

Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Makanan Diet untuk Penderita Diabetes dengan Menggunakan Metode Weighted Product

Sefrizal Nanda Saputra¹, Ratih Kumalasari Niswatina², Umi Mahdiyah³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹sefrizalnandasaputra@gmail.com, ²ratih.k@unpkediri.ac.id,

³umimahdiyah@unpkediri.ac.id

Abstrak – Pengelolaan pola makan memegang peranan penting dalam menjaga kestabilan kadar gula darah pada penderita diabetes. Kendala utama yang sering dihadapi adalah kesulitan dalam menentukan jenis makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi harian. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web yang mampu memberikan rekomendasi makanan diet bagi penderita diabetes dengan menerapkan metode Weighted Product (WP). Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development dengan model Waterfall. Sistem dibangun dengan mempertimbangkan beberapa kriteria gizi, meliputi kalori, karbohidrat, protein, lemak, dan serat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode Weighted Product mampu menghasilkan peringkat makanan secara objektif sesuai tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Sistem yang dikembangkan dinilai mampu membantu pengguna dalam memilih makanan diet yang lebih tepat serta mendukung proses edukasi gizi secara mandiri.

Kata Kunci — Diabetes, Diet ,Sistem Pendukung Keputusan, Rekomendasi Makanan , Weighted Product,

1. PENDAHULUAN

Prevalensi diabetes mellitus yang terus meningkat menjadi isu krusial dalam kesehatan masyarakat global saat ini. Penyakit ini merupakan gangguan metabolismik kronis yang sangat dipengaruhi oleh gaya hidup, terutama pola konsumsi makanan sehari-hari. Ketidaktepatan dalam pemilihan asupan nutrisi dapat memicu fluktuasi kadar gula darah yang drastis, yang jika dibiarkan, berpotensi memicu berbagai komplikasi kesehatan serius jangka panjang [1].

Meskipun urgensi pengaturan pola makan telah dipahami, banyak penderita diabetes masih menghadapi kendala signifikan dalam menentukan menu harian yang tepat. Faktor utama yang melatarbelakangi masalah ini adalah minimnya pemahaman mengenai kandungan nilai gizi pada makanan serta terbatasnya akses masyarakat terhadap layanan konsultasi gizi profesional secara intensif [2]. Kondisi ini menciptakan kebutuhan mendesak akan sebuah instrumen bantu yang mampu memberikan panduan diet secara mandiri, akurat, dan mudah diakses. Diet yang tepat dapat membantu penderita diabetes mengontrol kadar gula darah agar tetap stabil, mengurangi risiko komplikasi, serta meningkatkan kualitas hidup.[3].

Pemanfaatan teknologi melalui Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menawarkan solusi potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut. SPK dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan yang kompleks dengan mengolah data dan aturan tertentu menjadi rekomendasi yang objektif. Dalam konteks kesehatan, SPK dapat difungsikan untuk menganalisis kebutuhan kalori individu dan mencocokkannya dengan profil nutrisi makanan [4].

