

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN STATUS GIZI BALITA PADA DINAS KESEHATAN KABUPATEN ALOR MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5

Jon Idrison Molina^{*1}, Lasarus Pelipus Malese^{#2}

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Tribuana Kalabahi

Jl. Soekarno-Hatta, Batunirwala, Kalabahi, Alor-NTT

Email : jhonmolina8788@gmail.com^{*1}, lasarusmalese@gmail.com^{#2}

ABSTRAKSI

Penilaian status gizi sangat berperan dalam pemantauan gizi anak. Apabila penilaian status gizi dilakukan secara tepat dan akurat maka adanya tanda atau gejala gangguan pertumbuhan maupun perkembangan anak dapat diketahui secara dini sehingga bisa dilakukan penanggulangan dan pencegahan dalam upaya peningkatan status gizi pada balita. Serta terjadinya permasalahan gizi dapat diminimalisir. Untuk itu maka penentuan status gizi pada balita harus dilakukan secara cepat tepat dan akurat. Puskesmas sebagai pelaksana teknis Dinas Kesehatan, mempunyai tugas pokok melakukan pendataan dan penilaian status gizi balita serta menyerahkan hasil penilaian ke Dinas Kesehatan. Penentuan status gizi yang selama ini dilakukan adalah dengan cara melihat dan menghitung pada tabel standar antropometri penilaian status gizi balita sesuai SK. Menteri Kesehatan Nomor:1995/Menkes/SK/XII/2010. Namun Puskesmas sering lambat dalam menangani pasien dalam jumlah yang banyak dan juga keterbatasan sumber daya terutama di wilayah yang kekurangan tenaga medis. Sehingga ini berpengaruh juga terhadap hasil penilaian penentuan status gizi balita. Untuk itu Dinas Kesehatan perlu menyediakan sebuah metode yang optimal dalam penentuan status gizi balita untuk dipakai oleh Puskesmas dalam penentuan status gizi balita secara cepat, tepat dan akurat. Maka peneliti telah melakukan penelitian dan menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan penentuan status gizi pada balita menggunakan algoritma C4.5 Hasil pengujian untuk mengukur kinerja algoritma dengan menggunakan metode pengujian *Confusion Matrix*, *accuracy*, *Precision* dan *Recall*, diketahui bahwa algoritma C4.5 memiliki nilai *accuracy* 72.13%, nilai *Precision* 71,43% dan nilai *Recall* 22.73%.

Kata Kunci : Pendukung Keputusan, Status Gizi, Balita, Algoritma C4.5

ABSTRACT

Assessment of nutritional status plays a very important role in monitoring children's nutrition. If the assessment of nutritional status is carried out correctly and accurately, signs or symptoms of impaired growth and development in children can be identified early so that mitigation and prevention can be carried out in an effort to improve the nutritional status of children under five. And the occurrence of nutritional problems can be minimized. For this reason, determining the nutritional status of toddlers must be done quickly and accurately. Puskesmas as the technical implementer of the Health Service, has the main task of collecting data and assessing the nutritional status of toddlers and submitting the results of the assessment to the Health Service. The determination of nutritional status that has been carried out is by looking at and calculating the standard anthropometric table for assessing the nutritional status of toddlers according to the Decree. Minister of Health Number: 1995/Menkes/SK/XII/2010. However, Puskesmas are often slow in treating large numbers of patients and also have limited resources, especially in areas where there is a shortage of medical personnel. So this also influences the results of the assessment of determining the nutritional status of toddlers. For this reason, the Health Service needs to provide an optimal method for determining the nutritional status of toddlers to be used by Community Health Centers to determine the nutritional status of toddlers quickly, precisely and accurately. So researchers have conducted research and produced a decision support system for determining nutritional status in toddlers using the C4.5 algorithm. Test results to measure algorithm performance using the *Confusion Matrix*, *Accuracy*, *Precision* and *Recall* testing method, it is known that the C4.5 algorithm has an accuracy value of 72.13 %, Precision value 71.43% and Recall value 22.73%.

Keywords: Decision Support, Nutritional Status, Toddlers, C4.5 Algorithm

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Status gizi merupakan salah satu faktor yang mendukung kualitas hidup dan kualitas kerja seseorang terutama status gizi pada balita. Penentuan status gizi pada balita penting dilakukan agar jika ditemukan adanya status gizi yang kurang atau buruk maka bisa dilakukan intervensi berupa pemenuhan gizi pada anak. Penentuan status gizi pada balita dilakukan oleh Dinas Kesehatan. Status gizi secara ideal ditentukan menggunakan sistem agar dapat dilakukan secara cepat, tepat dan akurat.

Penentuan status gizi pada balita yang selama ini dilakukan adalah secara manual dengan melihat data berat badan, tinggi badan dan umur balita. Namun jika data balita dalam jumlah yang banyak maka Dinas Kesehatan melalui puskesmas akan kesulitan untuk menentukan status gizi pada balita karena membutuhkan waktu yang lama. Selain itu hasil penentuannya kurang tepat dan kurang akurat karena faktor kelalaian manusia dalam menghitung status gizi pada balita.

