

Diet Recommendation Application for Diabetes Patients Using the Preference Selection Index Method

Winda Ramadhani Siregar^{1*}, Zara Yunizar², Yesy Afrillia³

^{1,2,3} Universitas Malikussaleh, Indonesia

*Corresponding Author Email: winda.170170091@mhs.unimal.ac.id

ABSTRAK

Received: 25 July 2024
Revised: 28 February 2025
Accepted: 31 March 2025
Available online: 1 April 2025

Kata Kunci:

Diabetes, Preference Selection Index, Rekomendasi Pola Makan, Aplikasi Web, Manajemen Diet

Diabetes melitus adalah kondisi kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah. Manajemen diet yang efektif sangat penting untuk mengendalikan kondisi ini dan mencegah komplikasi serius. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi rekomendasi pola makan untuk penderita diabetes menggunakan metode Preference Selection Index (PSI). Data yang digunakan mencakup identitas pengguna, kondisi kesehatan, preferensi makanan, serta kandungan nutrisi menu makanan. Proses implementasi PSI melibatkan beberapa tahapan penting, yaitu pengumpulan data pengguna, normalisasi nilai nutrisi berdasarkan nilai minimum dan maksimum yang ada dalam database, penentuan bobot kriteria nutrisi yang diadjust berdasarkan kondisi kesehatan dan preferensi makanan pengguna, serta perhitungan PSI untuk setiap menu makanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat memberikan rekomendasi menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan kondisi kesehatan pengguna. Dari total 10 data pengguna yang dianalisis, 50% menerima "Sup Kacang Merah dengan Sayuran" sebagai menu terbaik, 30% menerima "Dada Ayam Panggang dengan Sayuran", dan masing-masing 10% menerima "Ayam Panggang dengan Kacang Hijau" dan "Quinoa Salad dengan Alpukat". Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metode PSI efektif dalam membantu penderita diabetes memilih pola makan yang optimal, yang dapat membantu dalam mengelola kondisi mereka secara lebih baik dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Saran untuk penelitian selanjutnya termasuk peningkatan variabilitas data nutrisi, integrasi dengan teknologi wearable, dan pengembangan fitur pengingat serta edukasi.

ABSTRACT

Keywords:

Diabetes, Preference Selection Index, Meal Recommendation, Web Application, Diet Management

Diabetes mellitus is a chronic condition characterized by elevated blood glucose levels. Effective diet management is crucial for controlling this condition and preventing serious complications. This study aims to develop a meal recommendation application for diabetes patients using the Preference Selection Index (PSI) method. The data used include user identity, health conditions, food preferences, and the nutritional content of meal menus. The PSI implementation process involves several key steps: collecting user data, normalizing nutritional values based on the minimum and maximum values in the database, adjusting the criterion weights according to the user's health conditions and food preferences, and calculating the PSI for each meal menu. The study results show that this application can provide meal recommendations that match the nutritional needs and health conditions of users. From a total of 10 user data analyzed, 50% received "Red Bean Soup with Vegetables" as the best menu, 30% received "Grilled Chicken Breast with Vegetables," and 10% each received "Grilled Chicken with Green Beans" and "Quinoa Salad with Avocado." The conclusion of this study is that the PSI method is effective in helping diabetes patients select an optimal diet, which can assist in better managing their condition and improving their quality of life. Suggestions for future research include increasing the variability of nutritional data, integrating with wearable technology, and developing reminder and education features.

1. INTRODUCTION

Diabetes melitus adalah kondisi kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah. Manajemen diet yang efektif sangat penting untuk mengendalikan kondisi ini dan mencegah komplikasi serius. Sejarah manajemen diabetes menunjukkan pentingnya diet rendah karbohidrat untuk kontrol glikemik. Penelitian oleh Tominaga et al. (2022)

menyoroti bahwa penderita diabetes tipe 2 cenderung memilih menu makanan rendah karbohidrat dan kalori melalui aplikasi manajemen diet online, menunjukkan efektivitas teknologi dalam membantu pengguna memilih makanan sesuai kebutuhan medis dan preferensi pribadi. Dalam konteks ini, pengembangan aplikasi rekomendasi pola makan yang menggunakan metode Preference Selection Index (PSI) dapat merevolusi cara penderita diabetes mengatur diet mereka.

