
RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING STATUS GIZI ANAK MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5

Wargijono Utomo¹⁾, Andy Dharmalau²⁾, Hari Suryantoro³⁾

¹⁾Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana

^{2,3)}Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: W.Utomo, wargiono@unkris.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

The research aims to design an application for child nutrition monitoring using the C4.5 Algorithm, focusing on measurement data from the Puskesmas in Jati Padang, Pasar Minggu District, South Jakarta. The data used amounted to 291 records over one year, which were processed to determine the nutritional status of children based on the Body Mass Index according to Age (BMI/A). The research methodology uses a quantitative approach with stages including problem analysis, application of the C4.5 algorithm for data classification, and proposed system design. The research results in a prototype of an application for child nutrition monitoring that can classify children's nutrition status with an accuracy level of 38.46%. This research is expected to significantly contribute to the development of more effective and efficient health information systems, improve the efficiency of data delivery to the Directorate of Community Nutrition of the Ministry of Health, and provide accuracy in determining children's nutrition status in real-time. This application is expected to support efforts to address malnutrition in Indonesia and benefit researchers and users in managing children's health data.

Keywords: *application, child nutrition, c45 algorithm, body mass index*

Abstrak

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk merancang aplikasi monitoring status gizi anak menggunakan Algoritma C4.5, dengan fokus pada data pengukuran dari Puskesmas di Jati Padang, Kecamatan Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Data yang digunakan berjumlah 291 record selama satu tahun, yang diolah untuk menentukan status gizi anak berdasarkan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U). Metodologi penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tahapan mencakup analisis permasalahan, penerapan algoritma C4.5 untuk klasifikasi data, dan perancangan sistem usulan. Hasil penelitian berupa purwarupa Aplikasi monitoring status gizi anak yang mampu mengklasifikasikan status gizi anak dengan tingkat akurasi mencapai 38,46%. Penelitian ini diharapkan berkontribusi terhadap pengembangan sistem informasi kesehatan yang lebih efektif, efisien dan meningkatkan efisiensi pengiriman data ke Direktorat Gizi Masyarakat Kementerian Kesehatan, serta memberikan akurasi dalam penentuan status kondisi gizi anak secara real-time. Aplikasi ini diharapkan dapat mendukung upaya penanganan gizi buruk di Indonesia dan memberikan manfaat bagi peneliti serta pengguna dalam pengelolaan data kesehatan anak.

Kata Kunci: *aplikasi, status gizi anak, indeks massa tubuh, algoritma c45*

A. PENDAHULUAN

Kesehatan masyarakat, khususnya dalam penanganan gizi anak, menjadi salah satu fokus utama dalam upaya meningkatkan kualitas hidup dan kesehatan generasi mendatang (Adeoya et al., 2022). Di Indonesia, masalah gizi buruk masih menjadi tantangan yang signifikan, terutama di kalangan anak-anak (Pangestu et al., 2023). Menurut data dari Kementerian Kesehatan, prevalensi gizi buruk di beberapa daerah masih tinggi, yang dapat berdampak negatif pada pertumbuhan dan perkembangan anak (kemenkes.go.id). Oleh karena itu, diperlukan sistem yang efektif untuk memantau dan mengelola status gizi anak secara real-time.

Pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang kesehatan telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pengolahan data. Dengan adanya aplikasi monitoring status gizi anak, diharapkan proses pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan lebih cepat dan tepat. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengolahan data adalah Algoritma C4.5, yang merupakan teknik klasifikasi yang efektif untuk menentukan status gizi berdasarkan kriteria tertentu, seperti usia, berat badan, dan tinggi badan (Supangat et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi monitoring status gizi anak yang memanfaatkan Algoritma C4.5. Dengan aplikasi ini, diharapkan dapat membantu petugas kesehatan dalam menentukan status gizi anak secara akurat dan efisien, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam penanganan gizi buruk. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk pengembangan sistem informasi kesehatan yang lebih baik di Indonesia, khususnya dalam pengelolaan data gizi anak (Ningtyas & Lubis, 2018).

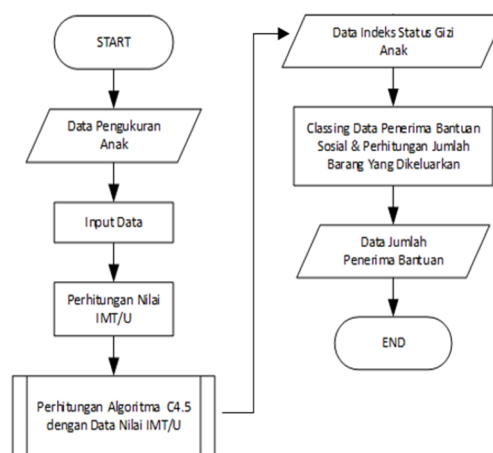
B. METODE PENELITIAN

Tahap-tahap yang dilakukan dalam Pendekatan kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini, dengan metode pengembangan sistem berfokus pada perancangan dan implementasi sistem monitoring status gizi anak yang efisien. Lokasi penelitian ini berada di Puskesmas wilayah Jati Padang, Kecamatan Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Populasi penelitian terdiri dari seluruh anak yang menerima bantuan sosial di wilayah tersebut, yaitu sebanyak 26 anak usia 6-12 bulan, dengan komposisi 13 anak laki-laki dan 13 anak perempuan pada tahun 2019. Sampel diambil dari data pengukuran status gizi anak yang telah tercatat di Puskesmas tersebut.

Adapun tahapan-tahapan penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

Analisis sistem

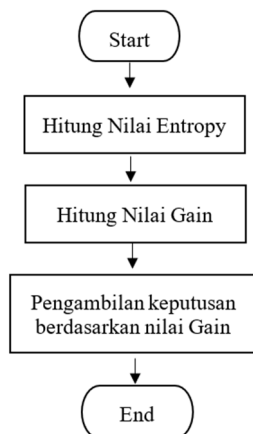
Berdasarkan pendataan hasil pengukuran anak penerima bantuan sosial yang memiliki kekurangan dalam efisiensi pencatatan, maka di rancanglah sistem monitoring status gizi anak untuk mengelola data pemantauan status gizi dengan lebih efektif. Sistem ini digambarkan secara umum melalui *Flowchart* yang disajikan di bawah ini.