Riset ini penting dilakukan karena jumlah balita sesuai data BPS berjumlah 24.729 yang perlu ditentukan status gizinya. Selain itu belum adanya sistem pendukung dalam penentuan status gizi pada balita secara cepat, tepat dan akurat.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini adalah belum adanya sebuah system yang dapat menentukan status gizi pada balita secara cepat, tepat dan akurat.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

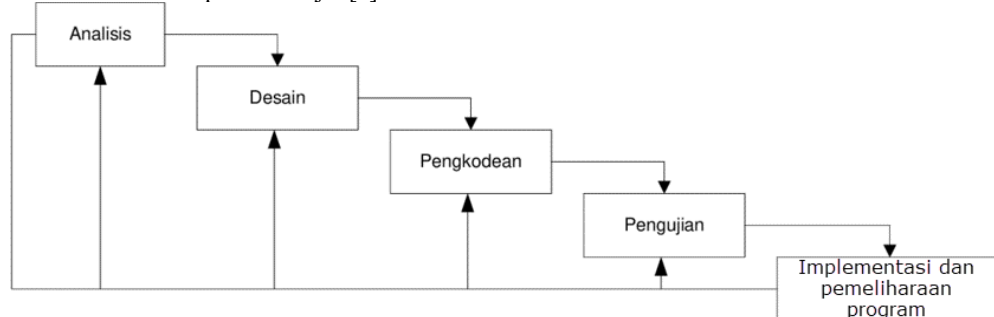
1. Membuat sebuah sistem yang dapat menentukan status gizi pada balita secara cepat, tepat dan akurat.
2. Menentukan nilai gain yang paling tinggi yang akan dijadikan akar dari pohon keputusan algoritma C4.5
3. Untuk mengukur kinerja algoritma C4.5 dengan menggunakan metode pengujian *Confusion Matrix*, *accuracy*, *Precision* dan *Recall*

1.4. Manfaat

Dengan adanya sistem ini maka manfaat yang akan didapatkan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Alor adalah dapat menentukan status gizi pada balita secara cepat, tepat dan akurat.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam riset ini adalah menggunakan metode waterfall. Metode Waterfall merupakan metode yang biasanya digunakan dalam pengembangan perangkat lunak software. Perkembangan model ini berkembang secara sistematis dari satu tahap ke tahap lain dalam mode seperti air terjun[1].



Gambar 1. Model *waterfall* menurut Pressman

2. Tinjauan Pustaka

3.1. Sistem

Beberapa pengertian sistem yang diambil dalam penelitian kali ini adalah pengertian yang diberikan oleh Sutabri. Sutabri memberikan pengertian sistem sebagai sekelompok unsur-unsur yang erat hubungannya satu dengan yang lain, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam arti yang lain, sistem didefinisikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variabel yang terorganisir, saling interaksi, saling tergantung satu sama lain, dan terpadu. Pada intinya, sebuah sistem adalah sekumpulan entitas (hardware, brainware, software) yang saling berinteraksi, bekerjasama dan berkolaborasi untuk mencapai tujuan tertentu[2].

3.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur[3]. Metode sistem pendukung keputusan sangatlah beragam, ada beberapa metode yang sering digunakan salah satunya yaitu Multi Attribute Decision Making (MADM) yang merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu serta menentukan nilai bobot untuk setiap kriteria maupun subkriteria, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan[4].

3.3. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 digunakan untuk membangun sebuah pohon keputusan yang mudah dimengerti, fleksibel, dan menarik karena dapat divisualisasikan dalam bentuk gambar. Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Pohon keputusan adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan[5]. Algoritma C4.5 dalam data mining merupakan metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi, segmentasi, atau pengelompokan data, dengan sifat prediktif. Proses klasifikasi ini bertujuan untuk menemukan pola berharga dalam set data yang memiliki ukuran mulai dari besar hingga sangat besar. Algoritma C4.5 merupakan evolusi dari algoritma ID3. Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut[6] :

Ada beberapa tahapan dalam membuat sebuah pohon keputusan dalam algoritma C4.5 yaitu :

1. Mempersiapkan data *training* : Data *training* biasanya diambil dari data histori yang pernah terjadi sebelumnya atau disebut data masa lalu dan sudah dikelompokkan dalam kelas-kelas tertentu.
2. Menghitung akar dari pohon : akar akan diambil dari atribut yang akan terpilih, dengan cara menghitung nilai gain dari masing-masing atribut, nilai gain yang paling tinggi yang akan menjadi akar pertama. Sebelum menghitung nilai gain dari atribut, hitung dahulu nilai entropy. Untuk menghitung nilai entropy menggunakan rumus :

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

Keterangan :

S = Himpunan kasus

n = Jumlah partisi S

Pi = Proporsi Si terhadap S

3. Kemudian hitung nilai gain menggunakan rumus :

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

Keterangan :

