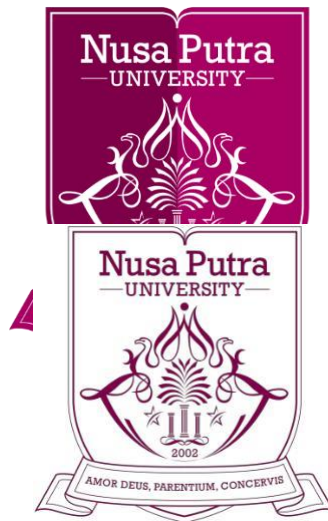


**PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS DAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA KLASIFIKASI
STATUS GIZI BALITA BERDASARKAN INDEKS
ANTROPOMETRI**

SKRIPSI

SRI RAHMAWATI

20190040042



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2023**

**PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS DAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA KLASIFIKASI
STATUS GIZI BALITA BERDASARKAN INDEKS
ANTROPOMETRI**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Informatika*

SRI RAHMAWATI

**Nusa Putra
UNIVERSITY
20190040042**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL :PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS DAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA KLASIFIKASI STATUS
GIZI BALITA BERDASARKAN INDEKS ANTROPOMETRI

NAMA : SRI RAHMAWATI

NIM : 20190040042

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”



Materai

SRI RAHMAWATI

Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL :PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS DAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA KLASIFIKASI STATUS
GIZI BALITA BERDASARKAN INDEKS ANTROPOMETRI

NAMA : SRI RAHMAWATI

NIM : 20190040042

Skripsi Ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, Juli 2023

Kaprodi Teknik Infomatika,

Pembimbing,

Anggun Fergina, M.Kom

NIDN. 0407029301

Gina Purnama Insany, S.ST., M.Kom

NIDN. 0417077908



PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL :PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS DAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA KLASIFIKASI STATUS
GIZI BALITA BERDASARKAN INDEKS ANTROPOMETRI

NAMA : SRI RAHMAWATI

NIM : 20190040042

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang
Skripsi tanggal 10 Juli 2023 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi
kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Sukabumi, Juli 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Gina Purnama Insany, S.ST., M.Kom
NIDN. 0417077908

Indra Yustiana, S.T., M.Kom
NIDN. 0409017604

Ketua Penguji



Kepala Program Studi Teknik Informatika

Ivana Lucia Kharisma, M.Kom
NIDN. 0429038002

Anggun Fergina, M.Kom
NIDN. 0407029301

Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir.Paikun, S.T., M.T., IPM., Asean Eng.
NIDN. 0402037401

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukur kupersembahkan kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa dan Maha Agung, Sujud syukurku kusembahkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Esa, berkat rahmat dan hidayahnya, saya bisa mencapai titik ini. Semoga pencapaian ini, bisa menjadi Langkah awal saya untuk meraih cita-cita dan masa depan yang gemilang.

Skripsi ini, saya persembahkan untuk:

1. Saya ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta saya. Tanpa dukungan, cinta, dan pengorbanan yang tak pernah berhenti dari kalian, saya tidak akan pernah sampai pada titik ini dalam hidup. Skripsi ini adalah hasil kerja keras dan dedikasi saya, juga merupakan bukti kasih sayang dan dorongan yang tak tergantikan yang telah kalian berikan. Terima kasih telah menjadi pilar kuat dalam hidup saya, dan saya berharap bahwa skripsi ini dapat menjadi bukti kebanggaan dan kebahagiaan bagi kita semua. Saya mencintai kalian dengan segenap hati.
2. Kepada teman-teman terbaik dalam hidup saya, terima kasih sudah selalu mendukung saya selama perjalanan skripsi ini. Melalui tawa, tangisan, dan kerja keras bersama, kita saling mendukung dan menjaga semangat kita tetap berkobar. Man - Kripus, teman menjaga ikatan kita yang istimewa ini selamanya.
3. Saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada seluruh member EXO, terutama Park Chanyeol yang telah membawa kegembiraan dan inspirasi dalam hidup saya. Penampilan dari kalian telah menjadi penguat semangat saya selama perjalanan menyelesaikan skripsi ini. Kalian telah mengajarkan saya tentang tekad, kerja keras, dan arti sejati dari mencintai apa yang kita lakukan. Saya akan selalu mendukung dan menghormati kalian. Terima kasih EXO, karena telah mengubah hidup saya dan mengisi hati saya dengan cinta dan kegembiraan.

