

Perancangan Sistem Pakar *Screening* Penyakit Malnutrisi Remaja

^{1*}Ahmad Robet Nailul Author, ²Julian Sahertian, ³Rony Heri Irawan

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹ahmadnailul18@gmail.com, ²juliansahertian@unpkediri.ac.id,
³ronyaq1305ku@gmail.com

Penulis Korespondens : Ahmad Robet Nailul Author

Abstrak—Malnutrisi merupakan sebuah kondisi dimana tubuh seseorang mengalami ketidakseimbangan gizi. Remaja menjadi usia yang rentan mengalami malnutrisi akibat pola makan, dan aktivitas yang tidak teratur. Pada setiap status gizinya, keadaan malnutrisi sendiri juga akan membawa berbagai penyakit yang dapat menyerang. Dengan begitu diperlukan sebuah inovasi berupa sistem pakar yang dapat membantu para remaja untuk mendeteksi lebih dini sebelum melakukan pengecekan kepada dokter. Sistem pakar ini sendiri bekerja berdasarkan gejala-gejala yang sedang dialami oleh pasien. Metode pengambilan keputusan dalam sistem pakar ini menggunakan metode *Hybrid Case Base*. Penggunaan metode *Hybrid Case Base* dipilih karena dapat memberi keputusan terbaik berdasarkan gejala yang dialami oleh pasien dengan mencari nilai *similarity* pada pasien sebelumnya. Selain itu metode ini juga bekerja berdasarkan *rule* dari seorang pakar. Hasil akhir dari penelitian ini ialah didapatkan hasil pengukuran *similarity* sebesar 90% dengan hasil diagnosa pasien berpotensi mengidap hipertensi.

Kata Kunci—*Hybrid Case Base*, Malnutrisi, *Similarity*, Sistem pakar

Abstract— *Malnutrition is a condition where a person's body experiences nutritional imbalances. Adolescents are vulnerable to malnutrition due to irregular diet and activity. In each nutritional status, malnutrition itself will also bring various diseases that can attack. Therefore, an innovation is needed in the form of an expert system that can help teenagers to detect early before checking with a doctor. This expert system itself works based on the symptoms that are being experienced by the patient. The decision-making method in this expert system uses the Hybrid Case Base method. The use of the Hybrid Case Base method was chosen because it can provide the best decision based on the symptoms experienced by the patient by looking for similarity values in previous patients. In addition, this method also works based on the rules of an expert. The final result of this research is that the similarity measurement results are obtained at 90% with the result that the patient's diagnosis has the potential to have hypertension.*

Keywords— *Hybrid Case Base, Malnutrition, Similarity, Expert System*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang begitu cepat, menjadi pemicu meningkatnya kualitas pelayanan di berbagai bidang pekerjaan. Salah satunya ialah di bidang kesehatan yang kini banyak menjadikan sistem pakar sebagai inovasi baru untuk pemecahan masalah. Sistem pakar dikembangkan salah satunya untuk membantu proses perhitungan dan pengambilan keputusan medis. Saat ini Indonesia masih berjuang keluar dari permasalahan gizi masyarakat,

khususnya pada usia remaja. Faktor penyebab terjadinya malnutrisi yaitu faktor ekonomi, keluarga, dan produktifitas dan kesadaran tentang gizi [1], [2].

Terdapat tiga beban malnutrisi (*Triple burden of malnutrition*) yang masih dialami remaja di Indonesia yaitu stunting (gizi buruk), kekurangan gizi mikro dan kelebihan berat badan (obesitas) [3]. Informasi yang berkaitan dengan status gizi adalah hal penting untuk diperhatikan, karena hal tersebut dapat mempengaruhi kebiasaan remaja dalam menjaga keseimbangan gizi [4]. Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah berat badan dalam kilogram (kg) dibagi dengan kuadrat dari tinggi dalam meter, IMT merupakan salah satu cara biasa digunakan untuk memperhitungkan apakah seseorang kelebihan berat badan atau mungkin mengalami masalah kesehatan [5], [6]. Dengan begitu, maka IMT dapat digunakan sebagai acuan untuk perhitungan status gizi pada remaja.