S = Himpunan kasus

A = Fitur

n = Jumlah partisi atribut A

|Si| = Proporsi Si terhadap S

|S| = Jumlah kasus dalam S

4. Ulangi langkah ke 2 dan langkah ke 3 hingga semua record terpartisi.
5. Proses partisi pohon keputusan akan berhenti saat :
 - a. Semua record dalam simpul N mendapat kelas yang sama
 - b. Tidak ada atribut di dalam record yang dipartisi lagi
 - c. Tidak ada record di dalam cabang yang kosong

3.4. Gizi

Gizi adalah elemen yang terdapat dalam makanan dan dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tubuh seperti halnya karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air. Gizi yang seimbang dibutuhkan oleh tubuh, terlebih pada balita yang masih dalam masa pertumbuhan. Dimasa tumbuh kembang balita yang berlangsung secara cepat dibutuhkan makanan dengan kualitas dan kuantitas yang tepat dan seimbang. Gizi Balita adalah hal paling utama yang harus diperhatikan oleh orang tua jika ingin tumbuh kembang putra putrinya maksimal[7]. Status gizi pada balita dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu faktor langsung dan faktor tidak langsung. Faktor langsung berupa asupan makanan itu sendiri dan kondisi kesehatan anak misalnya infeksi. Sedangkan faktor tidak langsung adalah faktor sosial ekonomi keluarga yang dipengaruhi oleh pendapatan keluarga termasuk pekerjaan, tingkat pendidikan ibu tentang gizi, pola asuh anak, pelayanan kesehatan, dan kondisi lingkungan[8].

4. Analisis dan Pembahasan

4.1. Variabel Penelitian

Dalam melakukan klasifikasi data status gizi balita pada penelitian ini akan dilakukan untuk mendeteksi status gizi balita.

Atribut dan nilai atribut diperoleh dari laporan data penilaian status gizi balita. Adapun atribut yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Jenis Kelamin
Merupakan atribut yang berisi data jenis kelamin balita
2. Umur
Merupakan atribut yang berisi data umur balita
3. Tinggi Badan
Merupakan atribut yang berisi data tinggi badan balita
4. Berat Badan
Merupakan atribut yang berisi data berat badan balita
5. Remark
Merupakan atribut tambahan yang berisi penentuan status gizi balita.

Untuk membuat klasifikasi tersebut digunakan 5 atribut dan atribut yang menjadi parameter terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Atribut dan nilai

No	Atribut	Nilai	Nilai Baru	No	Atribut	Nilai	Nilai Baru
1	Jenis Kelamin	Laki-laki Perempuan	L P	4	Tinggi Badan	< 44.2 44.3-48.0	A B
2	Umur (Bulan)	0-2 3-5 7-9 10-12 13-15 16-18 19-21 22-24 25-27	A B C D E F G H I			48.1-52.0 52.1-56.0 56.1-60.0 60.1-64.0 64.1-68.0 68.1-72.0 72.1-76.0 76.1-80.0 80.1-84.0	C D E F G H I J K

		28-30	J			84.1-90.0	L
		31-60	K			90.1-94.0	M
3	Berat	<2.1	A			94.1-98.0	N
	Badan	2.1-4.0	B			98.1-102.0	O
		4.1-6.0	C			102.1-106.0	P
		6.1-8.0	D			106.1-110.0	Q
		8.1-10.0	E			110.1-114.0	R
		10.1-12.0	F			114.1-120.0	S
		12.1-14.0	G			120.1-124.0	T
		14.1-16.0	H			> 124.0	U
		16.1-18.0	I	5	Remark	Gizi Buruk	GBu
		18.1-20.0	J			Gizi Kurang	GKu
		20.1-22.0	K			Gizi Baik	GBa
		22.1-24.0	L			Gizi Lebih	GLe
		24.1-26.0	M				
		26.1-28.0	N				
		28.1-30.0	O				
		> 30.0	P				

4.2. Data Gizi Balita

Memilih dan menciptakan satu set data yang akan digunakan untuk penelitian harus ditentukan, termasuk mencari tahu data apa yang tersedia, memperoleh data tambahan yang diperlukan, dan kemudian mengintegrasikan semua data untuk penemuan *knowledge* ke dalam satu set data termasuk atribut yang akan dipakai untuk proses tersebut.