ABSTRACT

Health problems related to nutritional status is still a big deal in Indonesia. Data from the survey on the nutritional status of toddlers in Indonesia (SSGBI) in 2021 shows that the prevalence of stunting in Indonesia has reached 24.4%, wasted has reached 7.1%, and underweight reaching 17.0%. The number of toddlers suffering from stunting in Indonesia still exceeds the threshold set by WHO, which is 20%. Even though it is decreasing every year, the problem of malnutrition in Indonesia is still high. Therefore, recording and grouping nutrition under five to determine the growth and development and nutrition of children under five in order to reduce the level of malnutrition becomes very important. One way to group data is by classification. In this study, classification was carried out using the K-Nearest Neighbor algorithm and an Artificial Neural Network. The K-Nearest Neighbors algorithm is an algorithm for classifying based on the proximity of a data location (distance) to other data. Meanwhile, the ANN algorithm is a computational system algorithm where the architecture and operations are inspired by knowledge of biological nerve cells in the brain. Assessment of the nutritional status of toddlers can be measured based on anthropometric measurements consisting of the variables age, sex, weight (BB) and height (TB). The results showed that by dividing the data into 80% training data and 20% testing data, it was obtained that the ANN algorithm with a learning rate of 0.05 and the k-NN algorithm with $k = 3$ had the most optimum accuracy value (99%). The model is saved and loaded into a web app with 3 nutritional status categories, namely Weight/Age, Weight/Height, and Height/Age.

Keywords: Nutritional Status, Classification, KNN, Artificial Neural network

ABSTRAK

Permasalahan terkait pemenuhan gizi balita masih menjadi PR di Indonesia. Data survei status gizi balita di Indonesia (SSGBI) tahun 2021 menunjukkan prevalensi stunting di Indonesia mencapai 24,4%, wasted mencapai 7,1%, dan underweight mencapai 17,0%. Angka balita penderita stunting di Indonesia masih melebihi ambang batas yang ditetapkan WHO, yaitu sebesar 20%. Meskipun menurun setiap tahunnya, permasalahan gizi buruk di Indonesia masih tinggi. Karena itu, pencatatan dan pengelompokan gizi balita untuk mengetahui tumbuh kembang dan gizi balita agar dapat mengurangi tingkat malnutrisi menjadi sangat penting. Salah satu cara untuk mengelompokkan data adalah dengan klasifikasi. Dalam penelitian, klasifikasi dilakukan dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor dan Artificial Neural Network. Algoritma K-Nearest Neighbors merupakan sebuah algoritma untuk melakukan klasifikasi berdasarkan kedekatan lokasi (jarak) suatu data dengan data yang lain. Sedangkan algoritma ANN merupakan algoritma sistem komputasi dimana arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologi dalam otak. Penilaian status gizi balita dapat dilakukan berdasarkan pengukuran antropometri yang terdiri dari variabel umur, jenis kelamin, berat badan (BB) dan tinggi badan (TB). Hasil penelitian menunjukkan dengan membagi data ke dalam *data training* sebanyak 80% dan *data testing* sebanyak 20%, didapatkan algoritma ANN dengan *learning rate* 0.05 dan algoritma k-NN dengan $k = 3$ memiliki nilai akurasi yang paling optimum (99%). Model disimpan dan dimuat ke dalam *web app* dengan 3 kategori status gizi yaitu Berat Badan/Umur, Berat Badan/Tinggi Badan, dan Tinggi Badan/Umur.

Kata Kunci: Status Gizi, Klasifikasi, k-NN, Artificial Neural network

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah

Sehubung dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Kurniawan ST, M.Si, MM, selaku Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi Ibu Anggun Fergina, M.Kom
4. Dosen Pembimbing I Ibu Gina Purnama Insany, S.ST., M.Kom
5. Dosen Pembimbing II Bapak Indra Yustiana, S.T., M. Kom
6. Para Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi
7. Orang tua dan Keluarga
8. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Informatika 2019 khususnya kelas TI19A
9. Pihak Puskesmas Kecamatan Nagai



Penulis menyadari bahwa skripisi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi, Juli 2023

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas NUSA PUTRA, saya
yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SRI RAHMAWATI
NIM : 20190040042
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: “PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA BERDASARKAN INDEKS ANTROPOMETRI“ beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.



Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : Juli 2023

Yang Menyatakan,

SRI RAHMAWATI

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .	i
PERNYATAAN PENULIS	iii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Landasan Teori	8
2.3 Kerangka Berfikir	21



BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Tahapan Penelitian	22
3.2 Metode Penelitian.....	24
3.3 Pengumpulan Data.....	25
3.4 <i>Data Preparation</i>	28
3.5 Metode Pengembangan Sistem	32
3.6 Evaluasi dan Validasi Hasil.....	36
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Pengumpulan Data.....	37
4.2 Langkah-Langkah perhitungan dengan algoritma <i>ANN</i> dan <i>k-NN</i>	48
4.3 Implementasi Sistem	53
4.4 Evaluasi dan Validasi Hasil Model.....	55
BAB V KESIMPULAN	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	79



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	5
Tabel 2.2 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Balita	9
Tabel 2.3 Penetapan input, bias awal, dan bobot.....	16
Tabel 2.4 Hasil dari perhitungan input dan output	17
Tabel 2.5 Hasil perhitungan error.....	18
Tabel 2.6 bias dan bobot baru.....	18
Tabel 2.7 Tabel Confusion Matrix	19
Tabel 3.1 Dataset gizi balita Kecamatan Nagrak	26
Tabel 3.2 Tabel dataset balita berdasarkan status gizi BB/U	28
Tabel 3.3 Tabel dataset balita berdasarkan status gizi BB/TB	30
Tabel 3.4 Tabel dataset balita berdasarkan status gizi TB/U	31
Tabel 3.5 Kebutuhan perangkat keras	34
Tabel 3.6 Kebutuhan perangkat lunak.....	34
Tabel 4.1 Dataset BB/U yang telah dinormalisasi	37
Tabel 4.2 Dataset BB/TB yang telah dinormalisasi	39
Tabel 4.3 Dataset TB/U yang telah dinormalisasi	41
Tabel 4.4 Variabel usia pada dataset balita yang telah dinormalisasi.....	46
Tabel 4.5 Tabel Euclidean Distance pada dataset BB/U	49
Tabel 4.6 Tabel Euclidean Distance yang sudah diurutkan dari jarak terkecil	51
Tabel 4.7 Tabel Perbandingan Classification Report pada algoritma k-NN	68
Tabel 4.8 Tabel Perbandingan Classification Report pada algoritma ANN.....	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Knowledge Discovery in Database.....	10
Gambar 2.2 Sketsa dari algoritma KNN.....	12
Gambar 2.3 Pola dari Euclidean Distance	13
Gambar 2.4 Sistem dari Artificial Neural Network (ANN)	14
Gambar 2.5 Arsitektur dari Artificial Neural Network (ANN) Multilayer	15
Gambar 2.6 Contoh Multilayer Feed Forward Neural Network	15
Gambar 2.7 Kerangka Berfikir	21
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Tahapan Metode Waterfall	33
Gambar 3.3 Diagram UML web app prediksi status gizi balita	35
Gambar 3.4 Tampilan interface web app prediksi status gizi balita.....	35
Gambar 4.1 Grafik ketidak seimbangan data awal pada dataset BB/U.....	44
Gambar 4.2 Grafik kelas pada dataset BB/U setelah dilakukan Teknik oversampling .	45
Gambar 4.3 Kode Program ANN pada jupyter notebook	49
Gambar 4.4 Kode Program k-NN pada jupyter notebook	52
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Home	53
Gambar 4.6 Tampilan halaman prediksi dengan indeks BB/U	54
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Prediksi Berdasarkan Indeks BB/TB	54
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Prediksi dengan Kategori TB/U.....	55
Gambar 4.9 Confusion Matriks untuk dataset kategori BB/U dengan $k = 3$	56
Gambar 4.10 Confusion Matriks untuk dataset kategori BB/U dengan $k = 5$	56
Gambar 4.11 Confusion Matriks untuk dataset kategori BB/U dengan $k = 7$	57
Gambar 4.12 Confusion Matriks untuk dataset kategori BB/TB dengan $k = 3$	57
Gambar 4.13 Confusion Matriks untuk dataset kategori BB/TB dengan $k = 5$	58
Gambar 4.14 Confusion Matriks untuk dataset kategori BB/TB dengan $k = 7$	59
Gambar 4.15 Confusion Matriks untuk dataset kategori TB/U dengan $k = 3$	59
Gambar 4.16 Confusion Matriks untuk dataset kategori TB/U dengan $k = 5$	60
Gambar 4.17 Confusion Matriks untuk dataset kategori TB/U dengan $k = 7$	60
Gambar 4.18 Confusion Matriks untuk algoritma ANN pada dataset BB/U	61
Gambar 4.19 Confusion Matriks untuk algoritma ANN pada dataset BB/TB.....	61