Gambar 1. Rancangan Sistem Usulan

Dari Gambar 1, alur kerja sistem yang diusulkan dimulai dengan tahap input data yang mencakup pengukuran anak, yaitu usia, tinggi badan, dan berat badan. Data ini

kemudian diproses untuk menghitung nilai IMT/U (Indeks Massa Tubuh menurut Umur). Selanjutnya, sistem menggunakan algoritma C4.5 untuk melakukan perhitungan, yang menghasilkan klasifikasi status gizi anak, apakah masuk kategori buruk atau tidak, guna menentukan kelayakan anak sebagai penerima bantuan sosial berupa Pemberian Makanan Tambahan (PMT). Hasil klasifikasi ini akan direkap dan disimpan sebagai data penerima bantuan secara real-time pada Direktorat Gizi Masyarakat Kementerian Kesehatan. Proses perhitungan menggunakan algoritma C4.5 oleh sistem dapat dilihat pada *Flowchart* di gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Algoritma C4.5

Berdasarkan gambar 2, dijelaskan bahwa proses perhitungan algoritma C4.5 dimulai dengan menghitung nilai *entropy* dari hasil perhitungan IMT/U. Setelah nilai *entropy* diperoleh, proses dilanjutkan dengan perhitungan nilai *gain*, yang kemudian diikuti oleh perhitungan *gain ratio* sebagai tahapan selanjutnya.

Entropy (S) adalah ukuran yang menggambarkan jumlah bit yang diperlukan untuk mengungkapkan data acak dalam ruang sampel S. *Entropy* merepresentasikan suatu kelas tertentu. Dalam konteks algoritma C4.5, *entropy* digunakan untuk mengukur tingkat ketidakteraturan atau ketidakkasihan dalam ruang sampel S. Nilai

entropy dihitung dengan rumus sebagai berikut (Bachtiar & Mahradianur, 2023):

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \quad (1)$$

Dimana :

S = Himpunan kasus

N = Jumlah partisi S

Pi = Proporsi Si terhadap S

Gain (S, A) adalah ukuran perolehan informasi dari atribut A relatif terhadap *output* data S. Perolehan informasi ini diperoleh dari *output* data atau variabel dependen S yang dikelompokkan berdasarkan atribut A. Dalam pemilihan atribut, atribut dengan nilai *gain* tertinggi akan dipilih sebagai yang paling signifikan dalam proses klasifikasi. Perhitungan nilai *gain* dilakukan menggunakan rumus berikut (Muhamad et al., 2019):

$$Gain(S, A) = (S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (2)$$

S = Himpunan kasus

A = Atribut

N = Jumlah partisi atribut A

|Si| = Proporsi Si terhadap S

|S| = Jumlah kasus dalam S

Gain ratio adalah rumus yang digunakan untuk menentukan atribut terbaik dengan menyesuaikan nilai *gain* berdasarkan jumlah variasi atau keunikan dari atribut tersebut. Perhitungan *gain ratio* dilakukan setelah nilai *gain* dihitung, dengan tujuan untuk mengurangi bias terhadap atribut dengan banyak nilai. *Gain ratio* dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Gain Ratio(S, A) = \frac{Gain(S, A)}{SplitInfo(S, A)} \quad (3)$$

Setelah memperoleh nilai dari perhitungan tersebut, pohon keputusan dapat dibentuk berdasarkan hasil tersebut. Pohon keputusan adalah metode yang kuat untuk memprediksi atau mengklasifikasikan data. Dengan menggunakan pohon keputusan,

kumpulan data yang besar dapat dibagi menjadi himpunan-himpunan *record* yang lebih kecil melalui penerapan serangkaian aturan keputusan, sehingga memudahkan dalam analisis dan pengambilan keputusan berdasarkan data yang tersedia.

Tahapan Data mining

Data mining diartikan sebagai sebuah proses untuk menemukan hubungan, pola, dan tren baru yang bermakna dengan memfilter data dalam jumlah besar yang tersimpan dalam berbagai sumber penyimpanan, menggunakan teknik pengenalan pola seperti statistik dan matematika. Data mining merupakan disiplin ilmu yang bertujuan utama untuk menemukan, menggali, atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang ada (Sánchez et al., 2023). Proses ini sering kali juga disebut sebagai *Knowledge Discovery in Databases* (KDD).

KDD adalah rangkaian kegiatan yang meliputi pengumpulan dan penggunaan data historis untuk menemukan keteraturan, pola, atau hubungan dalam set data berukuran besar. Dengan kata lain, KDD mencakup seluruh proses dari pengumpulan data hingga penggalan pengetahuan, sementara data mining adalah langkah inti di dalam proses tersebut, di mana analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi pola yang berguna dan mendukung pengambilan keputusan (Gulzar et al., 2023).

Perancangan Sistem

Proses desain sistem adalah tahap di mana model sistem yang sedang dibangun digambarkan dan diuraikan secara detail. Dalam penelitian ini, desain sistem dilakukan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*), yang merupakan alat visual standar untuk pemodelan sistem perangkat lunak. UML membantu dalam menggambarkan struktur, perilaku, dan interaksi antara komponen-komponen sistem (Feichas & Seabra, 2023). Beberapa diagram UML yang digunakan dalam proses

desain ini antara lain diagram *use case* untuk memetakan fungsionalitas sistem, diagram kelas untuk menggambarkan struktur data, dan diagram aktivitas untuk menunjukkan alur kerja atau proses bisnis yang terjadi di dalam sistem (Meziane & Ouerdi, 2022). Melalui UML, desain sistem dapat dipresentasikan dengan lebih jelas dan terstruktur, sehingga memudahkan pengembangan dan pemeliharaan sistem.