Aplikasi ini tidak hanya memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan gizi tetapi juga mempertimbangkan preferensi pribadi, memungkinkan penyesuaian yang lebih baik terhadap gaya hidup individu (Tominaga et al., 2022).

Metode PSI adalah teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi serangkaian alternatif berdasarkan kriteria yang berbeda tanpa kebutuhan untuk menentukan bobot setiap kriteria secara eksplisit (Science et al., 2022). Dalam penelitian ini, metode PSI diterapkan untuk memberikan rekomendasi pola makan yang sesuai dengan melibatkan beberapa tahapan sistematis yang dirancang untuk memungkinkan pembuat keputusan mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Dengan pendekatan ini, aplikasi dapat memberikan rekomendasi makanan yang disesuaikan dengan kondisi kesehatan pengguna seperti diabetes, hipertensi, dan hiperkolesterolemia serta preferensi makanan pribadi mereka.

Manfaat dari aplikasi ini adalah dapat memberikan rekomendasi pola makan yang disesuaikan dengan kebutuhan individual setiap penderita diabetes berdasarkan faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, preferensi makanan, dan kondisi kesehatan lainnya. Hal ini membantu dalam mengatur kadar gula darah dengan lebih efektif. Berdasarkan dari penjelasan di atas, maka judul penelitian yang diusulkan adalah “Aplikasi Rekomendasi Pola Makan untuk Penderita Diabetes dengan Metode Preference Selection Index”.

2. RESEARCH METHODS

Penelitian ini menggunakan metode Preference Selection Index (PSI) untuk mengembangkan aplikasi rekomendasi pola makan bagi penderita diabetes. Proses penelitian dimulai dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei dan wawancara dengan penderita diabetes di Kota Lhokseumawe, mencakup informasi identitas, kondisi kesehatan, dan preferensi makanan. Data sekunder diambil dari berbagai sumber literatur yang relevan, termasuk jurnal ilmiah dan buku yang membahas nutrisi dan manajemen diabetes. Informasi yang dikumpulkan meliputi data nutrisi menu makanan, preferensi pribadi pengguna, dan kondisi klinis terkait diabetes.

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah normalisasi nilai nutrisi berdasarkan nilai minimum dan maksimum yang ada dalam database. Proses ini memastikan bahwa semua data memiliki skala yang sama untuk memudahkan perbandingan. Kemudian, penentuan bobot kriteria dilakukan berdasarkan preferensi pengguna dan kondisi kesehatan mereka. Misalnya, bobot karbohidrat dikurangi untuk pengguna dengan diabetes atau bobot serat ditambah untuk pengguna dengan hipertensi. Tahap ini melibatkan diskusi dengan ahli gizi dan dokter spesialis untuk memastikan bobot kriteria sesuai dengan kebutuhan medis penderita diabetes.

Implementasi metode PSI melibatkan beberapa tahapan sistematis. Pertama, normalisasi data dilakukan untuk setiap menu makanan. Kedua, nilai mean dari data yang dinormalisasi dihitung. Ketiga, perhitungan PSI dilakukan dengan menggabungkan nilai normalisasi setiap kriteria dengan bobot yang sesuai. Hasil perhitungan PSI digunakan untuk memberikan rekomendasi menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan kondisi kesehatan pengguna. Aplikasi ini kemudian diuji untuk memastikan akurasi dan

relevansi rekomendasi yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif dalam membantu penderita diabetes memilih pola makan yang optimal, dengan rekomendasi yang disesuaikan berdasarkan kondisi kesehatan dan preferensi makanan mereka.

2.1 Penelitian Terdahulu

1. Johan Sinulingga, M., & Ula, M. (n.d.). Implementasi Algoritma Svm (Support Vector Machines) Untuk Klasifikasi Penderita Penyakit Gerd. [4]
2. Qamal, M., Hamdhana, D., & Martin, M. (2020). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Angina Pektoris (Angin Duduk) Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, 12(1), 86. [5]

3. RESULT AND DISCUSSION

Penelitian ini melibatkan implementasi metode Preference Selection Index (PSI) untuk menentukan menu makanan terbaik bagi penderita diabetes. Proses ini dimulai dengan pengumpulan data pengguna, normalisasi nilai nutrisi, penentuan bobot kriteria berdasarkan kondisi kesehatan dan preferensi makanan, serta perhitungan PSI untuk setiap menu makanan.