Gambar 4.20 Confusion Matriks untuk algoritma ANN pada dataset TB/U	62
Gambar 4.21 Classification Report untuk dataset BB/U pada k-NN dengan k = 3	62
Gambar 4.22 Classification Report untuk dataset BB/U pada k-NN dengan k = 5	63
Gambar 4.23 Classification Report untuk dataset BB/U pada k-NN dengan k = 7	63
Gambar 4.24 Classification Report untuk dataset BB/TB pada k-NN dengan k = 3 ...	64
Gambar 4.25 Classification Report untuk dataset BB/TB pada k-NN dengan k = 5 ...	64
Gambar 4.26 Classification Report untuk dataset BB/TB pada k-NN dengan k = 7 ...	65
Gambar 4.27 Classification Report untuk dataset TB/U pada k-NN dengan k = 3.....	65
Gambar 4.28 Classification Report untuk dataset TB/U pada k-NN dengan k = 5.....	66
Gambar 4.29 Classification Report untuk dataset TB/U pada k-NN dengan k = 7.....	66
Gambar 4.30 Classification Report untuk dataset BB/U pada ANN.....	67
Gambar 4.31 Classification Report untuk dataset BB/TB pada ANN	67
Gambar 4.32 Classification Report untuk dataset TB/U pada ANN	68
Gambar 4.33 Visualisasi Hasil Akurasi.....	72
Gambar 4.34 Visualisasi pada Error Rate	72
Gambar 4.35 Classification Report untuk ke 2 model.....	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Balita Kecamatan Nagrak	79
--	----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keadaan tubuh akibat penyerapan dan pemanfaatan zat gizi dari makanan dikenal dengan status gizi. Nutrisi dibutuhkan oleh tubuh sebagai sumber energi, untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh, serta untuk mengontrol fungsi tubuh [1]. Malnutrisi seringkali merupakan kondisi yang disebabkan oleh pola makan yang tidak seimbang yang kekurangan variasi nutrisi tertentu atau kelebihan (terlalu tinggi) atau proporsi yang tidak tepat. Sebanyak 54%, atau 10,8 juta anak, meninggal karena kekurangan gizi setiap tahun, menjadikannya salah satu penyebab utama kematian dan penyakit pada anak balita di negara-negara berkembang. [2]. Di Indonesia, masalah pemenuhan gizi balita masih menjadi masalah. Menurut data Survei Status Gizi Balita di Indonesia (SSGBI) tahun 2021, prevalensi stunting menyentuh angka 24,4%, prevalensi *wasted* sebanyak 7,1%, dan prevalensi *underweight* sebanyak 17,0%. Persentase balita di Indonesia yang mengalami *stunting* masih di atas ambang batas maximal WHO yaitu 20%. Gizi buruk merupakan masalah yang signifikan di Indonesia, meskipun setiap tahun mengalami penurunan. Di kabupaten Sukabumi sendiri, berdasarkan dataset dinas Kesehatan tahun 2019, jumlah balita penderita gizi buruk mencapai 26.009 balita [3].



