

Implementasi Model Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Status Stunting Di Kabupaten Sikka

Implementation of the C4.5 Algorithm Model for Classification of Stunting Status in Sikka Regency

Yohanes Brekmans M Darkel¹, Lindiana Ermilinda², Gabriel Kurniawan Al Yulianto³, Claudia Fransiska Pacolinus⁴

^{1,2}Desain Komunikasi Visual, Universitas Nusa Nipa

^{3,4}Teknik Informatika, Universitas Nusa Nipa

E-mail: ¹yohanesdarkel@nusanipa.ac.id, ²lindiana.ermilinda@nusanipa.ac.id,

³gabrieltanto85@gmail.com, ⁴diahfransiska22@gmail.com

Abstrak

Kekurangan gizi menjadi masalah dalam tumbuh kembang anak yang dapat menyebabkan stunting, wasting, mudah terkena penyakit serta penurunan kecerdasan otak dan mental. Stunting di Kabupaten Sikka pada tahun 2022 sebesar 13,8% dari hasil e-PPGBM periode Bulan Agustus 2022. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan klasifikasi status stunting yang sangat berpengaruh terhadap tumbuh kembang anak sehingga dapat memberikan perhatian lebih dari faktor stunting yang paling tinggi di suatu daerah. Dengan bertambahnya jumlah balita dan peningkatan kasus stunting, proses penyelesaian tidak bisa dilakukan dengan cepat. Selain itu, tidak semua petugas posyandu bisa menghitung status gizi balita secara manual. Oleh karena itu, agar orang tua dan kader posyandu dapat mengetahui kondisi anak lebih cepat, diperlukan sistem yang menggunakan model algoritma C4.5. Sistem ini mampu mengolah data numerik (kontinu) dan diskrit. Penelitian ini menggunakan 5 atribut, yaitu usia, inisiasi menyusui dini (Imd), tinggi badan, jenis kelamin, dan berat badan. Keistimewaan penelitian ini adalah penggunaan atribut Inisiasi Menyusui Dini (IMD) yang belum pernah digunakan dalam penelitian sebelumnya dengan data numerik. Penggunaan algoritma C4.5 untuk menganalisis hasil stunting dan menyajikannya dalam bentuk website menghasilkan tingkat akurasi yang tidak jauh berbeda dengan pembagian data latih dan data uji sebesar 92.68 dan 90.98% dengan Max Dept 10.

Kata kunci: Algoritma C4.5, Stunting, Balita, Klasifikasi, Website

Abstract

Malnutrition is a problem in child growth and development that can cause stunting, wasting, susceptibility to disease and decreased brain and mental intelligence. Stunting in Sikka Regency in 2022 was 13.8% of the results of e-PPGBM for the August 2022 period. To overcome this problem, a classification of stunting status is needed which greatly influences child growth and development so that it can provide more attention to the highest stunting factors in an area. With the increasing number of toddlers and the increase in stunting cases, the resolution process cannot be done quickly. In addition, not all posyandu officers can calculate the nutritional status of toddlers manually. Therefore, so that parents and posyandu cadres can find out the condition of their children faster, a system is needed that uses the C4.5 algorithm model. This system is able to process numeric (continuous) and discrete data. This study uses 5 attributes, namely age, early breastfeeding initiation (Imd), height, gender, and weight. The specialty of this study is the use of the Early Breastfeeding Initiation (IMD) attribute which has never been used in previous studies with numeric data. The use of the C4.5 algorithm to analyze stunting results and present them in the form of a website produces an accuracy level that is not much different from the division of training data and test data of 92.68 and 90.98% with Max Dept 10..

