



universitas  
MALIKUSSALEH

**KLASIFIKASI GIZI BURUK PADA BALITA MENGGUNAKAN  
ALGORITMA C5.0 (STUDI KASUS : DINAS KESEHATAN  
ACEH TIMUR)**

**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas  
Malikussaleh**

**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : ALVI FAJRIN LBS  
NIM : 170170108  
PRODI : TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH  
LHOKSEUMAWE  
2024**

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Alvi Fajrin Lbs  
Nim : 170170108  
Fakultas/Jurusan : Teknik / Informatika

Dengan ini menyatakan skripsi yang berjudul:

**Klasifikasi Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Algoritma C5.0 (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Aceh Timur)**

adalah hasil kerja tulisan saya sendiri didampingi dosen pembimbing bukan hasil plagiat dari karya tulis ilmiah orang lain.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi yang saya tulis adalah plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku, dan saya bertanggung jawab secara mandiri tidak ada sangkut pautnya dengan Dosen Pembimbing dan kelembagaan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.

Lhokseumawe, 5 Februari 2024  
Penulis,

Materai

**Alvi Fajrin Lbs**  
NIM 170170108

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Klasifikasi Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Algoritma C5.0 (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Aceh Timur)  
Nama Mahasiswa : Alvi Fajrin Lbs  
NIM : 170170108  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jurusan : Informatika  
Fakultas : Teknik  
Perguruan Tinggi : Universitas Malikussaleh  
Pembimbing Utama : Eva Darnila, S.T., M.T  
Pembimbing Pendamping : Maryana, S.Si., M.Si  
Ketua Penguji : Mukti Qamal, S.T., M.IT  
Anggota Penguji : Hafizh Al Kautsar Aidilof, S.T., M.Kom

Lhokseumawe, 5 Februari 2024

Penulis,

**Alvi Fajrin Lbs**

NIM 170170108

Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

**Eva Darnila, S.T., M.T**  
NIP 197904242005012003

**Maryana, S.Si., M.Si**  
NIP 197312312003122001

Mengetahui:

Ketua Jurusan,

Koordinator Program Studi,

**Munirul Ula, S.T., M.Eng, Ph.D**  
NIP 197808082008121001

**Zara Yunizar, S.Kom., M.Kom**  
NIP 198310182019032009

## **KATA PENGANTAR**

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas penyelesaian skripsi ini tepat pada waktunya. Penulis memilih judul “Klasifikasi Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Algoritma C5.0 (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Aceh Timur)” pada skripsi kali ini.

Laporan skripsi ini merupakan salah satu kriteria kelulusan dari program studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh. Laporan skripsi ini disusun berdasarkan keahlian penulis yang dikumpulkan selama mengikuti program studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.

Laporan skripsi ini merupakan salah satu kriteria kelulusan dari program studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh. Laporan skripsi ini disusun berdasarkan keahlian penulis yang dikumpulkan selama mengikuti program studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H.Herman Fithra, S.T., MT., IPM., ASEAN.Eng. Selaku Rektor Universitas Malikussaleh.
2. Bapak Dr. Muhammad Daud, S.T., M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.
3. Bapak Munirul Ula, S.T., M.Eng., Ph.D Selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Malikussaleh.
4. Ibu Zara Yunizar, S.Kom., M.Kom Selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.
5. Ibu Eva Darnila, S.T., M.T dan Ibu Maryana, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan banyak masukan dan saran kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini hingga selesai.
6. Bapak Mukti Qamal, S.T., M.IT dan Bapak Hafizh Al Kautsar Aidilof, S.T., M.Kom selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran yang membangun kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.

8. Kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan do'a, semangat, dukungan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
9. Kepada teman-teman, abang-abang dan juga adik-adik jurusan Informatika Universitas Malikussaleh.
10. Beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak akan berjalan lancar jika tidak ada bantuan dari berbagai pihak. Karena penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang. Laporan ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bermanfaat bagi tumbuhnya pemahaman dan pengetahuan bagi kita semua. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Lhokseumawe, 5 Februari 2024  
Penulis,

**Alvi Fajrin Lbs**  
170170108

## ABSTRAK

Gizi buruk adalah kondisi kesehatan yang disebabkan oleh kekurangan nutrisi esensi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan dan fungsi tubuh yang optimal. Penyebab gizi buruk sangat kompleks dan bisa bervariasi, namun beberapa diantaranya adalah ketidakcukupan makanan, infeksi berulang, ketidakcukupan air bersih dan sanitasi, kurangnya pengetahuan tentang gizi, faktor sosial-ekonomi, dan lain-lainnya. Anak-anak yang berusia di bawah lima tahun termasuk dalam kelompok yang rentan terhadap masalah kesehatan dan gizi. Klasifikasi dilakukan dengan menilai status gizi berdasarkan BB/U, TB/U, dan BB/TB. Atribut yang digunakan untuk mengklasifikasi BB/U mencakup jenis kelamin, berat badan, dan umur. Pada klasifikasi TB/U, atribut yang dipertimbangkan melibatkan jenis kelamin, tinggi badan, dan umur. Sedangkan atribut yang digunakan untuk BB/TB mencakup jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan umur. Sebelumnya, penilaian status gizi dilakukan secara manual oleh tenaga medis seperti bidan atau staff puskesmas. Untuk mengotomatisasi penentuan status gizi balita, dapat dilakukan melalui beberapa algoritma klasifikasi dengan memasukkan beberapa variabel atau atribut sebagai input. Salah satu algoritma yang bisa digunakan untuk mengklasifikasi status gizi balita adalah algoritma *C5.0*. Output dari sistem adalah hasil prediksi keputusan status gizi yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Aceh Timur. Algoritma *C5.0* berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 95,8% untuk kelas BB/U, 87,39% untuk kelas TB/U, dan 95,8% untuk kelas BB/TB. Dengan tingkat akurasi yang dicapai, algoritma *C5.0* dianggap mampu mengklasifikasikan gizi buruk pada balita secara efektif.

*Kata Kunci : Gizi Buruk, Algoritma C5.0, Dinas Kesehatan Aceh Timur*

## ABSTRACT

*Undernutrition is a health condition caused by a deficiency of essential nutrients required by the body for optimal growth and bodily functions. The causes of undernutrition are highly complex and can vary, but some of them include inadequate food intake, recurring infections, lack of clean water and sanitation, insufficient knowledge about nutrition, socio-economic factors, and others. Children under the age of five are particularly vulnerable to health and nutrition problems. Classification is carried out by assessing nutritional status based on weight-for-age (W/A), height-for-age (H/A), and weight-for-height (W/H). Attributes used for W/A classification include gender, weight, and age. In H/A classification, considered attributes involve gender, height, and age. Meanwhile, attributes used for W/H include gender, weight, height, and age. Previously, the assessment of nutritional status was done manually by healthcare professionals such as midwives or health center staff. To automate the determination of the nutritional status of toddlers, it can be achieved through various classification algorithms by inputting several variables or attributes. One algorithm that can be used to classify the nutritional status of toddlers is the C5.0 algorithm. The system's output is the predicted decision result of the nutritional status obtained from the East Aceh Health Department. The C5.0 algorithm successfully achieved an accuracy rate of 95.8% for W/A, 87.39% for H/A, and 95.8% for W/H classes. With the achieved accuracy rates, the C5.0 algorithm is considered capable of effectively classifying undernutrition in toddlers.*

*Keywords: Undernutrition, C5.0 Algorithm, East Aceh Health Department*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pemantauan Status Gizi Balita (PSG Balita).....	5
2.2 <i>Data Mining</i> .....	6
2.3 Tahapan <i>Data Mining</i> .....	7
2.3.1 <i>Pre-Processing/Cleaning</i> .....	8
2.3.2 <i>Data Selection</i> .....	8
2.3.3 <i>Data Mining</i> .....	8
2.3.4 <i>Evaluation</i> .....	8
2.4 Klasifikasi.....	8
2.5 Algoritma <i>C5.0</i> .....	9
2.6 Data Flow Diagram (DFD) .....	10
2.7 XAMPP .....	12
2.8 Hypertext Preprocessor (PHP).....	12



2.9 MySQL.....	13
2.10 Python.....	13
2.11 Penelitian Terdahulu .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.2 Langkah-langkah penelitian .....	17
3.2.1 Pengumpulan Data.....	17
3.2.2 Pengolahan Data .....	18
3.2.3 Perancangan Sistem .....	18
3.2.4 Implementasi Sistem.....	18
3.2.5 Pengujian Sistem .....	18
3.3 Analisa Kebutuhan Sistem .....	18
3.3.1 Analisis kebutuhan perangkat keras ( <i>hardware</i> ) .....	18
3.3.2 Analisis kebutuhan perangkat lunak ( <i>software</i> ).....	19
3.4 Skema Sistem .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	22
4.1.1 Analisis Sistem .....	22
4.1.2 Analisis Masalah.....	22
4.1.3 Manajemen Basis Model .....	23
4.1.3.1 Diagram Konteks.....	23
4.1.3.2 DFD Level 0 .....	24
4.1.3.3 DFD Level 1 Proses 1.0 (Login Admin) .....	25
4.1.3.4 DFD Level 1 Proses 2.0 (Kelola Dataset) .....	25
4.1.3.5 DFD Level 1 Proses 3.0 (Split Data).....	25
4.1.4 Manajemen Basis Data .....	25
4.2 Analisis dan Pembahasan .....	29
4.2.1 Analisis Data.....	29
4.2.2 Pembersihan Data .....	30
4.2.3 Pemilihan Data.....	30
4.2.4 Pembagian Data .....	31
4.2.5 <i>Modelling</i> Algoritma <i>C5.0</i> .....	31

4.2.6 Proses Uji.....	37
4.2.7 Evaluasi Performa Algoritma C5.0.....	39
4.3 Hasil Implementasi dan Pengujian Sistem.....	42
4.3.1 Hasil Implementasi Sistem.....	42
4.3.2 Pengujian Sistem.....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>
Lampiran 1 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Utama.....	59
Lampiran 2 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Pendamping.....	60
Lampiran 3 QR Code Data Balita PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun.....	61
Lampiran 4 QR Code Source Code Sistem.....	62
Lampiran 5 Biodata Mahasiswa.....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Data Mining.....	7
Gambar 3.1 Langkah Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Skema Sistem.....	20
Gambar 4.1 Diagram Konteks.....	23
Gambar 4.2 DFD Level 0.....	24
Gambar 4.3 DFD Level 1 Proses Login.....	25
Gambar 4.4 DFD Level 1 Proses Kelola Dataset.....	25
Gambar 4.5 Level 1 Proses Split Data.....	25
Gambar 4.6 Root Node.....	35
Gambar 4.7 Leaf Node.....	37
Gambar 4.8 Pohon Keputusan Kelas TB/U.....	38
Gambar 4.9 Pohon Keputusan Kelas BB/TB.....	39
Gambar 4.10 Grafik Performa Algoritma C5.0.....	42
Gambar 4.11 Menu Login.....	42
Gambar 4.12 Menu Utama.....	43
Gambar 4.13 Menu Dataset.....	43
Gambar 4.14 Menu Sebaran Data.....	44
Gambar 4.15 Menu Grafik Desa.....	44
Gambar 4.16 (Lanjutan) Menu Grafik Desa.....	45
Gambar 4.17 (Lanjutan) Menu Grafik Desa.....	45
Gambar 4.18 Menu Split Data.....	46
Gambar 4.19 (Lanjutan) Menu Split Data.....	46
Gambar 4.20 Menu Klasifikasi C5.0 Kelas BB/U.....	47
Gambar 4.21 Menu Klasifikasi C5.0 Kelas TB/U.....	47
Gambar 4.22 Menu Klasifikasi C5.0 Kelas BB/TB.....	48
Gambar 4.23 Menu Confusion Matrix.....	48
Gambar 4.24 (Lanjutan) Menu Confusion Matrix.....	49
Gambar 4.25 Menu Evaluasi.....	49

Gambar 4.26 Menu Tree Plot.....	50
Gambar 4.27 Menu Uji 1 Data.....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol DFD .....	11
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu.....	14
Tabel 2.3 (Lanjutan).....	15
Tabel 2.4 (Lanjutan).....	16
Tabel 4.1 Tabel Admin .....	26
Tabel 4.2 Tabel dataset .....	26
Tabel 4.3 (Lanjutan).....	27
Tabel 4.4 Tabel Data Training .....	27
Tabel 4.5 Tabel Data Testing.....	28
Tabel 4.6 Contoh Data Balita.....	29
Tabel 4.7 (Lanjutan).....	30
Tabel 4.8 Kelas dan Label.....	30
Tabel 4.9 Atribut Yang Digunakan Tiap Kelas .....	31
Tabel 4.10 Dataset.....	32
Tabel 4.11 Data Training .....	33
Tabel 4.12 Data Testing .....	33
Tabel 4.13 Perhitungan Node 1 .....	34
Tabel 4.14 Dataset Pada Node 2 .....	35
Tabel 4.15 Perhtingan Node 2.....	36
Tabel 4.16 Hasil Prediksi .....	38
Tabel 4.17 Confusion Matrix BB/U.....	39
Tabel 4.18 Confusion Matrix TB/U .....	39
Tabel 4.19 Confusion Matrix BB/TB.....	39
Tabel 4.20 Black Box Testing.....	51
Tabel 4.21 (Lanjutan).....	52
Tabel 4.22 (Lanjutan).....	53
Tabel 4.23 (Lanjutan).....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Utama .....	59
Lampiran 2 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Pendamping .....	60
Lampiran 3 QR Code Data Balita PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun .....	61
Lampiran 4 QR Code Source Code Sistem.....	62
Lampiran 5 Biodata Mahasiswa .....	63

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gizi merujuk pada zat atau senyawa yang ada dalam makanan, termasuk karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat, air, dan unsur lain yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan kesehatan manusia, terutama pada balita. Gizi merupakan zat organik yang diperlukan untuk menjaga fungsi normal sistem normal tubuh, mendukung pertumbuhan, dan memelihara kesehatan. Gizi merupakan suatu proses di mana organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses pencernaan, penyerapan, dan transportasi. Memberikan keseimbangan asupan gizi pada anak balita merupakan tindakan yang sangat penting untuk memastikan pertumbuhan yang sehat dan pembentukan kebiasaan hidup sehat pada mereka (Supriasa & Purwaningsih, 2019).

Antropometri merupakan cara penentuan status gizi yang paling mudah dan murah. Pengukuran antropometri adalah pengukuran yang digunakan untuk menentukan keadaan gizi seseorang yang berhubungan dengan pengukuran dimensi tubuh (Darnila et al., 2022). Dalam regulasi Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak, terdapat 6 kategori status gizi, yaitu obesitas (*obese*), gizi lebih (*overweight*), berisiko gizi lebih (*possible risk of overweight*), gizi baik (*normal*), gizi kurang (*wasted*), dan gizi buruk (*severely wasted*).

Gizi buruk adalah kondisi yang dialami seseorang dikarenakan kekurangan asupan nutrisi atau jumlah nutrisi yang dikonsumsi berada dibawah standar (Darnila et al., 2021). Gizi buruk adalah gangguan gizi yang dapat mengancam kesehatan balita secara serius. Jika tidak ditangani dengan baik, kejadian gizi buruk dapat memiliki konsekuensi yang merugikan bagi kesehatan balita, termasuk hambatan pertumbuhan. Data dari Riset Kesehatan Dasar (RISKEDES) Kementerian Kesehatan tahun 2018 mencerminkan bahwa 17,17% bayi usia dibawah 4 tahun (balita) masih menghadapi masalah gizi. Angka tersebut terdiri dari 3,9% balita

yang mengalami gizi buruk dan 13,8% balita yang mengalami kekurangan gizi (Kementerian Kesehatan, 2018). Munculnya masalah pada gizi disebabkan oleh kebutuhan dan konsumsi asupan gizi tidak sesuai. Permasalahan gizi yang sering terjadi adalah kekurangan gizi dan kondisi gizi yang buruk. Kekurangan gizi dapat terjadi ketika asupan zat gizi lebih rendah daripada kebutuhan yang diperlukan, dan gizi buruk terjadi ketika asupan zat gizi semakin rendah (Budi Rahayu et al., 2018). Saat ini di Indonesia kasus gizi buruk menjadi sorotan. Permasalahan gizi buruk dan gizi kurang menjadi fokus perhatian, mengingat dapat berpotensi menciptakan generasi yang terhambat perkembangannya. Kondisi atau status gizi saat ini, khususnya pada balita, akan berpengaruh besar terhadap kualitas bangsa di masa depan (Sarlis & Ivanna, 2018).