Anak-anak yang kekurangan gizi tidak hanya mengalami keterlambatan pertumbuhan mental dan fisik, tetapi mereka juga memiliki risiko lebih tinggi terkena penyakit dan meninggal dunia. Malnutrisi meningkatkan risiko kematian dan kecacatan pada anak-anak, dan gangguan infeksi seperti infeksi saluran pernapasan akut, diare, campak, dan penyakit lainnya sering terjadi bersamaan dengan malnutrisi [2]. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), malnutrisi menjadi penyebab 54% kematian balita pada tahun 2002 [4]. Asupan Gizi berdampak langsung terhadap gizi buruk atau malnutrisi pada anak, sementara dampak secara tidak langsung disebabkan oleh infeksi penyakit, dimana kedua hal tersebut dipengaruhi oleh variabel maternal, sosial ekonomi, demografi dan perilaku. [5]. Posyandu merupakan salah satu bentuk inisiatif pemerintah untuk

mengontrol pertumbuhan balita. Peran Posyandu sangat penting untuk menurunkan tingkat malnutrisi pada balita. Untuk memastikan bayi tumbuh sehat dan mengembangkan kebiasaan menjalani gaya hidup sehat, sangat penting untuk memberikan balita diet seimbang pada usia yang sesuai. Tidak selalu makanan yang bergizi itu mahal. Sangat penting bagi orang tua untuk memilih makanan untuk anak-anak mereka yang sesuai dengan kebutuhan gizi mereka.

Kategori status gizi pada *WHO Child Growth Standards* untuk anak usia 0–5 tahun dan *The WHO Reference 2007* untuk anak usia 5–18 tahun berkaitan dengan kategorisasi evaluasi status gizi berdasarkan Indeks Antropometri. Status gizi balita dapat dinilai dengan menggunakan ukuran antropometri yang meliputi faktor usia, jenis kelamin, berat badan (BB), dan tinggi badan (TB). berat badan dan Panjang/tinggi badan merupakan dasar dari Standar Antropometri yang meliputi 4 indeks, yaitu: Indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U), Indeks Panjang Badan menurut Umur, Indeks Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U), Indeks Berat Badan menurut Panjang Badan/Tinggi Badan (BB/PB atau BB/TB), Indeks Masa Tubuh menurut Umur (IMT/U) [6].

Dalam penelitian ini, data yang diambil adalah data balita yang ada di Puskesmas Kecamatan Nagrak, dimana di Kecamatan ini, penilaian status gizi dilakukan sebulan sekali di Posyandu, sehingga ketika ketika orang tua ingin melakukan pengecekan status gizi secara mandiri, orang tua harus melakukan perhitungan secara manual menggunakan rumus z-score. Beberapa posyandu di Kecamatan Nagrak juga hanya melakukan pengukuran tinggi badan, berat badan, dan umur tanpa melakukan pengecekan terhadap status gizi balita, hal ini tentunya menjadi masalah, dikarenakan tidak semua orang tua mampu melakukan perhitungan status gizi secara mandiri menggunakan rumus yang rumit. Karena itu, peneliti akan membuat sistem *web app* yang dapat memprediksi status gizi balita menggunakan algoritma *machine learning*, dimana dengan adanya sistem *web app* prediksi status gizi balita, dapat mempermudah orang tua, ataupun pihak posyandu dalam melakukan pengecekan status gizi balita hanya dengan mengakses sistem melalui perangkat *smartphone* ataupun komputer, selain itu, pengecekan status gizi juga dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

Proses pengelompokan status gizi balita, dapat dilakukan dengan menggunakan klasifikasi, dimana pada penelitian ini, proses klasifikasi akan dilakukan dengan menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbors* dan *Artificial Neural Network*. Kedua algoritma ini digunakan berdasarkan saran dari peneliti sebelumnya, guna mendapatkan hasil akurasi yang optimal dalam melakukan klasifikasi dan prediksi pada status gizi balita menggunakan algoritma *machine learning* [7]. Algoritma *K-Nearest Neighbors* merupakan sebuah algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap suatu objek berdasarkan kedekatan lokasi (jarak) suatu data dengan k tetangga terdekatnya pada data latih. Syarat nilai k adalah tidak boleh lebih besar dari jumlah data latih, dan nilai k harus ganjil dan lebih dari satu [8]. *K-Nearest Neighbors* termasuk algoritma *supervised learning*. Algoritma Artificial Neural Network (ANN) adalah jenis sistem komputasi yang dimana desain dan fungsinya dipengaruhi oleh pemahaman tentang sel saraf otak biologis. Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah model matematika dan komputer untuk fungsi perkiraan non-linier, kategorisasi data, pengelompokan regresi non-parametrik, atau sebagai simulasi sejumlah model saraf biologis [9].

