

Klasifikasi Status Gizi Pada Balita Menggunakan Algoritma *Rough Set* Berdasarkan Indeks Berat Badan Menurut Umur di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji

Aisyah¹, Media Rosha²

¹²Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
e-mail: aiysahrahmi25@gmail.com

Abstrak

Kesehatan dan gizi balita merupakan aspek penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan balita. Pengukuran antropometri berat badan menurut umur dapat digunakan untuk memantau perkembangan fisik anak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh aturan keputusan yang digunakan untuk mengklasifikasikan status gizi balita di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji ke dalam berbagai jenis status gizi menggunakan algoritma *rough set*, dan juga untuk mengevaluasi keakuratan hasil klasifikasi dari aturan keputusan tersebut. Penelitian ini adalah penelitian terapan yang diawali dengan mengunjungi objek penelitian yaitu di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji kemudian menentukan sampel dan mengambil data penelitian dengan cara wawancara kepada narasumber. Atribut yang digunakan adalah riwayat pemberian ASI eksklusif, riwayat penyakit 1 bulan terakhir, tingkat pendidikan terakhir ibu, pendapatan orang tua dan status gizi balita. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan algoritma *rough set* diperoleh 21 aturan keputusan yang dapat digunakan untuk pengklasifikasian status gizi balita di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji selanjutnya dengan tingkat akurasi sebesar 86,6%.

Kata Kunci: *Status Gizi Balita, Algoritma Rough Set, Atribut Kondisi, Atribut Keputusan, Fungsi Boolean*

Abstract

The health and nutrition of children under five is an important aspect in the process of growth and development. Anthropometric measurements of body weight according to age can be used to monitor the physical development of children. The purpose of this research is to obtain decision rules used to classify the nutritional status of toddlers in Kampung Tanjung, Kuranji Village into various types of nutritional status using the rough set algorithm, and also to evaluate the accuracy of the classification results of the decision rules. This research is an applied research that begins with visiting the object of research, namely in Kampung Tanjung, Kuranji Village, then determining the sample and collecting research data by interviewing the sources. The attributes used are exclusive breastfeeding history, history of illness in the last 1 month, mother's last education level, parents' income and nutritional status of toddlers. Based on the results of data analysis using the rough set algorithm, 21 decision rules were obtained that can be used to classify the nutritional status of toddlers in Kampung Tanjung, Kuranji Village with an accuracy rate of 86.6%.

Keywords: *Toddler Nutritional Status, Rough Set Algorithm, Condition Attribute, Decision Attribute, Boolean Function.*

PENDAHULUAN

Masa Balita disebut juga dengan “*golden age*” karena disaat inilah landasan kemampuan sensorik, perkembangan mental dan intelektual anak mulai tumbuh dengan kuat [1]. Usia balita merupakan usia yang rentan karena pada usia ini anak sangat sensitif terhadap potensi gangguan tumbuh kembang yang mungkin timbul darinya. Selama usia balita, Kesehatan dan gizi anak sangat penting untuk perkembangan dan pertumbuhan anak.

Pemantauan perkembangan fisik anak dapat dilakukan dengan menggunakan pengukuran antropometri. Indikator antropometri berat badan per umur (BB/U), tinggi badan per umur (TB/U), berat badan per tinggi badan (BB/TB) dan indeks massa tubuh per umur (IMT/U) merupakan indikator yang umum digunakan untuk menilai status gizi. Diantara indikator antropometri tersebut, indikator antropometri berat badan per umur (BB/U) lebih sering digunakan karena mudah dan cepat dipahami oleh masyarakat umum. Indikator antropometri berat badan per umur (BB/U) mengklasifikasikan status gizi balita menjadi berat badan sangat kurang, berat badan kurang, berat badan normal dan risiko berat badan lebih [2].

Hasil survei status gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022 yang melibatkan 334,848 bayi dan balita, dikumpulkan di 486 Kabupaten/Kota pada 35 Provinsi di Indonesia memperoleh hasil yaitu angka *underweight* SSGI naik dari 17,0 % di 2021 menjadi 17,1% di 2022. Prevalensi balita *underweight* (Berat badan per umur) SSGI 2022 Kota Padang adalah 16,5 % [3]. Artinya, Kementerian Kesehatan Indonesia belum bisa mengatasi permasalahan status gizi balita karena masih terjadi peningkatan di setiap tahunnya.