Untuk mendapatkan hasil yang akurat, digunakan suatu pedoman sebagai acuan. Z-Skor adalah indeks antropometri secara internasional digunakan untuk menilai status gizi dan pertumbuhan. Indeks ini dinyatakan dalam satuan Standar Deviasi (SD) dari populasi. Z-Skor diimplementasikan untuk menilai status gizi berdasarkan antropometri, terutama dalam parameter Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Umur (BB/U) (Hutasoit et al., 2018)

Algoritma *C5.0* banyak diterapkan dalam penelitian klasifikasi. Algoritma *C5.0* menunjukkan performa yang baik ketika digunakan dalam penelitian klasifikasi, dan hasil dari proses klasifikasinya juga memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan, dalam penulisan tugas akhir ini penulis akan membahas permasalahan tentang “Klasifikasi Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Algoritma *C5.0* (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Aceh Timur).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan merujuk pada latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, permasalahan yang penulis rumuskan adalah:



1. Bagaimana mengembangkan sistem Klasifikasi Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Algoritma *C5.0* (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Aceh Timur).
2. Bagaimana mengimplementasikan Algoritma *C5.0* pada Klasifikasi Gizi Buruk Pada Balita (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Aceh Timur).

### **1.3 Batasan Masalah**

Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Ambang batas dalam pengelompokan parameter berat, tinggi dan Indeks Massa Tubuh (IMT) berdasarkan pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang penilaian gizi anak menggunakan standar Anthropometri.
2. Penilaian Status Gizi dilakukan dengan melakukan perhitungan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Umur (BB/U).
3. Data penelitian ini diperoleh dari Dinas Kesehatan Aceh Timur (PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun).
4. Data yang diolah berupa data hasil dari kegiatan Posyandu sebanyak 797 data. Terbagi menjadi 558 data latih dan 239 data uji.
5. Atribut yang akan digunakan adalah Berat Badan, Tinggi Badan, Umur, dan Jenis Kelamin.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai berdasarkan perumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mempraktikkan Metode Algoritma *C5.0* pada sistem klasifikasi gizi buruk pada balita di Dinas Kesehatan Aceh Timur.
2. Mengetahui bagaimana penerapan Metode Algoritma *C5.0* dalam klasifikasi gizi buruk pada balita di Dinas Kesehatan Aceh Timur.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain:

1. Mempermudah dalam menentukan status gizi balita di Dinas Kesehatan Aceh Timur.
2. Mengetahui performa algoritma *C5.0* pada sistem klasifikasi.
3. Sebagai studi pustaka pada kegiatan-kegiatan penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pemantauan Status Gizi Balita (PSG Balita)**

Periode awal kehidupan anak, khususnya pada balita (bawah lima tahun), sering disebut sebagai masa *golden age*. Dalam periode ini, terjadi peningkatan yang cukup signifikan dalam pertumbuhan dan perkembangan anak. *Golden age* dianggap sebagai periode kritis dimana pemantauan perkembangan anak perlu dilakukan dengan teliti untuk mendeteksi dini kemungkinan gangguan pertumbuhan. Pertumbuhan mencerminkan perubahan dalam dimensi, jumlah, besar atau ukuran pada tingkat sel, organ, dan individu.

Pemantauan Status Gizi Balita (PSG Balita) merupakan kegiatan yang dilakukan secara rutin untuk memantau perkembangan status gizi balita. Yang mana kegiatan ini dilakukan secara berkelanjutan untuk memberikan representasi tentang keadaan status gizi balita (Kementerian Kesehatan, 2018). Pemantauan Status Gizi Balita adalah proses mengamati dan menilai kondisi gizi anak-anak balita secara berkala. Tujuan dari pemantauan ini adalah untuk memantau pertumbuhan dan perkembangan anak serta mengidentifikasi adanya masalah gizi yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kualitas hidup balita.

Pelaksanaan Pemantauan Status Gizi (PSG) dilakukan dengan tujuan untuk mengawasi secara efektif dan efisien perbaikan gizi masyarakat. Hal ini melibatkan pemantauan perkembangan dalam status gizi serta kinerja program dari waktu ke waktu. Dengan demikian, dapat mengidentifikasi tindakan yang diperlukan secara akurat, mengubah formulasi kebijakan, dan merencanakan program dengan lebih efektif (Kementerian Kesehatan, 2020). Status gizi balita berdasarkan 3 indeks, yaitu :

1. Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) mengacu pada perbandingan berat badan seorang balita dengan tinggi badannya pada suatu titik waktu tertentu.

2. Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) merujuk pada tinggi badan yang diperoleh seorang balita pada titik waktu tertentu selama proses pertumbuhannya.
3. Berat Badan menurut Umur (BB/U) mengacu pada perbandingan berat badan seorang balita dengan umurnya pada suatu titik waktu tertentu.

Pemantauan status gizi balita merupakan bagian penting dari program kesehatan masyarakat untuk mencegah masalah gizi pada anak-anak dan mendukung tumbuh kembang yang optimal. Pemantauan yang rutin dan tepat akan membantu dalam mengidentifikasi masalah gizi secara dini dan mengambil tindakan yang tepat untuk meningkatkan status gizi balita.

## 2.2 *Data Mining*

*Data mining* merupakan proses ekstraksi pola menarik dari sejumlah besar data, dengan tujuan menggali pola-pola tersebut untuk mengubah data menjadi informasi yang lebih berarti (Han et al., 2011). Beberapa istilah lain yang memiliki makna serupa dengan *data mining* antara lain *Knowledge Discovery in Database (KDD)*, Ekstraksi Pengetahuan (*Knowledge Extraction*), Analisis Data/Pola (*Data/Pattern Analysis*), Kecerdasan Bisnis (*Business Intelligence*), *Data Archeology* dan *Data Dregding* (Larose, 2005).

Berikut ini adalah kategori dalam *Data Mining* (Larose, 2005):

- A. Prediksi  
Proses mencari pola dalam data dengan memanfaatkan beberapa variabel untuk meramalkan jenis atau nilai variabel lain yang tidak diketahui.
- B. Deskripsi  
Deskripsi adalah langkah atau prosedur untuk mengidentifikasi ciri-ciri penting dari data yang terdapat dalam suatu basis data.
- C. Asosiasi  
Langkah ini diimplementasikan untuk mengidentifikasi hubungan yang ada diantara nilai-nilai atribut dari sekelompok data.
- D. Estimasi

Estimasi lebih berfokus pada atribut numerik. Model dibuat dengan menggunakan catatan lengkap yang memberikan nilai atribut target sebagai prediksi.

E. Klasifikasi

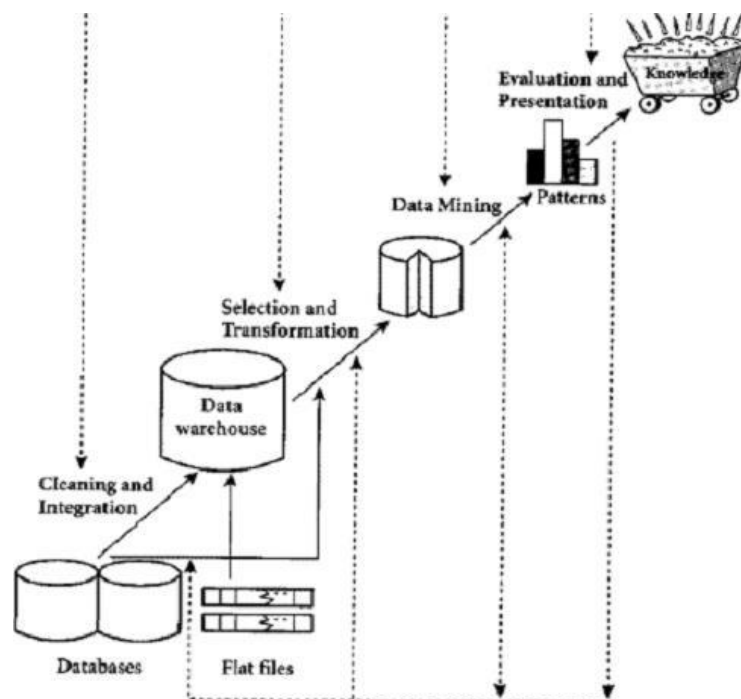
Klasifikasi adalah langkah atau proses untuk mencari model atau fungsi yang dapat menggambarkan kelas atau konsep dari suatu set data.

F. Pengklusteran

Pengklusteran adalah proses menggabungkan catatan, pengamatan, atau perhatian untuk membentuk kelas objek yang serupa. Kluster adalah himpunan catatan yang berbeda dari catatan-catatan dalam kluster lainnya.

### 2.3 Tahapan *Data Mining*

Dalam *data mining*, ada beberapa langkah yang harus diikuti, urutan tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Tahapan *Data Mining*

Sumber: <https://sis.binus.ac.id/2016/12/15/tahap-tahap-data-mining/>.

### 2.3.1 *Pre-Processing/Cleaning*

Hal yang dilakukan sebelum melakukan data mining, diperlukan tahap pembersihan data. Tahap pembersihan melibatkan langkah-langkah seperti menghapus duplikasi data, memeriksa konsistensi data, dan memperbaiki kesalahan yang mungkin terdapat dalam data.

### 2.3.2 *Data Selection*

Dalam kumpulan data yang besar, tidak semua data memiliki relevansi. Maka perlu dilakukan seleksi data, salah satunya melalui seleksi atribut atau yang biasa disebut *feature selection*. Langkah ini bertujuan untuk memilih atribut-atribut yang penting dan perlu dioperasikan sebelum memulai tahap eksplorasi informasi dalam proses *Knowledge in Database (KDD)*. Atribut dapat dipilih secara manual dengan memilih atribut yang dianggap penting, atau menggunakan *weighted voting* untuk menentukan atribut yang akan digunakan.

### 2.3.3 *Data Mining*

*Data Mining* merupakan langkah mencari pola atau informasi yang menarik dari data yang telah dipilih, menggunakan berbagai teknik atau metode tertentu. Ada banyak variasi teknik, metode, atau algoritma yang digunakan dalam data mining. Pemilihan metode atau algoritma yang sesuai sangat tergantung pada tujuan dan keseluruhan proses *Knowledge in Database (KDD)*.

### 2.3.4 *Evaluation*

Informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu disajikan dalam format yang dapat dipahami dengan mudah. Tahap ini merupakan bagian dari proses *Knowledge in Database (KDD)* yang disebut evaluasi. Pada tahap ini, dilakukan penilaian untuk memastikan bahwa pola atau informasi yang ditemukan konsisten dengan fakta atau hipotesis yang telah ada sebelumnya.

## 2.4 **Klasifikasi**

Klasifikasi adalah langkah menemukan suatu model atau fungsi yang menggambarkan dan membedakan data ke dalam kelas-kelas tertentu. Tujuannya adalah menggunakan model tersebut untuk memprediksi kelas suatu objek ketika label kelasnya tidak diketahui. Model ini diperoleh melalui analisis data pelatihan

(data objek di mana label kelas sudah diketahui) (Han et al., 2011). Klasifikasi merupakan metode analisis data yang dapat diterapkan untuk menciptakan suatu model dari kumpulan data yang berisi kelas-kelas, dengan tujuan memprediksi kecenderungan data di masa mendatang (Hutasoit et al., 2018).

Beberapa metode algoritma yang dapat dimanfaatkan dalam proses klasifikasi, seperti K-Nearest Neighbor Classifier, Naive Bayes, Backpropagation Classification, Pendekatan Sistem Fuzzy, dan Decision Tree (Han et al., 2011).

## 2.5 Algoritma C5.0

Dalam data mining terdapat banyak algoritma, salah satunya yaitu algoritma C5.0, yang mana algoritma ini dirancang khusus untuk membentuk pohon keputusan. Algoritma ini merupakan pengembangan dari pendahulunya, yakni C4.5 dan ID3, yang awalnya dikembangkan oleh Ross Quinlan pada tahun 1987. Pada algoritma C5.0, pemilihan atribut dilakukan dengan menggunakan *gain ratio*. Algoritma ini membentuk pohon keputusan dengan jumlah cabang yang bervariasi untuk setiap node.

Algoritma C5.0 menghasilkan tree dengan jumlah cabang per node bervariasi. Algoritma ini memperlakukan variabel kontinyu sama dengan yang dilakukan oleh CART, tetapi untuk variabel kategorik algoritma C5.0 memperlakukan nilai variabel kategorikal sebagai splitter. Subset sampel yang muncul dari percabangan akan terus dibagi lagi. Proses ini akan berlanjut hingga sampel subset tidak dapat dibagi lebih lanjut. Pada akhirnya, subset sampel yang tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap model akan dihapus (Larose, 2005).

Langkah untuk pembentukan pohon pada algoritma C5.0 serupa dengan langkah pembentukan pohon pada algoritma C4.5. Hal yang menyerupai terdapat pada perhitungan *entropy* dan *gain*. Namun, perbedaannya terletak pada tahapan setelah perhitungan *gain*, di mana algoritma C5.0 melanjutkan perhitungannya dengan menghitung *gain ratio* menggunakan nilai *gain* dan *entropy* yang telah dihitung sebelumnya, sementara algoritma C4.5 berhenti pada perhitungan *gain*.

Untuk pencarian nilai entropy digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^m -p_i \log_2(p_i) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dengan :

$S$  : Nilai Kasus

$m$  : Jumlah partisi  $S$

$p_i$  : Proporsi dari  $S_i$  terhadap  $S$

Berikutnya, untuk menghitung nilai gain, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^m \frac{|S_i|}{|S|} \times Entropy(S_{ij}) \dots \dots \dots (2.2)$$

Dengan :

$S$  : Nilai kasus

$A$  : Variabel ke  $-i$  pada kategori ke  $-j$

$A_i$  : variabel ke  $-i$

$m$  : Jumlah kategori pada variabel  $A$

$|S_i|$  : Jumlah kasus pada kategori ke  $-i$

$|S|$  : Jumlah kasus dalam  $S$

Sesudah mendapatkan nilai *entropy* dan *gain*, tahap berikutnya ialah menghitung nilai *gain ratio*. Persamaan untuk perhitungan *gain ratio* sebagai berikut:

$$Gain\ ratio = \frac{Gain(A)}{\sum_{i=1}^m Entropy(A_{ij})} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dengan :

$Gain(A)$  : Nilai *gain* dari suatu variabel ke  $-i$

$\sum_{i=1}^m Entropy(S_i)$  : Jumlah nilai *entropy* dalam suatu variabel ke  $-i$  kategori ke  $-j$


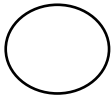
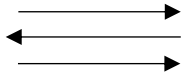
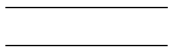
## 2.6 Data Flow Diagram (DFD)

Untuk menggambarkan aliran informasi (data) dalam suatu sistem digunakan suatu model visual yaitu *Data Flow Diagram (DFD)*. DFD menggambarkan proses-proses, data, dan interaksi antara komponen-komponen sistem dengan cara menggunakan simbol-simbol grafis yang merepresentasikan entitas (proses), arus data, penyimpanan data, dan terminasi (sink).



DFD membantu analisis sistem untuk memahami bagaimana data bergerak dalam suatu sistem dan bagaimana proses-proses berinteraksi satu sama lain. Adapun simbol-simbol dalam DFD ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Simbol DFD

No	Gambar	Nama Simbol	Keterangan
1		Entitas Eksternal	<i>External entity</i> merupakan bagian di luar sistem yang dapat memberikan <i>input</i> ke sistem dan menggunakan <i>output</i> dari sistem.
2		Proses	Proses, menjelaskan bagaimana suatu input diubah menjadi output, proses menggambarkan aktivitas atau tindakan yang dilakukan oleh sistem.
3		Data Flow	<i>Data Flow</i> , menggambarkan serangkaian perpindahan paket data/informasi dari satu titik ke titik lain.
4		Data Store	<i>Data store</i> menggambarkan tempat penyimpanan data dalam sistem yang berisi informasi yang digunakan oleh sistem, berfungsi sebagai alat untuk mengumpulkan dan membaca data.

## 2.7 XAMPP

XAMPP adalah suatu aplikasi perangkat lunak yang menyediakan berbagai aplikasi pemrograman dan database, termasuk MySQL, Apache, HTTP, dan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Xampp berfungsi untuk memudahkan instalasi lingkungan PHP, dimana biasanya lingkungan pengembangan web memerlukan PHP, *Apache*, *MySQL* dan *PhpMyAdmin* serta *software-software* yang terkait dengan pengembangan web (Madcoms, 2016).