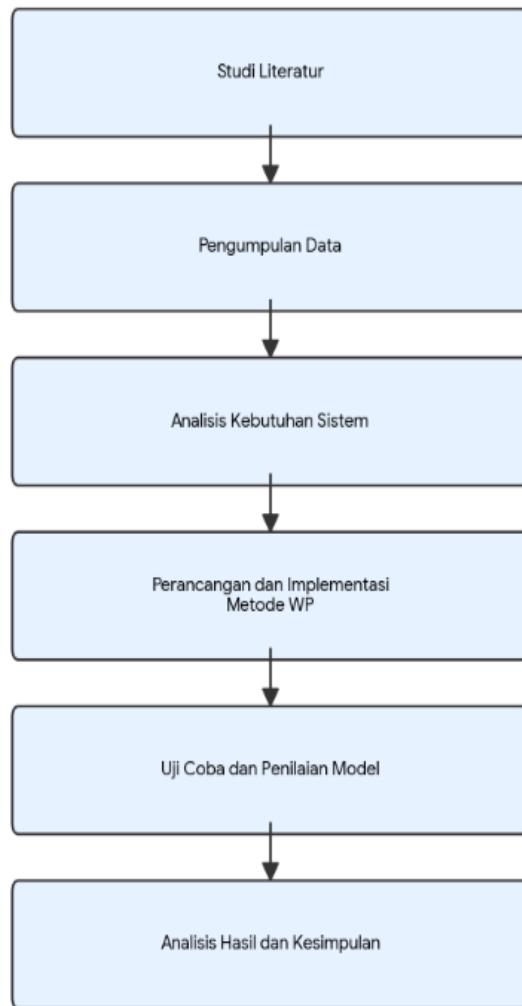
Agar proses rekomendasi berjalan dengan baik, diperlukan suatu metode pengambilan keputusan yang mampu menangani berbagai kriteria yang saling berpengaruh. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Metode Weighted Product (WP). Metode Weighted Product merupakan salah satu metode perhitungan dalam Multiple Attribute Decision Making (MADM) yang manfaatkan perkalian antar atribut dengan eksponen bobot sebagai pembobotnya. Metode ini memiliki keunggulan dalam mempertimbangkan tingkat kepentingan (bobot) dari setiap kriteria, sehingga hasil perhitungan menjadi lebih proporsional dan objektif [5].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini membangun sistem pendukung keputusan untuk merekomendasikan makanan diet bagi penderita diabetes dengan memanfaatkan metode *Weighted Product* (WP). Sistem ini bertujuan untuk mempermudah proses penentuan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi secara otomatis, cepat, dan objektif, sehingga dapat mengurangi risiko kesalahan dalam pemilihan diet yang sering terjadi secara manual. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam studi ini disusun dengan teratur menggunakan model pengembangan Waterfall, mencakup studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan dan implementasi metode WP, pengujian sistem, serta analisis hasil, yang secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1.

2.1 Studi Literatur

Penelitian ini diawali dengan pelaksanaan kajian pustaka yang komprehensif guna membangun landasan teoretis yang kokoh bagi pengembangan sistem. Proses ini melibatkan penelaahan mendalam terhadap konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai instrumen bantu komputasi yang vital dalam manajemen kesehatan, serta pemahaman klinis mengenai Diabetes Mellitus, termasuk faktor risiko dan strategi pengendaliannya melalui terapi nutrisi medis . Selain itu, kajian juga difokuskan pada aspek gizi untuk mengidentifikasi variabel-variabel nutrisi esensial seperti kalori, karbohidrat, protein, lemak, dan serat yang menjadi parameter utama dalam penentuan menu diet sehat . Penelusuran literatur ini dilengkapi dengan analisis teknis terhadap algoritma *Weighted Product* (WP), sebuah metode dalam *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) yang menggunakan prinsip perkalian dan pemangkatan bobot, yang dipilih karena keunggulannya dalam menangani kompleksitas kriteria penilaian secara proporsional dan akurat .



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan secara komprehensif dengan memadukan dua jenis sumber data utama. Data sekunder difokuskan pada penyusunan basis data nutrisi yang mencakup informasi vital seperti kandungan kalori, gula, protein, lemak, dan serat, yang dirujuk secara ketat dari publikasi resmi dan terpercaya seperti Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) serta literatur kesehatan terkait dari Kementerian Kesehatan [9]. Sementara itu, data primer dikumpulkan untuk memetakan profil spesifik kebutuhan pengguna, yang meliputi parameter fisiologis seperti usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan intensitas aktivitas fisik, di mana data ini sangat menentukan perhitungan kebutuhan energi harian pasien[8]. Lebih lanjut, guna memastikan validitas medis dari sistem yang dibangun, penentuan bobot prioritas untuk setiap variabel gizi dilakukan melalui sesi wawancara mendalam dengan ahli gizi dan tenaga medis[6]. Masukan dari para pakar ini menjadi landasan krusial dalam menetapkan tingkat kepentingan kriteria dalam algoritma *Weighted Product* (WP), sehingga rekomendasi yang dihasilkan terjamin akurasinya dan sesuai dengan standar klinis diet penderita diabetes[10].