Pada salah satu daerah di Kelurahan Kuranji terjadi ketidakmerataan status gizi balita. Permasalahan status gizi balita ini dapat dilihat pada data yang dikumpulkan oleh Pusat Pelayanan Terpadu (Posyandu) Kelurahan kuranji. Data tersebut dilihat dari data bulan Oktober yang didapatkan di Posyandu Puskesmas Belimbing Kelurahan Kuranji Kota Padang pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Status Gizi Balita di Kelurahan Kuranji

No	Gizi	Banyak Kasus
1	Berat badan kurang	41
2	Berat badan sangat kurang	17
3	Berat badan normal	2177
4	Risiko berat badan Lebih	29
Total		2264

Dari data yang dikumpulkan oleh posyandu tersebut terlihat bahwa masalah gizi balita pada daerah tersebut sangat kecil. Namun, setelah dianalisa lagi dengan ruang lingkup yang lebih kecil terjadi permasalahan ketidakmerataan status gizi balita yang cukup tinggi. Permasalahan tersebut terjadi pada salah satu daerah di Kampung Tanjung (RW 5), Kelurahan Kuranji yang memiliki permasalahan status gizi balita sebesar 24 % dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Status Gizi Balita di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji

No	Gizi	Banyak Kasus
1	Berat badan kurang	11
2	Berat badan sangat kurang	4
3	Berat badan normal	55
4	Risiko berat badan Lebih	3
Total		73

Penyebab permasalahan ketidakmerataan status gizi balita disebabkan oleh beberapa faktor yaitu tingkat pendidikan terakhir ibu, pemberian ASI eksklusif, riwayat penyakit 1 bulan terakhir, tingkat pendapatan orang tua dan status gizi [4]. Selain faktor-faktor tersebut, penyebab lain dari permasalahan ini adalah penentuan status gizi balita seringkali ditentukan secara manual, yaitu membandingkan hasil pengukuran

dengan indikator standar status gizi [5]. Namun, pendekatan manual ini rentan terhadap kesalahan terkait akurasi dan sangat tidak praktis sehingga mengakibatkan kesalahan dalam menilai status gizi anak.

Dengan menggunakan *data mining*, klasifikasi dapat digunakan untuk menentukan apakah balita termasuk dalam kategori berat badan (bb) sangat rendah, bb rendah, bb normal, atau bb lebih. Proses mengekstraksi pola dan informasi berguna dari kumpulan data yang sangat besar disebut data mining [6]. *Naive Bayes*, *Support Vector Machines*, *Decision Trees*, *Rough Sets*, dan metode lainnya adalah beberapa teknik yang umum digunakan dalam klasifikasi *data mining* [7]. Metode yang dinilai cukup efektif dalam proses penemuan pengetahuan dalam *database* dan pencarian data adalah *Rough set* [8]. *Rough set* diperkenalkan oleh Zdzislaw Pawlak pada tahun 1980-an digunakan untuk menganalisis klasifikasi data dalam bentuk tabel [9]. Algoritma *Rough set* bertujuan untuk memperoleh aturan keputusan yang digunakan untuk mengelompokkan objek ke dalam kelas objek. Algoritma *rough set* diklasifikasikan dengan menggunakan tabel keputusan yang didefinisikan sebagai berikut [10]:

$$IS = (U, At = C \cup D, \{V_a \mid a \in At\}, I_a \mid a \in At)$$

dimana U adalah himpunan tak kosong berhingga untuk setiap n objek $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$; At adalah himpunan tak kosong berhingga dari atribut yang didalamnya terdapat dua jenis atribut yaitu atribut kondisi C yang mendeskripsikan objek dan atribut keputusan D yang mengidentifikasi kelas dari objek; V_a adalah himpunan tak kosong dari setiap nilai $a \in At$; $I_a : U \rightarrow V_a$ adalah fungsi yang memetakan objek dari U ke tepat satu nilai di V_a . Tabel keputusan dari algoritma *rough set* digunakan untuk mencari relasi *indiscernibility* dan kelas ekuivalen yang didefinisikan sebagai berikut:

$$IND(A) = \{(x, y) \in U \times U \mid \forall a \in A, I_a(x) = I_a(y)\}$$

Jika $(x, y) \in IND(A)$, maka objek x dan y adalah objek yang tidak dapat dibedakan (*indiscernible*) berkenaan dengan himpunan atribut A [11]. Relasi dengan karakteristik reflektif, simetris, dan transitif ini disebut dengan relasi ekuivalen. Kelas ekuivalen ini, selanjutnya digunakan untuk membentuk matriks *discernibility* yang didefinisikan sebagai berikut:

Matriks *discernibility* $M(x, y)$ adalah matriks simetris yaitu, $M(x, y) = M(y, x)$ dan $M(x, x) = \emptyset$. Setiap elemen dari $M(x, y)$ terdiri dari himpunan atribut yang membedakan objek x dari objek y . Jadi, $M(x, y)$ didefinisikan sebagai:

$$M(x, y) = \{c \in C \mid [I_c(x) \neq I_c(y)] \wedge [I_n(x) \neq I_n(y)]\}$$

untuk $I_D(x) = I_D(y)$, maka $M(x, y) = \emptyset$.