Tabel 2. Data Gizi Balita

No.	Nama Balita	J/K	Tanggal Lahir	Umur (Bulan)	Nama Orang Tua		Tinggi Badan(cm)	Berat Badan(Kg)	Nilai Z-Score	Ket.
					Ayah	Ibu				
1	Nikson Frare	L	7/11/2013	15	Yakob Frare	Efi Kafani	77.5	9.2	-1 SD	Gizi Baik
2	Fatima Kapukong	P	27/4/2013	22	Hamid Kapukong	Erna Djai	83.0	9.4	-1.84	Gizi Baik
3	Erusti Blegur	P	12/3/2013	23	Tomson Blegur	Naomi	87.0	12.0	0	Gizi Baik
4	Merlin Tuang	P	27/3/2013	23	Frengki Tuang	Mince Tuang	91.5	16.8	3.42	Gizi Lebih
5	Tasya Wabang	P	9/4/2013	22	Romelus Wabang	Rahel Wabang	80.5	8.3	-2.69	Gizi Kurang
6	Airian Famani	L	16/3/2013	23	Imanuel Famani	Derusila	82.5	9.3	-2.07	Gizi Kurang
7	Maksen Letsibuda	L	3/6/2013	20	Samris Letsibuda	Cici Riani	84.5	10.5	-0.66	Gizi Baik
8	Alfes Sabila	L	28/11/2013	15	Julius Sabila	Belandina	78.5	9.4	-0.81	Gizi Baik
9	Iwan Etidena	L	9/9/2013	17	Barnabas Etidena	Yuliana	76.0	8.3	-2.18	Gizi Kurang
10	Daud Falaka	L	20/3/2013	23	Sius Falaka	Ety Sinaweni	80.5	9.0	-2.30	Gizi Kurang
11	Ashry Daeldjaha	P	21/9/2013	17	Imanuel Daeldjaha	Nica Tabun	80.5	13.7	2.30	Gizi Lebih
12	Martin Sabila	L	3/4/2013	22	Jeremia Sabila	Filipina Tangduel	87.0	15.5	2.64	Gizi Lebih
13	Olivia Selan	P	27/10/2013	16	Nixon Selan	Rolinda Selan	74.5	7.4	-2.81	Gizi Kurang
14	Jois Lasai	P	29/07/2013	19	Juksen Lasai	Samalina	80.5	10.5	-0.54	Gizi Baik

						Adang				
15	Gabriela Lambila	P	14/09/2013	17	Andrias Lambila	Maria Famani	80.0	9.6	-1	Gizi Baik
16	Marsen Koilmoil	P	2/5/2013	21	Moses Koilmoil	Vero Malaikosa	79.0	11.2	-0.25	Gizi Baik
17	Markus Maukesa	L	16/10/2013	16	Welem Maukesa	Ela M.	75.0	8.1	-2.18	Gizi Kurang
18	Elen Tangpen	P	13/11/2013	15	Imanuel Tangpen	Hulda T.	80.0	9.6	-0.63	Gizi Baik
19	Evano Djaha Tella	L	6/11/2013	15	Aris Djaha Tella	Rosalina	80.5	13.7	2.83	Gizi Lebih
20	Arum Malsibo	L	2/5/2013	21	Arfin Malsibo	Alfiana Luase	80.0	8.9	-2.16	Gizi Kurang
21	Wasti Tuang	P	27/3/2013	23	Frengki Tuang	Mince Tuang	80.5	11.5	-0.38	Gizi Baik
22	Mikaela Orowala	P	14/6/2013	20	Andreas Ata	Veronika	81.5	10.7	-0.5	Gizi Baik
23	Adam Kamesa	L	27/4/2013	22	Yustinus Kamesa	Ety Padamaley	78.5	11.1	-0.53	Gizi Baik
24	Glonia Adisa	P	13/5/2013	21	Antipas Adisa	Libertina	87.5	15.6	2.92	Gizi Lebih
25	Demarcelo Adisa	L	26/1/2014	25	Yahya Adisa	Yumersi	84.5	9.7	-1.92	Gizi Baik

4.3. Data Transformation

Pada tahap ini disusun dan dikembangkan generasi data yang lebih baik untuk data mining. Tahap ini juga merupakan proses tranformasi pada data yang telah dipilih sehingga data tersebut sesuai dengan proses data mining. Proses ini merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

Data yang akan dipakai dalam penelitian ditransformasikan kedalam kategori sesuai yang ada pada tabel 1. sehingga menghasilkan data penelitian seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Status Gizi Balita yang sudah melalui *processing* dan *cleansing* serta *transformation* data

Jenis Kelamin	Umur	Berat Badan	Tinggi Badan	Nilai Z-Score	Remark
L	F	E	J	-1 SD	GBa
P	H	E	K	-1.84	GBa
P	H	F	L	0	GBa
P	H	I	M	3.42	GLc
P	H	E	K	-2.69	GKu
L	H	E	K	-2.07	GKu
L	G	F	L	-0.66	GBa
L	F	E	J	-0.81	GBa
L	F	E	I	-2.18	GKu
L	H	E	K	-2.30	GKu
P	F	G	K	2.30	GLc
L	H	H	L	2.64	GLc
P	F	D	I	-2.81	GKe
P	G	F	K	-0.54	GBa
P	F	E	J	-1	GBa
P	G	F	J	-0.25	GBa
L	F	E	I	-2.18	GKu
P	E	E	J	-0.63	GBa

L	E	G	K	2.83	GLe
L	G	E	J	-2.16	GKu
P	H	F	K	-0.38	GBa
P	G	F	K	-0.5	GBa
L	G	F	J	-0.53	GBa
P	H	H	L	2.92	GLe
L	I	E	L	-1.92	GBa