XAMPP digunakan sebagai server mandiri (localhost), XAMPP terdiri dari Apache HTTP Server, database MySQL, dan interpreter bahasa yang ditulis dengan PHP. Nama XAMPP sendiri merupakan singkatan dari empat komponen utamanya, yaitu Apache, MySQL, PHP, dan Perl. Program ini tersedia secara bebas di bawah lisensi GNU, menyediakan web server yang mudah digunakan untuk menyajikan halaman web dinamis (Fallis, 2013).

## 2.8 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP merupakan bahasa pemrograman yang berfungsi untuk mengonversi baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer. Bahasa ini bersifat server-side dan dapat disematkan ke dalam HTML (Supono, & Putratama, 2016).

Prinsip dasarnya, server akan beroperasi ketika ada permintaan dari client. Dalam konteks ini, client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan kepada server. Proses kerja PHP dimulai dengan permintaan yang berasal dari halaman web melalui peramban. Berdasarkan URL atau alamat website di internet, peramban akan menemukan alamat webserver, mengidentifikasi halaman yang diinginkan, dan mengirimkan semua informasi yang diperlukan kepada webserver.

Selanjutnya webserver akan mencarikan berkas yang diminta dan menampilkan isinya di peramban. peramban yang mendapatkan isinya segera menerjemahkan kode HTML lalu menampilkannya. kemudian bagaimana apabila yang dipanggil oleh user adalah halaman yang mengandung script PHP? Prinsipnya serupa dengan mengakses kode HTML, tetapi saat permintaan dikirim ke web

server, server akan memeriksa jenis file yang diminta oleh pengguna. Jika jenis file yang diminta adalah PHP, server akan mengecek isi skrip dari halaman PHP tersebut (Fallis, 2013).

## **2.9 MySQL**

MySQL berfungsi sebagai sistem yang berguna dalam mengatur berbagai proses terkait struktur data, mencakup pembuatan dan manajemen basis data. Sebagai perangkat lunak basis data, MySQL bertugas mengelola data relasional dan menyimpan informasi tersebut dalam bentuk tabel yang saling terhubung (Fallis, 2013).

## **2.10 Python**

Python merupakan bahasa pemrograman interpretatif serbaguna dengan filosofi desain yang menitikberatkan pada keterbacaan kode. Python diperkenalkan sebagai bahasa yang merangkum keterampilan dan kemampuan, memiliki sintaks kode yang sangat jelas, dan menyertakan fungsionalitas perpustakaan standar yang sangat baik. Komunitas yang besar juga memberikan dukungan yang signifikan untuk Python (Syahrudin & Kurniawan, 2018).

Python mendukung beragam pendekatan pemrograman, sebagian besar namun tidak terbatas secara eksklusif pada pemrograman berorientasi objek, imperatif, dan fungsional. Python adalah bahasa pemrograman dinamis dengan manajemen memori otonom, yang merupakan salah satu fiturnya. Secara umum, Python sering digunakan sebagai bahasa scripting, sebagaimana halnya dengan bahasa pemrograman dinamis lainnya. Namun, sebenarnya, keberagaman penggunaan Python melampaui penggunaan bahasa script dan mencakup situasi penggunaan yang biasanya tidak terpenuhi dengan menggunakan bahasa script. Python memiliki kemampuan untuk mendukung berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat beroperasi secara efektif di berbagai sistem operasi (Syahrudin & Kurniawan, 2018).

## 2.11 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini, penulis merujuk kepada beberapa skripsi dan jurnal yang relevan dengan topik penelitian yang sedang dilakukan. Setiap penelitian akan dibahas secara singkat tentang judul dan hasil dari setiap penelitian tersebut.

Tabel 2.2 Penelitian terdahulu

No.	Nama Peneliti	Jurnal	Keterangan
1	(Rizkya Nur Amalda, Nashrul Milah, Irma Fitria, 2022)	Implementasi Algoritma <i>C5.0</i> Dalam menganalisa Kelayakan Penerima Keringanan UKT Mahasiswa ITK	Dari hasil simulasi, pohon keputusan dengan 4 aturan klasifikasi dihasilkan dalam sistem pengambilan keputusan. Sistem tersebut mencapai akurasi sebesar 91%. Selain itu, model juga menunjukkan ketepatan sebesar 95% dalam melakukan prediksi.
2	Putu Wirya Kastawan, Dewa Made Wiharta, I Made Sudarma, 2018)	Implementasi Algoritma <i>C5.0</i> Pada Penilaian Kinerja Pegawai Negeri Sipil	Hasil evaluasi pada data staff dengan jumlah data training sebanyak 184, ditemukan tingkat akurasi sebesar 96,08%. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap akurasi adalah ukuran data training yang tidak memenuhi syarat yang masih terbatas. Hal ini dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah data training yang berkaitan dengan data tersebut.

Tabel 2.3 (Lanjutan)

3	(Vinna Rahmayanti Setyaning Nastiti, Yufis Azhar, Andriani Eka Pramudita)	Penerapan Algoritma C5.0 Pada Analisis Faktor-Faktor Pengaruh Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang	Algoritma C5.0 dapat melakukan pemilihan fitur untuk menilai dampak kelulusan tepat waktu mahasiswa Teknik Informatika UMM. Ini menghasilkan 8 fitur dari total 15 fitur, dengan tingkat akurasi mencapai 91,9%.
4	(Muchamad Sobri Sungkar, M Taufik Qurohman, 2021)	Penerapan Algoritma C5.0 Untuk Prediksi Kelulusan Pembelajaran Mahasiswa Pada Matakuliah Arsitektur Sistem Komputer	Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa algoritma C5.0 dapat digunakan untuk meramalkan kelulusan mahasiswa pada mata kuliah arsitektur sistem komputer. Atribut yang dipertimbangkan melibatkan Nilai Kehadiran, Nilai Tugas, Nilai UTS, dan Nilai UAS. Algoritma C5.0 mencapai tingkat akurasi sebesar 93,33% dalam kinerjanya

Tabel 2.4 (Lanjutan)

5	Siti Mawaddah	Implementasi Algoritma C5.0 Dalam Prediksi Stok Barang Berdasarkan Penjualan Bahan Pertanian CV. MITRA SEJATI	Dalam penelitian ini, hasil identifikasi data uji penjualan menggunakan algoritma C5.0 menunjukkan 193 data laris diidentifikasi dengan benar, sedangkan tidak ada data laris yang salah diidentifikasi. Kemudian , pada data uji yang tidak laris, algoritma C5.0 berhasil mengidentifikasi semua data dengan benar (sebanyak 79), dan tidak ada data yang salah diidentifikasi. Dengan demikian, nilai akurasi mencapai 100%
---	---------------	--	--

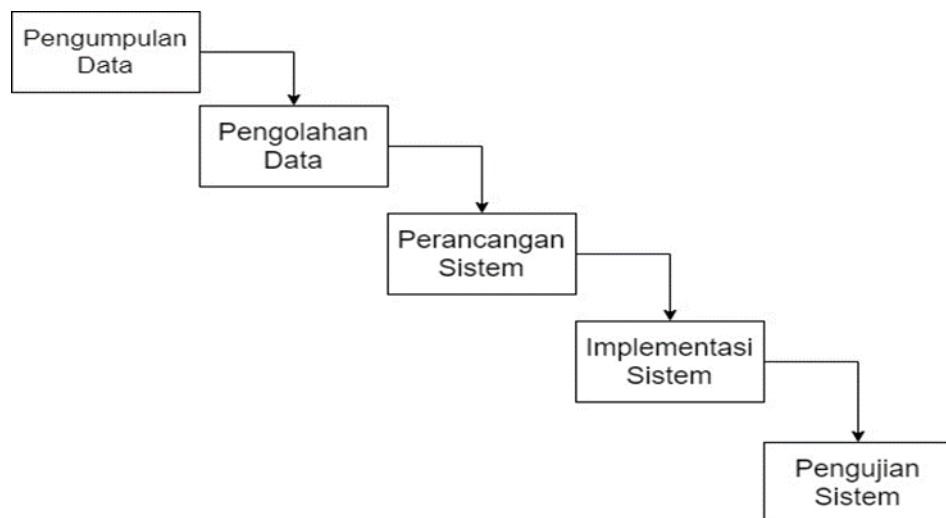
## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Aceh Timur, tepatnya di Dinas Kesehatan Kabupaten Aceh Timur (PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun) yang beralamat di Desa Keude Bireum Kecamatan Birem Bayeun Kabupaten Aceh Timur, yang dimulai pada Februari 2023 sampai dengan April 2023. Penelitian ini dilakukan secara *Offline* dimana data didapat dari Dinas Kesehatan Aceh Timur (PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun).

#### 3.2 Langkah-langkah penelitian



Gambar 3.1 Langkah Penelitian

Dalam penelitian ini, telah dirancang serangkaian langkah-langkah penelitian yang akan dilaksanakan secara terstruktur. Proses penelitian ini akan melibatkan serangkaian langkah yang terorganisir, yakni:

##### 3.2.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan cara meminta atau mengambil data dari PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun, dan

melakukan wawancara dengan pegawai PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun mengenai hal-hal apa saja yang dibutuhkan pada penelitian ini.

### 3.2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data yang didapatkan dari PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun diolah menggunakan berbagai software, seperti Excel dan Google Spreadsheet.

### 3.2.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan Diagram Konteks, dan DFD, yang mana perancangan ini hendak membantu proses pengembangan aplikasi yang menggunakan Bahasa Pemrograman.

### 3.2.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah proses mengembangkan aplikasi menggunakan Bahasa Pemrograman, yaitu Bahasa pemrograman python.

### 3.2.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilaksanakan dengan melakukan serangkaian tahap pengujian dan debugging program untuk memastikan bahwa sistem beroperasi dengan baik sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya.

## 3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Tahap ini merupakan tahap menganalisa sistem yang akan dibangun. Tujuan dari analisis kebutuhan sistem adalah untuk sepenuhnya memahami kebutuhan sistem yang akan dirancang dan dibangun. Hasil dari analisis kebutuhan sistem akan digunakan sebagai acuan dalam proses perancangan sistem yang akan diimplementasikan.

### 3.3.1 Analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Laptop Acer Aspire E5-475G*
- b. *Processor Intel Core i3-6006U CPU @2.00GHz*
- c. DDR RAM 8GB
- d. HDD 1024 GB



### 3.3.2 Analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*)

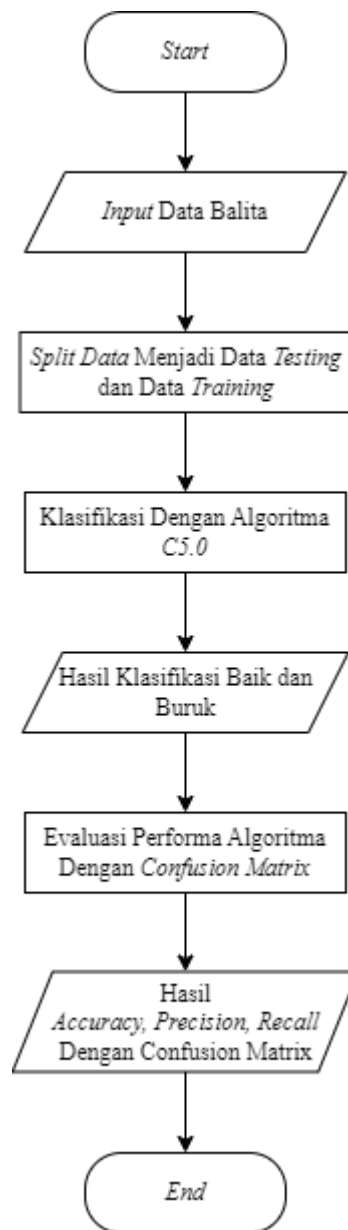
Perangkat lunak yang digunakan pada pembuatan Sistem ini adalah sebagai berikut :

- a. *Microsoft Windows 10 Home Single Language*
- b. *Microsoft Office 2019*
- c. *Microsoft Visio 2016*
- d. *XAMPP V3.2.4*
- e. *Sublime Text 3*
- f. *MySql*

### 3.4 Skema Sistem

Skema sistem “Klasifikasi Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Algoritma C5.0 (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Aceh Timur)” merupakan alur proses penyelesaian pencarian hasil pengklasifikasian menggunakan sistem informasi berbasis website.

Untuk mempermudah dalam pembuatan sistem maka dirancanglah sebuah skema sistem menggunakan *flowchart* yang terbagi dalam skema sistem. Berikut adalah skema sistem klasifikasi gizi buruk pada balita:



Gambar 3.2 Skema Sistem

Keterangan :

1. Memulai proses, dengan menginput data gizi balita ke dalam sistem.
2. Lalu dilanjutkan dengan melakukan *Split Data* menjadi *Data Training* dan *Data Testing*.
3. Kemudian sistem akan mengklasifikasikan status gizi balita menggunakan algoritma *C5.0*.

4. Sistem akan menampilkan status gizi balita yang sudah diklasifikasikan berdasarkan kelas-kelasnya.
5. Kemudian dilakukan evaluasi menggunakan *Confusion Matrix* untuk mengukur performa kinerja dari sistem klasifikasi yang dihasilkan
6. Selesai.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Pada penelitian ini menguji algoritma *C5.0* untuk mengklasifikasikan status gizi balita di Dinas Kesehatan Kabupaten Aceh Timur (PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun), beralamat di Desa Keude Bireum Kecamatan Birem Bayeun Kabupaten Aceh Timur, sehingga balita yang mengalami gizi buruk mendapatkan penanganan yang tepat. Algoritma *C5.0* akan diterapkan untuk mengklasifikasikan status gizi balita menurut kelas, kelas yang digunakan yaitu Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Umur (BB/U). Pada data yang didapatkan dari PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun akan dijadikan dataset baru, dan akan diterapkan untuk mengklasifikasikan status gizi balita. Informasi yang didapat dari aplikasi tersebut berupa status gizi balita yang telah diklasifikasikan.

##### **4.1.1 Analisis Sistem**

Analisis sistem mengacu pada tahap awal pembuatan sistem yang membantu dalam mengidentifikasi hal-hal yang dibutuhkan sistem, masalah, dan kesulitan yang dihadapi sistem sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik. Saat menganalisis sistem ada dua tahapan, yaitu menganalisis kebutuhan dan masalah sistem.

##### **4.1.2 Analisis Masalah**

Gizi buruk merujuk pada kondisi di mana tubuh tidak mendapatkan cukup asupan nutrisi untuk memenuhi kebutuhan dasar pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi tubuh. Pada anak-anak usia dini, terutama bayi dan balita, keadaan ini menjadi sangat kritis karena fase ini memegang peranan penting dalam pertumbuhan otak, perkembangan organ tubuh, dan pembentukan sistem kekebalan tubuh. Lambatnya penanganan kasus gizi buruk balita disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya yaitu pengklasifikasian status gizi balita yang dilakukan secara manual. Dalam mengklasifikasikan secara manual dibutuhkan waktu yang tidak

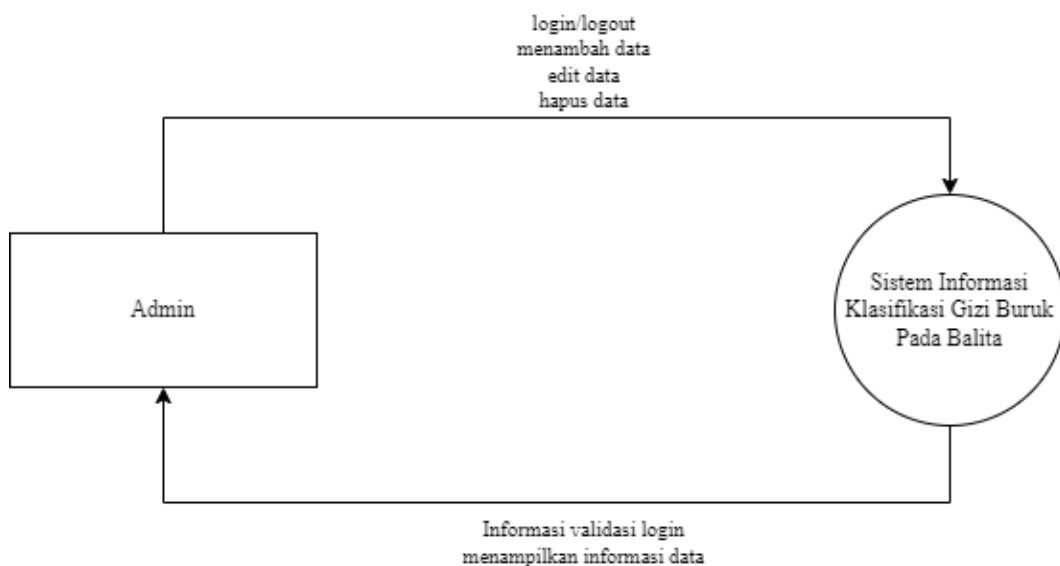
sedikit, sehingga balita yang mengalami gizi buruk tidak tertangani secara cepat dan tepat. Untuk itu masalah yang didapat ialah bagaimana mengimplementasikan algoritma *C5.0* klasifikasi gizi buruk pada balita di Dinas Kesehatan Aceh Timur (PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun).