Matriks *discernibility* dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi Boolean yang disebut dengan fungsi *discernibility* [12]. Fungsi *discernibility* $f_{IS,x}$ untuk setiap objek $x \in U$ adalah suatu fungsi Boolean yang didefinisikan sebagai:

$$f_{IS,x} = \bigwedge \{ \bigvee (M(x, y)) \mid \forall x, y \in U, M(x, y) \neq \emptyset \}$$

Fungsi *discernibility* dapat digunakan untuk membentuk *reduct* dari tabel keputusan. Ini dilakukan dengan cara menyederhanakan fungsi *discernibility* menggunakan hukum aljabar Boolean untuk menghasilkan bentuk yang ekuivalen [13]. *Reduct* fungsi *discernibility* selanjutnya digunakan untuk membuat aturan keputusan. Aturan keputusan adalah pernyataan dalam "jika f maka g " yang dipresentasikan sebagai $f \rightarrow g$. Bagian f pada aturan $f \rightarrow g$ merupakan nilai dari atribut kondisi yang disebut sebagai *attecedent* dan bagian g merupakan nilai dari atribut keputusan yang biasanya disebut sebagai *conclusion*. Dalam *rough set*, aturan keputusan dapat ditarik dari *reduct* yang telah diperoleh dengan memperhatikan tabel kelas ekuivalen yang dibentuk.

Aturan keputusan yang telah diperoleh, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengukur ukuran kualitas masing-masing aturan. Ukuran kualitas biasanya digunakan untuk menyeleksi aturan keputusan dari *rough set*. Ukuran

kualitas terbagi menjadi empat yaitu *support*, *strength*, *accuracy*, dan *coverage*. Setelah diukur ukuran kualitas, langkah selanjutnya adalah mengukur kinerja klasifikasi. Metode untuk mengukur kinerja klasifikasi digunakan untuk membentuk matriks konfusi. Matriks konfusi menunjukkan kinerja algoritma klasifikasi dengan data dalam matriks. Berdasarkan matriks konfusi ini, diketahui jumlah data untuk masing-masing kelompok yang diprediksi benar yaitu $(X_{11} + X_{22} + X_{33} + X_{44})$ [14]. Nilai keakuratan klasifikasi dihitung dari nilai *hit ratio* yang dirumuskan sebagai [15]:

$$\text{Hit ratio} = \frac{X_{11} + X_{22} + X_{33} + X_{44}}{n} \times 100 \%$$

dimana n adalah jumlah data seluruhnya. Nilai *hit ratio* digunakan untuk menilai seberapa baik tingkat keakuratan dalam klasifikasi dari aturan keputusan yang telah diperoleh.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang diawali dengan analisis teori kemudian diikuti dengan pengambilan data. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari wawancara terhadap narasumber di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji. Atribut yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari atribut kondisi dan atribut keputusan. Atribut keputusan yang digunakan pada penelitian ini adalah status gizi balita berdasarkan indeks berat badan menurut umur (K). Atribut kondisi yang digunakan adalah faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi [13]. Pada penelitian ini terdiri dari empat atribut kondisi, yaitu tingkat pendidikan ibu (A), riwayat pemberian ASI eksklusif (B), riwayat sakit satu bulan terakhir (C), dan pendapatan orang tua (D).

Sebelum melakukan tahap analisis data perlu dilakukan analisis deskriptif pada atribut penelitian guna untuk memberikan gambaran umum kondisi status gizi balita di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji. Adapun Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data klasifikasi status gizi pada balita menggunakan algoritma *rough set* untuk memperoleh aturan keputusan yang digunakan untuk mengklasifikasikan status gizi balita di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji kedalam berbagai kategori status gizi dengan menggunakan algoritma *rough set* yaitu:

- Membagi data asli menjadi data *training* dan data *testing* secara acak dengan menggunakan software Rstudio. Dengan menggunakan proporsi 75 % data *training* dan 25 % data *testing*.
- Membentuk tabel keputusan, yang mana baris dari tabel keputusan menunjukkan objek data dan kolom dari tabel keputusan menunjukkan atribut kondisi dan atribut keputusan dari data.
- Membentuk tabel kelas ekuivalen dengan cara mencari relasi *indiscernibility* dari setiap objek terhadap semua atribut kondisi.
- Membentuk matriks *discernibility* yang disajikan dalam bentuk tabel dengan cara membandingkan nilai atribut keputusan dan atribut kondisi antara satu kelas ekuivalen dengan kelas ekuivalen lainnya.
- Mencari fungsi *discernibility* dari setiap kolom matriks *discernibility* yang telah diperoleh sebelumnya.
- Mencari *reduct* dari setiap kelas ekuivalen dengan cara menyederhanakan fungsi *discernibility* menggunakan hukum-hukum aljabar Boolean.
- Membentuk aturan keputusan dari *reduct* yang diperoleh sebelumnya.