Data yang sudah disiapkan untuk klasifikasi dibagi menjadi dua untuk data *training* dan data *testing* dengan perbandingan 80% dan 20%. Pembagian data menjadi data *training* dan data *testing* menggunakan teknik sampling random sistematis (*systematic random sampling*). Cara penggunaan teknik sampling random sistematis ini perandoman atau pengundian hanya dilakukan satu kali, yakni ketika menentukan unsur pertama dari sampling yang akan diambil. Penentuan unsur sampling selanjutnya ditempuh dengan cara memanfaatkan interval sampel. Interval sampel adalah angka yang menunjukkan jarak antara nomor-nomor urut yang terdapat dalam kerangka sampling yang akan dijadikan patokan dalam menentukan atau memilih unsur-unsur sampling kedua dan seterusnya hingga unsur ke-n. Interval sampel biasanya dilambangkan dengan huruf k.

Interval sampel atau juga disebut *sampling ratio* diperoleh dengan cara membagi ukuran populasi dengan ukuran sampel yang dikehendaki (N/n). Contoh perhitungan untuk mengambil data testing adalah sebagai berikut :

$$\text{Jumlah data testing} = 20\% \times 206 = 41$$

$$\text{Jumlah populasi (N)} = 206$$

$$\text{Jumlah sampel (n)} = 41$$

$$\text{Interval sampling (k)} = N/n = 206/41 = 5$$

$$\text{Unsur pertama yang diambil untuk data testing (s)} = 1$$

$$\text{Unsur kedua} = s + k$$

$$\text{Unsur ketiga} = s + 2k$$

$$\text{Unsur keempat} = s + 3k, \text{ dan seterusnya hingga unsur ke-n.}$$

Dari hasil diatas diperoleh data testing sebanyak 41 data gizi balita, maka sisanya dijadikan data training sebanyak 165 data gizi balita.

4.4. Perhitungan Algoritma C4.5

Berdasarkan data *training* pada tabel 3 akan dibuat klasifikasi balita gizi baik, gizi kurang, gizi lebih dan gizi buruk. Berikut adalah langkah-langkah klasifikasi balita dengan algoritma C4.5.

1. Siapkan data *training* yaitu tabel 3.3 yang berjumlah 165 data.
2. Hitung jumlah balita gizi baik, gizi kurang, gizi lebih dan gizi buruk berdasarkan nilai tiap atribut.
3. Hitung nilai *entropy* total dimana diketahui jumlah balita gizi baik berjumlah 112, gizi kurang berjumlah 23, gizi buruk berjumlah 8 dan gizi lebih berjumlah 22.

$$\begin{aligned} \text{Entropy}(S) &= \sum_{i=1}^n -p_i \cdot \log_2 p_i \\ &= (-112/165) * \log_2 (112/165) + (-23/165) * \log_2 (23/165) + (-8/165) * \\ &\quad \log_2 (8/165) + (-22/165) * \log_2 (22/165) \\ &= 1.37 - ((61/165) * \end{aligned}$$

4. Hitung nilai *gain* untuk masing-masing atribut. Kemudian tentukan nilai *gain* tertinggi. Atribut dengan nilai *gain* tertinggi maka atribut tersebut dijadikan sebagai akar. Sebagai contoh hitung nilai *gain* untuk atribut jenis kelamin yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Gain}(S,A) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * \text{Entropy}(S_i) \\ &= 1.37 - ((89/165 * 1.352) + (76/165 * 1.375)) \\ &= 0.001958581 \end{aligned}$$

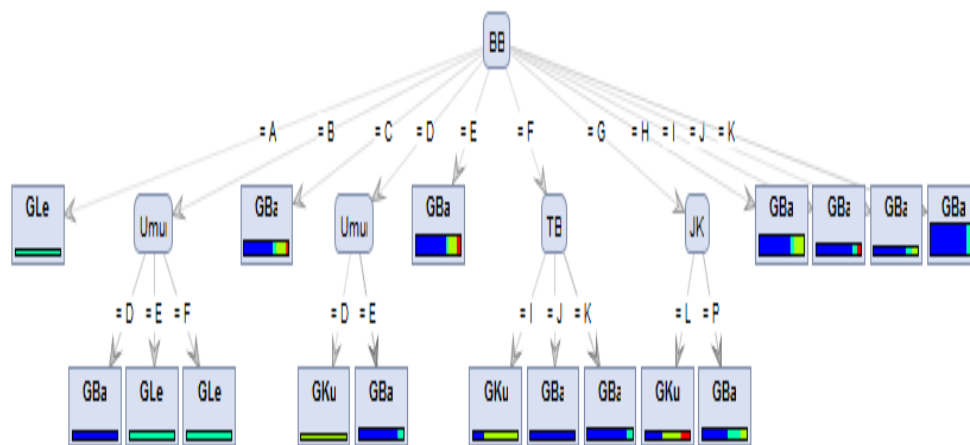
Dari hasil perhitungan nilai *entropy* dan *gain* untuk semua atribut dilakukan untuk mendapatkan nilai *gain* tertinggi yang akan dijadikan sebagai akar. Hasil perhitungannya terlihat di tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan nilai *entropy* dan *gain* untuk menentukan simpul akar