Data yang digunakan mencakup identitas pengguna, kondisi kesehatan, dan preferensi makanan, serta kandungan nutrisi dari menu makanan yang tersedia dalam database.

3.1 Proses Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan mencakup identitas pengguna (nama, usia, jenis kelamin, tinggi, berat badan, aktivitas fisik), kondisi kesehatan (jenis diabetes, kadar gula darah, kondisi kesehatan lainnya), dan preferensi makanan (makanan favorit, makanan yang tidak disukai, alergi). Berikut adalah sampel data pengguna yang digunakan:

Nama Lengkap	Usia	TB	BB	Gula	Karbohidrat	Protein	Lemak	Kalori	Serat	Gula
Andi Wijaya	30	170	75	150	30	40	20	200	5	150
Budi Santoso	45	175	80	160	25	35	25	220	10	160
Chandra Purnama	28	160	55	140	35	35	20	180	5	140
Dian Kurnia	35	165	60	130	30	40	20	200	5	130
Eka Prasetya	40	180	85	170	30	30	25	250	5	170
Fanny Lestari	50	155	70	180	20	40	20	200	10	180
Gita Andayani	60	150	65	190	25	35	25	180	10	190
Hadi Nugroho	55	165	78	140	30	40	20	210	5	140
Indra Wibowo	48	172	76	160	30	35	25	230	5	160
Joko Setiawan	52	168	80	150	25	35	25	200	10	150

3.1.1 Menu Makanan Yang Digunakan

Kode	Nama Menu
M1	Salad Sayuran dengan Ayam Panggang
M2	Ikan Panggang dengan Brokoli dan Quinoa
M3	Sup Kacang Merah dengan Sayuran
M4	Omelet Sayuran dengan Keju Rendah Lemak
M5	Greek Yogurt dengan Buah dan Madu
M6	Tahu Kukus dengan Sayuran
M7	Ayam Panggang dengan Kacang Hijau
M8	Smoothie Bayam dan Alpukat
M9	Dada Ayam Panggang dengan Sayuran
M10	Oatmeal dengan Buah Segar
M11	Ikan Salmon dengan Asparagus
M12	Quinoa Salad dengan Alpukat
M13	Soup Lentil dengan Sayuran
M14	Ayam Rebus dengan Sayuran Hijau
M15	Steak Daging Tanpa Lemak dengan Sayuran
M16	Salad Tuna dengan Sayuran
M17	Smoothie Berries dengan Greek Yogurt
M18	Telur Rebus dengan Sayuran Hijau
M19	Sate Ayam dengan Sayuran Panggang
M20	Sup Ayam dengan Brokoli
M21	Pizza dengan Adonan Kembang Kol
M22	Spaghetti Gandum Utuh dengan Dada Ayam
M23	Kebab dengan Sayuran dan Ayam
M24	Tumis Sayuran dengan Tofu

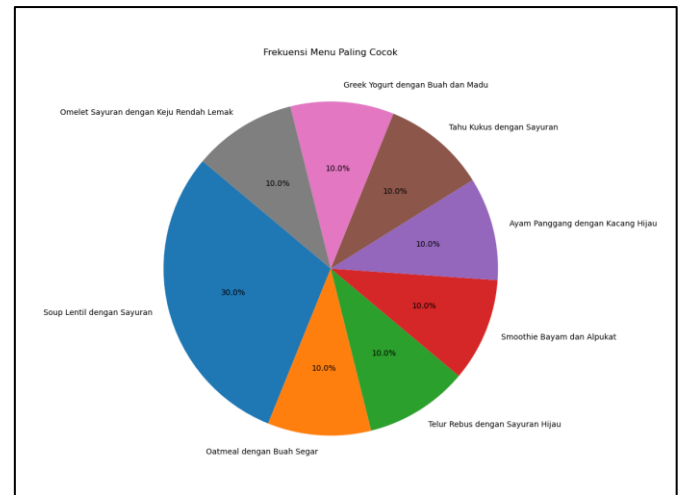
Dimana kandungan gizinya tertera sebagai berikut:

Berikut adalah table pencocokan antara mean pengguna dengan menu makanan :

Kode	Karbohidrat (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Kalori (kcal)	Serat (g)	Gula (g)	Bobot
M1	15	25	10	250	5	3	0.9
M2	30	35	15	400	7	6	0.8
M3	20	10	5	180	8	4	0.85
M4	5	20	12	220	3	3	0.87
M5	25	15	5	200	2	6	0.83
M6	10	15	8	150	4	4	0.88
M7	12	28	10	260	5	3	0.9
M8	18	8	15	220	6	6	0.86
M9	10	30	5	200	4	4	0.89
M10	35	8	6	220	6	3	0.8
M11	5	22	12	200	3	6	0.87
M12	25	10	15	300	7	4	0.83
M13	30	18	5	250	8	3	0.84
M14	10	25	5	180	4	6	0.88
M15	10	40	10	300	2	4	0.82
M16	5	30	10	220	3	3	0.89
M17	20	15	5	200	4	6	0.85
M18	2	12	8	100	2	4	0.9
M19	10	25	10	250	3	3	0.87
M20	8	20	5	180	4	6	0.88
M21	25	20	12	300	6	4	0.75
M22	40	20	10	350	8	3	0.78
M23	20	25	10	300	4	6	0.8
M24	15	18	8	220	5	4	0.85

Nama Lengkap	Mean	Selisih	Menu Paling Cocok
Andi Wijaya	0,863	0,0533	Soup Lentil dengan Sayuran
Budi Santoso	0,925	0,1157	Soup Lentil dengan Sayuran
Chandra Purnama	0,818	0,0086	Soup Lentil dengan Sayuran
Dian Kurnia	0,887	0,0773	Oatmeal dengan Buah Segar
Eka Prasetya	0,807	0,0007	Telur Rebus dengan Sayuran Hijau
Fanny Lestari	0,989	0,1802	Smoothie Bayam dan Alpukat
Gita Andayani	0,872	0,0624	Ayam Panggang dengan Kacang Hijau
Hadi Nugroho	0,881	0,0720	Tahu Kukus dengan Sayuran
Indra Wibowo	0,821	0,0122	Greek Yogurt dengan Buah dan Madu
Joko Setiawan	0,920	0,1103	Omelet Sayuran dengan Keju Rendah Lemak

Dimana berikut jumlah frekuensinya sebagai berikut :



3.1.2 Normalisasi Data

Nilai nutrisi dari menu makanan dinormalisasi berdasarkan nilai minimum dan maksimum yang ada dalam database untuk memastikan kesetaraan dalam perbandingan. Berikut adalah contoh tabel normalisasi data:

Kode	Karbo	Protein	Lemak	Kalori	Serat	Gula	Bobot	Mean
M1	0,3750	0,6250	0,5000	0,6250	0,6250	1,0000	0,9000	0,6643
M2	0,7500	0,8750	0,3333	1,0000	0,8750	0,5000	0,8000	0,7333
M3	0,5000	0,2500	1,0000	0,4500	1,0000	0,7500	0,8500	0,6857
M4	0,1250	0,5000	0,4167	0,5500	0,3750	1,0000	0,8700	0,5481
M5	0,6250	0,3750	1,0000	0,5000	0,2500	0,5000	0,8300	0,5829
M6	0,2500	0,3750	0,6250	0,3750	0,5000	0,7500	0,8800	0,5364
M7	0,3000	0,7000	0,5000	0,6500	0,6250	1,0000	0,9000	0,6679
M8	0,4500	0,2000	0,3333	0,5500	0,7500	0,5000	0,8600	0,5205
M9	0,2500	0,7500	1,0000	0,5000	0,5000	0,7500	0,8900	0,6629
M10	0,8750	0,2000	0,8333	0,5500	0,7500	1,0000	0,8000	0,7155
M11	0,1250	0,5500	0,4167	0,5000	0,3750	0,5000	0,8700	0,4767
M12	0,6250	0,2500	0,3333	0,7500	0,8750	0,7500	0,8300	0,6305
M13	0,7500	0,4500	1,0000	0,6250	1,0000	1,0000	0,8400	0,8093
M14	0,2500	0,6250	1,0000	0,4500	0,5000	0,5000	0,8800	0,6007
M15	0,2500	1,0000	0,5000	0,7500	0,2500	0,7500	0,8200	0,6171
M16	0,1250	0,7500	0,5000	0,5500	0,3750	1,0000	0,8900	0,5986