Keywords: C4.5 Algorithm, Stunting, Toddlers, Classification, Website

1. PENDAHULUAN

Anak usia dini disebut dengan “golden age” karena pada masa inilah anak mengembangkan dasar-dasar tubuhnya di masa depan. Gizi buruk merupakan masalah tumbuh kembang anak. Hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat, kurus, kerentanan terhadap penyakit, dan penurunan kecerdasan otak dan mental. [1] [2]. Stunting anak dapat dipengaruhi oleh berbagai sebab, seperti kondisi saat hamil, melahirkan, menyusui, dan masa nifas. Kabupaten Sikka termasuk ke dalam 100 Kabupaten prioritas stunting sejak tahun 2018 berdasarkan data riskesdas tahun 2013, Prevalensi Stunting di Kabupaten sikka pada tahun 2022 sebesar 13,8% dari hasil e-PPGBM periode bulan agustus 2022 [3] [4]. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan klasifikasi status stunting yang sangat berpengaruh terhadap tumbuh kembang anak sehingga dapat memberikan perhatian lebih dari faktor stunting yang paling tinggi di suatu daerah.

Deteksi dini kondisi stunting pada anak usia dini dilakukan dengan melakukan pemeriksaan kurva tumbuh kembang anak secara berkala di Posyandu terdekat. Kondisi anak kecil diukur oleh kader Posyandu. Hasil pengukuran kemudian diteruskan ke dokter spesialis yang menentukan apakah pengukuran tersebut menunjukkan kondisi retardasi pertumbuhan [5]. Seiring bertambahnya jumlah anak kecil dan meningkatnya kasus stunting, proses ini tidak dapat diselesaikan dengan cepat. Selain itu, tidak semua petugas Posyandu mampu melakukan penghitungan status gizi bayi secara manual sehingga dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang diimplementasikan dengan menggunakan model algoritmik C4.5 untuk membantu orang tua dan pengurus Posyandu mengetahui lebih cepat mengenai kondisi anak. Hal ini memungkinkan mengklasifikasikan data dari hasil tes pertumbuhan bayi dan dengan cepat memprediksi apakah bayi memiliki kondisi tersebut. Apakah hasil tes bayi tersebut masuk dalam kategori “kerdil”. [6].

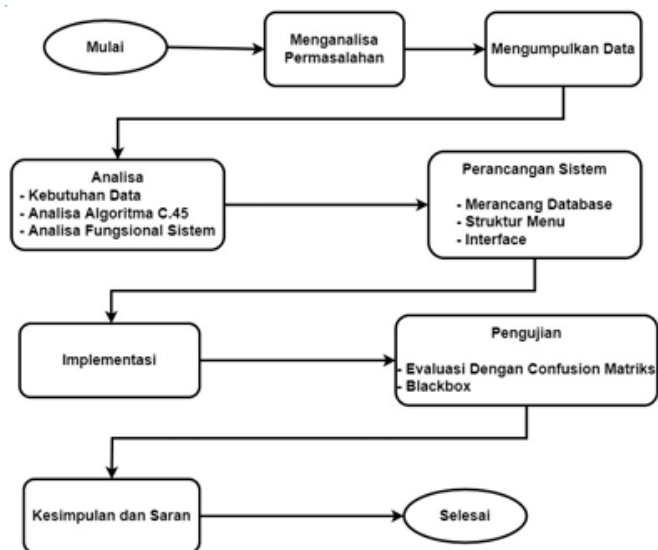
C4.5 merupakan algoritma klasifikasi terkenal yang sering digunakan dengan menggunakan teknik pohon keputusan. Algoritma C4.5 direkomendasikan karena memiliki banyak kelebihan. Keunggulan tersebut antara lain kemampuan menangani data numerik (kontinu) dan diskrit, kemampuan menetapkan nilai atribut yang tidak lengkap, kemampuan membuat aturan yang mudah dipahami, dan kecepatan pemrosesan yang relatif cepat [7] [8] [9]. Pada penelitian yang dikerjakan oleh Sahal, dkk tahun 2023 tentang “Performansi Algoritma C4.5 untuk Prediksi Gizi pada Balita” menghasilkan perbandingan data training dan data testing yang cukup baik [1]. Demikian pula Syahrani Lonang pada tahun 2022 berjudul “Klasifikasi Status Stunting Pada Balita Menggunakan K-Nearest Neighbor Dengan Fitur Selection Backward Elimination” menggunakan 8 atribut yaitu jenis kelamin, berat, usia, tinggi, ZS BB/U, BB/U, ZS BB/TB dan diperoleh tingkat akurasi sebesar 92,2% [9]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Saleh.H, pada tahun 2020 berjudul “Analisa Faktor Penyebab Stunting Menggunakan Algoritma C4.5” menghasilkan akurasi sebesar 0,888% dengan 130 data balita [14].

