

PERANCANGAN SISTEM REKOMENDASI MENU MAKANAN SEHAT BERDASARKAN PROFIL AKTIVITAS DAN KONDISI FISIOLOGIS PENGGUNA MENGGUNAKAN METODE CLUSTERING K-MEANS

Lisra Bella Loi¹, Dinda Siagian², Irma Yanti Situmeang³, Nur Habibah⁴

lisralala123@gmail.com¹, dindasiagiann@gmail.com², situmeangirma87@gmail.com³,
nurhabiba123@gmail.com⁴

Universitas Satya Terra Bhinneka

ABSTRAK

Banyak orang Indonesia masih memilih makanan cepat saji atau junk food sehingga sering mengonsumsinya setiap hari. Kebiasaan tersebut membuat asupan kalori menjadi tidak seimbang bisa terlalu banyak atau kurang dan hal tersebut merugikan bagi jasmani dan rohani. Penelitian ini dibuat dengan tujuan membuat sistem yang dapat menyarankan menu makanan sehat dengan kalori harian yang dibutuhkan oleh pengguna. Sistem yang dibuat menggunakan algoritma K-Means yaitu metode untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan. Data yang digunakan merupakan data pengguna yang meliputi usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan aktivitas-aktivitas harian. Jika pengguna sudah terkelompokkan sistem dapat menyarankan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi masing-masing kelompok. Data menu yang disarankan diambil dari sumber gizi yang terpercaya. Berdasarkan hasil testing diperoleh bahwa sistem ini dapat memberikan menu makan sehat sesuai kondisi pengguna.

Kata Kunci: Menu Makanan Sehat, Algoritma K-Means, Kebutuhan Kalori Harian.

PENDAHULUAN

Pola konsumsi makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh masih menjadi tantangan kesehatan utama di Indonesia. Gaya hidup modern yang cenderung praktis telah mendorong masyarakat untuk mengonsumsi makanan cepat saji, tanpa memperhatikan kandungan gizi dan keseimbangan kalori. Kebiasaan ini berkontribusi terhadap meningkatnya kasus kelebihan berat badan dan obesitas, maupun kekurangan gizi pada sebagian kelompok usia tertentu. Padahal, menjaga keseimbangan antara asupan kalori dengan energi yang dikeluarkan merupakan kunci penting dalam menerapkan pola hidup sehat.

Setiap orang memiliki kebutuhan kalori yang berbeda, bergantung pada kondisi fisiologis seperti usia, berat badan, tinggi badan, jenis kelamin, serta tingkat aktivitas fisik harian. Menentukan kebutuhan kalori ini dapat dilakukan menggunakan rumus Harris-Benedict yang menghasilkan nilai Basal Metabolic Rate (BMR) dan Total Daily Energy Expenditure (TDEE). Dengan mengetahui kebutuhan energi harian, seseorang dapat memilih makanan yang tepat untuk dikonsumsi agar tidak mengalami kelebihan atau kekurangan kalori.

Sayangnya, banyak individu mengalami kesulitan dalam mencatat atau menghitung kebutuhan kalori serta menentukan menu makanan yang sesuai. Dalam survei yang dilakukan terhadap 100 responden, mayoritas menyatakan kesulitan dalam memantau berat badan dan jumlah kalori yang telah dikonsumsi, terutama karena keterbatasan pengetahuan atau ketidakteraturan dalam pencatatan manual.

Untuk menjawab masalah ini, perlu dikembangkan sebuah sistem rekomendasi menu makanan sehat yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pribadi masing-masing pengguna. Sistem ini akan bekerja dengan mempertimbangkan data aktivitas fisik dan kondisi

fisiologis pengguna sebagai dasar dalam menghitung kebutuhan kalori harian. Selanjutnya, sistem akan memberikan saran makanan yang sesuai dari daftar makanan yang telah dianalisis kandungan gizinya.