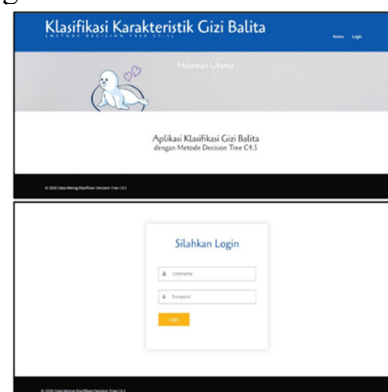
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hasil

Dari hasil pemodelan sistem menghasilkan sebuah purwarupa aplikasi monitoring status gizi anak. Aplikasi ini dirancang untuk melakukan pengklasifikasian status gizi anak berdasarkan data hasil pengukuran seperti berat badan, tinggi badan, dan usia anak. Purwarupa ini bertujuan untuk mempermudah pemantauan status gizi anak dan memberikan rekomendasi intervensi yang sesuai. Berikut adalah hasil pengembangan sistem dari aplikasi monitoring status gizi anak yang dihasilkan:

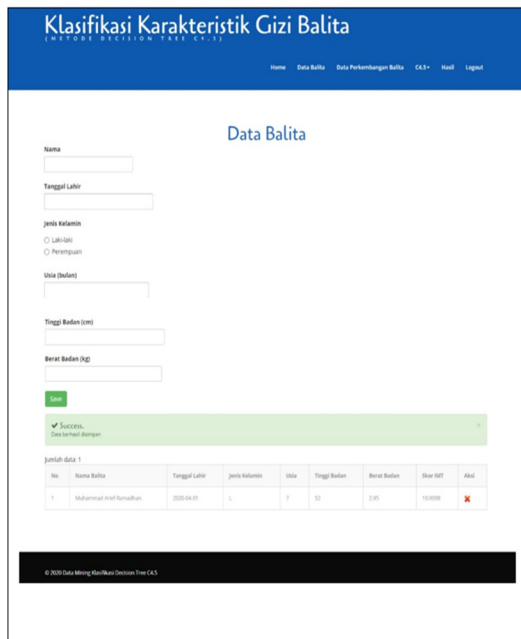
1. Interface Aplikasi

Dari hasil pemodelan sistem, sistem yang dikembangkan dapat direalisasikan dengan beberapa tampilan antarmuka. Tampilan antarmuka ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi dan mengakses informasi terkait monitoring status gizi anak.



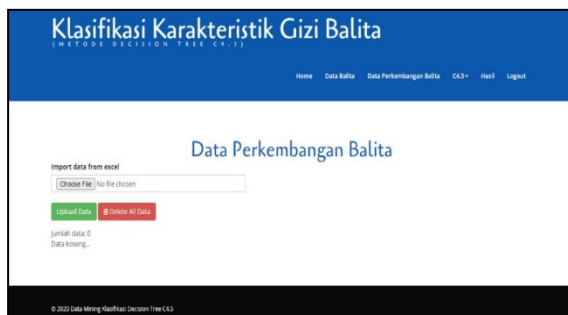
Gambar 3. Tampilan Halaman Awal dan Login Aplikasi

Gambar 3 menunjukkan tampilan halaman awal aplikasi, yang dapat diakses melalui browser. Halaman ini berfungsi sebagai pintu masuk utama ke aplikasi dan menyediakan akses ke fitur-fitur yang tersedia di dalam sistem.



Gambar 4. Tampilan Halaman Input Data Anak

Gambar 4 menunjukkan tampilan halaman input data anak, dimana pengguna dapat memasukkan informasi seperti nama anak, tanggal lahir, jenis kelamin, usia, tinggi badan, dan berat badan anak. Data yang diinput oleh pengguna ini akan disimpan ke dalam database sistem dan nantinya akan ditampilkan kembali pada halaman ini untuk kemudahan pemantauan dan pengelolaan data anak.



Gambar 5. Tampilan Halaman Upload Data Perkembangan Anak

Gambar 5 menunjukkan halaman upload data anak, di mana pengguna dapat mengunggah data perkembangan anak dalam bentuk file Excel dengan ekstensi (.csv). Halaman ini memudahkan pengguna dalam menginput data secara massal, sehingga proses pengelolaan data menjadi lebih efisien dan terorganisir.



Gambar 6. Tampilan Halaman Upload Mining

Gambar 6 menunjukkan tampilan halaman upload mining, dimana pengguna dapat mengunggah data master yang nantinya akan dibandingkan dengan data uji, yaitu data perkembangan anak, dalam bentuk file Excel dengan ekstensi (.csv). Halaman ini memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis perbandingan antara data master dan data uji, sehingga membantu dalam pengklasifikasian status gizi anak berdasarkan data yang telah diunggah.



Gambar 7. Tampilan Halaman Hasil Klasifikasi

Gambar 7 menampilkan halaman hasil klasifikasi yang diperoleh dari perhitungan algoritma C4.5 yang dilakukan oleh sistem. Halaman ini menunjukkan hasil analisis dan klasifikasi status gizi anak berdasarkan data yang telah diproses, memberikan informasi yang berguna bagi pengguna untuk melakukan pemantauan dan intervensi gizi yang tepat.