Atribut	Nilai Baru	Jumlah Kasus (S)	Gizi Baik (S1)	Gizi Kurang (S2)	Gizi Buruk (S3)	Gizi Lebih (S4)	Entropy	Gain
Total		165	112	23	8	22	1.37	
Jenis Kelamin	L	89	62	13	4	10	1.324214683	0.003660825
	P	76	50	10	4	12	1.42645856	
Umur	A	2	0	0	0	2	0	0.206051082
	B	11	4	0	0	7	0.945660305	
	C	14	9	3	1	1	1.429911171	
	D	10	7	2	0	1	1.156779649	
	E	22	15	4	2	1	1.341097122	
	F	16	12	3	0	1	1.014097656	
	G	12	6	3	1	2	1.729573959	
	H	23	16	5	0	2	1.149229762	
	I	10	8	0	1	1	0.921928095	
	J	7	5	1	0	1	1.148834854	
	K	38	30	2	3	3	1.071177701	
Berat Badan	A	0	0	0	0	0	0	0.358608481
	B	0	0	0	0	0	0	
	C	2	0	0	2	0	0	
	D	21	5	13	2	1	1.453490908	
	E	50	36	8	1	5	1.209317379	
	F	41	33	2	1	5	0.965487458	
	G	17	15	0	0	2	0.522559375	
	H	17	14	0	0	3	0.672294817	
	I	10	7	0	0	3	0.881290899	
	J	4	1	0	1	2	1.5	
	K	1	1	0	0	0	0	
	L	0	0	0	0	0	0	
	M	2	0	0	1	1	1	
	N	0	0	0	0	0	0	
	O	0	0	0	0	0	0	
	P	0	0	0	0	0	0	
Tinggi Badan	A	0	0	0	0	0	0	0.247963874
	B	0	0	0	0	0	0	
	C	0	0	0	0	0	0	
	D	0	0	0	0	0	0	

E	1	0	0	1	0	0
F	3	1	1	0	1	1.584962501
G	11	5	2	1	3	1.789929075
H	16	12	2	1	1	1.186278124
I	20	7	6	1	6	1.788376372
J	24	17	6	1	0	1.043435696
K	19	13	3	1	2	1.360527311
L	28	24	2	0	2	0.734529921
M	12	8	0	2	2	1.251629167
N	9	7	1	0	1	0.986426729
O	9	8	0	0	1	0.503258335
P	9	7	0	0	2	0.764204507
Q	3	3	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0
S	1	0	0	0	1	0
T	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan hasil perhitungan *gain* pada tabel 4 terlihat atribut Berat Badan mempunyai nilai *gain* tertinggi yaitu 0.358608481 sehingga atribut Berat Badan merupakan simpul akar pada pohon keputusan. Berikut ini adalah hasil uji dengan *tools* Rapid Miner terhadap Berat Badan, sehingga langsung ditentukan atribut prediktor merupakan penentu dari seluruh atribut lainnya seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Decision Tree klasifikasi Status Gizi Balita dengan C4.5

5. Hasil

5.1. Konstruksi Database

Konstruksi database dilakukan menggunakan Microsoft Access 2010. Dengan tool tersebut dapat dikelola database Access, dari pembuatan database, tabel-tabel, dan otorisasi pengguna database.

5.1.1. Tampilan Entry Data Balita

nomor_surve	Jenis Kelami	Nama Ibu	Nama Ayah	Nama Balita	Umur Balita	Berat Badi	Tinggi Bad
1 1		Ata	Romly	Junius	13	12,5	77
1 2		Meta	Musa	Ety	10	4	65
1 2		Derusila	Imanuel Famani	Airian	19	10	81
1 1		Naomi	Tomson Blegur	Erusti	16	9	77
1 1		Yakob Frare	Efi Kafani	Nikson	13	7	69
1 2		nid Kapukong	Erma Djai	Fatima	14	5	70
1 1		iris Letsibuda	Cici Riani	Maksen	10	5	68
1 1		Belandina	Julius Sahila	Alfes	8	5	60

Gambar 3. Tampilan Entry Data Balita

5.1.2. Tampilan Laporan Status Gizi Balita

Laporan Status Gizi Balita

Nomor Survey : 1

Lokasi : Posyandu Kenarilang

Nama Petugas : Metusalak

Laki-laki

No	Nama Balita	1	2	3	4
		Umur	Berat Badan	Tinggi Badan	Status
1	Nikson	13	7	69	Gizi Baik
2	Alfes	8	5	60	Gizi Buruk
3	Daud	18	11	80	Gizi Baik
4	Martin	12	7	69	Gizi Kurang
5	Erusti	16	9	77	Gizi Baik
6	Maksen	10	5	68	Gizi Kurang
7	Junius	13	12,5	77	Gizi Kurang
8	Maleo	14	5	70	Gizi Baik
9	Iwan	9	8,5	69	Gizi Buruk
10	Ruben	10	3	64,5	Gizi Baik