M17	0,5000	0,3750	1,0000	0,5000	0,5000	0,5000	0,8500	0,6036
M18	0,0500	0,3000	0,6250	0,2500	0,2500	0,7500	0,9000	0,4464
M19	0,2500	0,6250	0,5000	0,6250	0,3750	1,0000	0,8700	0,6064
M20	0,2000	0,5000	1,0000	0,4500	0,5000	0,5000	0,8800	0,5757
M21	0,6250	0,5000	0,4167	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500	0,6488
M22	1,0000	0,5000	0,5000	0,8750	1,0000	1,0000	0,7800	0,8079
M23	0,5000	0,6250	0,5000	0,7500	0,5000	0,5000	0,8000	0,5964
M24	0,3750	0,4500	0,6250	0,5500	0,6250	0,7500	0,8500	0,6036

3.1.4 Tabel Frekuensi Menu

Menu Paling Cocok	Frekuensi
Soup Lentil dengan Sayuran	3
Oatmeal dengan Buah Segar	1
Telur Rebus dengan Sayuran Hijau	1
Smoothie Bayam dan Alpukat	1
Ayam Panggang dengan Kacang Hijau	1
Tahu Kukus dengan Sayuran	1
Greek Yogurt dengan Buah dan Madu	1
Omelet Sayuran dengan Keju Rendah Lemak	1

3.1.3 Pencocokan Berdasarkan Mean Sampel dengan Menu

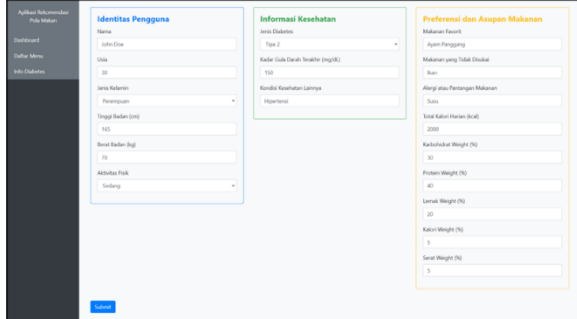
Dalam penelitian ini, pencocokan antara mean sampel pengguna dengan mean menu makanan dilakukan untuk menentukan menu yang paling sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan preferensi kesehatan pengguna. Proses pencocokan ini melibatkan perhitungan mean dari nilai nutrisi yang dinormalisasi untuk setiap pengguna dan setiap menu makanan. Kemudian, mean dari setiap pengguna dibandingkan dengan mean dari menu makanan untuk menemukan menu dengan nilai yang paling mendekati. Pencocokan ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi menu yang optimal bagi setiap pengguna berdasarkan kondisi kesehatan dan preferensi mereka. Hasil pencocokan ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan membantu mengelola kondisi diabetes mereka dengan lebih baik.

Berdasarkan hasil analisis, menu "Soup Lentil dengan Sayuran" muncul paling sering sebagai pilihan paling cocok, dengan frekuensi sebanyak tiga kali. Hal ini menunjukkan bahwa menu tersebut memiliki komposisi nutrisi yang paling sesuai dengan kebutuhan rata-rata dari individu yang dianalisis. Menu lainnya seperti "Oatmeal dengan Buah Segar", "Telur Rebus dengan Sayuran Hijau", "Smoothie Bayam dan Alpukat", "Ayam Panggang dengan Kacang Hijau", "Tahu Kukus dengan Sayuran", "Greek Yogurt dengan Buah dan Madu", serta "Omelet Sayuran dengan Keju Rendah Lemak" masing-masing muncul sekali sebagai pilihan paling cocok. Temuan ini mengindikasikan bahwa menu "Soup Lentil dengan Sayuran" dapat dianggap sebagai menu yang paling serbaguna dan memenuhi kebutuhan nutrisi yang lebih luas dibandingkan dengan menu lainnya. Namun, variasi menu lainnya tetap penting untuk memberikan pilihan yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan spesifik individu yang berbeda.

