

**KLASIFIKASI STATUS GIZI REMAJA MENGGUNAKAN METODE
BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK**

SKRIPSI

Oleh:

RIFOI CAHYA PRASETYA

NIM.18650107



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**KLASIFIKASI STATUS GIZI REMAJA MENGGUNAKAN METODE
*BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh :
RIFQI CAHYA PRASETYA
NIM. 18650107

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**KLASIFIKASI STATUS GIZI REMAJA MENGGUNAKAN METODE
BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK**

SKRIPSI

Oleh:
RIFQI CAHYA PRASETYA
NIM. 18650107

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 29 Mei 2024

Pembimbing I,



Hani Nurhayati, M.T
NIP. 19780625 200801 2 006

Pembimbing II,



Supriyono, M.Kom
NIP. 19841010 201903 1 012

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**KLASIFIKASI STATUS GIZI REMAJA MENGGUNAKAN METODE
BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK**

SKRIPSI

Oleh :
RIFQI CAHYA PRASETYA
NIM. 18650107

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 5 Juni 2024

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji	: <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	()
Anggota Penguji I	: <u>Agung Teguh Wibowo Almais, M.T</u> NIP. 19860103 202321 1 016	()
Anggota Penguji II	: <u>Hani Nurhayati, M.T</u> NIP. 19780625 200801 2 006	()
Anggota Penguji III	: <u>Supriyono, M.Kom</u> NIP. 19841010 201903 1 012	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Kurniawan, M.MT, IPM
19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifqi Cahya Prasetya

NIM : 18650107

Fakultas / Prodi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Skripsi : Klasifikasi Status Gizi Remaja Menggunakan Metode
Backpropagation Neural Network

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 13 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Rifqi Cahya Prasetya

NIM. 18650107

MOTTO

“hard workers never lose”

“Pekerja keras tidak pernah kalah”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya ini kepada:

Ayah saya,

Sunarto, S.I.Kom., M.Si

Yang telah mendukung dan menyemangati saya hingga sampai titik ini

Mama saya,

Sarwini, S.Ak

Yang telah mendukung dan menyemangati saya hingga sampai titik ini

Partner saya,

Farhana Chaerunnisa, S.Ak

Yang telah mendukung dan menyemangati saya hingga sampai titik ini

Teman dekat saya,

Afif ardhyandoko, R. Billiyan Mulkan Ghifari, Naufal Tamam, Syafiq Rohman noor, Zahrul Naufaldi, dan teman lain-lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Yang telah memberikan kebahagiaan selama perkuliahan ini

Teman-teman seperjuangan,

Teknik Informatika Angkatan 2018

Semoga kita semua selalu diberi kemudahan oleh Allah SWT

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji hanya milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat dan kasih sayang-Nya yang telah memudahkan penulis untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Status Gizi Remaja Menggunakan Metode *Backpropagation Neural Network*”. Semoga shalawat dan salam senantiasa terlimpah kepada Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi wa Sallam. Dan semoga kita semua mendapat syafaatnya di hari kiamat nanti, Aamiin.

Penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak-pihak yang selalu memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Hariani, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPM, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Hani Nurhayati, M.T selaku dosen pembimbing I dan Supriyono, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada penulis, sehingga bisa menuntaskan skripsi ini.

5. Dr. Muhammad Faisal, M.T selaku dosen penguji I dan Agung Teguh Wibowo Almais, M.T selaku dosen penguji II yang telah menguji serta memberikan masukan sehingga penulis dapat menuntaskan skripsi dengan baik.
6. Segenap Dosen, Admin, Laboran dan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan banyak dukungan dan bimbingan selama pengerjaan skripsi ini.
7. Mama, Ayah, adik-adik, serta rekan saya yang selalu memberikan dukungan dan motivasi untuk terus berusaha, dan doa yang tak putus-putusnya selalu disampaikan agar dapat menuntaskan skripsi ini dengan lancar dan baik.

Akhir kata, penulis mengakui bahwa penulisan pada skripsi ini masih banyak kekurangan. Saya berharap semoga skripsi ini diterima sebagai amal ibadah yang tulus dan bermanfaat di sisi Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Semoga karya ini menjadi bagian dari kontribusi yang tak terputus dalam rangka memperkuat dan mengembangkan ilmu pengetahuan, serta melaksanakan tugas sebagai hamba Allah yang berkomitmen.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, 19 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	xv
1.1 Latar belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Pengertian Gizi	13
2.3 Status Gizi Remaja	13
2.4 Klasifikasi	15
2.5 <i>Neural Network Backpropagation</i>	16
2.6 <i>Mean Absolut Percentage Error</i> dan <i>Mean Squared Error</i>	21
BAB III DESAIN PENELITIAN	23
3.1 Studi Literatur	24
3.2 Pengumpulan Data	24
3.3 Perancangan Sistem	26
3.4 Preprocessing	27
3.5 Proses Backpropagation	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Skenario Uji Coba.....	35

4.2 Hasil Uji coba.....	37
4.2.1 Skenario Model 1.....	37
4.2.2 Skenario Model 2.....	39
4.2.3 Skenario Model 3.....	41
4.2.4 Skenario Model 4.....	43
4.2.5 Skenario Model 5.....	45
4.2.6 Skenario Model 6.....	47
4.2.7 Skenario Model 7.....	49
4.2.8 Skenario Model 8.....	51
4.2.9 Skenario Model 9.....	53
4.2.10 Skenario Model 10.....	55
4.2.11 Skenario Model 11.....	57
4.2.12 Skenario Model 12.....	59
4.2.13 Visualisasi Hasil Uji Coba.....	61
4.3 Integrasi Sains dan Islam	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Desain Sistem.....	26
Gambar 4.1 Arsitektur Jaringan 3 Hidden layers.....	36
Gambar 4.2 Grafik perbandingan Model 1.....	38
Gambar 4.3 Grafik perbandingan model 2.....	40
Gambar 4.4 Grafik perbandingan model 3.....	42
Gambar 4.5 Grafik perbandingan model 4.....	44
Gambar 4.6 Grafik perbandingan model 5.....	46
Gambar 4.7 Grafik perbandingan model 6.....	48
Gambar 4.8 Grafik perbandingan model 7.....	50
Gambar 4.9 Grafik perbandingan model 8.....	52
Gambar 4.10 Grafik perbandingan model 9.....	54
Gambar 4.11 Grafik perbandingan model 10.....	56
Gambar 4.12 Grafik perbandingan model 11.....	58
Gambar 4.13 Grafik perbandingan model 12.....	60
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan antar model.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terkait	10
Tabel 2.2 Penilaian Indeks masa tubuh.....	15
Tabel 3.1 Inisialisasi atribut	25
Tabel 3.2 Dataset.....	25
Tabel 3.3 Inputan data.....	28
Tabel 3.4 Hasil Data Normalisasi	29
Tabel 3.5 Inisialisasi bobot input layer ke hidden layer.....	30
Tabel 3.6 Inisialisasi bobot dari hidden layer ke output layer	30
Tabel 3.7 Hasil penjumlahan dari nilai bobot dan bias input.....	30
Tabel 3.8 Hasil aktivasi output dari hidden layer	30
Tabel 3.9 Hasil penjumlahan bobot dan bias dari output.....	31
Tabel 3.10 Hasil perhitungan aktivasi output dari output layer	31
Tabel 3.11 Hasil dari error output	31
Tabel 4.1 Skenario Uji Coba.....	36
Tabel 4.2 Hasil Uji coba data test 0.8, 1 hidden layers, dan 2000 epochs	38
Tabel 4.3 Hasil Uji coba data test 0.8, 1 hidden layers, dan 4000 epochs	40
Tabel 4.4 Hasil Uji coba data test 0.8, 1 hidden layers, dan 2000 epochs	42
Tabel 4.5 Hasil Uji coba data test 0.8, 3 hidden layers, dan 4000 epochs	44
Tabel 4.6 Hasil Uji coba data test 0.4, 1 hidden layers, dan 2000 epochs	46
Tabel 4.7 Hasil Uji coba data test 0.4, 1 hidden layers, dan 4000 epochs	48
Tabel 4.8 Hasil Uji coba data test 0.4, 3 hidden layers, dan 2000 epochs	50
Tabel 4.9 Hasil Uji coba data test 0.4, 3 hidden layers, dan 4000 epochs	51
Tabel 4.10 Hasil Uji coba data test 0.3, 1 hidden layers, dan 2000 epochs	52
Tabel 4.11 Hasil Uji coba data test 0.3, 1 hidden layers, dan 4000 epochs	54
Tabel 4.12 Hasil Uji coba data test 0.3, 3 hidden layers, dan 2000 epochs	58
Tabel 4.13 Hasil Uji coba data test 0.3, 3 hidden layers, dan 4000 epochs	60
Tabel 4.14 Visualisasi dari Hasil Uji Coba.....	61

ABSTRAK

Prasetya, Rifqi Cahya. 2024. **Klasifikasi Status Gizi Remaja Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network**. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Hani Nurhayati, M.T. (II) Supriyono, M.Kom.