Perempuan

No	Nama Balita	1	2	3	4
		Umur	Berat Badan	Tinggi Badan	Status
1	Jois	17	12	81	Gizi Baik
2	Airian	19	10	81	Gizi Lebih
3	Fatima	14	5	70	Gizi Baik
4	Ety	10	4	65	Gizi Baik
5	Ashry	7	9	70	Gizi Buruk
6	Olivia	11	8	72	Gizi Kurang

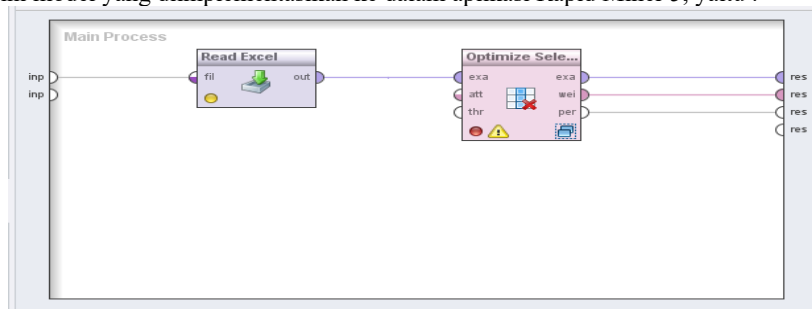
Gambar 4. Tampilan Laporan Status Gizi Balita

5.2. Pengujian Sistem

5.2.1. Eksperimen dan Pengujian Model

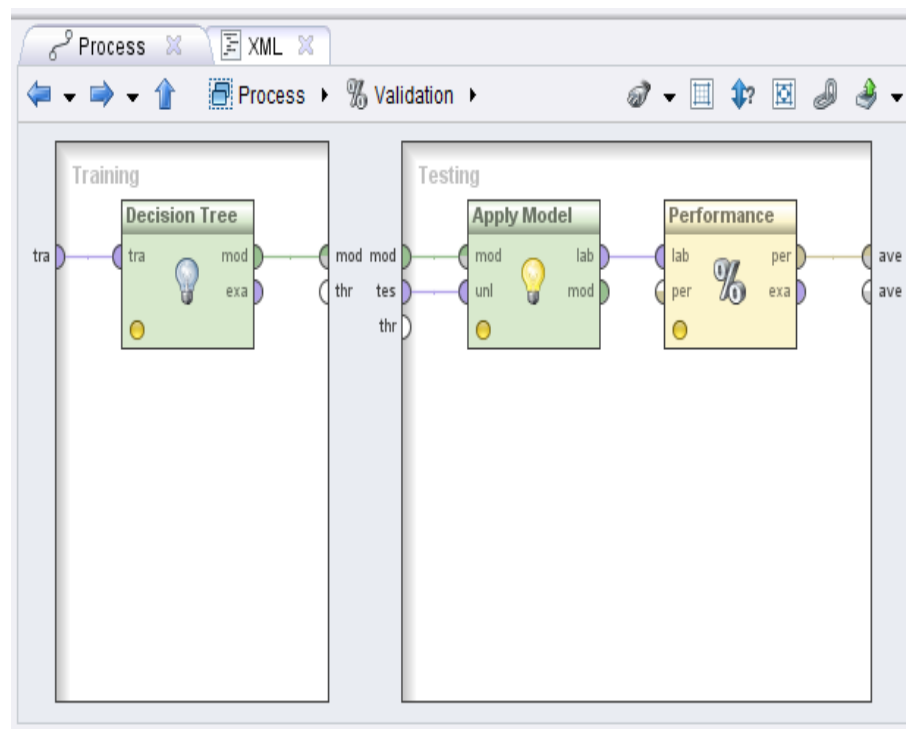
Pengujian model menggunakan empat variable yang akan secara acak mengambil 10 % dari data training untuk sebagai data testing, proses ini diulang sebanyak 10 kali dan hasil pengujian model berupa *accuracy*, *precision*, dan *recall* di rata-ratakan. Proses pengujian ini dilakukan dengan rapid miner dalam building block yang digunakan untuk prediksi.

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan eksperimen dan proses pengujian model yang diusulkan. Proses eksperimen dan pengujian model menggunakan bagian dari dataset yang ada. Semua dataset kemudian diuji dengan metode yang diusulkan pada aplikasi Rapid Miner 5. Berikut ini model yang diimplementasikan ke dalam aplikasi Rapid Miner 5, yaitu :



Gambar 5. Model yang diusulkan pada Rapid Miner 5

Pada gambar 6 merupakan hubungan model yang diusulkan yaitu read excel dari dataset. Kemudian menghubungkan antara kedua proses training dalam hal validation, hal ini dilakukan untuk mengestimasi performa dari operator. Setelah itu, hasil dari validation dalam training dihubungkan ke bagian optimize selection example sebagai set in.