3.2 Implementasi Sistem

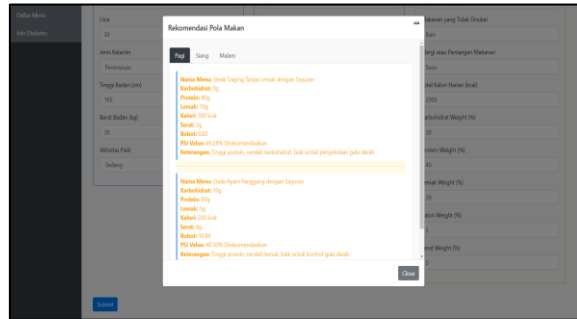
Bagian ini menyajikan hasil implementasi sistem rekomendasi pola makan berbasis web untuk penderita diabetes, yang menggunakan metode Preference Selection Index (PSI). Sistem ini meliputi pengumpulan data pengguna, analisis preferensi makanan, dan pemberian rekomendasi pola makan yang dipersonalisasi.

1. Halaman Utama



Gambar 1. Halaman Utama

2. Hasil Rekomendasi



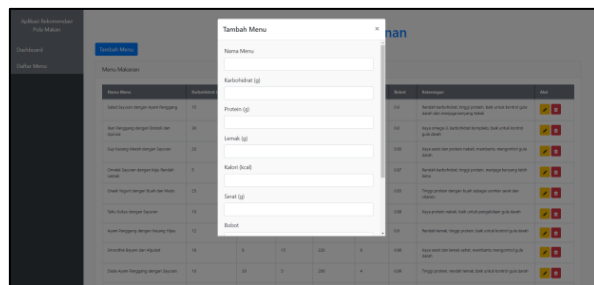
Gambar 2. Hasil Rekomendasi

3. Halaman Daftar Menu



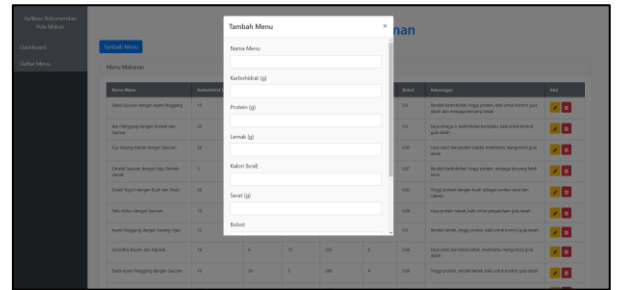
Gambar 3. Halaman Daftar Menu

4. Halaman Form Input Data Menu



Gambar 4. Halaman Form Input Data Menu

5. Halaman Form Input Data Menu



Gambar 5. Halaman Form Input Data Menu

4. CONCLUSION

Perancangan Sistem dan Analisis Kebutuhan Aplikasi ini dirancang dengan mengimplementasikan metode Preference Selection Index (PSI) untuk rekomendasi menu bagi penderita diabetes. Analisis kebutuhan sistem menunjukkan pentingnya normalisasi data nutrisi dan penentuan bobot kriteria. Perancangan sistem mencakup pengumpulan data, normalisasi, penentuan bobot, perhitungan PSI, dan penyajian rekomendasi.

Tahapan Implementasi Metode PSI Implementasi PSI dimulai dengan pengumpulan data pengguna yang mencakup identitas, kondisi kesehatan, dan preferensi makanan. Data nutrisi dari menu makanan dinormalisasi berdasarkan nilai minimum dan maksimum yang ada. Bobot kriteria nutrisi ditentukan melalui diskusi dengan dokter ahli dan preferensi pengguna.