Kata kunci: *Status gizi, Remaja, Klasifikasi, Backpropagation*

Gizi merupakan kebutuhan utama berupa makanan dan beberapa lainnya yang dapat memengaruhi kesehatan dan daya tahan tubuh pada seseorang. Faktor dalam menentukan kebutuhan gizi pada setiap orang berbeda-beda. Diantaranya ada tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, usia, dan aktivitas setiap hari. Usia remaja ialah masa usia transisi antara masa anak-anak dan masa dewasa, dimana pada usia remaja ini harus dapat menyeimbangkan antara asupan energi yang masuk dengan aktivitas sehari-hari. Masih banyaknya remaja yang tidak mementingkan hal tersebut. Status gizi baik merupakan hal yang dibutuhkan pada usia remaja. Berdasarkan masalah yang sudah dijelaskan, perlu perhitungan yang dapat menilai secara akurat dalam menentukan klasifikasi status gizi pada remaja. Pada penelitian ini menggunakan metode *Neural Network* untuk mengklasifikasi status gizi pada remaja, dengan tujuan untuk mengetahui klasifikasi status gizi pada remaja dari penggunaan metode *backpropagation*. Data yang diperoleh dari puskesmas Durenan, Kab. Trenggalek mendapatkan data sejumlah 367 data dengan 5 atribut. Penelitian ini terdiri dari beberapa langkah. Langkah awal adalah proses *Labeling* data lalu data di *Encoder*, kemudian data dilakukan proses *inbalance*. Lalu data dinormalisasikan menggunakan *min-max scaller*. Lalu dilakukannya proses perhitungan dengan menggunakan 12 permodelan perhitungan dengan rasio data tes sebesar 80%, 40% dan 30%. Lalu menggunakan 1 dan 3 *hidden layers*, dan menggunakan 2000 dan 4000 epoch. Dari 12 permodelan perhitungan didapatkan hasil yang menunjukkan performa terbaik ditunjukkan dengan menggunakan rasio data uji 30:70 dengan 3 *hidden layers*, dan 4000 epoch. Hasil perhitungan mendapatkan nilai *accuracy* perhitungan sebesar 85,45%, Lalu menghasilkan nilai MSE terkecil dengan nilai 0,03454. Dan nilai MAPE sebesar 13,37%.

ABSTRACT

Prasetya, Rifqi Cahya. 2024. **Classification of Adolescent Nutritional Status Using the Backpropagation Neural Network Method**. Thesis. Informatics Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang. Supervisor: (I) Hani Nurhayati, M.T. (II) Supriyono, M.Kom.

Keywords: Nutritional Status, Adolescence, Classification, Backpropagation

Nutrition is the main need in the form of food and several others that can affect the health and immunity of a person. The factors in determining nutritional needs in each person are different. Among them are height, weight, gender, age, and daily activities. Adolescence is a transitional age between childhood and adulthood, where at this adolescence age must be able to balance the incoming energy intake with daily activities. There are still many teenagers who do not attach importance to this. Good nutritional status is something needed in adolescence. Based on the problems that have been explained, it is necessary to calculate accurately in determining the classification of nutritional status in adolescents. In this study, the Neural Network method was used to classify nutritional status in adolescents, with the aim of finding out the classification of nutrition status in adolescents from the use of the backpropagation method. Data obtained from the Durenan Health Center, Trenggalek Regency obtained data of 367 data with 5 attributes. This research consists of several steps. The first step is the process of labeling the data and then the data in the Encoder, then the data is imbalanced. Then the data is normalized using a min-max scaller. Then the calculation process was carried out using 12 calculation models with test data ratios of 80%, 40% and 30%. Then use 1 and 3 hidden layers, and use 2000 and 4000 epochs. From 12 calculation models, results that show the best performance are shown by using a 30:70 test data ratio with 3 hidden layers, and 4000 epochs. The calculation results obtained a calculation accuracy value of 85.45%, then produced the smallest MSE value with a value of 0.03454. And the MAPE value is 13.37%.

مستخلص البحث

فراستيتيا، رفقي جهيا ٢٠٢٤. تصنيف الحالة التغذوية للمراهقين باستخدام طريقة الشبكة العصبية للتكاثر الخلفي. أطروحة. برنامج دراسة هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية، مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: (الأول) هاني نور هياتي، م. ت. (الثاني) سوبريونو، م. كوم.

الكلمات المفتاحية: الحالة التغذوية، المراهقون، التصنيف، الانتشار العكسي

التغذية هي الحاجة الرئيسية في شكل غذاء والعديد من الاحتياجات الأخرى التي يمكن أن تؤثر على صحة الإنسان وقدرته على التحمل. تختلف العوامل في تحديد الاحتياجات الغذائية لدى كل شخص. من بينها الطول والوزن والجنس والعمر والأنشطة اليومية. تعتبر مرحلة المراهقة مرحلة عمرية انتقالية بين الطفولة والبلوغ، حيث يجب أن يكون المراهقون في هذا العمر قادرين على الموازنة بين كمية الطاقة الواردة والأنشطة اليومية. لا يزال هناك العديد من المراهقين الذين لا يولون أهمية لهذا الأمر. إن الحالة الغذائية الجيدة أمر ضروري في مرحلة المراهقة. بناءً على المشاكل التي تم وصفها، هناك حاجة إلى حسابات يمكن أن تقيم بدقة في تحديد تصنيف الحالة الغذائية لدى المراهقين، وفي هذه الدراسة باستخدام طريقة الشبكة العصبية لتصنيف الحالة الغذائية لدى المراهقين، بهدف معرفة تصنيف الحالة الغذائية لدى المراهقين من استخدام طريقة التكاثر الخلفي. تم الحصول على البيانات التي تم الحصول عليها من مركز دورينان الصحي، محافظة ترينجالينك، حيث تم الحصول على ما مجموعه ٣٦٧ بيانات ذات ٥ سمات. يتكون هذا البحث من عدة خطوات. الخطوة الأولى هي عملية توسيم البيانات، ثم يتم ترميز البيانات، ثم تتم معالجة البيانات بشكل غير متوازن. ثم يتم تطبيع البيانات باستخدام مقياس الحد الأدنى والأقصى. ثم يتم إجراء عملية الحساب باستخدام ١٢ نمذجة حسابية بنسبة بيانات اختبارية تبلغ ٨٠% و ٤٠% و ٣٠%. ثم باستخدام ١ و ٣ طبقات مخفية، وباستخدام ٢٠٠٠ و ٤٠٠٠ حقبة. من ١٢ عملية حسابية للنمذجة تم الحصول على نتائج تُظهر أفضل أداء باستخدام نسبة بيانات اختبارية بنسبة ٣٠:٧٠ مع ٣ طبقات مخفية و ٤٠٠٠ حقبة زمنية. وتُحصل نتائج الحساب على قيمة دقة حسابية تبلغ ٨٥,٤٥%، ثم تنتج أصغر قيمة MSE بقيمة ٠,٠٣٤٥٤ وقيمة MAPE تبلغ ١٣,٣٧%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Gizi merupakan kebutuhan pokok berupa makanan dan beberapa bagian lainnya yang dapat memengaruhi kesehatan dan daya tahan tubuh manusia. Dalam memenuhi kebutuhan nutrisi terdapat beberapa zat yang dibutuhkan dalam tubuh manusia yaitu karbohidrat, lemak, protein, mineral, air, dan vitamin yang menjadikan sebagai sumber energi, sumber pengatur, dan juga sumber pembangun pada tubuh manusia. Sebagai manusia kita harus bisa menjaga keseimbangan gizi yang masuk kedalam tubuh untuk menghindari dari kekurangan zat gizi dalam tubuh.