Aturan keputusan yang telah diperoleh, Langkah selanjutnya adalah menentukan keakuratan hasil klasifikasi aturan keputusan. Teknik analisis data menentukan keakuratan hasil klasifikasi aturan keputusan yaitu:

- Menghitung ukuran kualitas dari setiap aturan keputusan yang diperoleh.
- Melakukan prediksi terhadap data *testing* dengan menggunakan aturan keputusan yang diperoleh dan menghitung nilai akurasi tingkat keakuratan

klasifikasi data *testing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan dari teknik analisis data maka akan dijabarkan hasil penelitian yang diperoleh dari “Klasifikasi Status Gizi Pada Balita Menggunakan Algoritma *Rough Set* Berdasarkan Indeks Berat Badan Menurut Umur di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji”. Dengan menggunakan proporsi 75 % data *training* dan 25 % data *testing*, data asli yang terdiri dari 62 data pengamatan dibagi menjadi 47 data *training* dan 15 data *testing*. Data *training* digunakan untuk memperoleh aturan keputusan dan data *testing* digunakan untuk menentukan keakuratan hasil klasifikasi aturan keputusan.

3.1. Aturan keputusan untuk mengklasifikasikan status gizi balita di Kampung Tanjung, Kelurahan Kuranji kedalam berbagai kategori status gizi

Pada bagian ini akan diterapkan algoritma *rough set* untuk memperoleh aturan keputusan yang akan digunakan untuk mengklasifikasikan status gizi balita di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji.

3.1.1 Tabel keputusan

Tabel keputusan pada penelitian ini didefinisikan sebagai berikut:

- $U = \{P1, P2, P3, \dots, 47\}$
- $At = \{\text{Tingkat Pendidikan Ibu (A), Status Pemberian ASI eksklusif (B), Riwayat sakit satu bulan terakhir (C), Pendapatan Keluarga (D), Status gizi balita (K)}\}$
- $V_a = \{(SD/Sederajat, \text{Tidak, Tidak, Rendah, BB Normal}), (SMA/Sederajat, \text{Iya, Tidak, Rendah, BB Normal}), \dots, (SMP/Sederajat, \text{Iya, Tidak, Rendah, BB Normal})\}$

Tabel 3: Tabel Keputusan dari Data *Training* Status Gizi Balita

P	A	B	C	D	K
P1	SD/ Sederajat	TIDAK	TIDAK	RENDAH	BB NORMAL
P2	SMA/ Sederajat	IYA	TIDAK	RENDAH	BB NORMAL
P3	SMP/ Sederajat	TIDAK	IYA	RENDAH	BB SANGAT KURANG
P4	SMA/ Sederajat	IYA	TIDAK	TINGGI	BB NORMAL
P5	PT	IYA	TIDAK	RENDAH	BB KURANG
P6	SD /Sederajat	TIDAK	IYA	RENDAH	BB SANGAT KURANG
P7	SMA /Sederajat	IYA	TIDAK	TINGGI	BB LEBIH
P8	SMA /Sederajat	TIDAK	TIDAK	TINGGI	BB NORMAL
P9	SMA /Sederajat	TIDAK	TIDAK	TINGGI	BB NORMAL
P10	SMP /Sederajat	IYA	TIDAK	RENDAH	BB NORMAL
...
P47	SMP/ Sederajat	IYA	TIDAK	RENDAH	BB NORMAL

Setiap baris pada tabel keputusan memberikan informasi mengenai objek. Misalnya untuk balita P1 pada Tabel 3 menginformasikan bahwa jika pendidikan terakhir ibu balita adalah SD, balita tidak memiliki riwayat pemberian ASI eksklusif, balita tidak memiliki riwayat sakit satu bulan terakhir dan pendapatan orang tua balita adalah rendah, maka status gizi dari balita P1 adalah normal.