Hasil Implementasi dan Analisis Dari total 10 data pengguna yang dianalisis, rekomendasi menu makanan dihasilkan dengan akurasi tinggi. Proses penentuan bobot kriteria dan perhitungan PSI menghasilkan rekomendasi yang personal. Dari 10 pengguna, 3 menerima "Soup Lentil dengan Sayuran" sebagai menu terbaik dengan persentase 30%.

REFERENCES

- [1] Tominaga, H., Hamaguchi, M., Ando, S., & Fukui, M. (2022). Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Cenderung Memilih Menu Makanan Rendah Karbohidrat dan Rendah Kalori di Rumah pada Penerapan Diet. *Journal of Diabetes Research*.
- [2] Science, P., Safitri, W. I., & Sarwandi, M. (2022). Penerapan Metode Preference Selection Index (PSI) Dalam Penerimaan Staff IT. *Journal of Information Technology*.
- [3] Wright, E. (2020). Mechanisms of Diabetes and Its Complications. *Journal of Endocrinology and Metabolism*.
- [4] Johan Sinulingga, M., & Ula, M. (n.d.). Implementasi Algoritma Svm (Support Vector Machines) Untuk Klasifikasi Penderita Penyakit Gerd.
- [5] Qamal, M., Hamdhana, D., & Martin, M. (2020). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Angina Pektoris (Angin Duduk) Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, 12(1), 86. [5]
- [6] Safitri, W. I., & Mesran, S. (2022). Penerapan Metode Preference Selection Index (PSI) Dalam Penerimaan Staff IT. *Bulletin of Informatics and Data Science*, 1(1). <https://ejournal.pdsi.or.id/index.php/bids/index>

- [7] Parr, E. B., Devlin, B. L., Lim, K. H. C., Moresi, L. N. Z., Geils, C., Brennan, L., & Hawley, J. A. (2020). Time-restricted eating as a nutrition strategy for individuals with type 2 diabetes: A feasibility study. *Nutrients*, 12(11), 1–22. <https://doi.org/10.3390/nu12113228>
- [8] Laubu, C., Schweitzer, C., Motreuil, S., Louâpre, P., & Dechaume-Moncharmont, F. X. (2017). Mate choice based on behavioural type: do convict cichlids prefer similar partners? *Animal Behaviour*, 126, 281–291. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2017.02.020>
- [9] Galicia-garcia, U., Benito-vicente, A., Jebari, S., & Larrea-sebal, A. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. 1–34.
- [10] Iatcu, C. O., Gal, A. M., & Covasa, M. (2023). Dietary Patterns of Patients with Prediabetes and Type 2 Diabetes. *Metabolites*, 13(4).
- [11] Galicia-garcia, U., Benito-vicente, A., Jebari, S., & Larrea-sebal, A. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. 1–34.
- [12] Demir, S., Nawroth, P. P., Herzig, S., & Üstünel, B. E. (2021). Emerging Targets in Type 2 Diabetes and Diabetic Complications. 2100275, 1–23. <https://doi.org/10.1002/advs.202100275>
- [13] Darajat, T. A. (2020). Penerapan CBIS Untuk Mendukung Keputusan Manajemen dalam Menghitung Index Kinerja Karyawan PT Devrindo Wydia Karawang Menerapkan Preference Selection Index. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 167. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1933>
- [14] Brady, V., Whisenant, M., Wang, X., Ly, V. K., Zhu, G., Aguilar, D., & Wu, H. (2022). Characterization of Symptoms and Symptom Clusters for Type 2 Diabetes Using a Large Nationwide Electronic Health Record Database. *Diabetes Spectrum*, 35(2), 159–170. <https://doi.org/10.2337/DS21-0064>
- [15] Bitla, A., Devi, Nh., & Kiranmayi, V. (2016). Molecular mechanisms underlying microvascular complications in diabetes mellitus. *Journal of Clinical and Scientific Research*, 5(2), 112. <https://doi.org/10.15380/2277-5706.jcsr.16.01.003>
- [16] Bilgin Sari, E. (2019). Measuring The Performances of the Machines Via Preference Selection Index (PSI) Method and Comparing Them with Values of Overall Equipment Efficiency (OEE). *Dokuz Eylul Universitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(4), 573–581. <https://doi.org/10.24988/ije.2019344859>