2.3 Analisi Kebutuhan Sistem

Spesifikasi sistem ditentukan melalui rangkaian proses analisis data yang mendalam guna memastikan solusi teknologi yang dibangun relevan dengan kebutuhan pengguna. Kebutuhan sistem diklasifikasikan secara komprehensif ke dalam dua kategori utama. Pertama, aspek fungsional dirancang untuk mendukung operasional utama, mencakup mekanisme autentikasi login yang aman untuk memvalidasi hak akses, fitur input parameter fisiologis pengguna (seperti berat badan, tinggi badan, dan aktivitas fisik) yang krusial bagi perhitungan gizi, serta manajemen basis data yang memungkinkan pengelolaan inventaris makanan dan bobot kriteria secara dinamis. Di sisi lain, aspek non-fungsional ditekankan untuk menjamin kualitas pengalaman pengguna, yang meliputi standar performa dengan waktu respon aplikasi yang cepat (maksimal 3 detik), jaminan keamanan data privasi, serta desain antarmuka yang intuitif (*user-friendly*) dan responsif agar dapat diakses dengan mudah melalui berbagai perangkat oleh pengguna akhir.

2.4 Perancangan dan Implementasi Metode WP

Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur sistem dan implementasi algoritma Weighted Product (WP). Proses perhitungan dimulai dengan menentukan bobot preferensi (W) untuk setiap kriteria. Perbaikan bobot dilakukan agar total bobot bernilai 1.

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai Vektor S (S_i) untuk setiap alternatif makanan. Vektor S menyatakan preferensi alternatif yang dihitung dengan cara mengalikan seluruh nilai kriteria (X_{ij}) yang telah dipangkatkan dengan bobot kriteria (W_j) masing-masing. Rumus perhitungan Vektor S ditunjukkan pada persamaan (1).

Keterangan:

S_i : Skor preferensi alternatif ke- i

X_{ij} : Nilai kriteria ke- j pada alternatif ke- i

W_j : Bobot kriteria ke- j

n : Jumlah kriteria

Setelah nilai Vektor S diperoleh, langkah terakhir adalah menghitung nilai Vektor V (V_i) untuk perankingan. Nilai ini menentukan alternatif terbaik yang akan direkomendasikan sistem, sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (2).

Nilai V_i terbesar mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan rekomendasi makanan terbaik untuk dipilih[7]

2.5 Uji Coba dan Penilaian Model

Pada tahap ini, sistem menjalani serangkaian proses pengujian yang komprehensif untuk meninjau kembali kelayakan fungsi serta kebenaran logika pemrograman yang diterapkan. Pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* yang berfokus pada eksekusi fitur untuk mendeteksi kesalahan input maupun output tanpa mengamati struktur kode internal. Selanjutnya, uji validitas dilakukan melalui studi komparasi antara hasil perhitungan sistem dengan perhitungan manual pada dataset yang sama, yang bertujuan untuk memastikan bahwa algoritma *Weighted Product* (WP) telah berjalan presisi dan konsisten dalam memberikan rekomendasi [7].

2.6 Analisis Hasil dan Kesimpulan

Tahap pemungkas dalam rangkaian penelitian ini adalah pelaksanaan evaluasi menyeluruh terhadap hasil pengujian sistem yang telah dilakukan. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur secara kuantitatif maupun kualitatif tingkat keberhasilan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menyajikan rekomendasi menu diet yang akurat dan relevan bagi penderita diabetes. Data yang diperoleh dari hasil evaluasi tersebut kemudian dianalisis secara mendalam sebagai landasan utama dalam menarik kesimpulan mengenai efektivitas dan keandalan metode *Weighted Product* (WP) yang diterapkan. Selain itu, temuan-temuan dari proses analisis ini juga digunakan untuk merumuskan saran-saran strategis yang konstruktif bagi pengembangan dan penyempurnaan fitur sistem di masa mendatang, guna memastikan keberlanjutan manfaatnya bagi pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk diet diabetes ini telah mencapai tahap akhir dengan dihasilkannya aplikasi berbasis web yang fungsional. Melalui integrasi metode Weighted Product (WP), sistem mampu mengolah data fisiologis pengguna serta database nutrisi untuk menyajikan rekomendasi menu yang terpersonalisasi. Efektivitas sistem dievaluasi melalui serangkaian pengujian yang mencakup validasi komputasi serta analisis kualitatif terhadap performa dan penerimaan pengguna.