Faktor dalam menentukan kebutuhan gizi pada setiap orang pun tidaklah sama. Beberapa faktornya yaitu tinggi badan, berat badan, usia, jenis kelamin, dan kegiatan sehari-hari. Salah satu tolak ukur dari kesehatan yang dimiliki seseorang adalah usia. Masa remaja ialah masa transisi antara masa anak-anak dan masa dewasa, masa kritis pada rentang siklus kehidupan (Mareti & Nurasa, 2022). Di usia remaja tubuh manusia sangat membutuhkan konsumsi gizi yang tinggi karena dalam masa proses pertumbuhan dan perkembangan. Dimana di usia remaja harus bisa menyeimbangkan kebutuhan gizi dengan aktifitas sehari-hari. Banyak remaja kurang memperhatikan keseimbangan antara energi yang dikonsumsi dan energi yang dibakar. Akibatnya tubuhnya dapat mengalami masalah gizi seperti kenaikan berat

badan atau bisa jadi sebaliknya jika energi yang dikeluarkan terlalu banyak maka akan mengakibatkan kekurangan gizi. (Hafiza et al., 2021)

Untuk mengetahui keseimbangan gizi pada remaja tentunya diperlukannya pengetahuan tentang konsumsi makan makanan yang sehat dan tepat untuk menjaga pola makan yang baik. Banyak dari anak remaja saat ini yang tidak mementingkan dari pola makan yang baik dan akan mengakibatkan kurangnya gizi atau lebihnya gizi yang ada pada tubuh. Dengan mengkonsumsi makanan yang kurang sehat dapat mengakibatkan sakit seperti diare, demam, muntah-muntah bahkan keracunan. Dalam agama islam juga sudah di perintahkan dalam Al quran seperti ayat dibawah yang berbunyi:

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

"Dan makanlah dari apa yang telah diberikan Allah kepadamu sebagai rezeki yang halal dan baik, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya" (Q.S Al-Maidah:88).

Berdasarkan ayat Al Quran diatas dalam tafsir ibnu katsir menjelaskan bahwa Allah Subhanahu Wata'ala memerintahkan kepada hambanya yang beriman untuk memakan makanan yang halal dan baik. Halal yang memiliki arti layak di konsumsi umat muslim (halal) dan halal dalam memperolehnya. Dalam tafsir ibnu katsir tersebut juga menekankan beberapa poin utama yaitu tentang perintah untuk makan makanannya yang halal, perintah untuk bertakwa pada setiap perintahnya, dan perintah untuk memakan makanannya yang tayyib atau baik yang diartikan dari segi kemanfaatannya (Nashirun, 2020). Makanan yang dapat dikategorikan sebagai makanan sehat ketika dalam unsur makanan tersebut mengandung banyak zat zat

yang dibutuhkan oleh tubuh, dan tidak mengandung penyakit atau racun (Fatrikawati & Hamidah, 2016). Manfaat bagi tubuh seperti mengandung protein, vitamin, gizi dan sebagainya. Mengonsumsi makanan yang sehat akan berdampak positif, sebaliknya bila kita mengonsumsi makanan yang tidak baik, maka dapat merusak kesehatan tubuh dikemudian hari.

Dapat diartikan bahwa sudah seharusnya kita untuk memakan makanan yang baik dan memiliki gizi yang cukup untuk kebutuhan tubuh manusia sebagai umat yang taat kepada ajaran agama islam. Dalam islam menjaga kesehatan itu sangat penting yang terdapat pada hadist yang berisi:

نَعْمَتَانِ مَعْبُودٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

Banyak manusia yang merugi karena dua kenikmatan, kesehatan dan waktu luang ” (HR al-Bukhari dari Ibnu Abbas).

Dari hadist diatas menurut al bukhari dari ibnu abas menjelaskan terdapat dua kenikmatan yang telah Allah subhanahu wa ta'ala berikan kepada ciptaannya yang sering dilupakan yaitu tentang kesehatan dan waktu luang. Dengan menjaga kesehatan akan dijauhkan dari berbagai penyakit (Riduwan & Ariyanto, 2020). Menjaga kesehatan meliputi dengan pola hidup sehat, makan makanan yang teratur, istirahat yang cukup dan belolahraga teratur. Sedangkan yang dimaksud dengan merugi karena waktu luang ialah waktu yang tidak digunakan dengan baik dan hanya digunakan untuk hal hal yang kurang bermanfaat bagi diri sendiri. Maka dari itu pentingnya untuk selalu menjaga kesehatan diri dan dapat memanfaatkan waktu sebaik mungkin karena itulah yang Allah subhanahu wa ta'ala berikan sebagai nikmat bagi umatnya (Fitrah ,2016).

Perhatian dan penilaian status gizi dalam remaja perlu dalam mencegah terjadinya masalah kesehatan terutama gizi pada tahap dewasa (Muchtar et al., 2022). Pada dasarnya masalah pada gizi remaja ada karena mengkonsumsi makanan yang mengandung gizi yang salah. Tidak seimbangnya antara kecukupan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dengan konsumsi gizi dapat menyebabkan penyakit bagi tubuh yang terjadi bisa berdampak pada masalah kesehatan di hari yang akan datang.

Status Gizi merupakan tolak ukur dari keberhasilan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi pada tubuh manusia. Remaja membutuhkan gizi yang seimbang untuk menunjang kinerja pertumbuhan otak dan fisik dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Hal ini berhubungan tentang pertumbuhan sel otak pada anak-anak akan mengalami gangguan gizi selama masa remaja. Gizi adalah salah satu faktor kunci yang memengaruhi kesehatan serta keseimbangan antara perkembangan mental dan fisik remaja. Keseimbangan gizi tercapai jika tubuh mendapatkan asupan nutrisi yang optimal (Usdeka Muliani et al., 2023). Masalah gizi pada remaja terjadi karena kurangnya pengetahuan dan edukasi terhadap pentingnya kesehatan di usia dini. Seperti terlalu banyak mengkonsumsi makanan *fast food* dan *soft drink* yang mengakibatkan kurangnya gizi pada tubuh remaja. Gizi pada remaja dapat dihitung salah satunya menggunakan pengukuran antropometri dengan menghitung indeks masa tubuh (IMT). Perhitungan Indeks Masa Tubuh (IMT) menggunakan antropometri berguna untuk mengetahui gizi pada setiap remaja.

Berdasarkan masalah yang sudah dijelaskan, perlu perhitungan yang dapat menilai secara akurat dalam menentukan klasifikasi status gizi pada remaja. Pada

penelitian ini menggunakan jaringan saraf tiruan (JST) atau metode *backpropagation* untuk mengklasifikasi status gizi pada remaja. *Backpropagation* merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperkecil tingkat error yaitu dengan menyesuaikan bobotnya berdasarkan output dan targetnya. Perhitungan ini cocok digunakan dalam menyelesaikan masalah seperti analisis, klasifikasi, prediksi, dan lain sebagainya. Dengan adanya perhitungan ini diharapkan dapat membantu remaja dalam mengetahui status gizi pada dirinya. Metode tersebut sudah banyak digunakan dalam beberapa penelitian sebelumnya dan menghasilkan akurasi yang cukup tinggi dan waktu perhitungan komputasi relatif cepat. Dari penelitian klasifikasi status gizi remaja menggunakan metode *Backpropagation* ini diharapkan dapat membantu dalam mengetahui status gizi pada remaja untuk membantu puskesmas Durenan dalam melakukan edukasi terhadap remaja. Dengan ini maka akan banyak remaja yang memiliki keadaan kesehatan yang baik di kemudian harinya.