Gambar 6. Metode cross validation pada Rapid Miner 5

Dataset ditraining pada pada gambar 7 yang menggunakan decision tree agar dapat dihasilkan performa dari algoritma yang digunakan.

5.2.2. Confusion Matrix Algoritma C4.5

Dari perhitungan terhadap 4 atribut dengan 165 record maka ditemukan 112 data diklasifikasikan (GBa), 22 data diklasifikasikan (GLE), 23 data diklasifikasikan (GKu) dan 8 data diklasifikasikan (GBu).

Tabel 5. Model Tabel Confusion Matrix untuk algoritma C4.5

<input checked="" type="radio"/> Table View <input type="radio"/> Plot View					
accuracy: 72.13% +/- 6.23% (mikro: 72.12%)					
	true GBa	true GLe	true GKU	true GBu	class precision
pred. GBa	107	17	16	8	72.30%
pred. GLe	2	5	0	0	71.43%
pred. GKU	3	0	7	0	70.00%
pred. GBu	0	0	0	0	0.00%
class recall	95.54%	22.73%	30.43%	0.00%	

<input type="radio"/> Table / Plot View <input checked="" type="radio"/> Text View <input type="radio"/> Annotations					
PerformanceVector					
PerformanceVector:					
accuracy: 72.13% +/- 6.23% (mikro: 72.12%)					
ConfusionMatrix:					
True:	GBa	GLe	GKu	GBu	
GBa:	107	17	16	8	
GLe:	2	5	0	0	
GKu:	3	0	7	0	
GBu:	0	0	0	0	
kappa: 0.242 +/- 0.218 (mikro: 0.261)					
ConfusionMatrix:					
True:	GBa	GLe	GKu	GBu	
GBa:	107	17	16	8	
GLe:	2	5	0	0	
GKu:	3	0	7	0	
GBu:	0	0	0	0	

Gambar 7. Text View Model Confusion Matrix untuk algoritma C4.5

Perhitungan nilai akurasi data pada algoritma C4.5 sebesar 72.13 %, merupakan perhitungan data training terdiri dari 165 record data, 107 data diklasifikasikan GBa, 17 data diprediksi GBa tetapi ternyata GLe, 16 data diprediksi GBa tetapi ternyata GKU, 8 data diprediksi GBa tetapi ternyata GBu, 2 data diprediksi GLe tetapi ternyata GBa, 5 data secara benar diklasifikasikan GLe, 3 data diprediksi GKU tetapi ternyata GBa, dan 7 data secara benar diklasifikasikan GKU.

6. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Telah dihasilkan sebuah sistem yang dapat menentukan status gizi pada balita sehingga mempermudah Dinas Kesehatan dalam menentukan status gizi pada balita secara cepat, tepat dan akurat.
- Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan algoritma C4.5 terlihat bahwa atribut Berat Badan mempunyai nilai gain tertinggi yaitu 0.358608481 sehingga atribut Berat Badan merupakan simpul akar pada pohon keputusan algoritma C4.5.

- c. Hasil pengujian untuk mengukur kinerja algoritma dengan menggunakan metode pengujian *Confusion Matrix*, *accuracy*, *Precision* dan *Recall*, diketahui bahwa algoritma C4.5 memiliki nilai *accuracy* 72.13%, nilai *Precision* 71,43% dan nilai *Recall* 22.73%

Pustaka

- [1] W. Harjono and Kristianus Jago Tute, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 47–51, 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i1.773.
- [2] J. Ilmiah and W. Pendidikan, "3 1,2,3," vol. 8, no. November, pp. 707–715, 2022.
- [3] M. T. Walula, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN RUMAH BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE (Studi Kasus : Kota Kediri)," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 478–484, 2017.
- [4] J. P. . Pulu, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Berprestasi Pada Sman 1 Haharu Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *Jati*, vol. 2, no. 2, pp. 142–149, 2019.
- [5] S. Tinggi, T. Pati, P. Korespondensi, and H. C. Virus, "KLASIFIKASI HEPATITIS C VIRUS MENGGUNAKAN ALGORITMA C4 . 5 CLASSIFICATION OF HEPATITIS C VIRUS USING ALGORITHM C4 . 5," vol. 13, no. 2, pp. 131–136, 2022, doi: 10.34001/jdpt.v12i2.
- [6] B. Iot, P. Platform, and T. Menggunakan, "PROTOTYPE OTOMATIS SISTEM MONITORING PEMELIHARAAN TOKEK GURUN BERBASIS IoT PADA PLATFORM," vol. 15, no. 2, pp. 91–106, 2022.
- [7] P. Studi, T. Informatika, P. Studi, T. Informatika, P. Studi, and T. Informatika, "Sistem Pendukung K," vol. 16, no. 1, pp. 51–64, 2018.
- [8] S. Wahyuningsih, S. Lukman, R. Rahmawati, and R. Pannyiwi, "Pendidikan, Pendapatan dan Pengasuhan Keluarga dengan Status Gizi Balita," *J. Keperawatan Prof.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2020, doi: 10.36590/kepo.v1i1.22.