3.1 Analisis Kuantitatif dan Validasi Algoritma

Fokus utama dari analisis kuantitatif dalam penelitian ini diarahkan untuk memverifikasi secara ketat tingkat presisi dan akurasi algoritma *Weighted Product* (WP) dalam menjalankan fungsi perankingan alternatif menu. Proses validasi dilakukan melalui pendekatan studi komparasi langsung, di mana *output* nilai Vektor V (preferensi) yang dikalkulasi oleh sistem disandingkan dengan hasil perhitungan manual untuk mendeteksi adanya potensi kesalahan komputasi. Guna memastikan relevansi hasil dengan kebutuhan klinis, pengujian ini menggunakan sampel data yang diproses menggunakan himpunan bobot kriteria yang telah dinormalisasi agar total bobot bernilai satu. Distribusi bobot tersebut ditetapkan secara spesifik berdasarkan skala prioritas manajemen nutrisi bagi penderita diabetes, dengan rincian: Kalori mendapatkan bobot tertinggi sebesar 0,30 untuk mengontrol obesitas; diikuti oleh Karbohidrat (0,25) yang sangat krusial dibatasi demi gula darah; Protein (0,20) sebagai sumber energi esensial; serta Lemak (0,15) dan Serat (0,10) sebagai komponen penyeimbang metabolisme tubuh.

Perhitungan manual metode Weighted Product

a. Perhitungan Vektor S

Perhitungan vektor S dilakukan dengan mengalikan seluruh nilai kriteria pada setiap alternatif yang dipangkatkan dengan bobot kriteria masing-masing. Nilai vektor S merepresentasikan tingkat preferensi awal dari setiap alternatif sebelum dilakukan normalisasi.

1) Alternatif A1(ayam rebus)

$$S1 = (150^{0,30})x(1^{0,25})x(25^{0,20})x(0,5^{0,15})x(1^{0,10}) \\ S1 = 0,2274$$

2) Alternatif A2(ikan salmon)

$$S2 = (160^{0,30})x(1^{0,25})x(20^{0,20})x(6^{0,15})x(0,3^{0,10}) \\ S2 = 0,2146$$

3) Alternatif A3(ikan kembung)

$$S3 = (140^{0,30})x(1^{0,25})x(17^{0,20})x(5^{0,15})x(1^{0,10}) \\ S3 = 0,1991$$

b. Perhitungan Nilai Preferensi (V)

Nilai preferensi V diperoleh dengan membagi nilai vektor S setiap alternatif dengan total seluruh nilai vektor S. Nilai ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan urutan peringkat alternatif, di mana alternatif dengan nilai V tertinggi menjadi rekomendasi utama.

$$\Sigma S = 0,2274 + 0,2146 + 0,1991 = 3,3721$$

$$V1 = 0,2274 / 3,3721 = 0,0674$$

$$V2 = 0,2146 / 3,3721 = 0,0636$$

$$V3 = 0,1991 / 3,3721 = 0,0590$$

Hasil dari perangkingan menunjukkan urutan rekomendasi makanan berdasarkan nilai preferensi yang diperoleh dari perhitungan manual metode Weighted Product. Peringkat pertama menunjukkan alternatif dengan tingkat rekomendasi tertinggi.

Table 1 Hasil perangkingan manual

Peringkat	Nama Makanan	Nilai V
1	Dada Ayam	0,0674
2	Ikan Salmon	0,0636
3	Ikan Kembung	0,0590

Setelah dilakukan perhitungan manual menggunakan metode Weighted Product, hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan hasil rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem untuk mengetahui kesesuaian nilai preferensi dan peringkat alternatif, sehingga dapat menguji validitas sistem.