3.1.2 Relasi *indiscernibility*

Setelah membentuk tabel keputusan, maka langkah selanjutnya adalah mencari relasi *indiscernibility* dari himpunan atribut kondisi. Relasi *indiscernibility* dari semua

atribut kondisi merupakan kelas ekuivalen dari tabel keputusan yang disajikan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kelas Ekuivalen dari Tabel Keputusan

EC	Balita	A	B	C	D	K
EC1	(P1)	SD/ Sederajat	Tidak	Tidak	Rendah	Normal
EC2	(P2, P23, P25,P26, P27,P31, P32,P33, P34,P36, P37,P39, P42)	SMA/ Sederajat	Iya	Tidak	Rendah	Normal
EC3	(P3, P17, P22)	SMP/ Sederajat	Tidak	Iya	Rendah	Kurang, Sangat Kurang
EC4	(P4, P18, P19, P20, P7)	SMA/ Sederajat	Iya	Tidak	Tinggi	Normal, Lebih
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
EC18	(P11)	PT	Iya	Iya	Tinggi	Normal

3.1.3 Matriks *discernibility*

Tabel 5. Matriks *Discernibility* dari Kelas Ekuivalen

	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	...	EC18
EC1	∅	∅	(A, C)	(A, B, D)	(A,B)	...	∅
EC2	∅	∅	(A, B, C)	D	A	...	∅
EC3	(A, C)	(A, B, C)	∅	(A, B, C, D)	(A, B, C)	...	(A,B,D)
EC4	(A, B, D)	D	(A, B, C, D)	∅	(A, D)	...	(A,C)
EC5	(A,B)	A	(A, B, C)	(A, D)	∅	...	(C,D)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
EC18	∅	∅	(A, B, C, D)	(A,C)	(C, D)	...	∅

Matriks *discernibility* merupakan matriks yang berisi perbedaan nilai atribut kondisi antara satu objek dengan objek lainnya. Pada Tabel 5, pasangan EC1 dan EC3 memiliki nilai atribut keputusan yang berbeda. Pasangan EC1 dan EC3 juga memiliki nilai atribut kondisi yang berbeda, yaitu atribut A dan atribut C. Maka pada baris pertama dan kolom kedua matriks *discernibility* pada Tabel 19 dituliskan sebagai {A, C}.

3.1.4 Fungsi dan *reduct* fungsi *discernibility*

Langkah selanjutnya yaitu membentuk *reduct* yang diperoleh dengan cara menyederhanakan fungsi *discernibility* dari setiap kelas ekuivalen pada matriks *discernibility*.

Misalnya untuk EC1, fungsi *discernibility* dari EC1 adalah konjungsi dari $V(M(x, y))$ yang ada di kolom EC1, dimana $V(M(x, y))$ adalah disjungsi dari semua atribut di EC1. Berikut fungsi *discernibility* EC1.

$$\begin{aligned}
 f_{EC1} &= (AVC) \wedge (AVBVD) \wedge (AVB) \wedge (BVC) \wedge (AVBVC) \wedge (AVBVC) \wedge (AVC) \wedge (C) \wedge (AVBVD) \wedge (A) \\
 &= (A+C)(A+B+D)(A+B)(B+C)(A+B+C)(A+B+C)(A+C)(C)(A+B+D)(A) \\
 &= (A+C)(A+B+D)(A+B)(B+C)(A+B+C)(A+C)(C)(A) \text{ (Hukum idempoten)} \\
 &= (AVC) \wedge (AVBVD) \wedge (AVB) \wedge (BVC) \wedge (AVBVC) \wedge (AVC) \wedge (C) \wedge (A)
 \end{aligned}$$

Untuk fungsi *discernibility* setiap kelas ekuivalen disajikan pada tabel 5 berikut:

Langkah selanjutnya yaitu membentuk *reduct* yang diperoleh dengan cara menyederhanakan fungsi *discernibility* dari setiap kelas ekuivalen pada matriks *discernibility* dengan menggunakan hukum-hukum aljabar boole. Misalnya untuk EC1, *reduct* fungsi *discernibility* dari EC1 yaitu:

$$\begin{aligned}
 f_{EC1} &= (AVC) \wedge (AVBVD) \wedge (AVB) \wedge (BVC) \wedge (AVBVC) \wedge (AVBVC) \wedge (AVC) \wedge (C) \\
 &\quad \wedge (AVBVD) \wedge (A)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (A+C)(A+B+D)(A+B)(B+C)(A+B+C)(A+B+C)(A+C)(C)(A+B+D)(A) \\
 &= (A+C)(A+B+D)(A+B)(B+C)(A+B+C)(A+C)(C)(A) && \text{(Hukum idempoten)} \\
 &= (A+C)((AA+AB+AD)+(BA+BB+BD))((BA+BB+BC)+(CA+CB+CC))(AC+CC)(A) \\
 & && \text{(Hukum Distributif)} \\
 &= (A+C)((A+AB+AD)+(BA+B+BD))((BA+B+BC)+(CA+CB+C))(AC+C)(A) \\
 & && \text{(Hukum idempoten)} \\
 &= (A+C)(A+B)(B+C)(C)(A) && \text{(Hukum penyerapan)} \\
 &= (A+C)(A)(A+B)(B+C)(C) && \text{(Hukum Komutatif)} \\
 &= (AA+CA)(A+B)(BC+CC) && \text{(Hukum Distributif)} \\
 &= (A+CA)(A+B)(BC+C) && \text{(Hukum idempoten)} \\
 &= (A)(A+B)(C) && \text{(Hukum penyerapan)} \\
 &= (AA+AB)(C) && \text{(Hukum distributif)} \\
 &= (A+AB)(C) && \text{(Hukum Idempoten)} \\
 &= (A)(C) \\
 &= (A)\wedge(C) && \text{(Hukum Penyerapan)}
 \end{aligned}$$

Untuk *reduct* setiap kelas ekivalen disajikan pada tabel 6 berikut

Tabel 6. Fungsi dan *reduct* fungsi *discernibility* setiap kelas ekivalen

	Fungsi <i>Discernibility</i>	<i>Reduct</i>
EC1	$(AVC)\wedge(AVBVD)\wedge(AVB)\wedge(BVC)\wedge(AVBVC)\wedge(C)\wedge(A)$	$(A\wedge C)$
EC2	$(AVBVC)\wedge(D)\wedge(A)\wedge(AVC)$ $\wedge(BVC)\wedge(AVD)\wedge(AVB)$	$(A\wedge B\wedge D)$ $(A\wedge C\wedge D)$
EC3	$(AVC)\wedge(AVBVC)\wedge(AVBVCVD)\wedge(AVB)\wedge(AVCVD)\wedge(BVC)\wedge$ $(B)\wedge(A)\wedge(D)\wedge(C)\wedge(BVCVD)\wedge(AVBVD)$	$(A\wedge B\wedge C\wedge D)$
EC4	$(AVBVD)\wedge(D)\wedge(AVBVCVD)\wedge(AVD)\wedge(AVCVD)\wedge(B)\wedge(CVD)$ $\wedge(AVD)\wedge(BVCVD)\wedge(A)\wedge(AVBVC)\wedge(AVB)\wedge(AVC)$	$(A\wedge B\wedge D)$
EC5	$(AVB)\wedge(A)\wedge(AVBVC)\wedge(AVD)\wedge(AVC)\wedge(AVBVD)\wedge(D)$ $\wedge(BVD)\wedge(CVD)\wedge(AVBVCVD)$	$(A\wedge D)$
⋮	⋮	⋮
EC18	$(AVBVD)\wedge(AVC)\wedge(CVD)$ $\wedge(AVD)\wedge(C)\wedge(AVBVCVD)$	$(C\wedge D)$ $(A\wedge C)$

3.1.5 Aturan keputusan

Setelah diperoleh *reduct* masing-masing kelas ekivalen, maka langkah selanjutnya adalah menentukan aturan keputusan. Adapun aturan keputusan yang diperoleh dari *reduct* setiap kelas ekivalen sebagai berikut:

a. $(A\wedge C)$

1) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh EC1.

“Jika tingkat pendidikan ibu = SD/Sederajat dan riwayat sakit satu bulan terakhir = tidak maka status gizi balita = BB Normal.”

2) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh EC18

“Jika tingkat pendidikan ibu = PT dan riwayat sakit satu bulan terakhir = Iya maka status gizi balita = BB Normal.”

b. $(A\wedge C\wedge D)$

Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC2.

“Jika tingkat pendidikan ibu = SMA/Sederajat, riwayat sakit satu bulan terakhir = Tidak dan pendapatan ortu = rendah maka status gizi balita = BB Normal.”

c. $(A\wedge B\wedge C)$

1) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC7.

“Jika tingkat pendidikan ibu = SMA/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Tidak, dan riwayat sakit satu bulan terakhir = tidak maka status gizi balita = BB Normal.”

2) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC8, EC16

“Jika tingkat pendidikan ibu = SMP/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Iya, dan riwayat sakit satu bulan terakhir = tidak maka status gizi balita = BB Normal.”