#### 4.1.3 Manajemen Basis Model

*Data Flow Diagram (DFD)* digunakan dalam tahap perancangan aplikasi , dan perancangan ini akan diimplementasikan dalam bahasa pemrograman sebagai contoh alur kerja sistem.

##### 4.1.3.1 Diagram Konteks

Diagram konteks menjelaskan secara keseluruhan *input*, *process*, dan *output* secara lengkap yang terdapat di dalam sistem. Berikut adalah gambar diagram konteks yang memperlihatkan proses sistem klasifikasi gizi buruk pada balita.

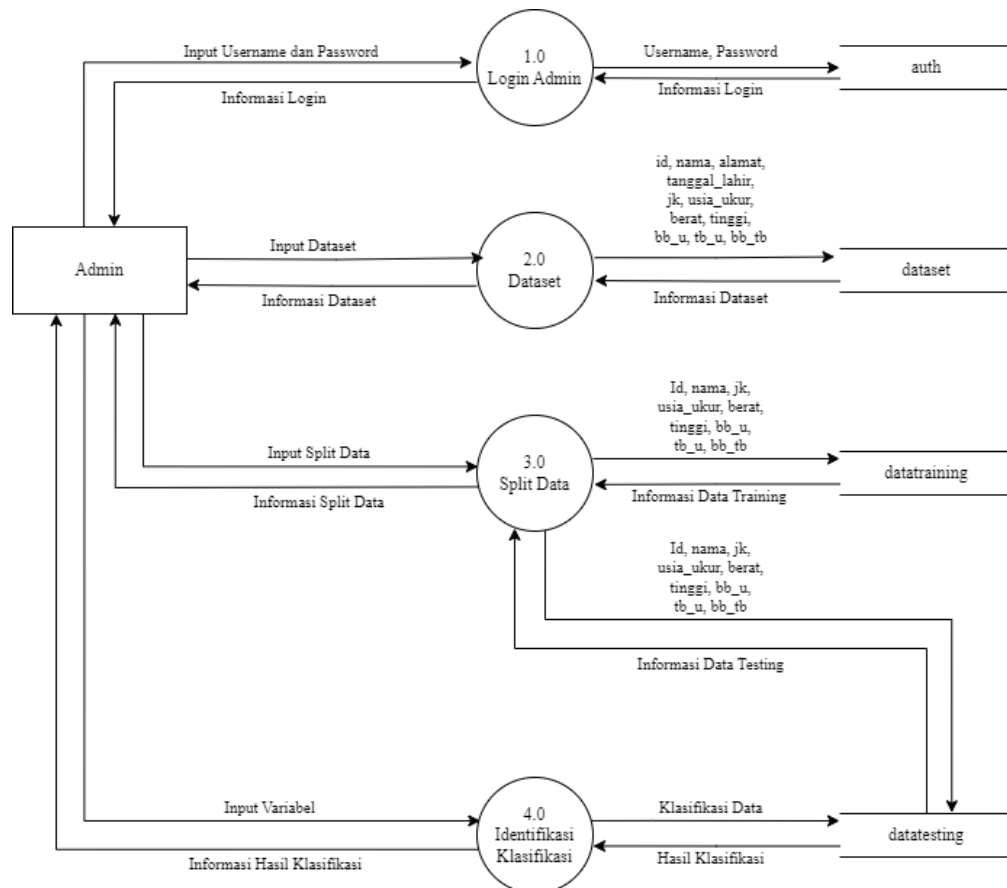


Gambar 4.1 Diagram Konteks

Admin dapat mengubah atau menghapus data balita, Untuk dapat mengakses sistem, admin perlu melakukan login terlebih dahulu dengan menggunakan *username* dan *password*. Setelah masuk, sistem akan menampilkan informasi tentang data balita sehingga mengubah atau menghapus data yang diperlukan dapat dilakukan.

#### 4.1.3.2 DFD Level 0

DFD level 0 adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi sistem dengan *external entity*.

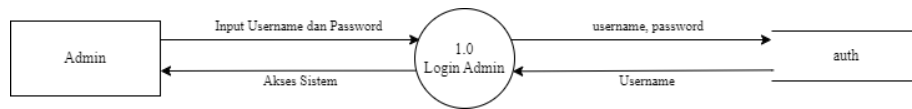


Gambar 4.2 DFD Level 0

Keterangan :

1. Proses 1.0 adalah proses login, admin memasukan *username* dan *password* untuk login ke dalam sistem dimana sistem tersebut akan mengakses *database* untuk melakukan validasi data.
2. Proses 2.0 adalah proses dataset dimana admin memasukan data balita yang mana data tersebut akan disimpan di *database*.
3. Proses 3.0 adalah proses split data, dimana admin memisahkan data menjadi data *training* dan data *testing*.
4. Proses 4.0 adalah proses klasifikasi, yang mana proses ini menggunakan data *testing*.

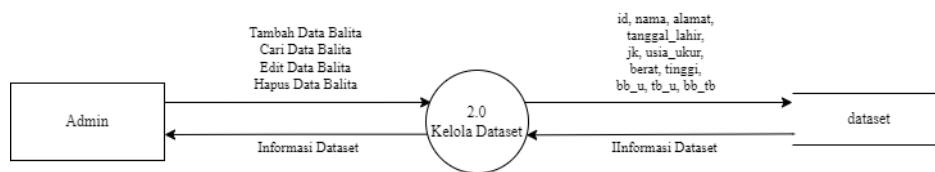
#### 4.1.3.3 DFD Level 1 Proses 1.0 (Login Admin)



Gambar 4.3 DFD Level 1 Proses Login

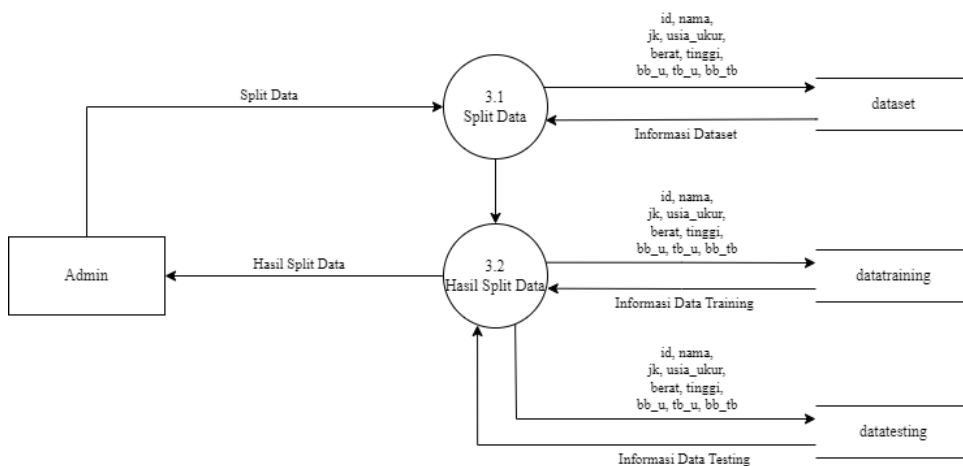
Admin memasukkan *username* dan *password* untuk login ke dalam sistem dimana sistem tersebut akan mengakses *database* untuk melakukan validasi data. Setelah itu sistem akan memberikan akses kepada admin untuk masuk kedalam sistem.

#### 4.1.3.4 DFD Level 1 Proses 2.0 (Kelola Dataset)



Gambar 4.4 DFD Level 1 Proses Kelola Dataset

#### 4.1.3.5 DFD Level 1 Proses 3.0 (Split Data)



Gambar 4.5 Level 1 Proses Split Data

#### 4.1.4 Manajemen Basis Data

Manajemen basis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu memanfaatkan MySQL. Dengan adanya basis data mempermudah dalam

penyimpanan data-data secara terstruktur dalam suatu sistem. Perancangan basis data yang baik akan memberikan kemudahan pengolahan data, dimana data yang dikelola akan berkaitan satu sama lainnya.

#### 1. Tabel Admin

Nama tabel : auth

Tabel 4.1 Tabel Admin

No	Nama	Tipe	Width	Keterangan
1	<i>username</i>	varchar	255	<i>Username admin (Primary Key)</i>
2	<i>password</i>	varchar	255	<i>Password admin</i>

#### 2. Tabel Dataset

Nama tabel : dataset

Tabel 4.2 Tabel dataset

No	Nama	Tipe	Width	Keterangan
1	id	varchar	50	<i>Primary Key</i>
2	nama	varchar	255	Nama Balita
3	alamat	text		Alamat Balita
4	tanggal_lahir	date		Tanggal Lahir Balita
5	jk	varchar	2	Jenis Kelamin Balita
6	usia_ukur	int	3	Umur Anak Balita Saat Dilakukan Pengukuran
7	berat	float		Berat Balita



Tabel 4.3 (Lanjutan)

8	tinggi	float		Tinggi Balita
9	bb_u	varchar	50	Status Berat Badan Terhadap Umur Balita
10	tb_u	varchar	50	Status Tinggi Badan Terhadap Umur Balita
11	bb_tb	varchar	50	Status Berat Badan Terhadap Tinggi Badan Balita

### 3. Tabel Data *Training*

Nama tabel : datatraining

Tabel 4.4 Tabel Data Training

No	Nama	Tipe	Width	Keterangan
1	id	varchar	50	<i>Primary Key</i>
2	nama	varchar	255	Nama Balita
3	jk	varchar	2	Jenis Kelamin Balita
4	usia_ukur	int	3	Umur Anak Balita Saat Dilakukan Pengukuran
5	berat	float		Berat Balita
6	tinggi	float		Tinggi Balita
7	bb_u	varchar	50	Status Berat Badan Terhadap Umur Balita
8	tb_u	varchar	50	Status Tinggi Badan Terhadap Umur Balita
9	bb_tb	varchar	50	Status Berat Badan Terhadap Tinggi Badan

4. Tabel Data *Testing*

Nama tabel : datatesting

Tabel 4.5 Tabel Data Testing

No	Nama	Tipe	Width	Keterangan
1	id	varchar	50	<i>Primary Key</i>
2	nama	varchar	255	Nama Balita
3	jk	varchar	2	Jenis Kelamin Balita
4	usia_ukur	int	3	Umur Anak Balita Saat Dilakukan Pengukuran
5	berat	float		Berat Balita
6	tinggi	float		Tinggi Balita
7	bb_u	varchar	50	Status Berat Badan Terhadap Umur Balita
8	tb_u	varchar	50	Status Tinggi Badan Terhadap Umur Balita
9	bb_tb	varchar	50	Status Berat Badan Terhadap Tinggi Badan
10	prediksi1	varchar	50	Prediksi Klasifikasi Kelas BB/U
11	Prediksi2	varchar	50	Prediksi Klasifikasi Kelas TB/U
12	Prediksi3	varchar	50	Prediksi Klasifikasi Kelas BB/TB

## 4.2 Analisis dan Pembahasan

Bagian ini membahas tentang berbagai proses dari penelitian yang dilakukan, diantaranya pengujian sistem yang diimplementasikan dengan penggunaan Python sebagai bahasa pemrograman dan rancangan desain program. Dimulai dengan menganalisa kebutuhan dan masalah hingga diperoleh sebuah solusi praktis dari permasalahan yang ada dengan menggunakan metode dan algoritma komputer, mendesain proses-proses yang akan dilakukan serta pengimplementasian dan pengujian sistem.

### 4.2.1 Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data Pemantauan Status Gizi (PSG) Balita yang didapat dari Dinas Kesehatan Aceh Timur (PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun). Data ini disajikan dalam format .xls dan terdiri dari total 797 entri data. Contoh data dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Contoh Data Balita

No	Atribut	Keterangan	Contoh
1	NIK	Nomor Induk Kependudukan	1105902101235197
2	Nama	Nama Balita	RIZA MUHAMMAD
3	JK	Jenis Kelamin Balita Perempuan = P Laki-laki = L	L
4	Tgl Lahir	Tanggal Lahir berupa tahun, bulan, tanggal	2023-01-04
5	BB Lahir	Berat Badan balita ketika lahir	3
6	TB Lahir	Tinggi Badan balita ketika lahir	49
7	Nama Ortu	Nama Orang Tua Balita	RIANI
8	Desa/Kel	Desa atau Kelurahan asal Balita	ALUE TEH
9	Posyandu	Lokasi balita melakukan posyandu	ANGGREK

Tabel 4.7 (Lanjutan)

10	Usia Saat Ukur	Usia balita saat diukur berupa tahun, bulan, hari	0 Tahun – 0 Bulan – 21 Hari
11	Berat	Berat Badan balita	4
12	Tinggi	Tinggi Badan balita	51,6
13	LiLa	Lingkar Lengan Atas balita	12
14	BB/U	Berat Badan Menurut Umur	Berat Badan Normal
15	TB/U	Tinggi Badan Menurut Umur	Normal
16	BB/TB	Berat Badan Menurut Tinggi Badan	Gizi Baik

Data Daftar Status Gizi Balita ini terbagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Umur (BB/U). Label yang diterapkan pada tiap kelas bisa dilihat dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kelas dan Label

No	Kelas	Label
1	BB/U	Sangat Kurang, Kurang, Berat Badan Normal, Risiko Lebih
2	TB/U	Sangat Pendek, Pendek, Normal, Tinggi
3	BB/TB	Gizi Buruk, Gizi Kurang, Gizi Baik, Risiko Gizi Lebih

#### 4.2.2 Pembersihan Data

Dalam penelitian ini, proses pembersihan data dilakukan secara manual menggunakan aplikasi *Excel* 2016. Ditemukan 5 data balita yang tidak lengkap, 1 data tidak memiliki nilai Berat Badan (BB), 1 lainnya tidak memiliki nilai Tinggi Badan (TB), serta 3 lainnya tidak memiliki nilai Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Dengan demikian missing data sebanyak 0,0062% dari total data dihilangkan dari *dataset*.

#### 4.2.3 Pemilihan Data

Pemilihan data dilakukan untuk menetapkan atribut yang akan digunakan. Atribut dipilih secara manual, dengan memilih atribut Jenis Kelamin (JK), Berat

Badan (BB), Tinggi Badan (TB), dan Umur. Pemilihan atribut ini didasarkan pada rekomendasi dari PUSKESMAS, yang mana atribut tersebut direkomendasikan karena nilai masing-masing atribut diperoleh secara langsung dari pengambilan data terhadap balita, dan bukan hasil dari perhitungan lainnya. Berikut adalah atribut yang digunakan untuk setiap kelas.

Tabel 4.9 Atribut Yang Digunakan Tiap Kelas

No	Kelas	Atribut	label
1	BB/U	Jenis Kelamin, Berat Badan, Umur	Baik, Buruk
2	TB/U	Jenis Kelamin, Tinggi Badan, Umur	Normal, Pendek
3	BB/TB	Jenis Kelamin, Berat Badan, Tinggi Badan	Baik, Buruk

#### 4.2.4 Pembagian Data

Pembagian data dilakukan setelah proses pemilihan data selesai dilakukan. *Dataset* dibagi menjadi dua bagian, yang mana pembagiannya adalah 70:30, 70% untuk data *training*, dan 30% untuk data *testing*.

#### 4.2.5 Modelling Algoritma C5.0

Setelah *dataset* dibagi maka dibuat *modelling* menggunakan algoritma C5.0. Klasifikasi pada algoritma C5.0 dengan mencari nilai *Entropy*, *Information Gain*, dan *Gain Ratio*. Dalam proses pembentukan pohon dimulai dengan cara mencari nilai *Information Gain* tertinggi untuk menjadi *root node*, kemudian pembentukan *leaf node* dilakukan secara berulang-ulang hingga pohon keputusan terbentuk.