Table 2 Perbandingan Hasil Manual dan Sistem

Peringkat Sistem	Peringkat Manual	Nama Makanan	Nilai V Sistem	Nilai V Manual
1	1	Dada Ayam Rebus	0,0674	0,0674
2	2	Ikan Salmon	0,0636	0,0636
3	3	Ikan Kembung	0,0590	0,0590

Merujuk pada paparan data komparatif yang tersaji secara terperinci dalam Tabel 2, hasil analisis menunjukkan bahwa secara absolut tidak terdapat disparitas atau deviasi numerik antara nilai preferensi (V) yang dihasilkan oleh sistem komputasi dengan hasil perhitungan manual yang dilakukan sebagai kontrol verifikasi. Konsistensi angka yang identik dan presisi hingga empat digit desimal ini memberikan bukti empiris yang kuat bahwa proses translasi rumus matematis metode *Weighted Product* (WP) ke dalam bahasa pemrograman telah berhasil dilakukan dengan tingkat akurasi yang sempurna. Ketidadaan selisih nilai ini sekaligus memvalidasi bahwa alur logika algoritma yang diimplementasikan dalam sistem telah berjalan dengan benar, bebas dari distorsi data maupun kesalahan logika (*logical error*), sehingga sistem dapat dinyatakan sepenuhnya valid dan andal untuk digunakan sebagai instrumen pendukung keputusan yang objektif.

3.2 Pembahasan Teoretik dan Kualitatif

Secara teoretik, keunggulan metode Weighted Product (WP) dalam menangani permasalahan multikriteria terletak pada penggunaan operasi perkalian untuk menghubungkan rating atribut, di mana setiap atribut dipangkatkan dengan bobot yang bersangkutan. Mekanisme ini memberikan penalti yang lebih tegas dan signifikan terhadap atribut biaya (cost), seperti kandungan karbohidrat dan lemak, dibandingkan metode penjumlahan biasa. Hal ini tercermin jelas pada hasil rekomendasi sistem, di mana menu "Dada Ayam Rebus" dan "Ikan Salmon" secara konsisten menempati posisi puncak peringkat. Kedua jenis menu ini unggul karena memiliki karakteristik ideal berupa kandungan karbohidrat yang rendah (meminimalisir nilai cost) namun kaya akan protein (memaksimalkan nilai benefit). Konsistensi hasil ini selaras dengan prinsip manajemen medis diabetes mellitus, di mana pembatasan asupan karbohidrat sederhana dan lemak jenuh merupakan kunci krusial untuk mencegah hiperglikemia dan menjaga stabilitas gula darah pasien. Dengan demikian, sistem terbukti mampu mereplikasi logika pengambilan keputusan medis ke dalam model matematis perankingan secara efektif dan akurat.

Sementara itu, dari perspektif kualitatif, evaluasi terhadap pengguna melalui kuesioner menunjukkan hasil penerimaan yang sangat memuaskan. Indikator usability mencatatkan respon positif sebesar 96% untuk aspek kemudahan penggunaan, yang menandakan bahwa antarmuka sistem dirancang dengan navigasi yang intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna awam. Selain itu, performa teknis sistem juga dinilai sangat prima, di mana aspek kecepatan proses (responsiveness) mendapatkan penilaian sempurna sebesar 100%, membuktikan bahwa sistem mampu menyajikan rekomendasi tanpa jeda waktu yang mengganggu. Tingginya angka penerimaan pada kedua indikator ini mengindikasikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya presisi secara teknis dan matematis, tetapi juga praktis, efisien, dan aksesibel untuk digunakan sebagai alat bantu pendamping manajemen diet harian bagi penderita diabetes .