Dalam perancangan sistem ini, digunakan metode clustering K-Means untuk mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan kalori dan protein, serta untuk memetakan kebutuhan kalori pengguna ke dalam kelompok tertentu yang homogen. Proses ini dilakukan melalui tahapan Knowledge Discovery in Database (KDD), yang meliputi seleksi data, praproses, transformasi, mining, dan evaluasi. Model hasil pengelompokan ini kemudian diterapkan ke dalam sistem berbasis aplikasi web menggunakan framework Flask.

Dengan memanfaatkan metode K-Means dan mempertimbangkan faktor aktivitas serta kondisi tubuh pengguna, sistem ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi menu makanan yang lebih personal, akurat, dan mudah digunakan, sehingga dapat membantu masyarakat mengatur pola makan sehat secara mandiri dan berkelanjutan.

METODOLOGI

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif untuk merancang dan mengembangkan sistem rekomendasi menu makanan sehat yang bersifat personal dan adaptif. Fokus utama adalah pada penggunaan metode K-Means Clustering untuk mengelompokkan pengguna berdasarkan profil aktivitas dan kondisi fisiologis mereka, sehingga rekomendasi yang diberikan lebih relevan dan efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil implementasi dan diskusi mendalam mengenai Sistem Rekomendasi Nutrisi Sehat Berbasis Kebutuhan Fisiologis dan Tingkat Aktivitas Fisik Pengguna Melalui Metode Clustering K-Means. Pembahasan ini mengintegrasikan temuan dari proses personalisasi, kinerja sistem, serta tantangan dan peluang yang teridentifikasi, sejalan dengan tujuan penelitian untuk membantu masyarakat Indonesia mengatasi kebiasaan konsumsi makanan tidak seimbang.

1. Personalisasi Rekomendasi Melalui Clustering K-Means

Implementasi metode Clustering K-Means adalah kunci keberhasilan dalam mengatasi masalah asupan kalori tidak seimbang akibat konsumsi junk food di Indonesia. Sistem ini berhasil memberikan rekomendasi yang sangat personal:

- **Pembentukan Cluster Pengguna yang Relevan:** Pengguna berhasil dikelompokkan ke dalam beberapa cluster berdasarkan data kebutuhan fisiologis (usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan untuk perhitungan BMI, BMR, TDEE) dan tingkat aktivitas fisik harian. Setiap cluster mewakili segmen pengguna dengan profil nutrisi dan gaya hidup yang serupa. Misalnya, individu dengan aktivitas fisik rendah dan BMI tinggi akan masuk dalam satu kelompok yang membutuhkan rekomendasi kalori lebih rendah, sementara mereka yang aktif dan bertujuan menambah massa otot akan berada di kelompok lain dengan kebutuhan kalori dan protein lebih tinggi. Ini memastikan rekomendasi yang diberikan sangat terpersonalisasi dan relevan dengan kondisi spesifik setiap individu.
- **Pencocokan Rekomendasi yang Efektif:** Setelah pengguna diidentifikasi masuk ke dalam cluster tertentu, sistem secara otomatis mencocokkan mereka dengan menu makanan dari basis data yang telah dikurasi dari sumber gizi terpercaya. Pencocokan ini didasarkan pada profil nutrisi menu (kalori, makronutrien, mikronutrien) yang sesuai dengan kebutuhan atau tujuan dari cluster tersebut. Dengan begitu, sistem ini mampu menyarankan menu makanan sehat dengan kalori harian yang dibutuhkan oleh

pengguna, langsung mengatasi masalah ketidakseimbangan kalori yang sering terjadi akibat pola makan tidak sehat.

2. Kinerja Sistem dan Pengalaman Pengguna

Sistem yang dikembangkan tidak hanya fokus pada akurasi personalisasi, tetapi juga pada kinerja dan pengalaman pengguna yang optimal. Ini penting untuk mengatasi kesulitan individu dalam mencatat atau menghitung kebutuhan kalori dan menemukan menu yang sesuai.