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, penulis melakukan penelitian untuk mempercepat dan mempermudah penemuan informasi tentang bayi dengan menggunakan model algoritmik C4.5 untuk mengklasifikasikan status gizi bayi (gizi baik dan kurang). 5 karakteristik yang digunakan dalam penelitian ini: usia, inisiasi menyusui dini (IMD), tinggi badan, jenis kelamin, dan berat badan. Keunikan penelitian ini terletak pada penggunaan atribut inisiasi menyusui dini (IMD) yang belum digunakan pada penelitian sebelumnya. Kemudian mensistematisasikan informasi hasil penelitian ke website yang dibangun dengan Bahasa program PHP Native dan MySql [10][11][12]. Hal ini dapat memudahkan kader posyandu dan dinas kesehatan mengambil keputusan menanggulangi kasus stunting di kabupaten Sikka

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahap Penelitian

Langkah penelitian stunting balita digambarkan bagian dalam gambar 1. Berikut yang akan dilakukan di penelitian ini:



Gambar 1. Alur Penelitian

2.2. Pengumpulan Data

Kumpulan data yang digunakan adalah data status gizi anak stunting di beberapa kecamatan di Kabupaten Sikka yang disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 2. Total data yang terkumpul sebanyak 1.200 data yang disimpan pada aplikasi Microsoft Excel dengan format .xlsx. . format, dengan properti Nama Anak, Tanggal Lahir, Jenis Kelamin, Kecamatan, Berat Badan, Tinggi Badan, IMD. Bentuk datanya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Data per Kecamatan

Kecamatan dan Jumlah Data	
WAIPARE: 35	LEKEBAI: 15
HEWOKLOANG: 7	TELUK MAUMERE: 27
WAIGETE: 57	WATUBAING: 27
PAGA: 19	MAPITARA: 12
Feondari: 25	BERU: 23
NANGA: 8	TUANGGEO: 11
WOLOMARANG: 41	NITA: 33
HABIBOLA: 34	BOLA: 23
WOLOFEO: 30	MAGEPANDA: 21
BOGANATAR: 22	KOPETA: 21
TANARAWA: 33	PALUE: 9
KEWAPANTE: 33	

Pada Tabel 1. merupakan jumlah data gizi baik dan gizi kurang dari 23 kecamatan di kabupaten Sikka dengan total 1200 data. Kemudian diolah ke dalam format .xls dapat di lihat pada Gambar 3.