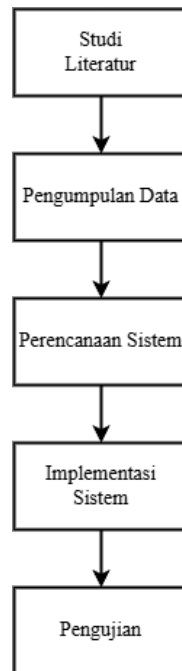
Penelitian terdahulu yang memiliki objek dan metode identik dijadikan referensi dalam pengerjaan penelitian ini. Agung Laksamana SP pada tahun 2020 merancang sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kolera serta mampu mengidentifikasi ragam jenis penyakit kolera [7]. Selanjutnya penelitian dari Salsabila Aini Rahmah, Apriade Voutama, dan Susilawati tahun 2021 dengan judul "Sistem Pakar Diagnosis Obesitas Pada Orang Dewasa Menggunakan Metode *Backward Chaining*". Penelitian tersebut melakukan perhitungan berbagai gejala penyakit komplikasi pada status gizi berat badan berlebih (obesitas) pada orang dewasa [8].

Merunut pada permasalahan yang telah dijelaskan berkaitan dengan permasalahan gizi pada usia remaja, maka peneliti tertarik untuk merancang aplikasi sistem pakar skrining potensi penyakit akibat malnutrisi pada usia remaja. Dengan begitu penelitian ini bertujuan untuk membantu remaja untuk menjaga dan mengetahui lebih awal potensi penyakit yang kemungkinan bisa terjadi. Penelitian ini menggunakan Metode *Hybrid Case Base* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Metode *Hybrid Case Base* bekerja dengan cara menggabungkan antara Metode *Case Base Reasoning* dan *Rule Base Reasoning*. Metode *Case Base Reasoning* bekerja berdasarkan kasus-kasus yang pernah terjadi sebelumnya yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk kasus yang akan diproses selanjutnya. Sedangkan metode *Rule Based Reasoning* bekerja berdasarkan aturan-aturan yang telah ditetapkan oleh seorang pakar terkait.

II. METODE

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa metode untuk diterapkan, metode tersebut ialah studi literatur, pengumpulan data, perencanaan sistem, implementasi sistem, dan pengujian. Berbagai tahapan yang dilakukan pada penelitian ini terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

a) Studi Literatur

Tahap ini merupakan proses pengumpulan informasi tentang berbagai literatur yang berkaitan dengan penelitian yang sedang direncanakan. Pengumpulan informasi tersebut didapat dengan cara membaca, mencatat, dan meneliti dari berbagai sumber bacaan seperti jurnal, artikel maupun sebagainya sehingga peneliti mendapatkan berbagai informasi penting untuk penelitian.

b) Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data ini merupakan langkah lanjutan untuk mendapatkan sebuah data yang valid. Peneliti mengumpulkan data seperti berbagai jenis penyakit beserta gejalanya dengan cara melakukan wawancara dengan pakar gizi.

c) Perencanaan Sistem

Perencanaan Sistem menjadi tahap lanjutan peneliti untuk menggambarkan sistem. Tujuan dari tahapan ini ialah agar perancangan sistem memiliki pola sistem yang baik dan jelas.

d) Implementasi Sistem

Langkah selanjutnya ialah implementasi sistem. Tahap ini peneliti mengimplementasikan tahap-tahap sebelumnya dengan mengolahnya kedalam bahasa pemrograman, sehingga terbuatlah sebuah aplikasi sistem pakar skrining potensi penyakit akibat malnutrisi pada remaja. Sistem ini berbasis di website.

e) Pengujian

Langkah terakhir dalam penelitian ini ialah pengujian sistem. Langkah ini bertujuan untuk memastikan apakah sistem dapat bekerja normal sesuai dengan yang diharapkan.

2. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan teknologi pintar yang memanfaatkan suatu pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang pakar dan kemudian dimasukkan kedalam sebuah perintah komputer untuk menyediakan solusi kepada penggunaanya [9]. Sebuah masalah yang dihadapi oleh pengguna dapat dengan mudah didiagnosa dengan sistem pakar [10], [11].

Cara kerja dari sistem pakar ialah dengan mengekstrak data dari informasi yang sudah tersedia [12]. Kemudian untuk menghasilkan output yang diharapkan sistem memproses data tersebut menggunakan algoritma tertentu [13].

3. Metode *Hybrid Case Base*

Penelitian ini menggunakan metode *Hybrid Case Base* untuk pemecahan masalah. Metode *Hybrid Case Base* terdiri dari dua buah metode yang berpadu yaitu *Case Base Reasoning* (CBR), dan *Rule Base Reasoning* (RBR). Dua metode ini biasa digunakan untuk pengembangan sebuah sistem pakar [14].

Kedua metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan sendiri-sendiri, akan tetapi jika digabungkan kedua metode tersebut akan sangat mungkin mendapatkan sebuah hasil yang bagus untuk penyelesaian masalah. Berikut adalah tahapan dalam implementasi metode *Hybrid Case Base* pada sebuah sistem pakar [15]:

- a) Menentukan berbagai gejala penyakit yang ingin diskriminasi
- b) Membuat pertanyaan yang diajukan kepada user terhadap gejala penyakit yang dialami.
- c) Membuat pengukuran *similarity* yang berdasarkan pada data input nilai tertinggi bobot keyakinan user terhadap gejala yang dialami.

Rumus pengukuran *similarity* dapat dilihat pada persamaan 1 [16] :

$$(A_i, B_i) = \frac{A_i \cdot B_i}{|A_i| \cdot |B_i|} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i * B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (1)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Masalah

Sistem ini nantinya dapat melakukan *filtering* penyakit berdasarkan status gizi yang dimiliki pasien. Saran dari seorang dokter gizi akan menjadi basis pengetahuan utama pada sistem ini. Berdasarkan hasil konsultasi dan wawancara dengan dokter gizi, terdapat beberapa jenis penyakit dan gejala penyakit, serta klasifikasi status gizi berdasarkan indeks massa tubuhnya. Terdapat status gizi berdasarkan indeks massa tubuh yang diperoleh dari website Kemenkes RI tertera pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Status gizi

Kode	Status Gizi	Indeks Massa Tubuh
SG1	Berat Badan Kurang	< 18.5
SG2	Berat Badan Normal	18.5 - 24.9
SG3	Berat Badan Lebih	25 – 19.9
SG4	Obesitas	≥ 30

Setelah diklasifikasikan pada status gizi diatas maka akan diketahui apa saja potensi penyakit yang diderita oleh pasien. Beberapa penyakit tersebut terdapat pada tabel 2 ialah sebagai berikut:

Tabel 2. Penyakit akibat malnutrisi

Kode	Nama Penyakit
KP 1	Diabetes type 2
KP 2	Penyakit jantung
KP 3	Kolesterol
KP 4	Paru-paru kronis
KP 5	Hipertensi
KP 6	Batu ginjal
KP 7	Osteoporosis
KP 8	Anemia

Data gejala pada daftar penyakit tersebut dikumpulkan untuk menjadi basis data pengetahuan yang akan digunakan sebagai penentuan *rule*, tabel 3 dibawah ini memuat daftar bobot kepercayaan. Pembobotan pada setiap gejala dijadikan untuk mewakili tingkat keyakinan pasien ketika mengalami berbagai gejala yang dirasakan:

Tabel 3. Bobot kepercayaan

Kepercayaan	Bobot
Sangat Yakin	1
Yakin	0.8
Cukup Yakin	0.6
Sedikit Yakin	0.4
Tidak Tahu	0.2
Tidak Yakin	0

Proses selanjutnya ialah pemecahan rule berdasarkan presentase kemungkinan. Tabel 4 dibawah ini merupakan tingkat presentase kemungkinan.