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka penulis akan melakukan Klasifikasi Status Gizi Balita dengan menggunakan 2 metode pengklasifikasian yaitu metode *K-Nearest Neighbors* dan *Artificial Neural Network*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang, maka rumusan masalah yang diajukan penulis, yaitu:

1. Bagaimana penerapan Algoritma *k-NN* dan *ANN* untuk penentuan status gizi pada balita sehingga dapat dihasilkan akurasi yang optimal dalam memprediksi status gizi balita menggunakan kedua algoritma tersebut?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem pengklasifikasian status gizi balita menggunakan algoritma *k-NN* dan *ANN* agar sistem tersebut dapat berjalan dengan baik?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka perlu adanya pembatasan masalah yang ditinjau, agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya.

1. Data yang diambil berasal dari Kantor Kecamatan Nagrak bagian Kesehatan

Sosial.

2. Data yang diambil adalah hasil pengukuran tinggi badan, berat badan, umur dan jenis kelamin balita selama satu bulan.
3. Pembobotan kriteria diambil dari WHO berdasarkan perhitungan antropometri.
4. Algoritma yang digunakan adalah algoritma *k-NN* dan *ANN*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Untuk memperoleh hasil akurasi yang optimal dalam mengklasifikasi balita sesuai status gizi berdasarkan data yang sudah ditentukan dengan menggunakan algoritma *k-NN* dan *ANN*.
- b) Untuk membangun sistem yang dapat mengklasifikasikan balita berdasarkan status gizi menggunakan metode *k-NN* dan *ANN*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi semua pihak diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
 - a. Memenuhi syarat kelulusan sebagai sarjana Teknik Informatika dan untuk penerapan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.
 - b. Mendapatkan pemahaman mengenai algoritma *K-Nearest Neighbors* dan *Artificial Neural Network*.
2. Bagi Akademisi, dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya di bidang klasifikasi menggunakan metode algoritma *K-Nearest Neighbors* dan *Artificial Neural Network*.



1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penulisan ini sebagai berikut:

BAB I: Pendahuluan

Pada bab ini membahas secara umum mengenai latar belakang masalah, Rumusan masalah, Batasan masalah Tujuan dan Manfaat dan Sistematika penulisan.

BAB II: Tinjauan Pustaka

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan pada algoritma *machine learning* yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan secara garis besar kedua model memiliki hasil akurasi yang baik. Pada penelitian ini, algoritma ANN dengan *learning rate* 0.05, k-NN_3 pada dataset BB/U, BB/TB, dan TB/U, k-NN_5 pada dataset TB/U, k-NN_7 pada dataset TB/U memiliki nilai akurasi yang paling optimum (99%) dengan nilai error yang kecil (0.007) yaitu k-NN_3 pada dataset TB/U dan ANN pada dataset TB/U, sedangkan model k-NN_5 pada dataset BB/TB dan k-NN_7 pada dataset BB/U dan BB/TB memiliki nilai akurasi yang paling kecil (97%) dengan nilai error yang paling besar (0.03).
2. Sistem *web app* prediksi status gizi balita menggunakan *machine learning* ini dibangun menggunakan *framework* streamlit, dengan tahapan metode waterfall. Pada sistem ini, user harus terlebih dahulu menginput parameter yang dibutuhkan sesuai kategori status gizi yaitu BB/U, BB/TB, dan TB/U. User dapat memilih model mana yang akan digunakan untuk memprediksi status gizi, yaitu algoritma k-NN dan ANN.