No	Nama	JK	Tanggal	Tgl Lahir	Pukesmas	Berat	Tinggi	BB/TB	Umur	Imd
1	YOHANES RADEN K. M. TILAKA	L	2024/03/19	2019/12/18	WAIPARE	13	94,3	Gizi Baik	51	Ya
2	ANTONIUS MOA YOHAN	L	2024/03/19	2020/03/11	HEWOKLOANG	12,6	92,5	Gizi Baik	48	Ya
3	LEONARD A. REGANG	L	2024/03/19	2020/02/19	WAIGETE	13,5	92,5	Gizi Baik	49	Ya
4	THERESIA DAISHA BEDE	P	2024/03/19	2021/12/19	PAGA	9,4	80,4	Gizi Baik	27	Ya
5	MICHAEL ARIL	L	2024/03/19	2022/08/11	WAIGETE	8,8	74,2	Gizi Baik	19	Ya
6	EVASTANIA KLARITA	P	2024/03/19	2020/04/27	WAIGETE	12,6	92	Gizi Baik	46	Ya
7	ANASTASIA KASMIYA NONA EVI	P	2024/03/19	2020/04/24	WAIPARE	12,1	90	Gizi Baik	46	Ya
8	RAFAEL JULIO KURANG	L	2024/03/19	2021/11/27	WAIPARE	11,2	79	Gizi Baik	27	Ya
9	JUNIOR H.G.T	L	2024/03/19	2020/11/02	Feondari	12	90,5	Gizi Baik	40	Ya
10	MARTINUS ELVANO WARAA	L	2024/03/19	2023/02/02	Feondari	7,7	69,9	Gizi Baik	13	Ya
11	ELISABETH GREIS	P	2024/03/19	2020/07/17	WAIGETE	11,7	90	Gizi Baik	44	Ya
12	YOSEPH FANDRO MITA	L	2024/03/19	2020/06/29	Feondari	12,5	91,1	Gizi Baik	44	Ya
13	LUSIA A YESLIN	P	2024/03/19	2022/04/20	WAIGETE	8,7	77,6	Gizi Baik	22	Ya
14	ARNOLDA YULIANI	P	2024/03/19	2023/01/15	NANGA	7,7	69,4	Gizi Baik	14	Ya
15	YOHANIS FRANSESCO LADO	L	2024/03/19	2022/07/21	WAIGETE	9,1	76,1	Gizi Baik	19	Ya
16	MARGARETHA YULITA L NAIA	P	2024/03/19	2020/07/29	WOLOMARANG	12,9	90	Gizi Baik	43	Ya
17	ABIDZAR MUHAMAD	L	2024/03/19	2020/05/29	WOLOMARANG	9,3	71,6	Gizi Baik	45	Ya
18	FEBRIANO GE ODANG	L	2024/03/19	2022/05/29	WOLOMARANG	14	87,7	Gizi Baik	21	Ya
19	KAYLA	P	2024/03/19	2022/08/25	WOLOMARANG	9,1	71,6	Gizi Baik	18	Ya

Gambar 3. Data Set

2. 3. Analisis Data

Setelah proses tahapan pengumpulan data yang dibuat dalam excel, maka Langkah selanjutnya membagi data tersebut menjadi 1200 data dengan 960 dengan kelas gizi baik dan 240 dengan kelas gizi kurang atau stunting. Tahap berikutnya menyesuaikan data dengan persyaratan yang diperlukan untuk di uji dengan metode C4.5 dalam bentuk data numerik. Bentuk data yang dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Atribut Data

1	Usia	0-60 Bulan	<12= Bayi >12= Anak
2	Jenis Kelamin	1 2	Laki - Laki Perempuan
3	Berat Badan	Dalam Kg	< 2,5 Kg = Rendah 2,5 - 4 Kg = Normal > 4 Kg = Lebih
4	Tinggi Badan	Dalam Cm	< 85 cm = Rendah 85 - 110 cm = Normal > 110 cm = Tinggi
5	IMD	0 1	Tidak Ya

2. 4. Algoritma C45

Metode C4.5 merupakan strategi pembuatan pohon keputusan berdasarkan data pelatihan yang tersedia. dan menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dengan data numerik dan diskrit. Langkah-langkah metode C4.5:

a. Tentukan akar pohon keputusan dengan menggunakan metode tingkat pengembalian. Atribut dengan tingkat pengembalian terbaik atau tertinggi akan dipilih sebagai atribut pengujian untuk tombol tersebut. Rasio gain dihitung dengan menjumlahkan nilai entropi dataset dan masing-masing atribut.