2. Sistem Basis data

Hasil implementasi dari database sistem yang sedang dikembangkan mencakup beberapa elemen data penting, antara lain No. Id, NIK, Nama Anak, Jenis Kelamin, Usia, Posyandu, Berat Badan, Tinggi Badan, Skor IMT, dan Kelas Asli. Struktur database ini dirancang untuk menyimpan dan mengelola data anak secara terstruktur dan terorganisir, seperti yang dapat dilihat pada gambar 8. berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	lak	lernilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
1	id	int(11)		Tidak	Tidak ada			AUTO_INCREMENT	
2	nik	varchar(16)	latin1_swedish_ci	Tidak	Tidak ada				
3	nama_anak	varchar(200)	latin1_swedish_ci	Ya		NULL			
4	jenis_kelamin	enum('L', 'P')	latin1_swedish_ci	Ya		NULL			
5	usia	int(11)		Ya		NULL			
6	posyandu	varchar(100)	latin1_swedish_ci	Ya		NULL			
7	berat_badan	float		Tidak	Tidak ada				
8	tinggi_badan	float		Tidak	Tidak ada				
9	skor_int	float		Tidak	Tidak ada				
10	kelas_asli	varchar(100)	latin1_swedish_ci	Ya		NULL			

Gambar 8. Basis Data Aplikasi

3. Hasil Proses Data Mining

Proses seleksi data : Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari beberapa puskesmas di wilayah Jatipadang, Kecamatan Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Puskesmas tersebut meliputi Jatipadang (Pisang) yang disingkat menjadi JP_Pisang1, JP_Pisang2, JP_Pisang3, dan JP_Pisang4, dengan total data sebanyak 291 record dapat dilihat pada Gambar 9. Data ini mencakup informasi yang relevan untuk analisis status gizi anak dan menjadi dasar dalam proses data mining untuk penelitian ini.

NIK	REGINA	Nama	Tgl Lahir	Nama Lain	Prov	Kab/Kota	Kec
317405801513	SHAKIRA	P	18.05.2016	KHANI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317324888000	SHAKIRA	P	08.08.2016	M. NAIRA	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317200201800	SHINDO	L	03.05.2018	SULMET	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
3173206671800	SHINDURAHMAN	L	06.07.2018	SHINDO A	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
31740489111600	SHIRIA CAMILLA	P	09.10.2016	A. SHUKI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317200801500	SHIRINDHY FADIA	L	08.03.2015	CHARINIA WISAN	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
3172009091600	M. KHANSA	L	09.09.2016	HEBI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317210041500	SIJANDIRA	L	10.04.2015	ANDI SULARJONO	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317210051800	RANAPRA	L	10.05.2018	ARTUN P	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
3172101671500	RADNYA	L	11.07.2015	YUSANTO HARIS	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
3172102101800	RI BIRNU BAHSIE	L	12.03.2018	AHMAD FAUZI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317210201800	RIYANA NAKA YANN	L	12.09.2018	POLAKRAN	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
31721051800	RIZU RAMADHAN	L	16.05.2018	A. A. TEDI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
31721051800	L. Alim Mustofa	L	19.04.2018	FADISA	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317041711800	GANDHYA ADIPATI	L	17.03.2016	ADI WINDO	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317202011800	SULARHA	P	29.10.2015	BOSIA	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317041900700	SUNDA DINDY ARDIA	L	19.08.2017	ARHANI M	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317207060000	LAMAR NARENDRA	L	07.09.2017	WILUKI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317202100200	MUHAMMAD RAFA	L	01.07.2016	TAUFIQ	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	MUHAMMAD RAFA ABDULLAH	L	01.07.2016	M. RIZAL	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	KANAH ZAKIRAH TALITA	P	02.01.2016	SULMET S	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317202100200	ARPIA	P	04.02.2016	CHANDRA	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203000000	ARWANI	P	16.03.2017	M. ARP	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
31704849111600	ARVIA S	P	19.10.2017	A. SHUKI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317202100400	HANIZ	L	06.04.2016	AULI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	NABIQ	P	16.05.2016	YUSANTO	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	RAHSA	L	17.05.2016	RINDO	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	NA JUNIA	L	29.06.2016	SUCORNO	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	DEVINA	P	02.06.2016	MALYADI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	ALTON	L	22.07.2016	ARDIANTRI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	NA NUGIYAL	L	24.03.2016	ADMA	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	RI FARIZKA	L	26.10.2016	NAELINDU	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
31704842111900	MA BAHU RANHAN	L	22.11.2017	INDIRA DENDI	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
317203160200	ANUM RYAN	L	03.12.2016	KAHYA	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
3172020170100	ABDULLAH FADJ	L	04.01.2017	ARMAAD	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU
3172020170100	MUHAMMAD RAHMA HAZUEN	L	19.03.2017	BOSIUS	DKI JAKARTA	JAKARTA SELATAN	PASAR MINGGU

Gambar 9. Data Pengukuran Anak

Setelah dilakukan pre-processing data, dihasilkan 26 record data. Proses ini melibatkan penghapusan data yang tidak relevan dan penyortiran berdasarkan kriteria usia 6-12 bulan pada tahun 2019, dapat dilihat pada Gambar 10. Pre-processing ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan sesuai dengan fokus penelitian dan dapat memberikan hasil analisis yang akurat terkait status gizi anak pada kelompok usia tersebut.