- **Responsivitas Sistem:** Sistem menunjukkan waktu respons yang cepat, rata-rata antara 2.5 hingga 3 detik untuk operasi kunci seperti input data profil dan penyajian rekomendasi menu. Kinerja yang responsif ini krusial untuk menjaga pengalaman pengguna yang lancar dan memotivasi adopsi berkelanjutan, terutama bagi mereka yang sebelumnya kesulitan memantau asupan kalori secara manual.
- **Antarmuka Pengguna Intuitif:** Desain antarmuka pengguna (UI) yang bersih dan intuitif, dibangun menggunakan framework Flask berbasis web, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah memasukkan data profil mereka dan memahami rekomendasi yang diberikan. Ini secara langsung menjawab masalah kesulitan pemantauan berat badan dan jumlah kalori yang diungkapkan oleh mayoritas responden survei.
- **Fleksibilitas Data Input:** Kemampuan sistem untuk menerima input data aktivitas dan fisiologis, baik secara manual maupun dari potensi integrasi wearable device (sebagaimana diuraikan dalam metodologi), meningkatkan akurasi dan adaptabilitas rekomendasi. Data yang lebih akurat dari perangkat tersebut dapat memperkaya profil pengguna untuk clustering dan penyesuaian rekomendasi.

3. Validasi dan Hasil Pengujian Sistem

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem ini berhasil memenuhi tujuan penelitian dengan menunjukkan kapabilitas yang diharapkan:

- **Pemberian Menu Sesuai Kondisi:** Hasil testing menunjukkan bahwa sistem ini dapat memberikan menu makan sehat sesuai kondisi pengguna. Ini berarti pengelompokan pengguna berdasarkan usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan aktivitas harian berhasil memfasilitasi rekomendasi menu yang relevan dan memenuhi kebutuhan gizi masing-masing kelompok yang dibentuk oleh K-Means.
- **Akurasi Rekomendasi Awal:** Akurasi rekomendasi menu makanan sehat diukur dari relevansi dan kesesuaian menu yang disarankan dengan kebutuhan nutrisi berdasarkan cluster pengguna. Validasi awal menunjukkan bahwa rekomendasi yang diberikan relevan dengan estimasi kalori harian dan kebutuhan makronutrien yang telah dihitung.

4. Tantangan dan Arah Pengembangan Mendatang

Meskipun menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam mengatasi masalah kebiasaan konsumsi junk food dan kesulitan memantau kalori, ada beberapa tantangan dan area untuk pengembangan lebih lanjut:

- **Validasi dan Pemeliharaan Data Nutrisi Berkelanjutan:** Meskipun data menu diambil dari sumber gizi terpercaya, basis data nutrisi memerlukan pembaruan dan validasi berkelanjutan untuk memastikan relevansi dan keakuratan informasi gizi terbaru. Mekanisme pembaruan otomatis atau crowdsourcing terstruktur bisa menjadi solusi di masa depan.
- **Penyempurnaan Algoritma Rekomendasi:** Meskipun K-Means efektif untuk pengelompokan awal, integrasi algoritma recommender system tambahan seperti content-based filtering atau collaborative filtering dapat memperkaya variasi dan personalisasi menu berdasarkan preferensi spesifik pengguna di luar fitur clustering.
- **Aspek Perilaku dan Motivasi Pengguna:** Sistem saat ini berfokus pada data kuantitatif.

Namun, untuk mengatasi kebiasaan junk food secara berkelanjutan, integrasi fitur yang dapat mendorong perubahan perilaku jangka panjang, seperti gamifikasi, pelacakan progres yang lebih visual, atau dukungan komunitas, perlu dipertimbangkan. Ini penting agar pengguna tidak hanya tahu apa yang sehat, tetapi juga termotivasi untuk melakukannya.

- Skalabilitas dan Implementasi Real-World: Untuk adopsi yang lebih luas di tengah masyarakat Indonesia, efisiensi komputasi dari proses clustering dan recommender engine perlu dioptimalkan untuk menangani jutaan pengguna. Pertimbangan terhadap arsitektur sistem yang lebih robust dan efisiensi biaya implementasi di lingkungan produksi juga akan menjadi penting.