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

Keterangan:

S = Kasus

n = Partisi S

Pi = Proporsi Si dalam kumpulan data S dan tiap atribut

b. Menghitung nilai gain setiap atribut

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

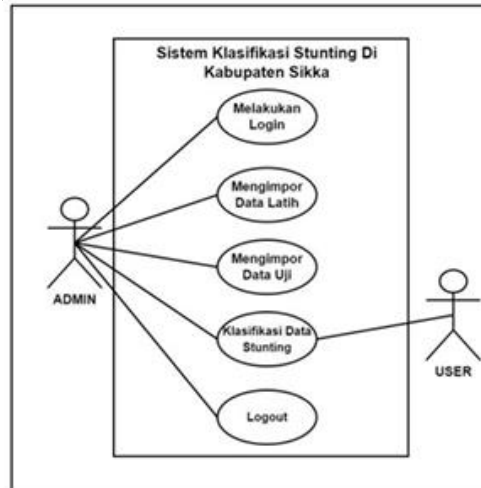
Keterangan:

S = Kasus

- A = Atribut
- n = Partisi atribut A
- |S_i| = Kasus pada partisi ke-i
- |S| = Kasus dalam S

2. 5. Analisis Fungsional Sistem

Diagram use case menunjukkan proses sistem klasifikasi stunting balita menggunakan algoritma C4.5 seperti terlihat pada Gambar 3



Gambar 3. Use Case Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3,1 Implementasi Sistem

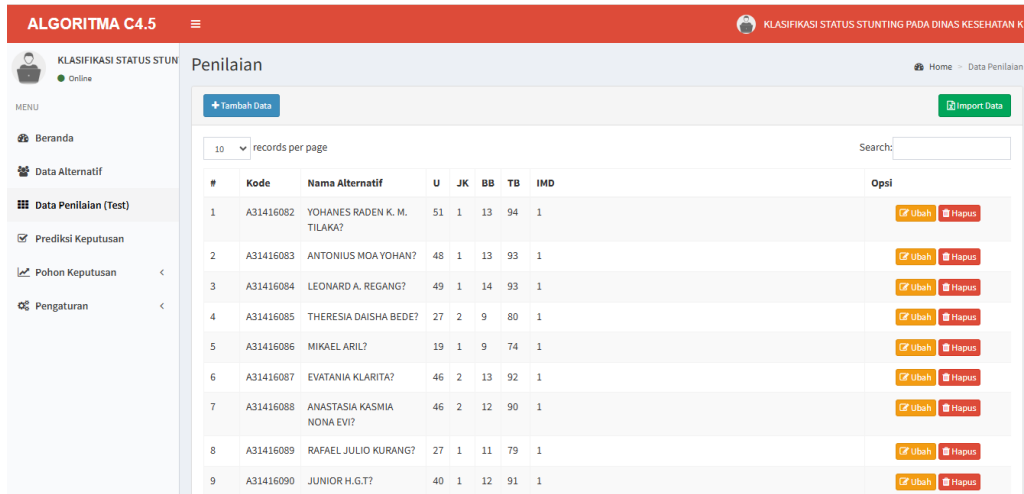
Berikut gambaran penerapan algoritma C4.5 pada Sistem Klasifikasi Stunting Balita dengan pembagian data 80% data latih dan 20% data uji. Gambar 4 menunjukkan halaman data latih yang terdiri dari 960 data dengan 700 kategori gizi baik dan 260 kategori gizi buruk atau stunting.

No	U	JK	BB	TB	IMD	Status	Opsi
1	51	1	13	94	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
2	48	1	13	93	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
3	49	1	14	93	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
4	27	2	9	80	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
5	19	1	9	74	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
6	46	2	13	92	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
7	46	2	12	90	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
8	27	1	11	79	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
9	40	1	12	91	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
10	13	1	8	70	1	Gizi Baik	Ubah Hapus
11	44	0	12	90	0	Gizi Kurang	Ubah Hapus

Gambar 4. Halaman Data Latih

Pada Gambar 4 diambil data umur, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan inisiasi menyusui dini untuk dilatih menggunakan algoritma C4.5. Atribut yang ditambahkan adalah inisiasi menyusui dini (IMD).