1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang sudah dijelaskan diatas, pernyataan masalah yang diangkat pada penelitian ini yaitu bagaimana klasifikasi pada status gizi remaja menggunakan metode Neural Network Backpropagation?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan penelitian berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan adalah untuk mengetahui klasifikasi pada status gizi remaja dari penggunaan metode *Backpropagation Neural Network*.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian yang dilakukan memiliki batasan masalah yaitu:

- a. Data diambil dari Puskesmas Durenan Kab. Trenggalek pada November 2022.
- b. Data remaja yang diteliti adalah klasifikasi status gizi di usia remaja.
- c. Hasil dari klasifikasi status gizi pada remaja ialah berupa status gizi.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan untuk dapat memberikan beberapa manfaat dikemudian hari. Adapun manfaat penelitiannya yaitu:

- a. Untuk dapat membantu pengurus Puskesmas Durenan mempermudah melakukan klasifikasi yang akurat dalam menentukan status gizi remaja.
- b. Untuk pengembangan ilmu didalam bidang Teknik Informatika.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada penelitian ini penulis menggunakan penilitan terkait sebagai bahan acuan. Penelitian terkait yaitu dimana penelitian yang pernah dilakukan. Penelitian ini berguna untuk pedoman untuk diambil kesamaan antara teori yang dibutuhkan dengan teori yang sudah ada. Berikut penelitian terkait:

Pada penelितain yang dilakukan oleh Muchtar et al., (2022) melakukan penelitan yang tentang pengukuran status gizi remaja putri sebagai upaya pencegahan masalah gizi di desa mekar kecamatan soropia Kabupate Konawe. Penelitian ini menggunakan cara pemeriksaan antropometri. Dari penelitan ini didapatkan hasil pengukuran dari status gizi berdasarkan perhitungan menggunakan IMT mendapatkan hasil 1 orang remaja putri yang didapatkan status gizi kurang, 1 remaja putri dengan status gizi lebih dan 8 orang dengan status gizi baik. Penulis menyarankan untuk perlu dilakukannya pengukuran status gizi secara teratur untuk remaja putri dan perlunya dilakukan edukasi tentang pengukuran status gizi

Pada penelitian yang dilakukan oleh Adzani & Sasongko, (2021) melakukan penelitian tentang klasifikasi status gizi balita menggunakan metode *Backpropagation* dengan Algoritma Levenberg – Marquardt Inialisasi nguyen widrow. Hasil dari penilitan dengan menggunakan 4 variabel data antropometri yang diambil dari Posyandu RW 08 Kelurahan Sambiroto Kecamatan Tembalang, Semarang, Jawa Tengah didapatkan hasil terbaik pada gabungan parameter hidden

neuron 12, parameter *Levenberg-marquardt* 0.01 mikro dan menghasilkan Mean Squad Error yaitu 0.000064.

Hizham et al., (2018) meneliti tentang “Implementasi Metode Backpropagation Neural Network (BNN) dalam Sistem Klasifikasi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa (Studi Kasus: Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember)” penelitian ini menggunakan metode *Backpropagation Neural Network* (BNN) dengan data yang digunakan adalah data lulusan mahasiswa Program studi Sistem Informasi Universitas Jember pada periode tahun 2011-2013. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa metode yang digunakan memiliki nilai akurasi, presisi, recall dan F-Measure tinggi sebesar 98,82% pada iterasi ke-2000 dan 3000. Dengan learning rate = 0,7 dan 0,9 pada iterasi yang ke 2000 dan learning rate 0,5, 0,7 dan 0,9 pada iterasi ke 3000. Nilai akurasi didapatkan dari jumlah data benar sebanyak 167 dari 169 data yang ada (hizham et al., 2018).

Hafiza et al., (2021) melakukan penelitian tentang “Hubungan Kebiasaan Makan dengan status gizi pada remaja SMP YLPI Pekanbaru” yang melakukan penelitian menggunakan pendekatan *cross-sectional* dan desain deskriptif. Hasil dari penelitian yang menggunakan data sebanyak 76 responden ini ialah Pvalue $1 > \alpha$ (0.05) dan tidak terdapat hubungan yang mutlak antara kebiasaan makan dengan status gizi siswa SMP YLPI Pekanbaru. hal ini terjadi karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi status gizi remaja seperti keadaan fisik, ekonomi, bahan pangan dirumah, dan lingkungan.

Normah et al., (2022) melakukan penelitian tentang “Prediksi status pinjam bank dengan *Deep Learning Neural Network* (DNN)” menggunakan metode *deep*

learning neural network (DNN) yang menggunakan 11 variasi arsitektur DNN dengan menerapkan variasi parameter pada jumlah neuron, optimizer, batch size epoch dan learning rate menghasilkan tingkat akurasi sebesar 82.27%. metode DNN lebih baik dibanding metode *linear regression*, kNN, *gaussian naive bayes*, dan *decision tree*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Putra & Raharjo, 2019) melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Neural Network dalam menentukan keberhasilan *Immunotherapy*” menggunakan metode algoritma neural network *backpropagation* dengan data sebanyak 90 *records* menghasilkan tingkat akurasi tinggi senilai 80.00% dan nilai AUC = 0,72. Training cycles data sebanyak = 500, learning rate = 0,3 dan momentum = 0,9. Penelitian ini dapat dijadikan tolak ukur dalam menentukan keberhasilan pengobatan.

(Pujiyanto et al., 2018) melakukan penelitian yang berjudul “Perancangan sistem pendukung keputusan untuk prediksi penerima beasiswa menggunakan metode neural network *backpropagation*” menggunakan metode neural network *Backpropagation* menghasilkan tingkat akurasi tertinggi yaitu 99,00% dan MSE terendah sebesar 0,000101 yang diperoleh pada epoch ke-329. Dengan jumlah data sebanyak 3000 dengan pembagian 2250 untuk dilakukan training data dan 750 sebagai testing data. Dengan learning rate = 0,2, momentum = 0,2 dan hidden layer sebanyak 1, jumlah neuron sebanyak 25 buah.

Pada penelitian (Saleh et al., 2019) melakukan penelitian yang berjudul “Klasifikasi Status gizi balita menggunakan metode *K-nearest Neighbor*” menggunakan metode *K-nearest Neighbor* variable yang digunakan pada sistem ini

berdasarkan data antropometri. Data yang digunakan untuk pengujian sebanyak 25 data. Dari pengujian menghasilkan nilai $V(G) = CC$ yaitu 4, yang dapat menggambarkan kebenaran sebuah logika dan dapat diterapkan.

(Rahayu, 2020) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis faktor faktor yang mempengaruhi status gizi remaja putri ” menggunakan metode pendekatan *cross sectional*. Data sampel yang diuji sebanyak 151 orang dan menghasilkan presentase sumbangan dari variable yang berpengaruh pada penelitian ini seperti pola makan, aktivitas fisik, *body image*, dan depresi terhadap remaja putri sebesar 6,9%. Dan 93,1% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak digunakan pada penelitian ini.

Tabel 2.1 Penelitian yang berhubungan dengan tema

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Febriana Muchtar, Sabrin, Devi Savitri Effendy, Hariati Lestari, dan Hartati Bahar	Pengukuran status gizi remaja putri sebagai upaya pencegahan masalah gizi di Desa Mekar Kecamatan Soropia kabupaten Konawe	Perhitungan Antropometri	Hasil dari penelitian ini ialah dari 10 remaja putri yang berusia 10-18 tahun, 80% memiliki status gizi baik, 10% memiliki status gizi berlebih, dan 10% memiliki status gizi kurang
2	Wildan Azka Adzani & Priyo Sidik sasongko	Klasifikasi status gizi balita menggunakan metode <i>Backpropagation</i> dengan algoritma <i>Levenberg-marquardt</i> dan inialisasi Nguyen Widrow	<i>Backpropagation</i> dengan algoritma <i>Levenberg-marquardt</i>	Hasil dari penelitian ini adalah penelitian terbaik pada saat klasifikasi didapatkan pada kombinasi antar parameter hidden neuron 12, parameter <i>Levenberg Marquardt</i> (μ) 0.01, maksimum epoch 1000 dan target error 0/001 yang menghasilkan MSE 0.000064.
3	Fadhel Akhmad Hizham, Yanuar Nurdiansyah, dan Diksy	Implementasi Metode <i>Backpropagation Neural Network</i>	<i>Backpropagation Neural Network</i> (BNN)	Hasil dari penelitian ini adalah bahwa metode <i>Backpropagation</i>