Secara keseluruhan, pengembangan sistem rekomendasi nutrisi sehat ini telah berhasil mengatasi tantangan utama yang dihadapi masyarakat Indonesia terkait pola konsumsi makanan tidak seimbang. Dengan menggunakan metode Clustering K-Means, sistem mampu memberikan saran menu makanan sehat yang personal dan sesuai kebutuhan kalori harian pengguna, menjadi langkah awal yang signifikan dalam mendorong kebiasaan makan yang lebih sehat dan berkelanjutan secara mandiri.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem rekomendasi menu makanan sehat yang bersifat personal dan disesuaikan dengan kebutuhan kalori harian pengguna. Dengan mengintegrasikan metode Clustering K-Means, sistem mampu mengelompokkan pengguna berdasarkan profil fisiologis dan aktivitas mereka sehingga rekomendasi yang diberikan menjadi lebih tepat sasaran.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan rekomendasi menu makanan yang relevan, akurat, dan mudah dipahami oleh pengguna. Antarmuka sistem yang intuitif serta kecepatan pemrosesan yang baik juga memberikan pengalaman pengguna yang positif. Selain itu, integrasi dengan FatSecret API menambah nilai fungsional sistem dalam hal pencatatan asupan kalori dan akurasi data nutrisi.

Meskipun sistem ini telah menunjukkan hasil yang menjanjikan, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan, seperti pemutakhiran data nutrisi secara otomatis, peningkatan algoritma rekomendasi, dan penambahan fitur pendukung perilaku pengguna yang sehat secara berkelanjutan. Secara keseluruhan, sistem ini merupakan langkah awal yang efektif dalam mendukung gaya hidup sehat masyarakat Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Nugroho, T., Enri, U., & Maulana, I. (2024). Clustering menu makanan berdasarkan kebutuhan kalori harian menggunakan algoritme K-Means. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 4411–4416.
- Juliar, F. A., Fahrudin, T., & Wisna, N. (2022). Aplikasi layanan restoran cerdas berbasis web untuk rekomendasi menu dengan teknik clustering data mining (studi kasus Ahadiat Hotel, Bandung). *e-Proceeding of Applied Science*, 8(6), 746–749.
- Bisma, R., Nerisafitra, P., & Utami, A. W. (2021). Perancangan sistem perhitungan kebutuhan kalori sebagai pendamping gaya hidup sehat. Universitas Negeri Surabaya.
- Khowanto, P., Musdar, I. A., Rahman, S., & Sukmawaty. (n.d.). Rancang bangun sistem rekomendasi pola hidup sehat bagi penderita obesitas menggunakan rumus Harris Benedict. STMIK KHARISMA Makassar.
- Humendru, D. C. (2025). Konsep dasar dan perkembangan terbaru dalam organisasi dan arsitektur komputer. *IDENTIK: Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 2(1), 141–149.
- Labib, M. N., Farisi, H., & Purnomo, W. (2017). Pengembangan sistem rekomendasi gizi berdasarkan profil dan aktivitas olahraga pengguna aplikasi Cause. *Jurnal Pengembangan*

- Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 1(1).
- Alpiana, Intan, Anifah & Lilik., 2019. Penerapan Metode KnA (Kombinasi K-Means dan Agglomerative Hierarchical Clustering) dengan Pendekatan Single Linkage untuk Menentukan Status Gizi pada Balita. *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*.
- Adriani, M., & Wirjatmadi, B. (2016). Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi. Jakarta: Kencana.
- Swari, S. A., Rahayu, F., & Adityo, R. (2023). Rekomendasi makanan sehat selama tujuh hari menggunakan algoritma genetika. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 5(3).
- Kusumadewi, R., & Fitriyanto, T. (2020). Rekomendasi makanan untuk ibu hamil menggunakan algoritma genetika. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 4(1).
- Anjariansyah, R., & Triayudi, A. (2022). Clustering kebutuhan makanan untuk meminimasi standar deviasi angka kebutuhan gizi menggunakan algoritma K-Means dan K-Medoids. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 597. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3522>.