Gambar 10. Hasil Pre-Processing

Setelah proses pre-processing data selesai, langkah selanjutnya adalah transformasi data. Transformasi data dilakukan untuk mengubah format atau struktur data agar lebih sesuai dengan kebutuhan analisis. Hasil dari transformasi data ini dapat dilihat pada Gambar 11, yang menunjukkan data yang telah diolah dan siap untuk digunakan dalam tahap analisis lebih lanjut, seperti klasifikasi status gizi anak menggunakan algoritma yang telah dirancang.

```

idnrnk;nama_balita;jenis_kelamin;usia;posyandu;berat_badan;tinggi_badan;skor_int;kelas_asli
:3171202019074381 :AMIRA;P;5;JP_PISANG 3;8:56;10,81665765;buruk
:3171202019060245 :NOMORAH SEWATI;L;6;JP_PISANG 4;9:77;15,17962557;kurang
:3175080206190007 :Arkaan Qodar Ali;L;6;JP_PISANG 4;7:67;15,59367342;kurang
:3174045206190004 :Fatyya Shanun Almahyza;P;6;JP_PISANG 4;10:76;17,31301939;normal
:3174041306190004 :M SYADUQI;L;6;JP_PISANG 2;8:71;15,86987609;kurang
:3174042106190001 :M YAZIDI;L;6;JP_PISANG 3;9:75;16;normal
:3171202019064631 :AYESHA SHAKHA;F;6;JP_PISANG 3;11:73;20,64177144;normal
:3174045006190003 :JASMINI DISYA ALMEERA;P;6;JP_PISANG 2;8:59;16,80319261;normal
:3174043006190003 :Azlan Faeyza Atharizz Irawan;L;6;JP_PISANG 4;8:73;15,01219741;kurang
:3174044406190008 :Putri Syavia Tubagus Oeelan;P;7;JP_PISANG 4;12:75;21,33333333;normal
:3171202019055661 :AZZALEA FARHANA;P;7;JP_PISANG 1;10:77;16,86625063;normal
:3174041705190002 :ABDULLAH CHAIRUL AZZAM;L;7;JP_PISANG 2;9:72;17,96111111;normal
:3171202019052574 :MUHAMMAD KHAIROL ALIM;L;7;JP_PISANG 1;9:76;15,58171745;kurang
:3174012705190004 :Muhammad Alfaro Rayyan Baroco;L;7;JP_PISANG 4;8:78;14,79289441;buruk
:3171202019053078 :NAUFAL KHAIR;L;7;JP_PISANG 1;9:77;15,17962557;kurang
:3171202019042769 :KEENANDRA ABIZAND;P;8;JP_PISANG 1;9:77;15,17962557;kurang
:3171202019043025 :M AZKA SAMUDRA;L;8;JP_PISANG 3;7:76;12,11911357;buruk
:3171202019034794 :Amira;P;9;JP_PISANG 3;8:56;10,81665765;buruk
:3171202019030916 :ALEENA AZALEA;P;9;JP_PISANG 2;8:59;16,80319261;normal
:3171202019035541 :NAURA;P;9;JP_PISANG 4;9:75;16;normal
:3174046103190002 :SHARIA AILATU W;P;9;JP_PISANG 3;11:80;17,1875;normal
:3171202019020649 :M AL FATIH;L;10;JP_PISANG 4;8:77;13,49300051;buruk
:3174041302190005 :RAYYAN KANEKA TAMA ARTALIANO;L;10;JP_PISANG 4;10:80;15,625;kurang
:3171202019021476 :Syah Reza Al Faro;L;10;JP_PISANG 4;7:76;12,11911357;buruk
:3171202019025470 :Acumi;P;9;JP_PISANG 4;9:50;14,0625;buruk
:3174046002190003 :Askyia Sherly Alna Yrrahmawati;P;10;JP_PISANG 4;7:78;11,50558843;buruk
  
```

Gambar 11. Transformation Data

Pembahasan

Dari proses pemodelan sistem dan data mining, dilakukan pencocokan data sebagai langkah utama dalam analisis. Pada proses ini, data yang digunakan sebagai objek uji coba adalah data pengukuran anak, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11. Proses pencocokan ini bertujuan untuk memvalidasi dan mengevaluasi performa sistem dalam mengklasifikasikan status gizi anak. Berikut ini adalah hasil uji coba yang telah dilakukan, yang menggambarkan efektivitas sistem dalam memproses dan menganalisis data pengukuran anak untuk memberikan output yang akurat.

1. Aturan Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Pada Gambar 12 ditampilkan aturan yang diterapkan dalam penentuan keputusan status gizi anak. Berdasarkan Gambar 12, status gizi anak ditentukan berdasarkan nilai Indeks Massa Tubuh berdasarkan Usia (IMT/U) dengan kriteria sebagai berikut (Dewi et al., 2021; Pranata et al., 2021): jika nilai IMT/U lebih dari 15,935, maka status gizi dikategorikan sebagai normal; jika nilai IMT/U berada di antara 14,903 dan 15,935, maka status gizi dikategorikan sebagai kurang; dan jika nilai IMT/U kurang dari atau sama dengan 14,903, maka status gizi dikategorikan sebagai buruk. Aturan ini membantu dalam klasifikasi status gizi anak secara sistematis dan akurat.



Gambar 12. *Decision Tree* Status Gizi Anak

2. Perhitungan Manual

Perhitungan manual ini menggunakan data yang telah diperoleh melalui proses pre-processing untuk menghitung nilai IMT/U. Hasil perhitungan ini dapat dilihat pada gambar-gambar di bawah, yang menunjukkan bagaimana nilai IMT/U dihitung secara rinci berdasarkan data pengukuran anak yang telah diproses.