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

- 4.1 Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web untuk rekomendasi menu diet bagi penderita diabetes. Sistem mampu mengintegrasikan data fisiologis pengguna dan data nutrisi makanan untuk menghasilkan saran menu yang personal .
- 4.2 Penerapan metode Weighted Product (WP) terbukti efektif dalam menyelesaikan permasalahan multikriteria pada pemilihan menu diet. Dengan pembobotan yang memprioritaskan rendah kalori dan karbohidrat, metode ini mampu memberikan peringkat rekomendasi yang objektif dan sesuai dengan prinsip medis penanganan diabetes .
- 4.3 Evaluasi kinerja sistem menunjukkan hasil yang sangat baik. Secara fungsional, seluruh fitur berjalan 100% sesuai rancangan. Validasi algoritma menunjukkan akurasi perhitungan yang presisi jika dibandingkan dengan perhitungan manual. Selain itu, sistem juga mendapatkan penerimaan yang positif dari aspek kemudahan penggunaan dan kecepatan akses .

5. SARAN

Untuk meningkatkan kualitas dan cakupan manfaat sistem di masa mendatang, disarankan beberapa pengembangan lanjutan:

- 5.1 Perluasan basis data makanan perlu dilakukan dengan menambahkan variasi menu, termasuk makanan tradisional dan olahan, agar rekomendasi yang diberikan lebih beragam dan tidak membosankan bagi pengguna.
- 5.2 Disarankan untuk mengintegrasikan parameter Indeks Glikemik (IG) dan Beban Glikemik (GL) secara spesifik ke dalam algoritma perhitungan. Hal ini akan meningkatkan presisi rekomendasi dalam mengontrol lonjakan gula darah.
- 5.3 Pengembangan sistem ke dalam platform aplikasi *mobile* (Android/iOS) sangat direkomendasikan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan akses pengguna kapan saja dan di mana saja.
- 5.4 Peningkatan fitur keamanan data, seperti penerapan enkripsi yang lebih canggih, diperlukan untuk melindungi privasi data kesehatan pengguna secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Budiono, T. Herawati, T. Nataliswati, dan N. Pujiastuti, "Gerakan Keluarga Sehat Ciptakan Generasi Berkualitas Dan Bebas Dari Diabetes Melitus Di Desa Kertosari Kec. Purwosari Kab. Pasuruan," *Jurnal IDAMAN (Induk Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan)*, vol. 9, no. 1, hal. 53, 2025.
- [2] L. Dwi Prasanti dan D. Utomo, "Perancangan Sisitem Pendukung Keputusan Rekomendasi Menu Makanan Pada Penderita Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Jurnal Kecerdasan Buatan Dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, hal. 11–16, 2024.
- [3] M A. Adelia, *Makalah dan Diet Pada Penyakit Diabetes Miletus*. Dm, 2025
- [4] S. R. Afi dan M. A. S. Lenggu, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Lokasi usaha di Kota Kupang dengan SMART Method," *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 3, no. 4, hal. 491–507, 2025.
- [5] C. Rizal, S. R. Siregar, S. Supiyandi, S. Armasari, dan A. Karim, "Penerapan Metode Weighted Product (WP) Dalam Keputusan Rekomendasi Pemilihan Manager Penjualan," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 3, hal. 312–316, 2021.
- [6] L. Lisa, M. Merli, P. Puji, N. Nova, R. Rahma, A. Annisa, G. Gina, R. Reva, dan M. Marniati, "Edukasi Gizi Seimbang Untuk Meningkatkan Kesehatan Dan Konsentrasi Belajar Anak Sekolah Dasar," *Zona: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 2, hal. 195–206, 2025.
- [7] N. I. Syarifudin dan S. Mujiyono, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kualitas Beras Dengan Menggunakan Metode WP (Weighted Product)," *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, vol. 9, no. 1, hal. 72–77, 2024.
- [8] U. Umairah, C. E. F. Tjomadi, O. A. D. Manto, dan A. Irawan, "Hubungan Usia Dan Dukungan Petugas Kesehatan Terhadap Kepatuhan Minum Obat Pasien Diabetes Melitus Pada Puskesmas Awayan," *Sains Medisina*, vol. 3, no. 4, hal. 160–168, 2025.
- [9] Kementerian Kesehatan RI, *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Jakarta: Kemenkes RI, 2018.
- [10] Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI, 2021.