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil
	Media Firmansyah	(BNN) dalam sistem klasifikasi ketepatan waktu kelulusan mahasiswa (Studi Kasus: Program studi sistem informasi Universitas Jember)		<i>Neural Network</i> (BNN) yang digunakan memiliki nilai akurasi, presisi, recall, dan F-measure tinggi yaitu sebesar 98,82% pada iterasi ke 2000 dan 3000. Dengan learning rate = 0,7 dan 0,9 pada iterasi yang ke 2000 dan learning rate 0,5, 0,7 dan 0,9 pada iterasi ke 3000. Data yang digunakan yaitu sebanyak 167 data.
4	Dian Hafiza, Agnita Utami, dan Sekani Niriayah	Hubungan kebiasaan makan dengan status gizi pada remaja SMP YLPI Pekanbaru	pendekatan <i>cross-sectional</i> dan desain deskriptif	Hasil dari penelitian ini adalah faktor yang mempengaruhi status gizi remaja SMP YLPI bukan hanya kebiasaan makan saja, tetapi banyak faktor lainnya seperti keadaan fisik, ekonomi, bahan pangan dirumah, lingkungan, keluarga.
5	Sukri Syafudin, Ranu Agasty Nugraha, Kartika Handayani, Windu Gata, dan Safitri Linawati.	Prediksi status pinjam bank dengan <i>Deep Learning Neural Network</i> (DNN)	<i>Deep Learning Neural Network</i> (DNN)	menghasilkan tingkat akurasi sebesar 82.27%. metode DNN lebih baik dibanding metode linear regression, kNN, gaussian naive bayes, dan decision tree
6	Jordy Lasmana Putra1 & Mugi Raharjo	Penerapan Neural Network Dalam Menentukan Tingkat	Algoritma <i>Neural Network</i>	Menghasilkan tingkat akurasi sebesar 80% dengan 90 records ,learning

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil
		Keberhasilan <i>Immunotherapy</i>		rate = 0,3 dan momentum = 0,9.
7	Ade Pujiyanto, Kusrini, dan Andi Sunyoto	Perancangan sistem pendukung keputusan untuk prediksi penerima beasiswa menggunakan metode <i>Neural Network Backpropagation</i>	<i>Neural Network Backpropagation</i>	Hasil dari penelitian ini ialah menghasilkan nilai akurasi tinggi sebesar 99,00% dengan rata tingkat error terendah sebesar 0,000101 yang diperoleh pada learning rate = 0,2 dengan hidden layer sebanyak 1 dan 25 neuron pada epoch ke 329. Penelitian ini menggunakan data sebanyak 3000 set data yang dibagi menjadi 2. Training data sebanyak 2250 data dan 750 digunakan untuk testing data.
8	Hamsir Saleh, Muh. Faisal, & Rachmat Irawan Musa.	Klasifikasi Status gizi balita menggunakan metode <i>K-Nearest Neighbor</i> .	<i>K-Nearest Neighbor</i>	Hasil dari penelitian ini ialah menggunakan metode white box dan basicpath didapatkannya nilai $V(G) = CC$, yaitu sebesar 4.
9	Tri budi Rahayu & Fitriana	Analisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi status gizi remaja putri	<i>Cross sectional</i>	Hasil dari penelitian ini didapatkan angka R^2 sebesar 0,069 atau (6,9%). Pola makan, aktivitas fisik, body image, dan tingkat depresi hanya berpengaruh 6,9%. Dan sisanya sebesar 93,1% dipengaruhi oleh

2.2 Pengertian Gizi

Pengertian yang ada di Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian gizi yaitu sebagai salah satu zat makanan pokok bagi kesehatan tubuh dan pertumbuhan. Gizi merupakan suatu zat yang berada pada setiap makanan yang memiliki nutrisi yang dibutuhkan bagi tumbuh kembang bagi kesehatan manusia. Gizi yang terkandung dalam setiap makanan yang dapat dikonsumsi diantaranya karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, protein, dan air. Menjaga asupan gizi sangatlah penting untuk dilakukan guna mencegah dan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya masalah kesehatan dikemudian hari. Gizi merupakan salah satu penyebab dari tingkat kesehatan pada setiap perkembangan manusia. Status gizi yang normal dapat dicapai ketika kebutuhan gizi yang optimal sudah tercapai.

Gizi dapat diartikan sebagai proses organisme pada makanan yang melewati berbagai tahapan diantaranya yaitu digesti, penyerapan, pengolahan, melanjutkan makanan, pengeluaran zat yang tidak digunakan tubuh, dan penyedia energi untuk kita beraktivitas. (Syampurma, 2018). Gizi dapat dikatakan seimbang ketika jumlah dari konsumsi makanan setiap harinya terdapat gizi yang sudah sesuai dengan total zat gizi dibutuhkan setiap tubuh manusia. Menjaga pola makan makanan sehat, aktivitas fisik, hidup sehat dan bersih, dan pengetahuan tentang gizi yang seimbang adalah beberapa cara dalam upaya mencegah dari terjadinya masalah gizi yang ada.

2.3 Status Gizi Remaja

Remaja adalah istilah untuk anak yang berumur 10-19 tahun. Pada usia ini adalah proses peralihan fase anak menuju masa dewasa. Dalam fase remaja pertumbuhan dan perkembangan berlangsung sangat cepat. Konsumsi makanan

dengan kebutuhan gizi para remaja yang tidak seimbang dapat mengakibatkan masalah gizi kurang atau masalah gizi berlebih (Rahayu, 2020). Asupan konsumsi gizi makanan yang tepat menjadi penting untuk pertumbuhan dan perkembangan pada usia remaja supaya dapat mendapatkan gizi yang seimbang dan dapat terhindar masalah gizi.

Terdapat 2 pengaruh yang memberikan dampak pada status gizi diantaranya ada faktor langsung seperti pola makan yang kurang tepat, kurangnya pengetahuan tentang gizi, kurangnya kegiatan fisik, dan penyakit infeksi. Dan faktor tidak langsung seperti pola didik dari orang tua terhadap asupan gizi yang kurang tepat, suka berlebih terhadap suatu makanan, tergiur oleh iklan makanan cepat saji (*fastfood*), dan faktor lingkungan.

Dari data yang diketahui status gizi pada remaja bisa dihitung dengan berbagai macam cara, dengan cara menghitung nilai dari indeks masa tubuh atau IMT. Dengan mengkonsumsi asupan gizi yang cukup, kondisi kesehatan yang baik, dan asupan gizi yang cukup akan menghasilkan status gizi yang baik juga yang ditandai dengan IMT normal. Salah satu cara pengukuran dengan antropometri yang digunakan untuk mengetahui status gizi yaitu dengan menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan rumus :

$$IMT = \frac{Bb (Kg)}{Tb(m) \cdot Tb(m)} \quad (2.1)$$

Keterangan :

IMT = Indeks Masa Tubuh (Kg/m²)

Tb = Tinggi Badan (m)

Bb = Berat Badan (Kg)

Tabel 2.2 Penilaian Indeks masa tubuh

No	Atribut	IMT
1	Sangat Kurus	<17
2	Kurus	17 – 18,5
3	Normal	>18,5 – 25 <
4.	Gemuk	>25 – 27 <
5.	Obesitas	27 <

Setelah Proses pengukuran IMT pada status gizi remaja, selanjutnya dihitung Indeks anak remaja usia 10-19 tahun. menggunakan Rumus Z-score dengan rumus seperti dibawah

$$Zscore = \frac{\text{Nilai individu} - \text{Nilai median rujukan}}{\text{Nilai simpang rujukan}} \quad (2.2)$$

Yang dimana nilai individu berarti hasil dari nilai IMT, lalu nilai median rujukan yaitu nilai tengah, dan nilai simpang rujukan ialah nilai acuan yang diperoleh dari Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang standar antropometri anak.

2.4 Klasifikasi

Klasifikasi adalah cara yang digunakan untuk pengkategorian data atau mengelompokan data dari berbagai kelas berdasarkan atribut dan karakteristik tertentu dari setiap data yang ada. Klasifikasi ialah suatu proses pengelompokan, pengumpulan, penyusunan dari suatu subjek data yang telah disediakan. Bertujuan untuk mempermudah dalam penyusunan suatu subjek dan membagi kedalam

beberapa tempat sesuai dengan yang telah ditentukan (Astutie, 2018). ari penggunaan klasifikasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola yang ada dalam data, sehingga data yang digunakan dapat digolongkan menjadi beberapa kelas yang tepat dan telah ditentukan berdasarkan aturan dan dapat membuat prediksi atau mengambil suatu keputusan. Dari suatu klasifikasi terdapat algoritma yang telah dibangun dari data training yang datanya telah dikategorikan terlebih dahulu. Algoritma tersebut digunakan untuk membuat prediksi kelas dari data yang sebelumnya tidak diketahui atau dikenal dengan data testing. Banyak metode atau cara dalam melakukan klasifikasi terhadap sebuah data, salah satu caranya yaitu menggunakan metode *Neural Network Backpropagation*.