Berikut adalah langkah pembentukan pohon secara manual :

##### 1. Menyiapkan *Dataset*

Siapkan *dataset* yang akan digunakan untuk membentuk pohon keputusan C5.0. Penulis menggunakan 29 sampel data yang diambil dari data Pemantauan Status Gizi (PSG) Balita di Dinas Kesehatan Aceh Timur (PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun), dan data sampel diambil secara

acak. Data sampel tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan kelas BB/U menggunakan atribut JK, berat badan, dan umur. Detail data dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 *Dataset*

No	JK	Umur	Berat Badan	BB/U
1	P	32	12,5	Baik
2	P	32	10,8	Baik
3	P	31	10,9	Baik
4	L	28	11,9	Baik
5	L	28	13	Baik
6	L	40	12,5	Baik
7	L	12	7,5	Buruk
8	L	16	9,5	Baik
9	L	20	10,6	Baik
10	P	22	9,4	Baik
11	L	27	9	Buruk
12	L	41	16,8	Baik
13	L	44	16,9	Baik
14	L	46	17	Baik
15	L	38	16,1	Baik
16	L	38	16	Baik
17	P	55	14,5	Baik
18	L	54	15,1	Baik
19	P	53	14	Baik
20	L	49	10,9	Buruk
21	P	37	12,5	Baik
22	P	20	8,3	Buruk
23	L	17	10,5	Baik
24	L	18	10,8	Baik
25	L	20	8,7	Buruk
26	L	27	11,9	Baik
27	P	36	12	Baik
28	P	18	11,3	Baik
29	P	37	12	Baik

2. Pembagian *dataset* menjadi data *training* dan data *testing*.

Langkah selanjutnya adalah memisahkan *dataset* menjadi data *training* dan data *testing*. Perbandingan pembagian *dataset* adalah 70% data *training*, dan 30% data *testing*. Data *training* terdapat pada tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11 Data Training

No	JK	Umur	Berat Badan	BB/U
1	P	32	12,5	Baik
2	P	32	10,8	Baik
3	P	31	10,9	Baik
4	L	28	11,9	Baik
5	L	28	13	Baik
6	L	40	12,5	Baik
7	L	12	7,5	Buruk
8	L	16	9,5	Baik
9	L	20	10,6	Baik
10	P	22	9,4	Baik
11	L	27	9	Buruk
12	L	41	16,8	Baik
13	L	44	16,9	Baik
14	L	46	17	Baik
15	L	38	16,1	Baik
16	L	38	16	Baik
17	P	55	14,5	Baik
18	L	54	15,1	Baik
19	P	53	14	Baik
20	L	49	10,9	Buruk

Selanjutnya data *testing* dapat dilihat pada tabel 4.12 berikut:

Tabel 4.12 Data Testing

No	JK	Umur	Berat	BB/U
1	P	12	9,5	Baik
2	L	47	15,2	Baik
3	P	30	11,8	Baik
4	L	54	15,1	Baik
5	P	44	15,5	Baik
6	P	37	12,6	Baik
7	L	32	13,1	Baik
8	L	20	8,7	Buruk
9	L	47	17,1	Baik

3. Menghitung nilai *entropy*, *information gain*, dan *gain ratio*.

Untuk menghitung nilai *entropy* digunakan persamaan (2.1), untuk menghitung nilai *information gain* digunakan persamaan (2.2), dan untuk menghitung nilai *gain ratio* digunakan persamaan (2.3). Selanjutnya, mencari kandidat *root node* dengan mencari nilai *information gain* tertinggi untuk masing-masing atribut..

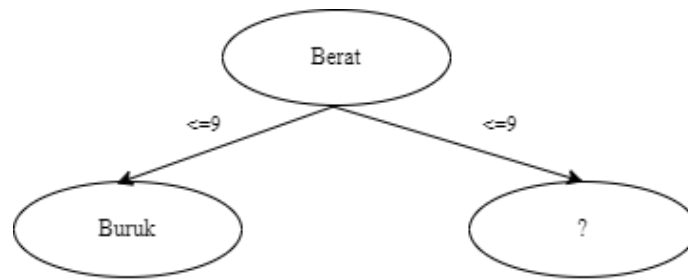
Tabel 4.13 Perhitungan Node 1

	Jumlah Kasus	Baik	Buruk	Entropy	Information Gain	Gain Ratio
	20	17	3	0,609840305		
JK						
L	14	11	3	0,749595257		
P	6	6	0	0		
					0,085123625	
Umur				1,354842568		
≤24	4	3	1	0,811278124	0,012733125	0,009398232
>24	16	14	2	0,543564443		
≤48	16	14	2	0,543564443	0,012733125	0,009398232
>48	4	3	1	0,811278124		
				1,354842568		
BB				0,309543429		
≤9	2	0	2	0	0,331251218	1,070128413
>9	18	17	1	0,309543429		
≤12	9	6	3	0,918295834	0,196607179	0,214100045
>12	11	11	0	0		
				0,918295834		

4. Hasil perhitungan Node 1

Hasil dari perhitungan node 1 didapatkan nilai *information gain* tertinggi terdapat pada atribut berat badan dengan variabel 9, dengan demikian *root node* telah didapatkan yaitu berat Badan. Dihasilkan pohon seperti pada Gambar 4.6, jika berat badan  $\leq 9$ , maka kelasnya adalah Buruk





Gambar 4.6 Root Node

## 5. Menghapus data

Setelah menemukan *root node*, langkah berikutnya adalah mencari *leaf node*. Sebelum melakukan pencarian *leaf node*, data yang memiliki nilai berat badan  $\leq 9$  dihapus atau dieliminasi dari data *training*. Lihat Tabel 4.14

Tabel 4.14 Dataset Pada Node 2

JK	Umur	BB	BB/U
P	32	12,5	Baik
P	32	10,8	Baik
P	31	10,9	Baik
L	28	11,9	Baik
L	28	13	Baik
L	40	12,5	Baik
L	12	7,5	Buruk
L	16	9,5	Baik
L	20	10,6	Baik
P	22	9,4	Baik
L	27	9	Buruk
L	41	16,8	Baik
L	44	16,9	Baik
L	46	17	Baik
L	38	16,1	Baik
L	38	16	Baik
P	55	14,5	Baik
L	54	15,1	Baik
P	53	14	Baik
L	49	10,9	Buruk

6. Mencari *leaf node*.

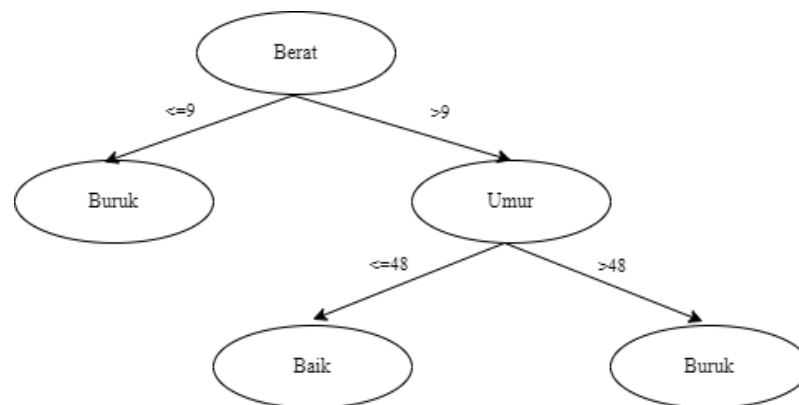
Setelah nilai Berat  $\leq 9$  dihapus/dihilangkan, tahap selanjutnya adalah mencari *leaf node*, yaitu dengan mencari nilai *information gain* tertinggi. Perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Perhtingan Node 2

	Jumlah Kasus	Baik	Buruk	Entropy	Information Gain	Gain Ratio
	18	17	1	0,309543429		
JK						
L	12	11	1	0,41381685		
P	6	6	0	0		
					0,033665529	
Umur				0,353359335		
$\leq 24$	3	3	0	0	0,015077317	0,042668511
$> 24$	15	14	1	0,353359335		
$\leq 48$	14	14	0	0	0,129259401	0,159328099
$> 48$	4	3	1	0,811278124		
				0,811278124		
BB						
$\leq 12$	7	6	1	0,591672779	0,07944846	0,1342777
$> 12$	11	11	0	0		
				0,591672779		

## 7. Hasil perhitungan Node 2.

Nilai *information gain* tertinggi terdapat pada atribut Umur dengan nilai 48, dengan demikian *leaf node* adalah Umur, jika umur  $\leq 48$  maka kelasnya adalah Baik, dan jika  $> 48$  maka kelasnya adalah Buruk. *Tree* yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Leaf Node

Pohon keputusan atau *decision tree* yang telah berhasil dibentuk menggunakan algoritma *C5.0* ini bergantung pada data latih yang telah disiapkan. Proses klasifikasi akan dilakukan pengujian dimulai dari *root node* atau simpul akar yaitu “Berat”. Jika Berat  $\leq 9$  maka status gizi balita menurut BB/U yaitu “Buruk”, jika Berat balita  $> 9$  maka selanjutnya diuji dengan simpul ruas kanan, yaitu Umur. Jika Umur balita  $\leq 48$  maka statusnya adalah “Baik”, jika Umur  $> 48$  maka statusnya adalah “Buruk”.

#### 4.2.6 Proses Uji

Dalam pengujian ini, dilakukan evaluasi berdasarkan model pohon keputusan pada data latih yang sudah dibentuk menggunakan algoritma *C5.0*. Selanjutnya, pohon keputusan yang terbentuk tersebut diuji untuk mengklasifikasikan status gizi balita. Berikut adalah langkah-langkah melakukan proses klasifikasi menggunakan algoritma *C5.0* :

- A. Simpul akar yang menjadi simpul pertama yaitu “Berat”.
- B. Jika berat badan balita  $\leq 9$  maka nilai tersebut adalah “Buruk”, jika berat balita  $> 9$ , maka pengujian berlanjut pada ruas kanan yaitu Umur. Jika umur  $> 48$  maka nilainya adalah “Buruk”, jika umur  $\leq 48$  maka nilainya adalah “Baik”.
- C. Proses akan berakhir jika simpul yang sedang diuji merupakan *leaf node*.

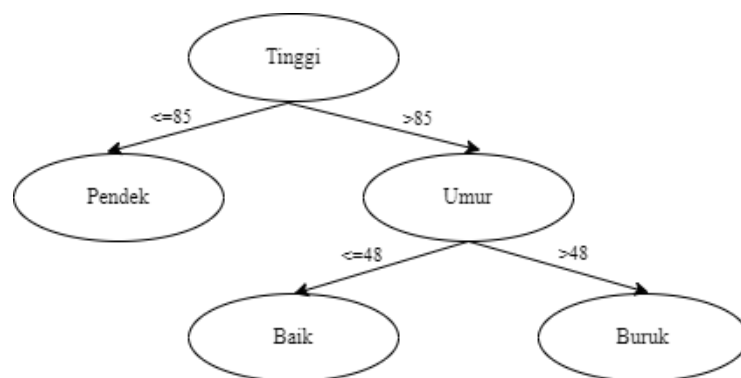
Pada simpul akar pertama yang akan dilakukan pengecekan adalah simpul “Berat”. Pada data *testing* no 1, nilai pada berat adalah 9,5, yang mana jika berat

lebih dari 9, maka dilakukan pengecekan simpul pada ruas kanan yaitu “Umur”. Dan umur pada data *testing* no 1 adalah 12, maka dilakukan pengecekan pada ruas kiri yaitu “Baik”. Karena pengecekan simpul telah mencapai *leaf node*, oleh karena itu pengecekan dihentikan dan menghasilkan “Baik”. Pada data *testing* no 8, nilai pada berat adalah 8,7, yang mana jika berat kurang dari 9, maka dilakukan pengecekan simpul pada ruas kiri yaitu “Buruk”. Pengecekan dihentikan karena “Buruk” merupakan *leaf node*. Berikut adalah hasil klasifikasi pada data *testing* menggunakan pohon keputusan yang telah dibentuk :

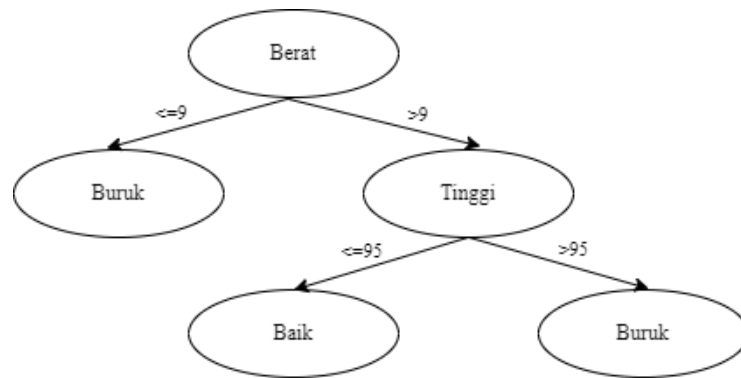
Tabel 4.16 Hasil Prediksi

No	Js.K	Umur	Berat	BB/U	Prediksi
1	P	12	9,5	Baik	Baik
2	L	47	15,2	Baik	Baik
3	P	30	11,8	Baik	Baik
4	L	54	15,1	Baik	Baik
5	P	44	15,5	Baik	Baik
6	P	37	12,6	Baik	Baik
7	L	32	13,1	Baik	Baik
8	L	20	8,7	Buruk	Buruk
9	L	47	17,1	Baik	Baik

Dalam proses pembentukan pohon keputusan pada kelas TB/U dan BB/TB dilakukan cara yang sama seperti pada kelas BB/U, yaitu mencari nilai *information gain* tertinggi untuk dijadikan *root node*. Dan kemudian mencari *leaf node* untuk pembentukan pohon keputusan. Pohon keputusan pada kelas TB/U terdapat Gambar 4.8. Dan pohon keputusan pada kelas BB/TB terdapat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.8 Pohon Keputusan Kelas TB/U



Gambar 4.9 Pohon Keputusan Kelas BB/TB

#### 4.2.7 Evaluasi Performa Algoritma C5.0

Pada penelitian ini dilakukan pengujian evaluasi algoritma C5.0 dengan confusion matrix yang bertujuan untuk mengukur keakuratan maupun performa dari model yang dihasilkan, data uji yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 238 data. Berikut tabel Confusion Matrix pada klasifikasi gizi buruk pada balita menggunakan algoritma c5.0 sebagai berikut :

Tabel 4.17 Confusion Matrix BB/U

Aktual	Prediksi	
	Baik	Buruk
Baik	193	7
Buruk	3	35

Tabel 4.18 Confusion Matrix TB/U

Aktual	Prediksi	
	Normal	Pendek
Normal	174	14
Pendek	16	34

Tabel 4.19 Confusion Matrix BB/TB

Aktual	Prediksi	
	Baik	Buruk
Baik	220	3
Buruk	7	8

Setelah menampilkan tabel confusion matrix sesuai dengan hasil sistem, kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari *accuracy*, *precision*, dan *recall* sebagai acuan kinerja performa sistem klasifikasi sentimen algoritma C5.0. Berikut perhitungannya :

$$Accuracy = \frac{(TP + TN)}{(TP + TN + FP + FN)} \times 100\%$$

Keterangan :

TP = Data positif yang diprediksi benar

TN = Data negatif yang diprediksi benar

FP = Data negatif namun diprediksi sebagai data positif

FN = Data positif namun diprediksi sebagai data negatif

A. Accuracy kelas BB/U

$$\begin{aligned} Accuracy &= \frac{(193 + 35)}{(193 + 35 + 7 + 3)} \times 100\% \\ &= \frac{(228)}{(238)} \times 100\% = 95,79\% \end{aligned}$$

B. Accuracy kelas TB/U

$$\begin{aligned} Accuracy &= \frac{(174 + 34)}{(174 + 34 + 14 + 16)} \times 100\% \\ &= \frac{(208)}{(238)} \times 100\% = 87,39\% \end{aligned}$$

C. Accuracy kelas BB/TB

$$\begin{aligned} Accuracy &= \frac{(220 + 8)}{(220 + 8 + 3 + 7)} \times 100\% \\ &= \frac{(228)}{(238)} \times 100\% = 95,79\% \end{aligned}$$