Pada Gambar 5, halaman tampilan data tes atau uji yaitu 20% dari jumlah data, mencakup 240 data dengan 172 kategori gizi baik dan 68 kategori gizi buruk atau stunting.



Gambar 5. Halaman Data Uji

3.2. Evaluasi Konfusi Matriks

Evaluasi atau pengujian model dilakukan dengan menggunakan matriks konfusi metode C4.5, disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Pengujian Data Numerik

No	Pembagian Data	Max Dept	Akurasi
1	80 : 20	5	83.11 %
	80 : 20	10	92.62 %
2	90 : 10	5	82.20 %
	90 : 10	10	90.98 %

Pada Tabel 3 di atas, beberapa pengujian dilakukan dalam bentuk data numerik, sedangkan atribut umur, berat badan, tinggi badan merupakan data numerik, kemudian atribut jenis kelamin dan anak mulai Menyusui Dini (IMD) diubah dalam bentuk data numerik. Hasil uji mendapatkan akurasi yang tinggi menggunakan data numerik sebesar 80:20, dengan masing-masing 5 dan 10 Max.Dept dari pohon keputusan 83,11% dan 92.62 %.

Pembagian data berikut 90:10, masing-masing 5 dan 10 Max.Dept dari pohon keputusan 82.20% dan 90.98 %. Atribut baru yang ditambahkan dalam penelitian ini adalah Inisiasi Menyusui Dini memberikan hasil yang tidak jauh berbeda.

3.2. Pengujian Black Box

Tabel 4. Pengujian Black Box

Masukan	Proses	Luaran	Hasil Uji
Menu Beranda	Tampilkan Halaman Beranda	Halaman beranda ditampilkan ().	Berjalan
Menu Data Pembelajaran	Tampilkan Halaman Data Latihan	Halaman data pelatihan ditampilkan ().	Berjalan
Menu Data Uji	Tampilkan Data Uji	Halaman data pengujian ditampilkan ().	Berjalan
Tombol OK	Halaman Lakukan Klasifikasi	Hasil klasifikasi stunting ditampilkan.	Berjalan
Menu Klasifikasi	Tampilkan Formulir Entri Data Bayi	Formulir entri data bayi ditampilkan .	Berjalan
Tombol Klasifikasi	Lakukan Klasifikasi	Hasil klasifikasi stunting ditampilkan	Berjalan

Pada tabel 4, merupakan hasil pengujian algoritma C4.5 pada sisi penggunaan aplikasi berbasis web. Berdasarkan hasil uji coba aplikasi dapat berjalan dengan baik dan lancar di sisi pengguna.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap konfusi matrik, dapat disimpulkan bahwa model menggunakan tipe data numerik. Rata-rata akurasi tertinggi dicapai pada tipe data numerik dari atribut umur, IMD, berat badan, tinggi badan, dan jenis kelamin dengan akurasi sebesar 92,62% dan 90,98% dari 80:20 dan 90:20 data dengan maksimum pohon Keputusan 10 dari penambahan atribut baru yaitu Inisiasi Menyusui Dini. Hasil ini memberikan akurasi yang baik dan tidak jauh berbeda dengan pemisahan data latih dan data uji serta informasi stunting dapat ditampilkan ke website dan dapat diakses oleh masyarakat dan kader kesehatan di kabupaten Sikka.