2.5 *Neural Network Backpropagation*

Neural Network dikenal sebagai jaringan saraf tiruan merupakan sebuah model komputasi algoritma yang diadaptasi dari struktur dan jaringan otak dari manusia. Pada dasarnya otak memiliki prinsip dari pengalaman yang terjadi (Wijaya, 2019). *Backpropagation* adalah suatu metode atau algoritma pembelajaran yang termasuk kedalam *supervised learning* atau pembelajaran dalam pengawasan yang memiliki banyak lapisan dan dalam beberapa lapisan tersebut dapat dilakukan perubahan bobot yang saling berhubungan beberapa lapisan (Finaliamartha et al., 2022). Terdiri dari sejumlah neuron yang saling bekerja bersama dalam memproses dan menganalisa data. Arsitektur dari *Neural Network* elemen , antara lain :

1. Input layer

Input layer adalah lapisan awal yang berfungsi untuk menerima data input.

Jumlah neuron dalam suatu input layer itu sama dengan atribut yang digunakan.

2. Hidden layer

Hidden layer terletak diantara input layer dan output layer. Berfungsi untuk melakukan proses data yang tingkat kesulitannya kompleks dan memisahkan fitur yang ada pada input layer.

3. Neuron

Pada setiap neuron dalam jaringan berfungsi untuk menghitung jumlah output yang sudah di masukan pada input layer sesuai dengan bobotnya.

4. Weight atau bobot

Pada setiap hubungan antara neuron memiliki bobot yang berfungsi untuk mengontrol pengaruh input dan output pada setiap neuronnya. Bobot selalu disesuaikan agar bisa mempelajari setiap pola datanya.

5. Bias

Pada setiap neuron memiliki nilai bias yang dapat mempengaruhi dari nilai aktivasi neuron. Bias berfungsi sebagai memindahkan fungsi aktivasi agar lebih fleksible.

6. Output layer

Output layer adalah lapisan terakhir pada jaringan saraf tiruan. Jumlah dari output layer tergantung pada keinginan peneliti ingin mendapatkan berapa jumlah variable yang ingin diselesaikan menggunakan metode jaringan saraf tiruan.

Algoritma Backpropagation sendiri ialah metode dalam penyesuaian bobot dan bias pada suatu jaringan saraf tiruan yang bertujuan untuk memetakan input data ke output dengan akurasi yang tinggi. Algoritma ini bekerja dengan cara

membandingkan output yang telah diprediksi ke jaringan output sebenarnya lalu menghitung tingkat errornya, dan menyesuaikan bobot dan bias pada jaringan dengan pengurangan bobot.

Pada proses *Backpropagation* terdapat 3 tahapan, yaitu *feedforward*, *Backpropagation*, dan *Weight Update*. Pada tahap *feedforward* data yang telah diinputkan dijalankan melalui *neuron* yang akan menghasilkan nilai output. Berikutnya ada tahap *backpropagation*, pada *backpropagation* ini nilai error dihitung dan dikembalikan ke dalam jaringan untuk mengupdate bobot dan bias untuk dapat meningkatkan akurasi model. Dan terakhir ada tahap *Weight update*. Pada tahap ini akan dilakukan perbaikan dan penyesuaian bobot.

Adapun langkah-langkah dalam pelatihan *Backpropagation* adalah sebagai berikut:

Langkah 0 : Menginisialisasi bobot (ambil bobot awal dengan nilai random kecil biasanya diisi dengan angka 0-1).

Langkah 2 : Jika kondisi bernilai salah, lakukan Langkah 3 – 9.

Untuk setiap data latih dilakukan mulai dari langkah 3 – 8,

Proses *feedforward*

Langkah 3 : Setiap unit input (X_i , $i=1,2,3,\dots,n$) menerima sinyal x_i dan meneruskan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan selanjutnya (*hidden layer*). Nilai x_i sebagai nilai input data.

Langkah 4 : Pada setiap *hidden unit* (Z_j , $j=1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan setiap sinyal input yang terbobot beserta dengan biasnya dengan rumus

$$Z_{in\ j} = V_{0j} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ij} \quad (2.3)$$

Dan selanjutnya digunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya dari hidden layer menggunakan rumus :

$$Z_j = f(Z_{in_j}) = \frac{1}{1+e^{-z_{in_j}}} \quad (2.4)$$

Langkah 5 : Pada setiap output ($Y_k, k=1,2,3,\dots m$) akan menjumlahkan sinyal input yang terbobot dan bias, dengan rumus :

$$Z_{in_k} = W_{0k} + \sum_{j=0}^n Z_j W_{jk} \quad (2.5)$$

Gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya:

$$Y_k = f(Y_{net_k}) = \frac{1}{1+e^{-Y_{in_k}}} \quad (2.6)$$

Proses *backpropagation*

Langkah 6 : Pada setiap output ($Y_k, k=1,2,3,\dots m$) menerima sebuah target pola yang berhubungan dengan pola input data training, untuk menghitung informasi *error*-nya menggunakan rumus :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \quad (2.7)$$

selanjutnya δ_k ini digunakan untuk menghitung besarnya koreksi bobot error yang nantinya digunakan untuk memperbaiki nilai W_{jk} :

$$\Delta W_{kj} = \alpha \delta_k Z_j \quad (2.8)$$

Lalu dihitung koreksi bias yang selanjutnya akan digunakan untuk memperbaiki nilai W_{0k} dengan rumus :'

$$\Delta W_{0k} = \alpha \delta_k \quad (2.9)$$

Kirimkan δ_k ke layer yang ada pada langkah selanjutnya.

Langkah 7 : Pada setiap *hidden unit* ($Z_j, j=1,2,3,\dots p$) menjumlahkan delta inputnya yang sudah berbobot:

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk} \quad (2.10)$$

lalu hasilnya dikalikan dengan nilai turunan dari fungsi aktivasinya untuk menghitung informasi *error*, dengan rumus :

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(Z_{in_j}) \quad (2.11)$$

delta j digunakan untuk menghitung koreksi error yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai V_{ij} :

$$\Delta V_{jk} = \alpha \delta_j X_k \quad (2.12)$$

Lalu menghitung koreksi bias yang selanjutnya akan digunakan untuk memperbarui nilai dari V_{0j} dengan rumus:

$$\Delta V_{0j} = \alpha \delta_j \quad (2.13)$$

Proses *Weight update*

Langkah 8 : Pada setiap *output unit* ($Y_k = 1, 2, 3, \dots, m$) akan memperbaiki bobot dan biasnya dari *hidden unit*.

$$W_{jk} (\text{baru}) = W_{jk} (\text{lama}) + \Delta W_{ij} \quad (2.14)$$

Pada setiap *hidden unit* ($Z_j, j = 1, 2, 3, \dots, p$) dari setiap input akan memperbaiki bobot dan biasnya ($i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$) :

$$v_{jk} (\text{baru}) = v_{jk} (\text{lama}) + v_{ij} \quad (2.15)$$

Langkah 9 : Uji syarat berhenti.

Setelah training selesai dilakukan, jaringan dapat dipakai untuk pengenalan pola dengan menggunakan fase propogasi maju saja (langkah 3 dan 4) untuk menentukan keluaran jaringan.

Terdapat 2 stop kondisi pada algoritma backpropagation, yaitu:

- a. $Error < Error$ maksimum

Pelatihan akan berhenti jika nilai dari MSE lebih kecil atau sama dengan batas *error* yang telah ditentukan.

b. $Epoch < Epoch$ maksimum

Pelatihan akan berhenti jika kondisi maksimum iterasi sudah terpenuhi.

2.6 *Mean Absolut Percentage Error dan Mean Squared Error*

Sistem yang dapat melakukan kinerja secara akurat dan tepat baru disebut dengan sistem yang baik. Dengan ini perlu dibutuhkannya metode untuk mengukur tingkat akurasi sebuah salah satunya dengan metode Mean Absolut Percentage Error (MAPE). Mean Absolut Percentage Error (MAPE) adalah perhitungan untuk menentukan tingkat akurasi dari model prediksi untuk mengukur rata rata dari selisih dari nilai aktual dan nilai prediksi, lalu dibagi dengan nilai aktual. MAPE menyatakan presentasi kesalahan prediksi yang menghasilkan informasi berbentuk presentase. Semakin rendah nilai dari MAPE, maka akan semakin baik juga

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|\hat{y}_t - y_t|}{y_t} \times 100 \quad (2.16)$$

Keterangan:

Y_t = sebagai nilai aktual

\hat{Y}_t = sebagai nilai prediksi

Selain itu ada *Mean Squared Error (MSE)* adalah suatu parameter dalam prediksi yang digunakan untuk menguji tingkat akurasi prediksi yang telah diteliti.

Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$MSE = \sum \frac{(Y' - Y)^2}{n} \times 100 \quad (2.17)$$

Keterangan :

$Y't$ = sebagai nilai aktual

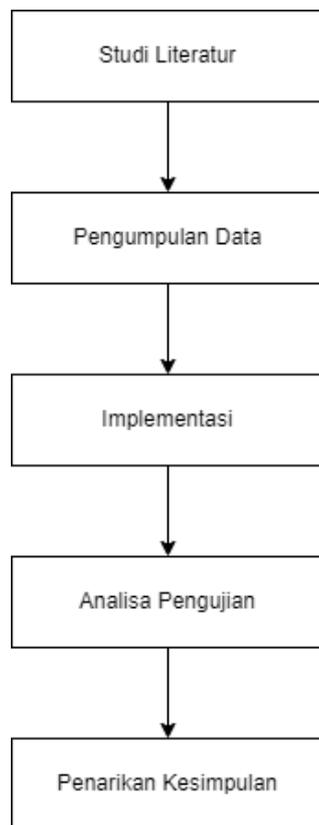
Yt = sebagai nilai prediksi

n = Jumlah data

BAB III

DESAIN PENELITIAN

Pada desain penelitian dilakukan sebuah perancangan yang terdapat beberapa tahapan yang diterapkan yaitu dengan melakukan studi literatur, pengumpulan data, implementasi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil dari pengujian sistem. Tahapan desain penelitian dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.1 Studi Literatur

Pada proses studi literatur dilakukan pendalaman literatur yang bersangkutan dengan penentuan dari tingkat status gizi pada remaja menggunakan metode *Neural Network Backpropagation*, diantara lain:

1. Remaja
2. Status Gizi Remaja
3. Tingkat kecukupan Gizi remaja
4. Neural Network
5. Algoritma Backpropagation

3.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini terdapat 2 data yang digunakan sebagai acuan yaitu data remaja dari puskesmas Durenan Kabupaten Trenggalek dan data acuan status gizi remaja yang diperoleh dari Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang standar antropometri anak yang digunakan sebagai:

1. Data Remaja usia 10-19 tahun didapatkan dengan cara wawancara oleh salah satu pengurus dari puskesmas Durenan Kabupaten Trenggalek yang digunakan untuk *dataset* pada penelitian yang akan dilakukan.
2. Data acuan status gizi anak remaja digunakan sebagai acuan dalam menentukan status gizi remaja dari data yang diperoleh dari puskesmas.

Dari dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 5 variabel yang digunakan yaitu Usia, Jenis Kelamin, Tinggi Badan, Berat Badan, dan Indeks masa tubuh dari remaja. Berikut adalah Inisialisasi data yang akan digunakan seperti tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Inisialisasi atribut

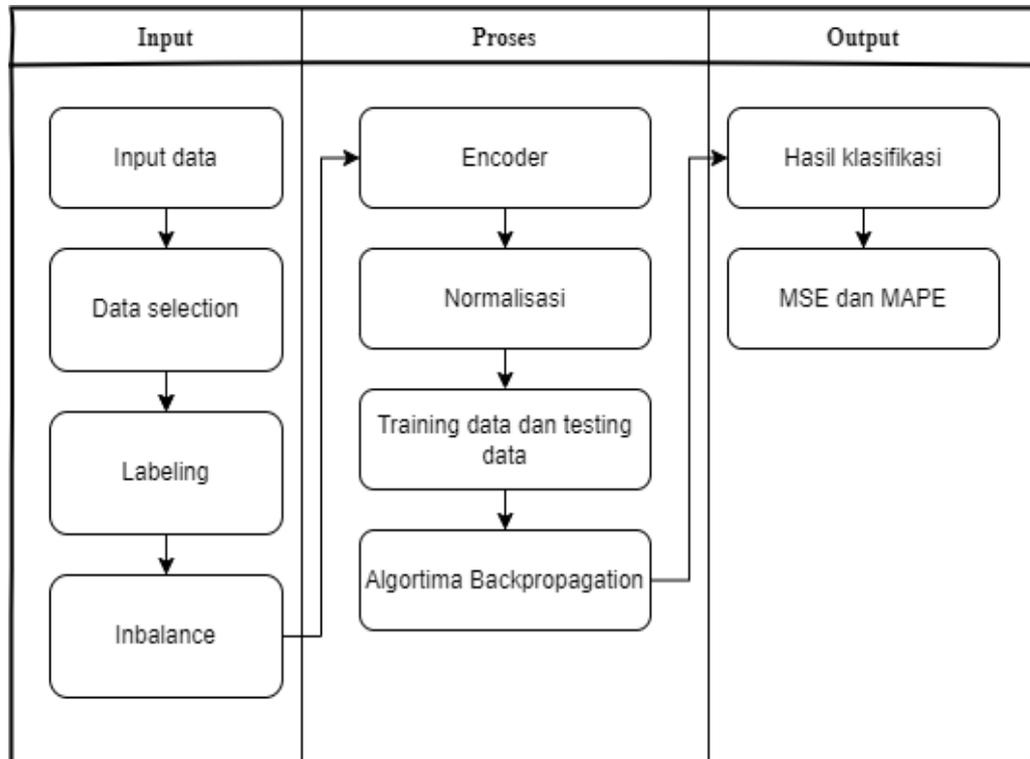
Atribut	Keterangan
Usia	Umur Remaja
JK. L/P	Jenis Kelamin
TB	Tinggi Badan Remaja
BB	Berat Badan Remaja
IMT	Indeks Masa Tubuh

Tabel 3.2 Dataset

No	Usia	JK	TB	BB	IMT	STATUS
1	15	2	1.57	51	20.69	Normal
2	15	2	1.55	40	16.65	Kurus
3	16	2	1.58	54	21.63	Normal
4	16	2	1.55	41	17.07	Normal
5	15	2	1.58	53	21.23	Normal
6	15	2	1.55	43	17.90	Normal
...	
362	17	P	1.55	61.1	25.43	Gemuk
363	16	P	1.43	37.5	18.47	Normal
364	17	P	1.49	45	20.27	Normal
365	17	P	1.56	56	23.01	Normal
366	17	P	1.47	46	21.29	Normal
367	17	P	1.52	39	16.88	Kurus

Seperti yang terdapat pada tabel 3.2 diatas adalah data yang sudah dilakukan perhitungan indeks masa tubuh atau IMT yang selanjutnya dilakukan klasifikasi untuk mengetahui nilai dari status gizi yang sesuai dengan nilai IMT seperti terdapat pada tabel 2.2.

3.3 Perancangan Sistem



Gambar 3.2 Desain Sistem

Berdasarkan gambar diatas hal yang dilakukan pertama kali yaitu menginputkan data Remaja yang diperoleh dari Puskesmas Durenan Kecamatan Trenggalek. Data remaja yang diinputkan terdiri dari 4 variabel yaitu Usia, Jenis Kelamin, Tinggi Badan, Berat Badan. Setelah data remaja diinputkan maka akan data tersebut akan melanjutkan ke tahap pengolahan menggunakan metode neural network backpropagation. Pada proses ini data yang sudah diinputkan akan dilakukan normalisasi terlebih dahulu, setelah itu proses akan dilanjutkan dan nantinya akan menghasilkan hasil klasifikasi.

3.4 Preprocessing

Tujuan dari proses preprocessing ialah untuk memperoleh data yang berkualitas dan relevan siap untuk diproses kedalam model. Pada tahap preprocessing data ini terdapat beberapa langkah yang dilakukan untuk mengubah dataset menjadi data yang siap untuk diproses kedalam model. Dalam penelitian ini pada proses preprocessing dilakukan dengan beberapa tahap atau proses yaitu :

1. Proses Labeling

Proses labeling ini ialah proses memberikan label atau nama pada data dengan tujuan untuk melakukan klasifikasi. Pada penelitian ini proses labeling menggunakan cara manual yakni dengan memberikan label pada setiap data yang ada menggunakan microsoft excel.