5.2 Saran

1. Kelas pada dataset untuk masing-masing kategori status gizi lebih bervariasi sesuai dengan ambang batas status gizi anak berdasarkan antropometri.
2. Menambah *data training* dan *data testing* menjadi lebih banyak, agar hasil yang diharapkan lebih optimal.
3. *Web app* prediksi status gizi balita menggunakan *machine learning* ini membutuhkan pengembangan lebih lanjut dengan membangun sistem dengan *interface* yang lebih menarik. Sistem juga bisa dikembangkan tidak hanya memprediksi status gizi saja, tetapi juga menyimpan data balita.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Auliya, W. K. H. Oktia, I. Budiono, J. Ilmu, K. Masyarakat, and I. Keolahragaan, “Unnes Journal of Public Health PROFIL STATUS GIZI BALITA DITINJAU DARI TOPOGRAFI WILAYAH TEMPAT TINGGAL (STUDI DI WILAYAH PANTAI DAN WILAYAH PUNGGUNG BUKIT KABUPATEN JEPARA),” 2015. [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujph>
- [2] A. M. Fazle Rabbi and S. C. Karmaker, “Determinants of child malnutrition in Bangladesh - A Multivariate Approach,” *Asian J Med Sci*, vol. 6, no. 2, pp. 85–90, Sep. 2014, doi: 10.3126/ajms.v6i2.10404.
- [3] Dinas Kesehatan, “Jumlah Balita Berdasarkan Kategori Balita Gizi Buruk di Jawa Barat,” <https://opendata.jabarprov.go.id/>, 2019. <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/jumlah-balita-berdasarkan-kategori-balita-gizi-buruk-di-jawa-barat> (accessed Jan. 04, 2023).
- [4] J. Kesehatan, R. F. Putri, D. Sulastri, and Y. Lestari, “Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Status Gizi Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Nanggalo Padang,” 2015. [Online]. Available: <http://jurnal.nusa-putra.ac.id/>
- [5] L. C. Chikhungu, N. I. Madise, and S. S. Padmadas, “How important are community characteristics in influencing children’s nutritional status? Evidence from Malawi population-based household and community surveys,” *Health Place*, vol. 30, pp. 187–195, Nov. 2014, doi: 10.1016/j.healthplace.2014.09.006.
- [6] MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, “PENILAIAN STATUS GIZI ANAK,” 2020.
- [7] C. A. G. B. S. Nani Purwati, “Komparasi Algoritma C.45 Dan Backpropagation Untuk Klasifikasi Status Gizi Balita Berdasarkan Indeks Antropometri Bb/U Dan BB/PB,” *Journal Speed – Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, vol. Volume 9 No 3, 2017.
- [8] E. Triwira Lestari and J. Adhiva, “Implementation Naive Bayes Classifier Algorithm and K-Nearest Neighbor For Obesity Nutritional Status of Children with Disabilities Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Status Gizi Obesitas Anak

- Disabilitas,” *SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, pp. 1–11, 2022, [Online]. Available: <https://journal.irpi.or.id/index.php/sentimas>
- [9] E. Rolimarch Pratama and J. B. B. Darmawan, “KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION,” 2021.
- [10] N. Purwati and C. Agustina, “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Klasifikasi Status Gizi Balita Menggunakan Algoritma Backpropagation,” *Simposium Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (SIMNASIPTEK)*, p. 2017, 2017.
- [11] A. Z. Zami, O. Nurdiawan, and G. Dwilestari, “Klasifikasi Kondisi Gizi Bayi Bawah Lima Tahun Pada Posyandu Melati Dengan Menggunakan Algoritma Decision Tree,” *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 3, no. 3, p. 305, Mar. 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3892.
- [12] E. Budianita, A. Ofandi, I. Informatika UIN Sultan Syarif Kasim Riau, and P. Jl Subrantas Km, “Penerapan Decision Tree dan Neural Network pada Penentuan Kategori Status Gizi Balita 1,” 2020.
- [13] A. Jurnal *et al.*, “Perbandingan Metode K-Nearest Neighbors dan Naïve Bayes Classifier Pada Klasifikasi Status Gizi Balita di Puskesmas Muara Jawa Kota Samarinda,” *Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI)*, vol. 1, 2022, doi: 10.30872/atasi.v1i1.25.
- [14] E. T. L. Kusrini, *Algoritma Data Mining*. C.V ANDI OFFSET, 2009.
- [15] Brendan Tierney, *Predictive Analytics Using Oracle Data Miner*. Oracle Press, 2014.
- [16] M. Yusa, E. Utami, and E. T. Luthfi, “Evaluasi Performa Algoritma Klasifikasi...23,” *InfoSys Journal*, vol. Vol 4 No 1, 2016.
- [17] S. Bafandeh, I. And, and M. Bolandraftar, “Application of K-nearest neighbor (KNN) approach for predicting economic events theoretical background Application of K-Nearest Neighbor (KNN) Approach for Predicting Economic Events: Theoretical Background,” *S B Imandoust et al. Int. Journal of Engineering Research and Applications*, vol. 3, pp. 605–610, 2013, [Online]. Available: www.ijera.com