Untuk penelitian lebih lanjut dengan algoritma C4.5 perlu dikombinasi dengan atribut yang dapat meningkatkan akurasi model yang lebih kompleks.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DRTPM Kemendikbudristek yang mendanai penelitian ini ditahun 2024 dengan skema PDP dan terima kasih kepada Universitas Nusa Nipa dan mitra Dinas Kesehatan Kabupaten Sikka yang telah memfasilitasi dan membantu dalam pengambilan sampel data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Sahal and S. Narulita, "Performansi Algoritma C4 . 5 untuk Prediksi Gizi pada Balita," *Media Aplikom*, vol. 15, pp. 33–40, 2023, doi: 10.33488/1.ma.2023.2.384.
- [2] K. Wardani, B. S. Renyoet, P. Gizi, and F. Kedokteran, "Literature Study: Estimation of Potential Economic Loss Due to Undernutrition in Indonesia," *JGK*, vol. 14, no. 1, pp. 114–127, 2022.
- [3] D. R. Simanjuntak, C. Georgy, F. Kedokteran, and U. K. Indonesia, "Hubungan Pengetahuan , Sikap dan praktik Ibu tentang Pemberian MP- ASI dengan Kejadian Stunting di UPTD Puskesmas Beru , Kelurahan Waioti , Kabupaten Sikka Pada Tahun 2019," 2019.
- [4] M. Kesehatan and R. Indonesia, "Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022," pp. 1–7, 2023.
- [5] T. Prasetya, I. Ali, C. L. Rohmat, and O. Nurdiawan, "Klasifikasi Status Stunting Balita Di Desa Slangit Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, vol. 4, no. 2, pp. 93–104, 2020.
- [6] S. Balita and I. Dan, "STUNTING BALITA INDONESIA DAN," no. November, 2019.
- [7] Mulyadien. M. K. Enri. U. "Penerapan A. C. 5 dalam K. S. G. B. J. I. W. P. J. 2022, 8 (10), 116- 125. D. J. 2022, 8 (10), 116-125. D. 5281/zenodo. 6791722 Islam.H.I, "3 1,2,3," vol. 8, no. July, pp. 116–125, 2022.
- [8] L. A. Apriani et al., "PENYULUHAN KESEHATAN 'GENTING' (GIZI SEIMBANG DAN STUNTING) PADA IBU HAMIL DI DESA BABUSSALAM," *MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 6, pp. 2166–2174, 2023, doi: 10.31604/jpm.v6i6.2166-2174.
- [9] S. Lonang and D. Normawati, "Klasifikasi Status Stunting Pada Balita Menggunakan K-Nearest Neighbor Dengan Feature Selection Backward Elimination," vol. 6, pp. 49–56, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3312.
- [10] F. Rahman, H. Z. Zahro', and F. X. Ariwibisono, "PENERAPAN ALGORITMA C4.5 DALAM MEMPREDIKSI ASAL CALON MAHASISWA BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS : FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS MATARAM)," 2020.
- [11] M. A. Fadhlurrahman and T. Fatimah, "PREDIKSI KELULUSAN TEPAT WAKTU

- PESERTA MAGANG MENGGUNAKAN ALGORITMA C4 . 5 DECISION TREE PADA PREDICTION OF ON-TIME GRADUATION OF INTERNATIONAL PARTICIPANTS USING THE C4 . 5 DECISION TREE ALGORITHM IN XYZ COMPANIES,” vol. 2, no. September, pp. 762–770, 2023.
- [12] S. Dewi, “Penerapan Algoritma C4.5 untuk Pehamanan Siswa SMK Pada Pelajaran Kompetensi Keahlian,” *INTERNAL (Information System Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 116–125, doi: 10.32627.
- [13] U. Saidata Aesy, A. Rizqi Lahitani, T. Wijatama Diwangkara, R. Tri Kurniawan, and A. Yani, “Deteksi Dini Mahasiswa Drop Out Menggunakan C5.0,” *MEI*, 2021.
- [14] No. 1, (2020) E.-I. 2620-4118 Saleh.H."ANALISA FAKTOR PENYEBAB STUNTING MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5".*ScientiCO : Computer Science and Informatics Journal* Vol. 3, “p17-15904-49341-1-PB”