Dilanjutkan dengan melakukan perhitungan nilai *precision* sebagai berikut

$$Precision = \frac{(TP)}{(TP + FP)} \times 100\%$$

A. Precision kelas BB/U

$$Precision = \frac{(193)}{(193 + 3)} \times 100\% = 98,46\%$$

B. Precision TB/U

$$Precision = \frac{(174)}{(174 + 16)} \times 100\% = 91,57\%$$

C. Precision BB/TB

$$Precision = \frac{(220)}{(220 + 7)} \times 100\% = 96,91\%$$

Setelah melakukan perhitungan nilai *precision*, selanjutnya perlu dilakukan menghitung nilai *recall* sebagai berikut :

$$Recall = \frac{(TP)}{(TP + FN)} \times 100\%$$

A. Recall kelas BB/U

$$Recall = \frac{(193)}{(193 + 7)} \times 100\% = 96,5\%$$

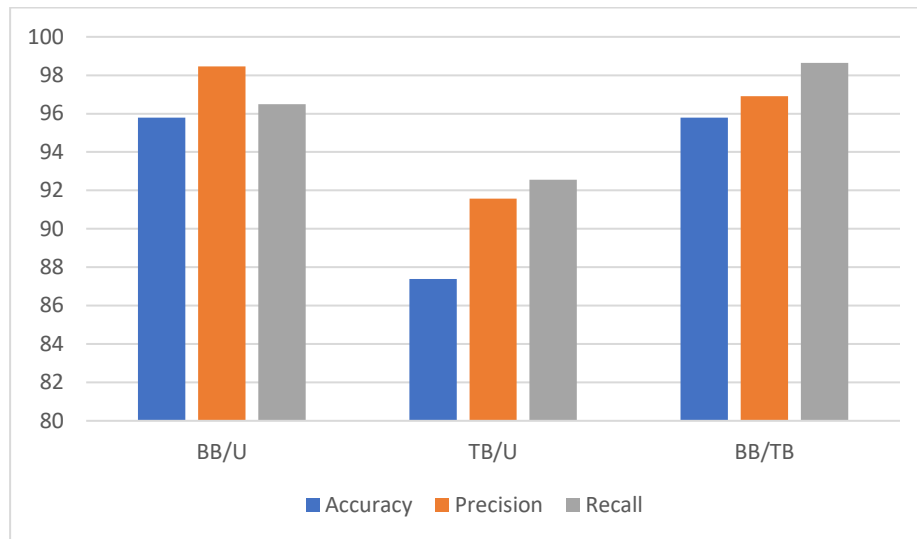
B. Recall kelas TB/U

$$Recall = \frac{(174)}{(174 + 14)} \times 100\% = 92,55\%$$

C. Recall kelas BB/TB

$$Recall = \frac{(220)}{(220 + 3)} \times 100\% = 98,65\%$$

Setelah mendapatkan nilai *accuracy*, *precision*, dan *recall*, berikut gambar grafik hasil dari performa algoritma C5.0 pada klasifikasi gizi buruk pada balita ini sebagai berikut :



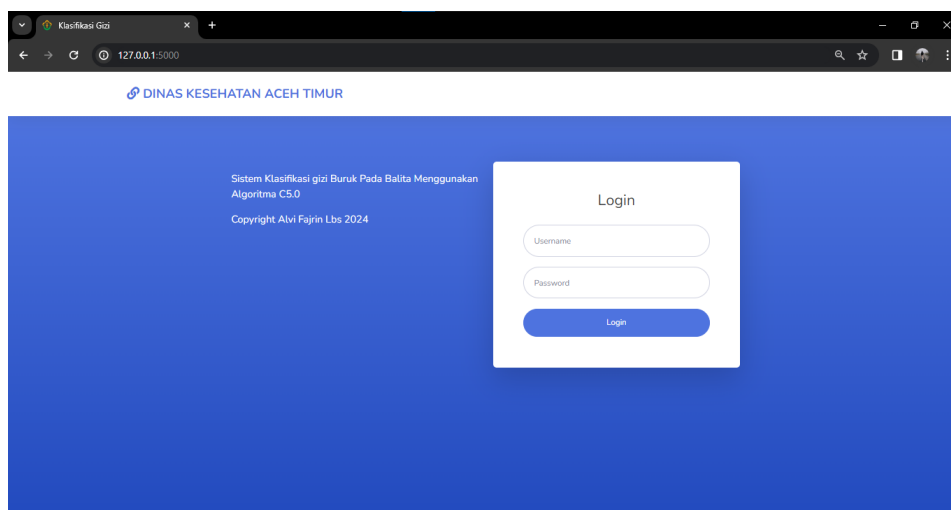
Gambar 4.10 Grafik Performa Algoritma C5.0

### 4.3 Hasil Implementasi dan Pengujian Sistem

Berikut Hasil Implementasi dan Pengujian Sistem pada penelitian yang telah dilakukan :

#### 4.3.1 Hasil Implementasi Sistem

##### 1. Menu login

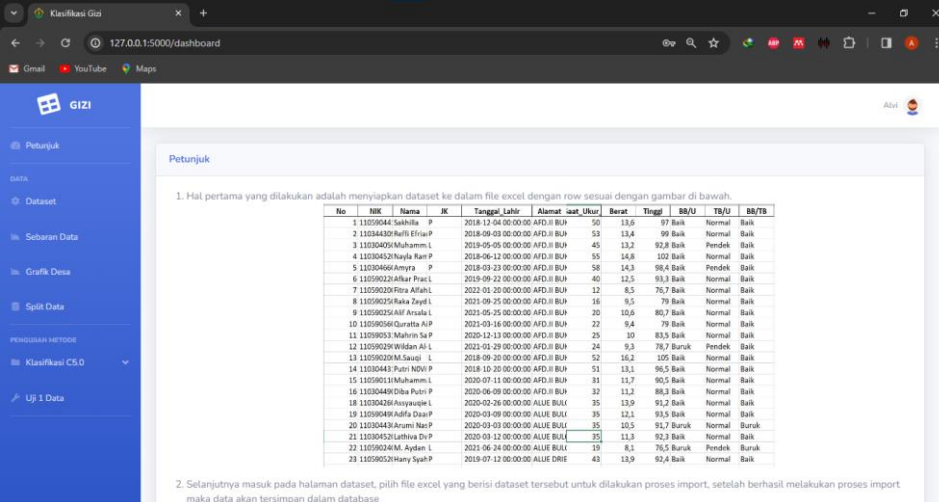


Gambar 4.11 Menu Login



Pada menu login ini diperlukan memasukkan username dan password admin, lalu klik login jika username dan password sudah sesuai dan benar maka proses selanjutnya diarahkan ke menu utama

## 2. Menu Utama



1. Hal pertama yang dilakukan adalah menyiapkan dataset ke dalam file excel dengan row sesuai dengan gambar di bawah.

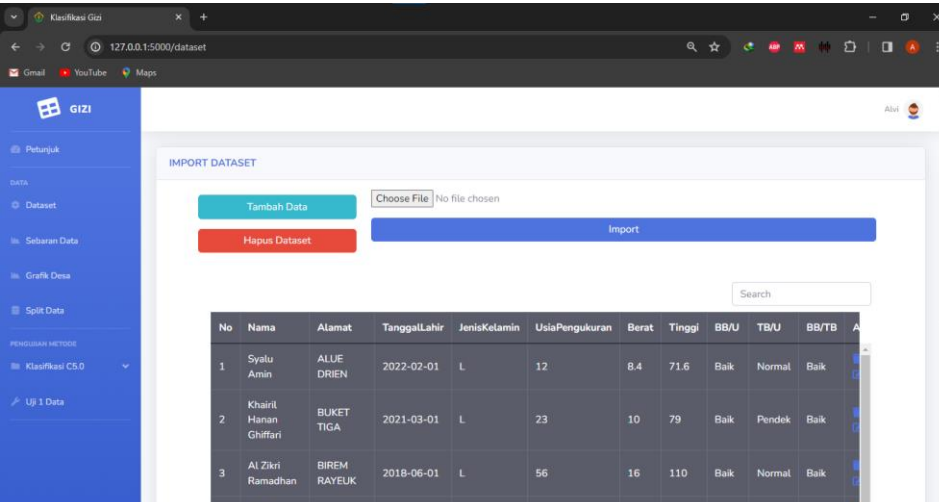
No	NIK	Nama	JK	Tanggal Lahir	Alamat	Usia	Ukuran	Berat	Tinggi	BB/U	TB/U	BB/TB
1	11059044	SakHilla	P	2018-12-04 00:00:00	AFD II BUA	50	13,6	97	Baik	Normal	Baik	
2	11034320	Raffi EffaP		2018-08-03 00:00:00	AFD II BUA	53	13,4	99	Baik	Normal	Baik	
3	11030409	Muhamm.L		2019-05-05 00:00:00	AFD II BUA	45	13,2	92,8	Baik	Pendek	Baik	
4	11030452	Nayla Ram P		2018-06-12 00:00:00	AFD II BUA	55	14,8	102	Baik	Normal	Baik	
5	11030466	Amyra P		2018-03-23 00:00:00	AFD II BUA	58	14,3	98,4	Baik	Pendek	Baik	
6	11059023	Alfar Prati L		2019-09-22 00:00:00	AFD II BUA	40	12,5	93,3	Baik	Normal	Baik	
7	11059020	Fibra Afiah L		2022-01-20 00:00:00	AFD II BUA	12	8,5	76,7	Baik	Normal	Baik	
8	11059029	Raka Zayid L		2021-09-25 00:00:00	AFD II BUA	16	9,5	79	Baik	Normal	Baik	
9	11059025	Araf Anuak L		2021-05-25 00:00:00	AFD II BUA	20	10,6	80,7	Baik	Normal	Baik	
10	11059056	Qurata AP		2021-03-16 00:00:00	AFD II BUA	22	9,4	79	Baik	Normal	Baik	
11	11059053	Makrin Sa P		2020-12-13 00:00:00	AFD II BUA	25	30	83,5	Baik	Normal	Baik	
12	11059029	Widan Al L		2021-02-29 00:00:00	AFD II BUA	24	9,3	79,7	Buruk	Pendek	Baik	
13	11059020	M.Sauel L		2018-09-20 00:00:00	AFD II BUA	52	16,1	105	Baik	Normal	Baik	
14	11030443	Putri NDVI P		2018-10-20 00:00:00	AFD II BUA	51	13,1	96,5	Baik	Normal	Baik	
15	11059013	Muhamm.L		2020-07-11 00:00:00	AFD II BUA	31	11,7	90,5	Baik	Normal	Baik	
16	11030449	Diba Putri P		2020-06-09 00:00:00	AFD II BUA	12	11,2	88,3	Baik	Normal	Baik	
18	11030426	Ausyayugi L		2020-02-26 00:00:00	ALUE BUA	35	13,9	91,2	Baik	Normal	Baik	
19	11059049	Adifa DaaP		2020-03-09 00:00:00	ALUE BUA	35	12,1	93,5	Baik	Normal	Baik	
20	11030443	Acem NasP		2020-03-03 00:00:00	ALUE BUA	35	10,5	91,7	Buruk	Normal	Buruk	
21	11030452	Luthiva Du P		2020-03-12 00:00:00	ALUE BUA	35	11,3	92,3	Baik	Normal	Baik	
22	11059040	M. Aysan L		2021-06-24 00:00:00	ALUE BUA	19	8,1	76,5	Buruk	Pendek	Buruk	
23	11059052	Hany SyahP		2019-07-12 00:00:00	ALUE DRIE	43	13,9	92,4	Baik	Normal	Baik	

2. Selanjutnya masuk pada halaman dataset, pilih file excel yang berisi dataset tersebut untuk dilakukan proses import, setelah berhasil melakukan proses import maka data akan tersimpan dalam database

Gambar 4.12 Menu Utama

Pada menu utama sistem klasifikasi ini berisi petunjuk untuk menjalankan sistem klasifikasi gizi buruk pada balita menggunakan algoritma C5.0.

## 3. Menu Dataset



IMPORT DATASET

Tambah Data Choose File No file chosen

Hapus Dataset Import

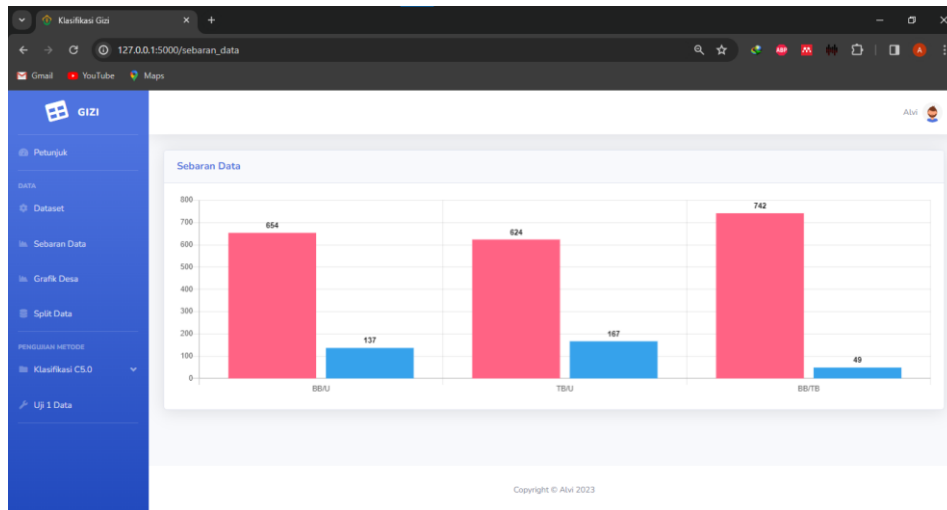
Search

No	Nama	Alamat	TanggalLahir	JenisKelamin	UsiaPengukuran	Berat	Tinggi	BB/U	TB/U	BB/TB	A
1	Syatu Amin	ALUE DRIEN	2022-02-01	L	12	8.4	71.6	Baik	Normal	Baik	
2	Khairi Hanan Ghiffari	BUKET TIGA	2021-03-01	L	23	10	79	Baik	Pendek	Baik	
3	Al Zikri Ramadhan	BIREM RAYEUK	2018-06-01	L	56	16	110	Baik	Normal	Baik	

Gambar 4.13 Menu Dataset

Pada Menu *Dataset* sistem klasifikasi ini menampilkan hasil dari *dataset* yang diimport kedalam sistem.

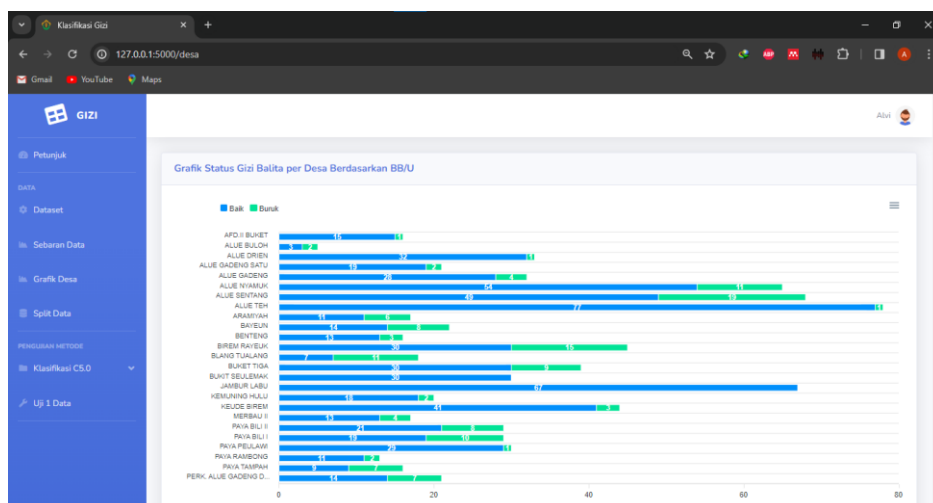
#### 4. Menu Sebaran Data



Gambar 4.14 Menu Sebaran Data

Pada menu Sebaran Data ini menampilkan sebaran data menurut kelas yang dibentuk, yaitu kelas Berat Badan menurut Umur (BB/U), kelas Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan kelas Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Dan sebaran data ditampilkan menggunakan *chart*.