NIK	Nama	J ¹	Tgl Lahir (Bulan/T)	Umur (Bulan/T)	Tanggal Pengukuran	Berat	Tinggi	IMT	Status Gizi
3171202019053078	NAUFAL KHAIR	L	30/05/2019	7	10/08/2020	9	77	15,17962557	Kurang
3171202019053074	MUHAMMAD KHAIROL ALIM	L	25/05/2019	7	10/08/2020	9	76	15,58171745	Kurang
3174041301900002	ABDULLAH CHAIRUL AZZAM	L	13/05/2019	7	12/02/2020	9	72	17,96111111	Normal
3171202019055661	AZZALEA FARHANA	P	16/05/2019	7	10/08/2020	10	77	16,86625063	Normal
3174044406190008	Putri Syavia Tubagus Oeelan	P	04/05/2019	7	03/08/2020	12	78	21,33333333	Normal
3171202019042769	KEENANDRA ABIZAND	P	27/02/2019	6	10/08/2020	9	77	15,17962557	Kurang
3171202019043025	M AZKA SAMUDRA	L	30/04/2019	8	19/08/2020	7	76	12,11911357	Buruk
3174046103190002	SHARIA AILATU W	P	11/02/2019	9	19/08/2020	11	80	17,1875	Normal
3171202019035541	NAURA	P	15/03/2019	9	03/08/2020	9	75	16	Normal
3171202019034794	ALEENA AZALEA	P	09/03/2019	9	17/02/2020	8	69	16,80319261	Normal
3171202019030916	Amira	P	07/03/2019	9	19/08/2020	8	66	20,84663465	Buruk
3174046002190003	Askyia Sherly Alna Yrrahmawati	P	20/02/2019	10	03/08/2020	7	78	11,50558843	Buruk
3171202019021476	Syah Reza Al Faro	L	14/02/2019	10	20/02/2020	7	76	12,11911357	Buruk
3171202019025470	Acumi	P	14/02/2019	10	03/08/2020	9	80	14,0625	Buruk
3171202019020649	M AL FATIH	L	06/02/2019	10	03/08/2020	8	77	13,49300051	Buruk
3171202019014044	SYAKIRA RIZKA HILWA	P	24/01/2019	11	12/02/2020	8	72	15,4309877	Kurang
3174042001900001	Kamari Rizka Wahana	P	01/01/2019	11	03/08/2020	11	81	26,7674989	Normal
3174088901190001	FATHIMAH	P	29/01/2019	11	12/02/2020	8	71	15,86886709	Normal
3174046103190002	Narasya R Humaira Faridest	P	01/01/2019	11	03/08/2020	10	79	16,02207323	Normal
3174045901190009	HALWA YUMMA ERIYAH	P	13/01/2019	11	12/02/2020	8	72	15,4309877	Kurang
3174035901190002	KHAYRA	P	19/01/2019	11	12/02/2020	8	70	16,32633061	Normal
3171202019015208	M HANISUR	L	15/01/2019	11	12/02/2020	11	75	20,55555556	Normal
3171202019014354	ALEA	P	09/01/2019	11	03/08/2020	11	80	17,1875	Normal
3171202019015224	KHAFSA	P	12/01/2019	11	17/01/2020	8	74	14,6092038	Kurang
3171202019011214	KHAFSA BRILIANTE RAMADHAN	P	12/01/2019	11	12/02/2020	8	74	14,6092038	Kurang
3174046001900001	Rafan Nur Al Farizi	L	06/01/2019	11	03/08/2020	10	83	14,5158949	Kurang

Gambar 13. Hasil Perhitungan IMT/U Data Pengukuran Anak

Berdasarkan Gambar 13, perhitungan nilai IMT/U untuk data pengukuran anak pada periode pertama menunjukkan jumlah status gizi anak dengan kategori normal, kurang, dan buruk berjumlah 26 anak dengan indikasi yang dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah :

Tabel 1. Atribut Jenis Kelamin

HT	JH	STATUS GIZI			En	Gn
		N	K	B		
	26	10	8	8	1.577	0.247
L	13	2	7	4	1.42	
P	13	8	1	4	1.239	

Dari tabel 1 dapat dijelaskan bahwa hasil perhitungan dari data yang memiliki proses perhitungan sebagai berikut :

Himpunan Keseluruhan (HT)

$$Entropy = \left(-\frac{10}{26} \times \log_2 \frac{10}{26}\right) + \left(-\frac{8}{26} \times \log_2 \frac{8}{26}\right) + \left(-\frac{8}{26} \times \log_2 \frac{8}{26}\right)$$

$$Entropy = 0,53 + 0,523 + 0,523$$

$$Entropy = 1,577$$

Himpunan Laki-Laki (L)

$$Entropy = \left(-\frac{2}{13} \times \log_2 \frac{2}{13}\right) + \left(-\frac{7}{13} \times \log_2 \frac{7}{13}\right) + \left(-\frac{4}{13} \times \log_2 \frac{4}{13}\right)$$

$$Entropy = 0,415 + 0,481 + 0,523$$

$$Entropy = 1,42$$

Himpunan Perempuan (P)

$$Entropy = \left(-\frac{8}{13} \times \log_2 \frac{8}{13}\right) + \left(-\frac{1}{13} \times \log_2 \frac{1}{13}\right) + \left(-\frac{4}{13} \times \log_2 \frac{4}{13}\right)$$

$$Entropy = 0,431 + 0,285 + 0,523$$

$$Entropy = 1,239$$

Sehingga dari hasil perhitungan tersebut maka dihitunglah nilai *gain* dari himpunan tersebut yang dapat dilihat di penjelasan dibawah :

$$Gain = 1,577 - \left(\left(\frac{13}{26}\right) \times 1,42\right) - \left(\left(\frac{13}{26}\right) \times 1,239\right)$$

$$Gain = 1,577 - 0,71 - 0,619$$

$$Gain = 0,247$$

Adapun perhitungan dari Atribut Skor IMT-a (Skor IMT > 15,935 dan Skor IMT ≤ 15,935) sebagai berikut :

Tabel 2. Atribut Skor IMT-a

HT	JH	N	K	B	Ea	Ga
	26	10	8	8	1.577	0.961
Skor IMT > 15.935	10	10	0	0	0	
Skor IMT ≤ 15.935	16	0	8	8	1	

Dari Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa hasil perhitungan dari data yang memiliki proses perhitungan sebagai berikut :

1) Himpunan Keseluruhan (HT)

$$Entropy = \left(-\frac{10}{26} \times \log_2 \frac{10}{26}\right) + \left(-\frac{8}{26} \times \log_2 \frac{8}{26}\right) + \left(-\frac{8}{26} \times \log_2 \frac{8}{26}\right)$$

$$Entropy = 0,53 + 0,523 + 0,523$$

$$Entropy = 1,577$$

2) Himpunan Skor IMT > 15,935

$$Entropy = \left(-\frac{10}{10} \times \log_2 \frac{10}{10}\right) + \left(-\frac{0}{10} \times \log_2 \frac{0}{10}\right) + \left(-\frac{0}{10} \times \log_2 \frac{0}{10}\right)$$

$$Entropy = 0 + 0 + 0$$

$$Entropy = 0$$

3) Himpunan ≤ 15,935

$$Entropy = \left(-\frac{0}{16} \times \log_2 \frac{0}{16}\right) + \left(-\frac{8}{16} \times \log_2 \frac{8}{16}\right) + \left(-\frac{8}{16} \times \log_2 \frac{8}{16}\right)$$

$$Entropy = 0 + 0,5 + 0,5$$

$$Entropy = 1$$

Sehingga dari hasil perhitungan tersebut maka dihitunglah nilai *gain* dari himpunan tersebut yang dapat dilihat di penjelasan dibawah :

$$Gain = 1,577 - \left(\left(\frac{10}{26}\right) \times 0\right) - \left(\left(\frac{16}{26}\right) \times 1\right)$$

$$Gain = 1,577 - 0 - 0,615$$

$$Gain = 0,961$$

Serta adapun perhitungan dari himpunan Skor IMT > 14,903 dan himpunan Skor IMT ≤ 14,903 seperti dibawah yang dapat dilihat dibawah :

