akurasi dan keandalan sistem.

Daftar Pustaka

- [1] A. Al-Jawaldeh and M. M. S. Abbass, "Unhealthy Dietary Habits and Obesity: The Major Risk Factors Beyond Non-Communicable Diseases in the Eastern Mediterranean Region," *Front. Nutr.*, vol. 9, pp. 1–21, 2022, doi: 10.3389/fnut.2022.817808.
- [2] C. F. Nicholson, E. C. Stephens, A. D. Jones, B. Kopainsky, D. Parsons, and J. Garrett, "Food security outcomes in agricultural systems models: Current status and recommended

- improvements,” *Agric. Syst.*, vol. 188, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.agsy.2020.103028.
- [3] K. F. A. Calumba, M. M. C. Castro, A. G. D. Delima, M. P. Loquias, E. R. V. Bayogan, and P. A. Alviola, “Association between nutrient intake from vegetables and BMI category of in-school adolescents in urban and rural areas in Davao City, Philippines,” *Dialogues Heal.*, vol. 2, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.dialog.2023.100116.
- [4] H. Hardinsyah and M. Aries, “Jenis Pangan Sarapan Dan Perannya Dalam Asupan Gizi Harian Anak Usia 6—12 Tahun Di Indonesia,” *J. Gizi dan Pangan*, vol. 7, no. 2, p. 89, 2016, doi: 10.25182/jgp.2012.7.2.89-96.
- [5] R. K. Singh, P. K. Joshi, V. S. P. Sinha, and M. Kumar, “Indicator based assessment of food security in SAARC nations under the influence of climate change scenarios,” *Futur. Foods*, vol. 5, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.fufo.2022.100122.
- [6] M. Berger, C. Sartain, and A. C. Klassen, “Addressing community needs through a participatory food security assessment,” *J. Hunger Environ. Nutr.*, vol. 17, no. 2, pp. 170–190, 2022, doi: 10.1080/19320248.2021.1903643.
- [7] Y. Ran *et al.*, “Information as an enabler of sustainable food choices: A behavioural approach to understanding consumer decision-making,” *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 31, pp. 642–656, May 2022, doi: 10.1016/j.spc.2022.03.026.
- [8] D. Septhya *et al.*, “Implementasi Algoritma Decision Tree dan Support Vector Machine untuk Klasifikasi Penyakit Kanker Paru,” *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 15–19, 2023, doi: 10.57152/malcom.v3i1.591.
- [9] R. A. Saputra *et al.*, “Detecting Alzheimer’s Disease by the Decision Tree Methods Based on Particle Swarm Optimization,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1641, no. 1, pp. 61–67, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1641/1/012025.