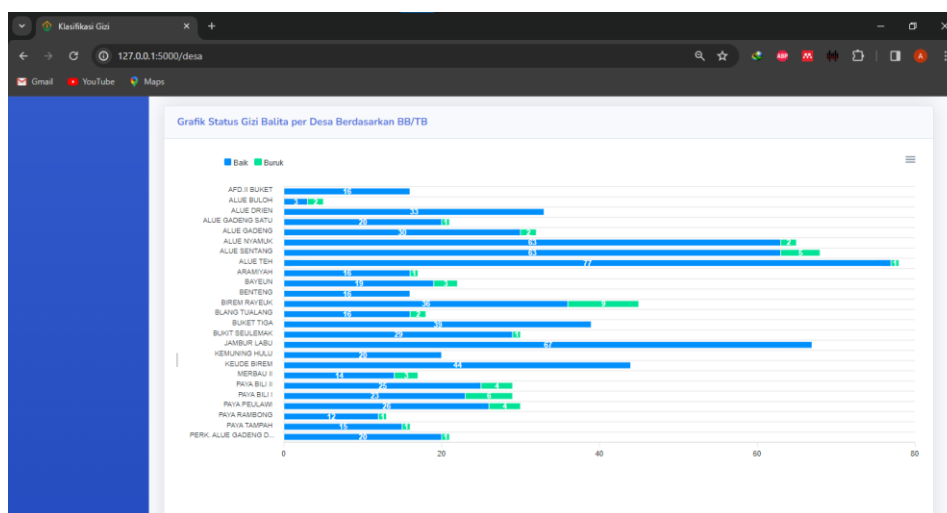
#### 5. Menu Grafik Desa



Gambar 4.15 Menu Grafik Desa



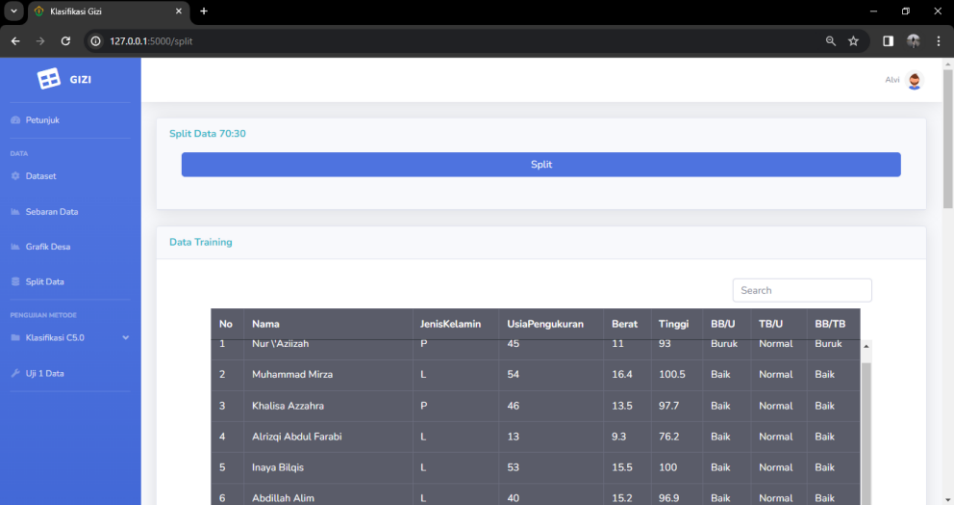
Gambar 4.16 (Lanjutan) Menu Grafik Desa



Gambar 4.17 (Lanjutan) Menu Grafik Desa

Pada menu Grafik desa ini menampilkan grafik status gizi balita per desa berdasarkan kelas BB/U, TB/U, dan BB/TB. Balita dengan status gizi Baik ditampilkan dengan *chart* berwarna biru, dan Balita dengan status gizi Buruk akan ditampilkan dengan *chart* berwarna hijau.

## 6. Menu Split Data



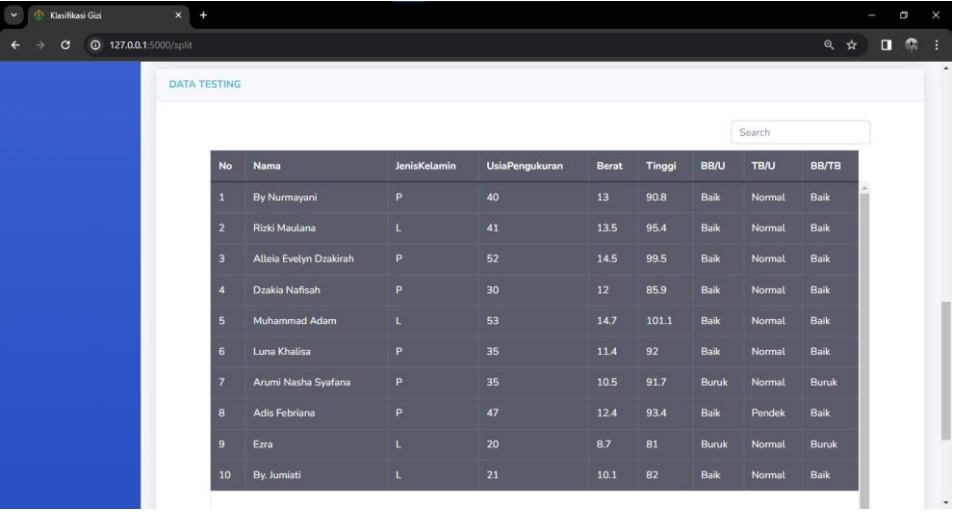
Split Data 70:30

Split

Data Training

No	Nama	JenisKelamin	UsiaPengukuran	Berat	Tinggi	BB/U	TB/U	BB/TB
1	Nur VAzizah	P	45	11	93	Buruk	Normal	Buruk
2	Muhammad Mirza	L	54	16.4	100.5	Baik	Normal	Baik
3	Khalisa Azzahra	P	46	13.5	97.7	Baik	Normal	Baik
4	Alirizqi Abdul Farabi	L	13	9.3	76.2	Baik	Normal	Baik
5	Inaya Bilqis	L	53	15.5	100	Baik	Normal	Baik
6	Abdillah Alim	L	40	15.2	96.9	Baik	Normal	Baik

Gambar 4.18 Menu Split Data



DATA TESTING

No	Nama	JenisKelamin	UsiaPengukuran	Berat	Tinggi	BB/U	TB/U	BB/TB
1	By Nurmayani	P	40	13	90.8	Baik	Normal	Baik
2	Rizki Maulana	L	41	13.5	95.4	Baik	Normal	Baik
3	Alleia Evelyn Dzakhirah	P	52	14.5	99.5	Baik	Normal	Baik
4	Dzakia Nafisah	P	30	12	85.9	Baik	Normal	Baik
5	Muhammad Adam	L	53	14.7	101.1	Baik	Normal	Baik
6	Luna Khalisa	P	35	11.4	92	Baik	Normal	Baik
7	Arumi Nasha Syafana	P	35	10.5	91.7	Buruk	Normal	Buruk
8	Adis Febriana	P	47	12.4	93.4	Baik	Pendek	Baik
9	Ezra	L	20	8.7	81	Buruk	Normal	Buruk
10	By. Jumiati	L	21	10.1	82	Baik	Normal	Baik

Gambar 4.19 (Lanjutan) Menu Split Data

Pada Menu *Split Data* ini adalah proses *split data* dari *dataset* yang telah diimport kedalam sistem. Dan pada menu ini juga ditampilkan data *training* dan data *testing* yang telah dilakukan *split data* atau pembagian data.

## 7. Menu Klasifikasi C5.0

Klasifikasi BB\_U Menggunakan Metode C5.0

Akurasi 95.8%

No	Nama	JenisKelamin	UsiaPengukuran	Berat	Tinggi	BB_U	Prediksi
1	By Nurmayani	P	40	13	90.8	Baik	Baik
2	Rizki Maulana	L	41	13.5	95.4	Baik	Baik
3	Alleia Evelyn Dzakhirah	P	52	14.5	99.5	Baik	Baik
4	Dzakia Nafisah	P	30	12	85.9	Baik	Baik
5	Muhammad Adam	L	53	14.7	101.1	Baik	Baik
6	Luna Khalisa	P	35	11.4	92	Baik	Baik
7	Arumi Nasha Syafana	P	35	10.5	91.7	Buruk	Buruk
8	Adis Febriana	P	47	12.4	93.4	Baik	Buruk

Gambar 4.20 Menu Klasifikasi C5.0 Kelas BB/U

Pada Menu Klasifikasi C5.0 Kelas BB/U ini menampilkan hasil klasifikasi data testing menggunakan algoritma C5.0. data ditampilkan sebanyak 10 data per halaman. Dan pada halaman ini juga tersedia fitur *search* untuk mencari data yang diperlukan.

Klasifikasi TB\_U Menggunakan Metode C5.0

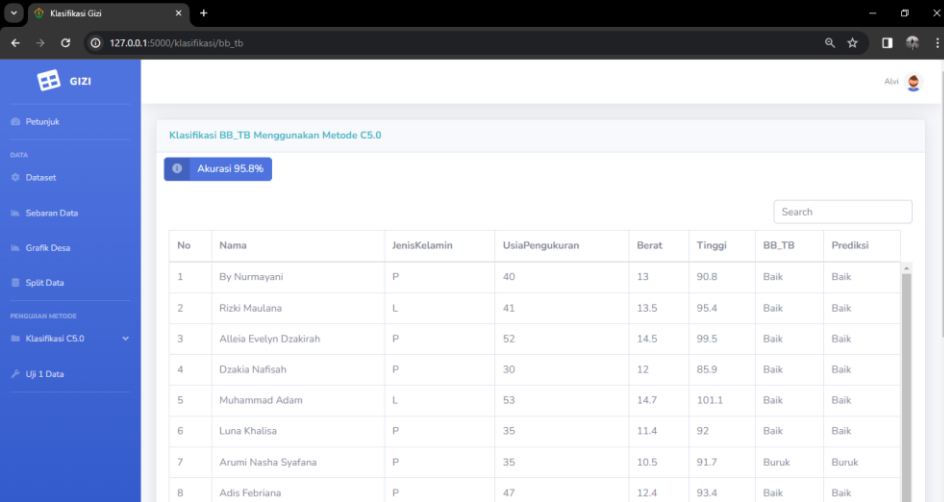
Akurasi 87.39%

No	Nama	JenisKelamin	UsiaPengukuran	Berat	Tinggi	TB_U	Prediksi
1	By Nurmayani	P	40	13	90.8	Normal	Normal
2	Rizki Maulana	L	41	13.5	95.4	Normal	Normal
3	Alleia Evelyn Dzakhirah	P	52	14.5	99.5	Normal	Normal
4	Dzakia Nafisah	P	30	12	85.9	Normal	Normal
5	Muhammad Adam	L	53	14.7	101.1	Normal	Normal
6	Luna Khalisa	P	35	11.4	92	Normal	Normal
7	Arumi Nasha Syafana	P	35	10.5	91.7	Normal	Normal
8	Adis Febriana	P	47	12.4	93.4	Pendek	Pendek

Gambar 4.21 Menu Klasifikasi C5.0 Kelas TB/U

Pada Menu Klasifikasi C5.0 Kelas TB/U ini menampilkan hasil klasifikasi data testing menggunakan algoritma C5.0. data ditampilkan sebanyak 10 data per

halaman. Dan pada halaman ini juga tersedia fitur *search* untuk mencari data yang diperlukan.



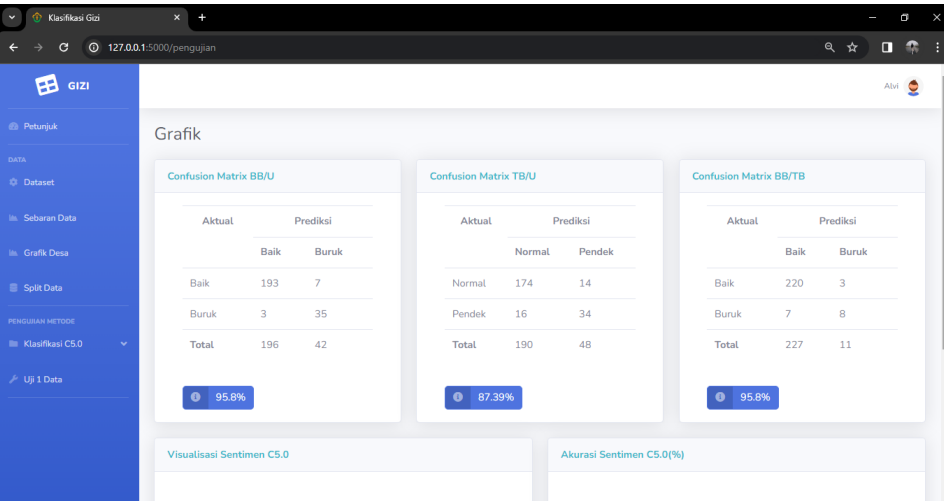
Klasifikasi BB\_TB Menggunakan Metode C5.0

Akurasi 95.8%

No	Nama	JenisKelamin	UsiaPengukuran	Berat	Tinggi	BB_TB	Prediksi
1	By Nurmayani	P	40	13	90.8	Baik	Baik
2	Rizki Maulana	L	41	13.5	95.4	Baik	Baik
3	Alleia Evelyn Dzakhirah	P	52	14.5	99.5	Baik	Baik
4	Dzakia Nafsah	P	30	12	85.9	Baik	Baik
5	Muhammad Adam	L	53	14.7	101.1	Baik	Baik
6	Luna Khalisa	P	35	11.4	92	Baik	Baik
7	Arumi Nasha Syafana	P	35	10.5	91.7	Buruk	Buruk
8	Adis Febriana	P	47	12.4	93.4	Baik	Baik

Gambar 4.22 Menu Klasifikasi C5.0 Kelas BB/TB

Pada Menu Klasifikasi C5.0 Kelas BB/TB ini menampilkan hasil klasifikasi data testing menggunakan algoritma C5.0. data ditampilkan sebanyak 10 data per halaman. Dan pada halaman ini juga tersedia fitur *search* untuk mencari data yang diperlukan.



Grafik

Confusion Matrix BB/U

Aktual	Prediksi	
	Baik	Buruk
Baik	193	7
Buruk	3	35
Total	196	42

95.6%

Confusion Matrix TB/U

Aktual	Prediksi	
	Normal	Pendek
Normal	174	14
Pendek	16	34
Total	190	48

87.39%

Confusion Matrix BB/TB

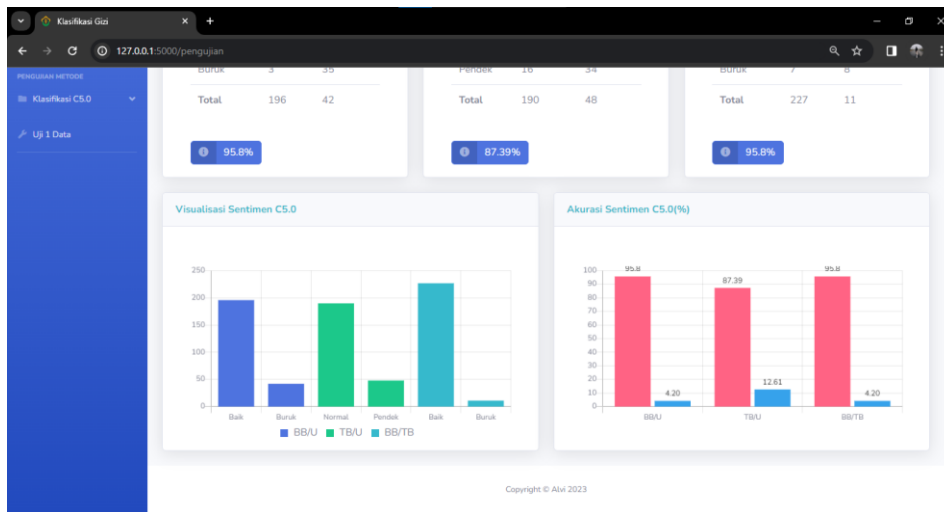
Aktual	Prediksi	
	Baik	Buruk
Baik	220	3
Buruk	7	8
Total	227	11

95.6%

Visualisasi Sentimen C5.0

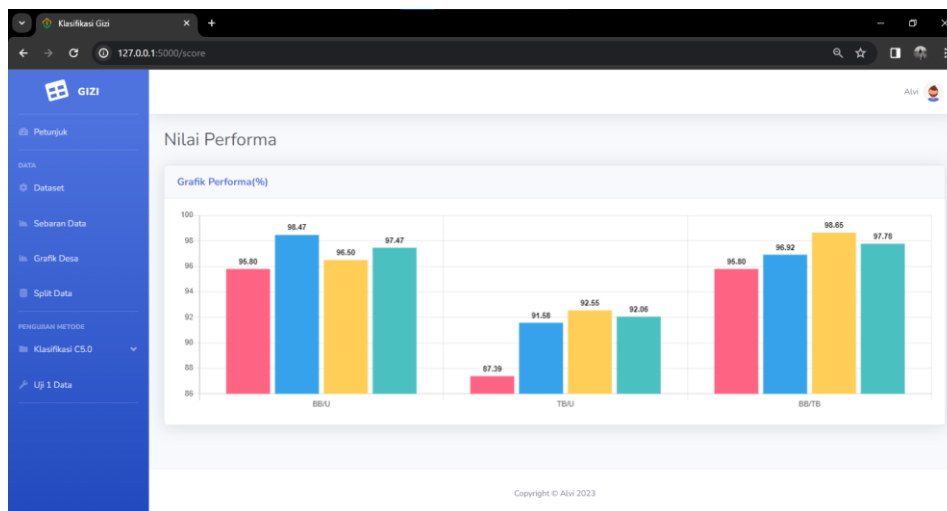
Akurasi Sentimen C5.0(%)

Gambar 4.23 Menu Confusion Matrix



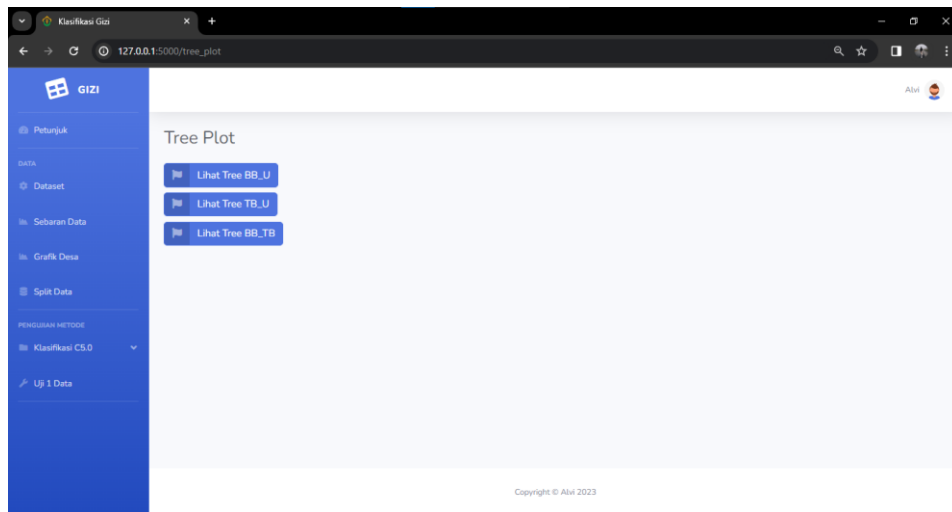
Gambar 4.24 (Lanjutan) Menu Confusion Matrix

Pada Menu Confusion Matrix ini menampilkan Visualisasi pengujian Algoritma *C5.0*. pada menu ini confusion matrix ditampilkan berdasarkan kelas yang sudah di tetapkan yaitu kelas BB/U, TB/U, BB/TB. Pada menu ini juga menampilkan Visualisasi Sentimen *C5.0* dan Akurasi Sentimen *C5.0*.