Tabel 3 Atribut Skor IMT-b

HT	JH	N	K	B	Ea	Ga
	26	10	8	8	1.577	0.89
Skor IMT > 14.903	18	10	8	0	0.99	
Skor IMT ≤ 14.903	8	0	0	8	0	

Dari Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa hasil perhitungan dari data yang memiliki proses perhitungan sebagai berikut :

1) Himpunan Keseluruhan (HT)

$$Entropy = \left(-\frac{10}{26} \times \log_2 \frac{10}{26}\right) + \left(-\frac{8}{26} \times \log_2 \frac{8}{26}\right) + \left(-\frac{8}{26} \times \log_2 \frac{8}{26}\right)$$

$$Entropy = 0,53 + 0,523 + 0,523$$

$$Entropy = 1,577$$

2) Himpunan Skor IMT > 14,903

$$Entropy = \left(-\frac{10}{18} \times \log_2 \frac{10}{18}\right) + \left(-\frac{8}{18} \times \log_2 \frac{8}{18}\right) + \left(-\frac{0}{18} \times \log_2 \frac{0}{18}\right)$$

$$Entropy = 0,471 + 0,52 + 0$$

$$Entropy = 0,991$$

3) Himpunan ≤ 14,903

$$Entropy = \left(-\frac{0}{8} \times \log_2 \frac{0}{8}\right) + \left(-\frac{0}{8} \times \log_2 \frac{0}{8}\right) + \left(-\frac{8}{8} \times \log_2 \frac{8}{8}\right)$$

$$Entropy = 0 + 0 + 0$$

$$Entropy = 0$$

Sehingga dari hasil perhitungan tersebut maka dihitunglah nilai *gain* dari himpunan tersebut yang dapat dilihat di penjelasan dibawah :

$$Gain = 1,577 - \left(\left(\frac{18}{26}\right) \times 0,991\right) - \left(\left(\frac{8}{26}\right) \times 0\right)$$

$$Gain = 1,577 - 0,686 - 0$$

$$Gain = 0,891$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa atribut terpilih adalah Skor IMT-a dengan nilai gain tertinggi 0,961.

3. Perhitungan Sistem

Dari hasil perhitungan yang dilakukan sistem dapat dilihat pada penjelasan sebagai berikut :

- Hasil Mining Data serta Perhitungan Nilai *Entropy* dan Nilai *Gain* yang dapat dilihat pada Gambar 14.

Mining

Jumlah Data = 26
Jumlah Normal = 10
Jumlah Kurang = 8
Jumlah Buruk = 8
Entropy All = 1,577

Nilai Atribut	Jumlah data	Jumlah Normal	Jumlah Kurang	Jumlah Buruk	Entropy	Gain
skor_IMT > 14,903	18	2	7	4	1,42	
skor_IMT <= 14,903	8	8	1	0	0,592	0,986
skor_IMT > 14,903	18	18	0	0	0	
skor_IMT <= 14,903	8	0	8	0	1	0,962
skor_IMT > 14,903	18	18	0	0	0,991	
skor_IMT <= 14,903	8	0	0	8	0	0,891

Attribut terpilih = skor IMT, dengan nilai gain = 0,962

---PROSES SELESAI---

Gambar 14. Hasil *Mining Data*, Perhitungan Nilai *Entropy*, Perhitungan Nilai *Gain*

- Hasil Uji Pohon Keputusan
Adapun *rules* yang digunakan terhadap data uji yang dapat dilihat pada Gambar 15 dibawah :

Pohon Keputusan

Hapus Pohon Keputusan Uji Rule
Jumlah rule : 3

Id	Aturan
1	IF (skor_IMT > 15,935) AND (skor_IMT > 15,935) THEN Label = normal
2	IF (skor_IMT <= 15,935) AND (skor_IMT <= 14,903) THEN Label = kurang
3	IF (skor_IMT <= 15,935) AND (skor_IMT <= 14,903) THEN Label = buruk

Gambar 15. *Rules* Pohon Keputusan

Dari *rules* yang telah dimasukan untuk menguji tingkat keakurasian terhadap data uji dimana hasil yang diperoleh adalah nilai akurasi sebesar 38,46% dan laju error sebesar 61,54% dapat dilihat pada Gambar 16.

No	ID	NIK	Umur	Jenis Kelamin	Alamat	Diagnosa	Hasil	Keputusan	Keakurasian	Laju Error		
21	311040612190002	SHIRRA, RALIZA WI	F	9	Jl. PIRANG 5	11	93	11,3312	normal	normal	1	benar
22	311120201900049	M AL RAHMI	L	10	Jl. PIRANG 4	8	77	13,483	buruk	normal	1	salah
23	917404182190005	RAYHAN KARIFIA TAJARA ASTHA JABO	L	10	Jl. PIRANG 4	10	83	16,476	kurang	normal	1	salah
24	3111202019001476	Syah Rizka Al Fala	L	10	Jl. PIRANG 4	7	76	12,5191	buruk	normal	1	salah
25	3111202019002470	Akwani	F	10	Jl. PIRANG 4	9	89	14,9823	buruk	normal	1	salah
26	311040612190003	Aditya Shery Alwa Satriamudra	F	10	Jl. PIRANG 4	7	78	11,2056	buruk	normal	1	salah