Tabel 4. Persentase kemungkinan

Kemungkinan	Persentase
Sedikit mungkin	0%-50%
Mungkin	51%-79%
Kemungkinan besar	80%-99%
Positif terjangkit	100%

2. Penerapan *Hybrid Case Base*

Tahap pertama dalam penerapan metode ini ialah dengan menghitung indeks massa tubuh pasien sehingga dapat diketahui status gizi yang dimilikinya. Kemudian setelah mendapatkan status gizi akan dilakukan pemilihan bobot kepercayaannya. Pada proses tersebut maka sistem akan melakukan pencocokan data gejala tersebut dengan kasus pasien terdahulu.

Tahap selanjutnya pada penerapan *Hybrid Case Base* adalah pengukuran *similarity* untuk mencari nilai paling tinggi dengan acuan pada nilai kemungkinan dengan gejala yang sedang dialami oleh *user*. Berikut adalah langkah perhitungannya.

User = (Ai) dan Pasien = (Bi)

$A_i = 0.8|0.2|0.2|0.6|0.0|0.8|0.8|0.4|0.2|0.6|0.0|0.6|0.8|0.4|0.6|0.0|0.4|0.0|0.2|0.4|0.6|1|0.2|0.8|0.6|0.8|2|0.0|0.6|0.2|0.2|0.0|0.6|0.2|0.2|0.0|0$

$B_i = 1|1|0.8|0.8|0.6|0.4|0.8|0.8|1|0.6|0.2|0.2|0.0|0.6|0.4|0.2|0.8|0.4|0.2|0.2|0.8|0.0|0.4|0.6|0.8|0.8|1$

$|0.6|0.6|0.4|0.8|0.6|0.2|0.8|1|0|0|0.8|0.8|0.2|0.2|0.2|0.4|0.6|0.2|0.8|0.4|0.2|0.2|0.4|0.1|0.2|0.8|0.6|1|$
 $B2 = 0.8|1|1|0.8|0.6|0.2|0.4|0.1|0.6|0.2|0.2|0.2|0.2|0.4|0.6|0.2|0.8|0.4|0.2|0.2|0.4|0.1|0.2|0.8|0.6|1|$
 $|0.8|0.8|0.8|0.4|0.4|0.6|0.2|0.8|1|0|0|0.8|0.8|0.2|0.2|0.2|0.2|0.6|0.4|0.4|0.8|0.4|0|$
 $B3 = 0|0.2|0.2|0.2|0.6|0.0|0.8|0.8|0.4|0.2|0.2|0.6|0.0|0.6|0.8|0.4|0.6|0.0|0.4|0.0|0.2|0.4|0.8|1|$
 $|0.2|0.4|0.8|0.8|0.2|0.2|0.6|0.2|0.2|0.2|0.6|0.2|0.2|0.0|0.6|0.2|0.2|0.0|0|$

Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran *similarity* untuk setiap jenis penyakit:

$$(A_i, B_i) = \frac{A_i \cdot B_i}{|A_i| \cdot |B_i|} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i * B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i \cdot \sum_{i=1}^n B_i}}$$

$$\sum_{i=1}^n (A_i * B_i) =$$

$$(0.8*0) + (0.2*0.2) + (0*0) + (0.2*0.2) + (0*0) + (0.6*0.6) + (0*0) + (0*0) + (0*0) + (0.8*0.8) +$$

$$+ (0*0) + (0.8*0.8) + (0.4*0.4) + (0.2*0.2) + (0.2*0.2) + (0.6*0.6) + (0*0) + (0*0) + (0.6*0.6) +$$

$$+ (0.8*0.8) + (0.4*0.4) + (0.6*0.6) + (0*0) + (0*0) + (0*0) + (0.4*0.4) + (0*0) + (0*0) +$$

$$+ (0.2*0.2) + (0*0) + (0.4*0.4) + (0.6*0.8) + (1*1) + (0.2*0.2) + (0.8*0.4) + (0*0) + (0.6*0.8) +$$

$$+ (0.8*0.8) + (0.2*0.2) + (0*0.2) + (0*0) + (0.6*0.6) + (0*0) + (0.2*0.2) + (0*0) + (0.2*0.2) +$$

$$+ (0*0) + (0.0*0) + (0*0) + (0.6*0.6) + (0.2*0.2) + (0.2*0.2) + (0*0) + (0*0) + (0*0) = 7.72$$