Gambar 4.25 Menu Evaluasi

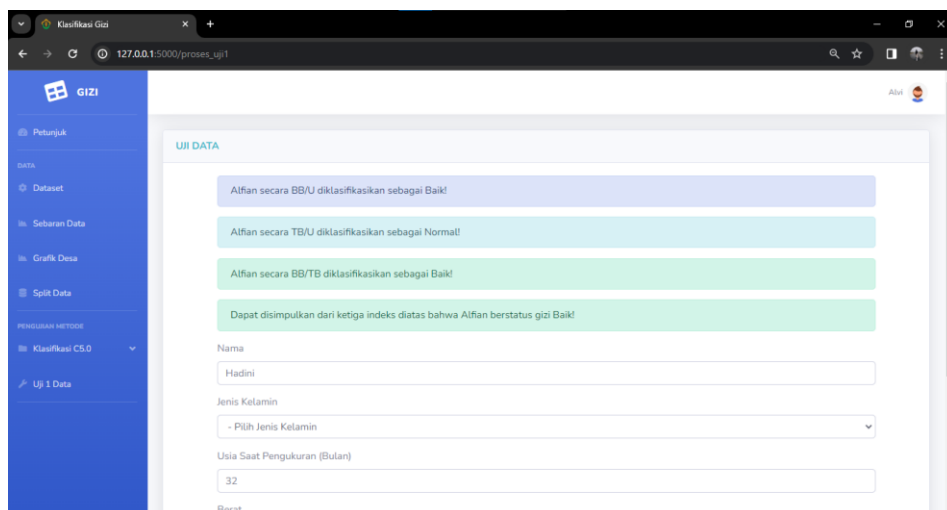
Pada Menu Evaluasi ini menampilkan nilai performa dari algoritma *C5.0*. yang mana nilainya ditampilkan melalui *chart* atau grafik. Setiap kelas ditampilkan nilai performanya pada menu ini.



Gambar 4.26 Menu *Tree Plot*

Pada menu ini ditampilkan *Tree Plot* pada setiap kelas. Jika ingin melihat *Tree BB/U* maka pilih *Lihat Tree BB\_U*, maka sistem akan menampilkan *tree plotnya*. Jika ingin melihat *tree plot* pada kelas lain maka gunakan cara yang sama dengan cara melihat *tree plot* kelas *BB/U*.

## 8. Menu Uji 1 Data



Gambar 4.27 Menu Uji 1 Data


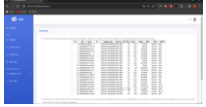
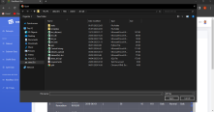
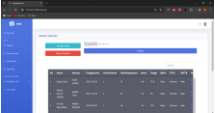

Menu Uji 1 Data adalah menu yang digunakan untuk menguji sistem klasifikasi menggunakan 1 data dengan menginput form yang ada di dalam sistem.



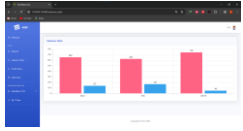
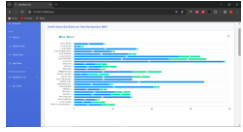

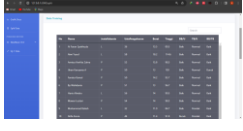
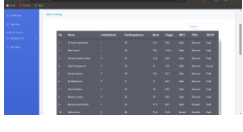

### 4.3.2 Pengujian Sistem

Sistem yang dikembangkan akan diuji sekali lagi untuk melihat bagaimana fungsinya di komputer dan untuk menentukan hasil dari tahap analisis, desain, dan implementasi sebelumnya sehingga kita dapat menentukan dimana keberhasilan berada, dimana kesalahan, dan bagaimana memperbaikinya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan sistem *Black Box Testing*. Saat menggunakan sistem ini, input diberikan ke perangkat lunak sebagai bagian dari proses pengujian.


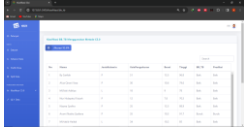
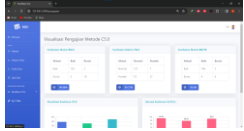

Tabel 4.20 *Black Box Testing*

No	Fitur	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Hasil
1	Menu Login	Menjalankan Sistem Pada CMD	Menampilkan Menu Login	Sesuai 	Valid
2	Menu Utama	Memasukkan Username dan Password Admin	Menampilkan Dashboard Menu Utama	Sesuai 	Valid
3	Menu Dataset	Klik Tombol Choose File	Menampilkan Fitur memilih Dataset Yang Akan Digunakan	Sesuai 	Valid
		Klik Tombol Import	Menampilkan Dataset Yang Sudah Diimport	Sesuai 	Valid
		Klik Tombol Edit Data	Menampilkan Data Yang Akan Diedit	Sesuai 	Valid

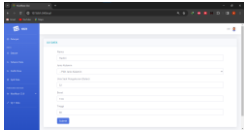
Tabel 4.21 (Lanjutan)

4	Menu Sebaran Data	Klik Menu Sebaran Data	Menampilkan Sebaran Data Yang Sudah Diimport	Sesuai 	Valid
5	Menu Grafik Desa	Klik Menu Grafik Desa	Menampilkan Grafik Desa Dari Data Yang Sudah Diimport	Sesuai 	Valid
				Sesuai 	Valid
6	Menu Split Data	Klik Menu Split Data	Menampilkan Dataset Yang Sudah Dibagi Menjadi Data Training dan Data Testing	Sesuai 	Valid
				Sesuai 	Valid
7	Menu Klasifikasi	Klik Menu Klasifikasi, Kemudian Pilih BB/U	Menampilkan Akurasi Algoritma Dan Hasil Prediksi Pada Kelas BB/U	Sesuai 	Valid

Tabel 4.22 (Lanjutan)

		Klik Menu Klasifikasi, Kemudian Pilih TB/U	Menampilkan Akurasi Algoritma Dan Hasil Prediksi Pada Kelas TB/U	Sesuai 	Valid
		Klik Menu Klasifikasi, Kemudian Pilih BB/TB	Menampilkan Akurasi Algoritma Dan Hasil Prediksi Pada Kelas BB/TB	Sesuai 	Valid
		Klik Menu Klasifikasi, Kemudian Pilih Confusion Matrix	Menampilkan Confusion Matrix Pada Setiap Kelas, Visualisasi Sentimen, dan Akurasi Algoritma	Sesuai 	Valid
		Klik Menu Klasifikasi, Kemudian Pilih Evaluasi	Menampilkan Performa, Akurasi, Presisi, dan Recall Algoritma	Sesuai 	Valid

Tabel 4.23 (Lanjutan)

8	Menu Uji 1 Data	Klik Menu Uji 1 Data	Menampilkan Form Uji 1 Data	Sesuai 	Valid
---	--------------------	-------------------------	--------------------------------	---	-------

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian klasifikasi gizi buruk pada balita menggunakan algoritma *C5.0*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma klasifikasi *C5.0* dapat mengklasifikasikan gizi balita dengan baik.
2. Penelitian ini menggunakan dataset yang berjumlah sebanyak 792 data balita.
3. Dalam penelitian ini, digunakan data *training* dan data *testing* dengan rasio 70:30 dari dataset yang berjumlah 792 data yaitu data latih sebanyak 554 data, dan data uji sebanyak 238 data.
4. Algoritma *C5.0* terbukti dapat digunakan dalam melakukan klasifikasi gizi buruk pada balita yang menghasilkan nilai performa algoritma yang cukup baik. Pada kelas BB/U mendapatkan nilai *accuracy* senilai 95,80%, *precision* senilai 98,47%, dan *recall* senilai 96,5%. Sedangkan pada kelas TB/U mendapatkan *accuracy* 87,39%, *precision* senilai 91,58%, dan *recall* senilai 92,55%. Kemudian pada kelas BB/TB *accuracy* senilai 95,80%, *precision* senilai 96,92%, dan *recall* senilai 98,65%.

#### **5.2 Saran**

Berikut adalah beberapa saran yang penulis berikan untuk kemajuan penelitian ini:

1. Sistem mampu mengimpor data dari berbagai format lain, seperti \*.csv, \*.tab, dan format lainnya.
2. Sistem klasifikasi dapat menyimpan hasil dari uji data tunggal.

3. Diharapkan sistem klasifikasi ini dapat dikembangkan menjadi lebih mudah penggunaannya.
4. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan algoritma yang lain sebagai pembandingan seberapa baik kinerja dari setiap algoritma yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budi Rahayu, T., Anna Wahyu Nurindahsari, Y., & Guna Bangsa, S. (2018). PENINGKATAN STATUS GIZI BALITA MELALUI PEMBERIAN DAUN KELOR (MORINGA OLEIFERA). In *Jurnal Kesehatan Madani Medika* (Vol. 9, Issue 2).
- Darnila, E., Aprilia, Y., Syahira Salsabila, C., Faiza, N., & Okt, D. (2022). *CITRA ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Implementasi Sistem Pakar Balita Malnutrisi bagi Petugas Kesehatan Muara Dua di Gampong Meunasah Mesjid Lhokseumawe A B S T R A K Sejarah artikel. 1(2)*, 54–58. <https://publisher.yccm.or.id/index.php/cabp54Journalhomepage>:<https://publisher.yccm.or.id/index.php/cab>
- Darnila, E., Maryana, M., & Azmi, M. (2021). APLIKASI KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES BERBASIS ANDROID. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 5(2), 135–141. <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol5No2.pp135-141>
- Fallis, A. G. (2013). Aplikasi Sistem Pakar PHP Murni. *Skripsi Universitas BSI*, 8(5), 9–38.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*.
- Hutasoit, A. S., Tarigan, P., & Siagian, E. R. (2018). IMPLEMENTASI DATA MINING KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA PADA POSYANDU MEDAN TIMUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE C 4.5. In *Jurnal Pelita Informatika* (Vol. 7, Issue 2).
- Kementerian Kesehatan. (2018). *KERANGKA KONSEP*.
- Kementerian Kesehatan. (2020). *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA*.
- Larose, D. T. (2005). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*.
- Madcoms. (2016). *Pemrograman PHP dan MySQL untuk pemula*. ANDI.
- Sarlis, N., & Ivanna, C. N. (2018). FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN STATUS GIZI BALITA DI PUSKESMAS SIDOMULYO PEKANBARU TAHUN 2016. *Jurnal Endurance*, 3(1), 146. <https://doi.org/10.22216/jen.v3i1.2074>

Supariasa, I. D. N., & Purwaningsih, H. (2019). *FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN Stunting PADA BALITA DI KABUPATEN MALANG*. <http://ejurnal.malangkab.go.id/index.php/kr>

Syahrudin, A. N., & Kurniawan, T. (2018). Input dan Output pada Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Dasar Pemrograman Python STMIK*, June 2018, 1–7.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Utama



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH  
FAKULTAS TEKNIK**  
Jl. Batam Kampus Bukit Indah Gedung Teknik Informatika  
Telepon. 0645-4450-41373-40915 faks. 0645-44450  
Laman: <http://teknik.unimal.ac.id>

#### KARTU KEGIATAN KONSULTASI PENULISAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Nama : Alvi Fajrin Lbs      Pembimbing Utama      : Eva Darnila, S.T., M.T.  
NIM : 170170108      Pembimbing Pendamping      : Maryana, S.SI., M.Si.

Lembar ke: 1 (Satu)

Tanggal	Catatan Dosen Pembimbing	Paraf
09/01/24	Abstract Revisi Tata tulis Revisi Formula Diagram Contex	
10/01/24	Implementasi Klasifikasi	
	Accepted Semhas .	

Bukit Indah, 3 Januari 2024  
Pembimbing Utama

**Eva Darnila, S.T., M.T**  
NIP. 197904242005012003

## Lampiran 2 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Pendamping



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Batam Kampus Bukit Indah Gedung Teknik Informatika  
Telepon. 0645-4450-41373-40915 faks. 0645-44450

Laman: <http://teknik.unimal.ac.id>

**KARTU KEGIATAN KONSULTASI PENULISAN TUGAS AKHIR PROGRAM  
STUDI INFORMATIKA**

Nama : Alvi Fajrin Lbs                      Pembimbing Utama                      : Eva Darnila, S.T., M.T.  
NIM : 170170108                              Pembimbing Pendamping                : Maryana, S.Si., M.Si.

Lembar ke: 1 (Satu)

Tanggal	Catatan Dosen Pembimbing	Paraf
14/1/2024	- Revisi cover - Revisi tulisan masih banyak yg belum sempurna - Revisi perhitungan manual	
15/1/2024	- Revisi Bab. W	
16/1/2024	ACC Seminar Hasil	

Bukit Indah, 3 Januari 2024  
Pembimbing Pendamping

**Maryana, S.Si., M.Si**  
**NIP. 197312312003122001**

Lampiran 3 QR Code Data Balita PUSKESMAS Kecamatan Birem Bayeun



## Lampiran 4 QR Code Source Code Sistem



## Lampiran 5 Biodata Mahasiswa

## BIODATA MAHASISWA

## 1. Personal

Nama : Alvi Fajrin Lbs  
 NIM : 170170108  
 Bidang : Data Mining  
 Alamat : Desa Pondok Kelapa, Kec. Langsa Baro,  
 Kota Langsa, Aceh  
 No. Handphone : 085360854229



## 2. Orang Tua

Nama Ayah : Sabaruddin Lubis, S.Hi  
 Pekerjaan : Karyawan BUMN  
 Umur : 53  
 Alamat : Desa Pondok Kelapa, Kec. Langsa Baro,  
 Kota Langsa, Aceh  
 Nama Ibu : Zuraimah HRP  
 Pekerjaan : IRT  
 Umur : 46  
 Alamat : Desa Pondok Kelapa, Kec. Langsa Baro,  
 Kota Langsa, Aceh

## 3. Pendidikan Formal

Asal SLTA : MAN 2 Langsa (2014-2017)  
 Asal SLTP : SMPN 2 Langsa (2011-2014)  
 Asal SD : SDN Alur Merbau (2005-2011)

## 4. Software Komputer yang di kuasai

Jenis Software : Microsoft Word  
 Tingkat Penguasaan : Intermediate  
 Jenis Software : Microsoft Excel  
 Tingkat Penguasaan : Intermediate  
 Jenis Software : Adobe Photoshop  
 Tingkat Penguasaan : Intermediate