Jumlah prediksi: 26
Jumlah tepat: 10
Jumlah tidak tepat: 16
AKURASI = 38,46 %
LAJU ERROR = 61,54 %

Gambar 16. Hasil Uji Pohon Keputusan

- Hasil Klasifikasi Data
Dari data uji yang digunakan dapat dihasilkan klasifikasi data dari masing-masing puskesmas yang dapat dilihat pada Gambar 17 dibawah :

23	3174041902190005	RAYANI KANEDA TAMBA ARTALJANO	L	10	JP_PISANG 4	10	15,825	normal	1
24	317120019021474	Syah Reza Al Fero	L	10	JP_PISANG 4	7	12,1191	normal	1
25	317120019025470	Acumil	P	10	JP_PISANG 4	9	14,0625	normal	1
26	317404002190003	Ashya Sherya Anis Yrathmawati	P	10	JP_PISANG 4	7	11,5056	normal	1

RelaportJulasi			
No	Nama Puskesmas	Klasifikasi Gizi	Jumlah Data
1	JP_PISANG 1	normal	4
2	JP_PISANG 2	normal	4
3	JP_PISANG 3	normal	6
4	JP_PISANG 4	normal	12

Gambar 17. Hasil Klasifikasi Data

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi monitoring status gizi anak berbasis algoritma C4.5 mampu mengklasifikasikan status gizi anak dengan hasil 10 anak normal, 8 anak kurang, dan 8 anak buruk, serta tingkat akurasi mencapai 38,46%. Sistem ini juga berhasil mengelola dan mengirim data klasifikasi dari beberapa puskesmas, yaitu JP_Pisang1 (4 data), JP_Pisang2 (4 data), JP_Pisang3 (6 data), dan JP_Pisang4 (12 data). Aplikasi ini diharapkan dapat mendukung upaya penanganan gizi buruk di Indonesia dan memberikan manfaat bagi peneliti serta pengguna dalam pengelolaan data kesehatan anak.

Untuk meningkatkan kinerja aplikasi, disarankan agar akurasi sistem ditingkatkan melalui penambahan atribut relevan dan perbaikan proses pre-processing data. Selain itu, pengembangan fitur visualisasi data dan integrasi dengan sistem informasi kesehatan nasional akan mendukung pemanfaatan aplikasi secara lebih luas dan efektif.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Adeoya, A. A., Sasaki, H., Fuda, M., Okamoto, T., & Egawa, S. (2022). Child Nutrition in Disaster: A Scoping Review. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 256(2), 103–118.
<https://doi.org/10.1620/tjem.256.103>
- Bachtiar, L., & Mahradianur, M. (2023).

Analisis Data Mining Menggunakan Metode Algoritma C4.5 Menentukan Penerima Bantuan Langsung Tunai. *Jurnal Informatika*, 10(1), 28–36.
<https://doi.org/10.31294/inf.v10i1.15115>

- Dewi, R. C., Rimawati, N., & Purbodjati. (2021). Body mass index, physical activity, and physical fitness of adolescence. *Journal of Public Health Research*, 10(2), 340–342.
<https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2230>
- Feichas, F. A., & Seabra, R. D. (2023). Evaluation of Perception of Use of a Gamified Platform from the Student Perspective: An Approach for Studying Unified Modeling Language. *Informatics in Education*, 22(3), 369–394.
<https://doi.org/10.15388/infedu.2023.22>
- Gulzar, K., Ayoob Memon, M., Mohsin, S. M., Aslam, S., Akber, S. M. A., & Nadeem, M. A. (2023). An Efficient Healthcare Data Mining Approach Using Apriori Algorithm: A Case Study of Eye Disorders in Young Adults. *Information (Switzerland)*, 14(4), 1–14.
<https://doi.org/10.3390/info14040203>
- Meziane, H., & Ouerdi, N. (2022). A Study of Modelling IoT Security Systems with Unified Modelling Language (UML). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(11), 264–277.
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0131130>
- Muhamad, M., Windarto, A. P., & Suhada, S. (2019). Penerapan Algoritma C4.5 Pada Klasifikasi Potensi Siswa Drop Out. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 3(1), 1–8.
<https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1688>
- Ningtyas, A. M., & Lubis, I. K. (2018). Literatur Review Permasalahan Privasi Pada Rekam Medis Elektronik.

-
- Pseudocode*, 5(2), 12–17.
<https://doi.org/10.33369/pseudocode.5.2.12-17>
- Pangestu, H. G., Sinaga, R. Y., Ulya, F. Z., Athiyah, U., Muhammad, A. W., & Alameka, F. (2023). Analisis Efisiensi Metode K-Nearest Neighbor dan Forward Chaining Untuk Prediksi Stunting Pada Balita. *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 18(2), 78.
<https://doi.org/10.30872/jim.v18i2.10169>
- Pranata, R., Lim, M. A., Yonas, E., Vania, R., Lukito, A. A., Siswanto, B. B., & Meyer, M. (2021). Body mass index and outcome in patients with COVID-19: A dose–response meta-analysis. *Diabetes and Metabolism*, 47(2), 101178.
<https://doi.org/10.1016/j.diabet.2020.07.005>
- Sánchez, A., Vidal-Silva, C., Mancilla, G., Tupac-Yupanqui, M., & Rubio, J. M. (2023). Sustainable e-Learning by Data Mining—Successful Results in a Chilean University. *Sustainability (Switzerland)*, 15(2), 1–16.
<https://doi.org/10.3390/su15020895>
- Supangat, S., Amna, A. R., & Rahmawati, T. (2018). Implementasi Decision Tree C4.5 Untuk Menentukan Status Berat Badan dan Kebutuhan Energi Pada Anak Usia 7-12 Tahun. *Teknika*, 7(2), 73–78.
<https://doi.org/10.34148/teknika.v7i2.90>