- 3) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC9.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMP/Sederajat, ASI eksklusif = Iya, dan riwayat sakit satu bulan terakhir = Iya maka status gizi balita = BB Kurang atau status gizi balita = BB Normal."
 - 4) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC10.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMA/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Iya, dan riwayat sakit satu bulan terakhir = Iya maka status gizi balita = BB Normal."
 - 5) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC11.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMA/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Tidak, dan riwayat sakit satu bulan terakhir = Iya maka status gizi balita = BB Kurang."
 - 6) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC12.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SD/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Tidak, dan riwayat sakit satu bulan terakhir = Iya maka status gizi balita = BB Kurang atau status gizi balita = BB Sangat Kurang."
 - 7) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC15.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMP/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Tidak, dan riwayat sakit satu bulan terakhir = Tidak maka status gizi balita = BB Kurang atau status gizi balita = BB normal."
- d. $(A \wedge B \wedge D)$
- 1) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC2, EC10
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMA/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Iya, dan pendapatan ortu = rendah maka status gizi balita = BB Normal."
 - 2) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC4.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMA/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Iya, dan pendapatan ortu = tinggi maka status gizi balita = BB Normal atau status gizi balita = BB Lebih."
 - 3) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC11.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMA/Sederajat, ASI eksklusif = Tidak, dan pendapatan ortu = rendah maka status gizi balita = BB Kurang."
- e. $(A \wedge B \wedge C \wedge D)$
- 1) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh EC3.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMP/Sederajat, riwayat ASI eksklusif = Tidak, riwayat sakit satu bulan terakhir = Iya dan pendapatan ortu = rendah maka status gizi balita = BB Sangat Kurang atau status gizi balita = BB kurang."
 - 2) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC13
"Jika tingkat pendidikan ibu = PT, riwayat ASI eksklusif = Iya, riwayat sakit satu bulan terakhir = Tidak dan pendapatan ortu = Tinggi maka status gizi balita = BB Normal atau status gizi balita = BB Lebih."
- f. $(A \wedge D)$
- 1) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC5.
"Jika tingkat pendidikan ibu = PT dan pendapatan ortu = rendah maka status gizi balita = BB kurang."
 - 2) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC14, EC16.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SMP/Sederajat dan pendapatan ortu = Tinggi maka status gizi balita = BB Normal."
- g. $(A \wedge B)$
- 1) Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC6.
"Jika tingkat pendidikan ibu = SD/Sederajat dan riwayat ASI eksklusif = Iya maka status gizi balita = BB Normal atau status gizi balita = BB Kurang."
 - 2) Aturan keputusan yang diperoleh dari EC17 yaitu "Jika tingkat pendidikan ibu = PT dan riwayat pemberian ASI eksklusif = tidak maka status gizi balita = BB Normal."
- h. $(B \wedge D)$

Aturan keputusan yang diperoleh dari EC7, EC14, EC17 yaitu “Jika riwayat pemberian ASI eksklusif = Tidak dan pendapatan ortu = Tinggi maka status gizi balita = BB Normal.”

i. $(C \wedge D)$

Berikut adalah aturan keputusan yang diperoleh dari EC14, EC18 yaitu “Jika riwayat sakit 1 bulan terakhir = Iya dan pendapatan ortu = tinggi maka status gizi balita = BB Normal.”

3.2 Keakuratan hasil klasifikasi yang dihasilkan dari aturan keputusan yang telah diperoleh

3.2.1 Ukuran kualitas dari setiap aturan keputusan

Berdasarkan aturan keputusan yang diperoleh, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa ketidakkonsistenan aturan keputusan. Ukuran kualitas dapat digunakan untuk menyeleksi aturan keputusan yang dipakai untuk klasifikasi. Pada penelitian ini, nilai tertinggi dari strength menjadi acuan untuk menyeleksi aturan keputusan yang terbaik.

Tabel 7. Ukuran kualitas

Aturan Keputusan	Support	Strength	Accuracy	Coverage
a.1 (BB Normal)	1	2,1 %	100 %	2,9 %
a.2 (BB Normal)	1	2,1 %	100 %	2,9 %
b (BB Normal)	13	27,6 %	100 %	38,2 %
c.1 (BB Normal)	2	4,2 %	100 %	5,8 %
c.2 (BB Normal)	4	8,5 %	100 %	11,7 %
c.3 (BB Normal)	1	2,1 %	50 %	2,9 %
c.3 (BB Kurang)	1	2,1 %	50 %	2,9 %
c.4 (BB Normal)	1	2,1 %	100 %	2,9 %
c.5 (BB Kurang)	1	2,1 %	100 %	11,1 %
c.6 (BB Kurang)	2	4,2 %	66,6 %	22,2 %
c.6 (BB sangat kurang)	1	2,1 %	33,4 %	50 %
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i (BB Normal)	2	4,2 %	100 %	5,8 %

3.2.2 Prediksi status gizi balita pada data testing dan menghitung nilai akurasi tingkat

keakuratan klasifikasi

Tabel 8. Matriks Konfusi Status Gizi Balita Di Kampung Tanjung

Data Testing	Hasil Prediksi			
	Normal	Kurang	Sangat kurang	Lebih
Normal	11	0	0	0
Kurang	1	2	0	0
Sangat Kurang	0	1	0	0
Lebih	0	0	0	0