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i \sum_{i=1}^n B_i} = b^2 =$$

$$(0.64+0.04+0+0.04+0+0.36+0+0+0+0.64+0+0.64+0.16+0.04+0.04+0.36+0+0+0.36+0.64+0.16$$

$$+0.36+0+0+0+0.16+0+0+0.04+0+0.16+0.36+1+0.04+0.64+0+0.36+0.64+0.04+0+0+0.36+0+0.$$

$$04+0+0.04+0+0+0+0.36+0.04+0.04+0+0+0)*(0+0.04+0+0.04+0+0.36+0+0+0+0.64+0+0.64+0.$$

$$16+0.04+0.04+0.36+0+0+0.36+0.64+0.16+0.36+0+0+0+0.16+0+0+0.04+0+0.16+0.64+1+0.04$$

$$+0.16+0+0.64+0.64+0.04+0.04+0+0.36+0+0.04+0+0.04+0+0+0+0.36+0.04+0.04+0+0+0)$$

$$= 72,864$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n (A_i * B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i \sum_{i=1}^n B_i}} = \frac{7.72}{\sqrt{72,864}} = \frac{7.72}{8,5378} = 0.904 = 90\%$$

Setelah semua tahap diatas selesai maka tahap berikutnya adalah melakukan perbandingan nilai *similarity* dengan persentasi paling tinggi. Tabel 5 merupakan hasil dari pengukuran *similarity* untuk setiap jenis penyakit yang menjadi satu kategori yaitu status gizi berat badan lebih atas uji data pasien.

Tabel 5 Data hasil pengukuran *similarity*

No.	Kode	Nama Penyakit	<i>Similarity</i>	Persentase
1	P1	Diatbetes Type 2	0.60	60%
2	P4	Paru-paru kronis	0.58	58%
3	P5	Hipertensi	0.90	90%

Berdasarkan pada penerapan metode *Hybrid Case Base* untuk melakukan skrining penyakit yang mempunyai risiko tinggi dialami oleh *user* berdasarkan dari berbagai gejala yang dialaminya mendapatkan hasil skrining kemungkinan *user* berpotensi mengidap penyakit Hipertensi dengan hasil perhitungan *similarity* bernilai 90%.

IV. KESIMPULAN

Penelitian perancangan sistem pakar skrining penyakit malnutrisi berdasarkan literatur, implementasi metode *Hybrid Case Base* pada sistem pakar yang memanfaatkan kasus-kasus terdahulu dan juga aturan dari ahli terkait sehingga metode ini cocok digunakan. Berdasarkan