- [18] M. A. A. T. M. Gina Purnama Insany, "Using Machine Learning Techniques and Wi-Fi Signal Strength for Determining Indoor User Location," 2022.
- [19] "K-Nearest Neighbor(KNN) Algorithm for Machine Learning," *javatpoint*. <https://www.javatpoint.com/k-nearest-neighbor-algorithm-for-machine-learning> (accessed Feb. 08, 2023).
- [20] E. Grossi and M. Buscema, "Introduction to artificial neural networks," *European Journal of Gastroenterology and Hepatology*, vol. 19, no. 12. pp. 1046–1054, Dec. 2007. doi: 10.1097/MEG.0b013e3282f198a0.
- [21] V. Y. Zulfian Azmi, *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan Dan Implementasi (Introduction To Artificial Neural Networks And Implementation)*, 1st ed. Mitra Wacana Media, 2021.
- [22] Z. Azmi and H. Mawengkang, "Perceptron Genetic to Recognize Opening Strategy Ruy Lopez," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, Feb. 2018. doi: 10.1088/1757-899X/300/1/012069.
- [23] Ahmad Kalhor, "An introduction to artificial neural networks," *Hardw. Archit. Deep Learn*, 2020.
- [24] M. Sartika Tambun, M. T. Furgon, and A. W. Widodo, "Penerapan Algoritme Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation pada Pengklasifikasian Status Gizi Balita," 2018. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [25] Y. A. Lesnussa, C. G. Mustamu, F. Kondo Lembang, and M. W. Talakua, "APPLICATION OF BACKPROPAGATION NEURAL NETWORKS IN PREDICTING RAINFALL DATA IN AMBON CITY," *International Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 2, no. 2, Aug. 2018, doi: 10.29099/ijair.v2i2.59.
- [26] ANNA RIYANI, "MODEL PREDIKSI GIZI BALITA MENGGUNAKAN ALGORITMA C5.0 (STUDI KASUS: POSYANDU KEBUN DALAM) JUDUL Toddler Nutrition Prediction Model Using C5.0 Algorithm (Studi Case: Posyandu Kebun Dalam)," 2022.
- [27] S. S. Utomo, T. A. Cahyanto, and B. H. Prakoso, "PENGUNAAN ALGORITMA RANDOM OVER SAMPLING UNTUK MENGATASI

MASALAH IMBALANCE DATA PADA KLASIFIKASI GIZI BALITA,” 2020.

- [28] A. Y. Triyanto and R. Kusumaningrum, “Implementasi Teknik Sampling untuk Mengatasi Imbalanced Data pada Penentuan Status Gizi Balita dengan Menggunakan Learning Vector Quantization Implementation of Sampling Techniques for Solving Imbalanced Data Problem in Determination of Toddler Nutritional Status using Learning Vector Quantization,” vol. 19, pp. 39–50, 2017.
- [29] J. H. Z.-M. T. H.-B. S. Dong-Jun Yu, “Yu, D., Hu, J., Tang, Z., dan Shen, H. 2017. Neurocomputing Improving proteinATP binding residues prediction by boosting SVMs with random undersampling,” *Neurocomputing*, 2020.
- [30] E. Saputro and D. Rosiyadi, “Penerapan Metode Random Over-Under Sampling Pada Algoritma Klasifikasi Penentuan Penyakit Diabetes,” *Bianglala Informatika*, vol. 10, no. 1, p. 2022, 2022, [Online]. Available: <https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning->