Berdasarkan matriks konfusi pada tabel tersebut dapat ditentukan nilai keakuratan klasifikasi yang diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Hit ratio} &= \frac{X_{11} + X_{22} + X_{33} + X_{44}}{n} \times 100 \% \\
 &= \frac{11 + 2 + 0 + 0}{15} \times 100 \% \\
 &= 86,6 \%
 \end{aligned}$$

Diperoleh tingkat keakuratan klasifikasi data sebesar 86,6 %, artinya dari 15 data sebanyak 86,6 % data telah terklasifikasi dengan baik.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang dilakukan tentang klasifikasi status gizi pada balita menggunakan algoritma *rough set*, maka diperoleh 2 kesimpulan yaitu: Algoritma *rough set* digunakan untuk mengklasifikasikan balita di Kampung Tanjung Kelurahan Kuranji ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan status gizi. Penelitian ini menghasilkan 21 aturan keputusan. Tabel keputusan penelitian ini tidak konsisten, dan aturan keputusan yang dihasilkan juga tidak konsisten. Terdapat tujuh aturan keputusan (c.3, c.6, c.7, d.2, e.1, e.2, dan g.1) yang tidak konsisten dari 21 aturan keputusan. Ketidakkonsistenan ini dipilih berdasarkan nilai *strength* tertinggi dari masing-masing aturan. Balita di Kampung Tanjung, Kelurahan Kuranji, dapat dikategorikan ke dalam kelompok status gizi yang baik dengan menggunakan algoritma *rough set*. Hasil akurasi 86,6% yang diperoleh menunjukkan pengklasifikasian status gizi balita di Kampung Tanjung bernilai baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purba, D. H., Kushargina, R., Ningsih, W. I. F., Lusiana, S. A., Rasmaniar, T. L., Triatmaja, N. T., Purba, A. A. M. V., Hapsari, S. W., Asrianto, & Utami, N. (2021). Kesehatan dan Gizi Untuk Anak. In *Angewandte Chemie International Edition*.
- [2] Kemenkes RI. (2020). Peraturan menteri kesehatan RI indonesia no 2 tahun 2020. *Satuan Tekad Menuju Indonesia Sehat*, 3, 1–78.
- [3] Kemenkes. (2022). Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022. *Kemenkes*, 1–150.
- [4] Septikasari, M. (2019). *Status Gizi Anak dan Faktor yang mempengaruhi*.
- [5] Candra, E. N., Cholissodin, I., & Wihandika, R. C. (2022). *Klasifikasi Status Gizi Balita menggunakan Metode Optimasi Random Forest dengan Algoritme Genetika (Studi Kasus: Puskesmas Cakru)*. 6(5). <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [6] Amna, S. W., Sudipa, I. G. I., Putra, T. A. E., Wahidin, A. J., Syukrilla, W. A., Wardhani, A. K., Heryana, N., Indriyani, T., & Santoso, L. W. (2023). Data Mining. In *PT Global Eksekutif Teknologi*.
- [7] Wibawa, A. P., Purnama, M. G. A., Akbar, M. F., & Dwiyanto, F. A. (2018). Metode-metode Klasifikasi. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*.
- [8] Andersson, R. (2004). *Implementation of a Rough Knowledge Base System Supporting Quantitative Measures*.
- [9] Juliansa, H., Defit, S., & Sumijan, S. (2018). Identifikasi Tingkat Kerusakan Peralatan Laboratorium Komputer Menggunakan Metode Rough Set. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i1.274>
- [10] Miao. (2009). Relative reducts in consistent and inconsistent decision tables of the Pawlak rough set model. *Information Sciences*.
- [11] Yao, Y., & Zhao, Y. (2009). Discernibility matrix simplification for constructing attribute reducts. *Information Sciences*.
- [12] Li, X. (2014). *Attribute Selection Methods in Rough Set Theory*. May.
- [13] Komorowski. (1999). Rough sets: A tutorial. *Rough fuzzy hybridization: A new trend in decision-making*. <http://secs.ceas.uc.edu/~mazlack/dbm.w2011/Komorowski.RoughSets.tutor.pdf>
- [14] Pertami, D., Nuarsa, I. W., & Nurweda Putra, I. D. N. (2022). Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya, Tahun 2013 dan 2019. *Journal of Marine Research and Technology*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2022.v05.i01.p03>
- [15] Ayirezang, F. (2015). *Analisa Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Hepatitis Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes Dan Support Vector Machine*.