pada hasil analisis serta fakta yang telah dipaparkan, metode *Hybrid Case Base* memiliki akurasi yang bagus dalam melakukan perhitungan *similarity* yaitu dengan presentasi sebesar 90% dengan kemungkinan *user* mengidap penyakit Hipertensi. Berdasarkan hasil tersebut maka implementasi metode *Hybrid Case Base* dapat diterapkan pada sistem pakar untuk melakukan skrining penyakit malnutrisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Muliani, S. Dewi Sri, dan M. Lupiana, "Asupan Gizi Dan Pengetahuan Dengan Status Gizi Remaja Putri," *Cendekia Med. J. Stikes Al-Ma'arif Baturaja*, vol. 8, no. 1, hal. 35–42, 2023. <https://doi.org/10.52235/cendekiamedika.v8i1.202>.
- [2] M. I. Fariqy dan R. Graharti, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Malnutrisi," *Med. Prof. J. Lampung*, vol. 14, no. 2, hal. 301–305, 2024. [Online]. Available: <https://www.journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/986/760>
- [3] A. Nurlianih, S. Amir, dan I. Rahmat, "Gambaran Status Gizi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh Dan Lingkar Lengan Atas Pada Mahasiswa Prodi Gizi Universitas Sipatokkong Mambo Tahun 2024," *J. Suara Kesehat.*, vol. 10, no. 2, hal. 12–22, 2024. [Online]. Available: <https://journal.unsima.ac.id/index.php/JSK/article/view/2/2>.
- [4] N. R. Aulia, "Peran Pengetahuan Gizi Terhadap Asupan Energi , Status Gizi Dan Sikap Tentang Gizi Remaja," vol. 02, no. 02, hal. 31–35, 2021. <https://doi.org/10.46772/jigk.v2i02.454>.
- [5] Y. Wiranata dan I. Inayah, "Perbandingan Penghitungan Massa Tubuh Dengan Menggunakan Metode Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)," *J. Manaj. Kesehat. Yayasan RS.Dr. Soetomo*, vol. 6, no. 1, hal. 43, 2020. <https://doi.org/10.29241/jmk.v6i1.280>.
- [6] M. N. A. Limbong dan E. Malinti, "TUBUH DAN LEMAK VISCERAL PADA MAHASISWA," vol. 7, no. 1, hal. 43–49, 2023. <https://doi.org/10.37771/nj.v7i1.929>.
- [7] L. S. Agung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolera Menerapkan Metode Hybrid Case Based," *Heal. Contemp. Technol. J.*, vol. 1, no. 1, hal. 13–19, 2020. [Online]. <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/hytech/article/view/91/88>.
- [8] S. A. Rahmah, A. Voutama, dan S. Sobur, "Sistem Pakar Diagnosis Obesitas Pada Orang Dewasa Menggunakan Metode Backward Chaining," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, hal. 169–177, 2021. <https://doi.org/10.31539/intecom.v4i2.2538>.
- [9] I. Susilawati dan R. Y. Simanullang, "Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Penyakit ITP (Idiopathic Thrombocytopenic Purpura) melalui Pendekatan," *JIKTEKS J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 3, hal. 17–24, 2023. [Online]. <https://jurnal.faatuatua.com/index.php/JIKTEKS/article/view/10/11>.
- [10] F. Dwiramadhan, M. I. Wahyuddin, dan D. Hidayatullah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 6, no. 3, 2022. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i3.466>.
- [11] A. W. Bangun dan K. Erwansyah, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mastitis Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 1, no. 2, hal. 80–89, 2022. <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i2.4910>

- [12] P. Septiani, I. Pratiwi, M. G. Rohman, dan M. Sholihin, “Sistem Pakar Penyakit Telinga Menggunakan Metode Naïve Bayes,” *Gener. J.*, vol. 7, no. 2, hal. 70–82, 2023. <https://doi.org/10.29407/gj.v7i2.19991>
- [13] E. A. Algehyne, M. L. Jibril, N. A. Algehainy, O. A. Alamri, dan A. K. Alzahrani, “Fuzzy Neural Network Expert System with an Improved Gini Index Random Forest-Based Feature Importance Measure Algorithm for Early Diagnosis of Breast Cancer in Saudi Arabia,” *Big Data Cogn. Comput.*, vol. 6, no. 13, 2022. <https://doi.org/10.3390/bdcc6010013>.
- [14] R. Hayami, Soni, dan F. Dimantara, “Integrasi Rule Based Reasoning dan Case Based Reasoning Untuk Mendeteksi Gangguan Tumbuh Kembang Anak Usia Dini,” *J. INTEK*, vol. 5, no. 1, 2022. [Online]. Available: <https://ebook.umpwr.ac.id/intek/article/view/1974/1198>.
- [15] F. Erwis, D. Suherdi, A. Pranata, dan A. H. Nasyuha, “Penerapan Metode Hybrid Case Base Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Obesitas,” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 6, no. 1, hal. 378–385, 2022. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3491>.
- [16] R. R. A. R. Pratama dan Norhikmah, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Berisiko Di Setiap Status Gizi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh Menggunakan Metode Hybrid Case Base,” *Fakt. Exacta*, vol. 16, no. 3, hal. 231–242, 2023. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v16i3.17686>.