2. Proses Encoder

Pada proses ini dilakukan atribut yang bernilai kategori menjadi atribut yang bernilai numerik. Pada penelitian ini data yang diubah yaitu data pada kategori status yang semula bernilai cukup dan kurang diubah menjadi 0 dan 1.

3. Tahap Data visualisasi

Pada tahap ini dilakukan visualisasi untuk menunjukkan jumlah status pada dataset. Tahap ini bertujuan untuk menentukan apakah data yang diperoleh telah seimbang atau tidak.

4. Proses Inbalance

Pada proses ini data yang telah didapatkan akan diseimbangkan. Tujuan dilakukannya proses ini yaitu untuk menyeimbangkan data dan memperbesar kemungkinan akuratnya hasil klasifikasi. Penelitian ini menggunakan proses

Random Oversampling. Proses ini dilakukan dengan cara mengambil data secara acak dan menghasilkan sample yang baru.

5. Proses Normalisasi

Pada proses normalisasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mentransformasikan data menjadi nilai yang konsisten supaya dapat dihitung. Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk melakukan normalisasi data yaitu dengan *Min-Max*.

Berikut adalah data yang akan dilakukan proses normalisasi seperti berikut ini.

Tabel 3.3 Inputan data

No	Usia	Jenis Kelamin	Tinggi Badan (m)	Berat Badan (kg)	IMT
1	15	2	1.57	51	20.69
2	15	2	1.55	40	16.65
3	16	2	1.58	54	21.63
4	16	2	1.55	41	17.07
5	15	2	1.58	53	21.23
6	15	1	1.45	52	24.73
7	15	1	1.61	48	18.52
---	----	-----	----	----	----
---	----	-----	----	----	----
363	16	2	1.43	37.5	18.47
364	17	2	1.49	45	20.27
365	17	2	1.56	56	23.01
366	17	2	1.47	46	21.29
367	17	2	1.52	39	16.88
Min	11	1	1.32	25.8	11.36
Max	17	2	1.75	88	36.79

Setelah data di inputkan, maka yang dilakukan adalah mencari nilai minimal dan nilai maksimal menggunakan proses normalisasi dengan menggunakan metode *min-max* normalisasi. Dengan rumus:

$$x' = \frac{(X - X.min) 1}{X.max - X.min} \quad (3.1)$$

x' = Nilai yang telah dinormalisasi
 X = Nilai yang akan dinormalisasi
 $X.min$ = Nilai dari data terkecil
 $X.max$ = Nilai dari data terbesar

Berikut ialah hasil dari proses normalisasi data menggunakan *minmax* seperti pada tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4 Hasil Data Normalisasi

No	Usia	Jenis Kelamin	Tinggi Badan	Berat Badan	IMT
1	0.333	1	0.471	0.315	0.43
2	0.333	1	0.412	0.111	0.24
3	0.667	1	0.500	0.370	0.47
4	0.667	1	0.412	0.130	0.26
5	0.333	1	0.500	0.352	0.45
6	0.333	1	0.412	0.167	0.30
7	0.333	1	0.368	0.380	0.54
	---	---	----	----	----
	---	---	----	----	----
362	1.00	1.00	0.53	0.57	0.55
363	0.83	1.00	0.24	0.19	0.28
364	1.00	1.00	0.40	0.31	0.35
365	1.00	1.00	0.56	0.49	0.46
366	1.00	1.00	0.35	0.32	0.39
367	1.00	1.00	0.47	0.21	0.22

3.5 Proses Backpropagation

Setelah melakukan proses normalisasi data yang ada maka selanjutnya yaitu melakukan inisialisasi bobot dan inisialisasi bias. Pada variabel yang diinputkan

sebanyak 4 dan 1 sebagai bias, sehingga total bobot yang ada dari input layer ke hidden layer sebanyak 20. Pada penelitian ini penentuan bobot bias menggunakan angka acak dari mulai 0 hingga 1. Layer input di inisialisasikan jadi (x), Layer hidden di inisialisasikan menjadi (z), layer output (y) dan dengan nilai bias 1. berikut inisialisasi bobot dan bias:

Tabel 3.5 Inisialisasi bobot input layer ke hidden layer

	b	v1	v2	v3	v4
1	1	0.2	0.3	0.2	0.1
2	1	0.1	0.2	0.1	0.3
3	1	0.3	0.2	0.1	0.2
4	1	0.1	0.1	0.3	0.2

Tabel 3.6 Inisialisasi bobot dari hidden layer ke output layer

W0	b1
z1	0.4
z2	0.2
z3	0.3
z4	0.1

Setelah ditentukan bobot bias selanjutnya masuk ke dalam proses *feedforward*. Proses ini dilakukan dengan penjumlahan bobot bias menggunakan persamaan 2.3 dan menghasilkan data seperti tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3.7 Hasil penjumlahan dari nilai bobot dan bias input

no	zin1	zin2	zin3	zin4
1	0.19286	0.18242	0.22325	0.18910

Setelah data dari bobot dikalkulasikan maka selanjutnya digunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal output dari hidden layer dengan perhitungan menggunakan rumus 2.4 dan menghasilkan data seperti tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Hasil aktivasi output dari hidden layer

zout1	zout2	zout3	zout4
0.548	0.545	0.556	0.547

Setelah perhitungan data diatas, maka selanjutnya menghitung output dengan menjumlahkan input layer yang sudah diberikan bobot dan bias menggunakan rumus 2.5 dan menghasilkan data seperti tabel 3.9 dibawah ini.

Tabel 3.9 Hasil penjumlahan bobot dan bias dari output

No	y in1
1	0.391318

Setelah perhitungan ini prosesnya dilanjutkan dengan fungsi aktivasi dengan rumus persamaan 2.6 dan menghasilkan data seperti dibawah ini.

Tabel 3.10 Hasi perhitungan aktivasi output dari output layer

yout1	0.5966
-------	--------

Setelah mendapatkan aktivasi *output* dari *output layer* selanjutnya memasuki fase backward, yaitu metode *backpropagation*. Proses ini setiap output disesuaikan dengan input training supaya tahu tingkat error menggunakan rumus pada persamaan 2.7. Learning rate pada penelitian ini sebesar 0.1. menghasilkan data seperti tabel dibawah ini :

Tabel 3.11 Hasil dari error output

Learning rate	y in1
Output error	0.097085649

Setelah output error data ini dilanjutkan untuk menghitung koreksi error dengan rumus pada persamaan 2.8. Error output juga digunakan untuk koreksi bias pada data menggunakan rumus persamaan 2.9. hasil dari koreksi bias pada error output menghasilkan seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3.12 Hasil perhitungan koreksi nilai bobot dan bias

W	ΔW_{jk1}	ΔW_{jk2}	ΔW_{jk3}	ΔW_{jk4}
ΔW_{jk}	0.01064189	0.01059	0.010788	0.01062378

Setelah proses ini perhitungan selanjutnya setiap hidden layer akan dijumlahkan dengan delta input pada persamaan 2.10 dan hasilnya seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3.13 Hasil perhitungan jumlah input delta

Z_j	Delta net
z1	0.03883426
z2	0.01941713
z3	0.029125695
z4	0.009708565

Selanjutnya hasil akan dilanjutkan pada fungsi aktivasi seperti persamaan 2.11 dan mendapatkan hasil bobot koreksi pada hidden layer seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.14 Hasil faktor koreksi error

Z_j	Delta j
z1	0.00961884
z2	0.004814122
z3	0.007191446
z4	0.002405572

Setelah ini dilakukan perhitungan untuk mengetahui koreksi error yang akan digunakan untuk pembaruan bobot menggunakan rumus persamaan 2.12. dan koreksi bias dihitung menggunakan persamaan rumus 2.13 yang akan menghasilkan data seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3.15 Hasil perhitungan nilai Koreksi error dan koreksi bias

v0	v1	v2	v3	v4
0.001923768	0.001923768	0.001923768	0.001923768	0.001923768
0.000962824	0.000962824	0.000962824	0.000962824	0.000962824
0.001438289	0.001438289	0.001438289	0.001438289	0.001438289
0.000481114	0.000481114	0.000481114	0.000481114	0.000481114

Setelah melakukan perhitungan koreksi error dan koreksi bias, maka tahapan selanjutnya adalah update bobot dan update bias. Tahapan ini akan mengupdate setiap bobot dan bias pada hidden layer menuju output layer yang menggunakan persamaan 2.14. dan juga update bobot dan bias dari input layer menuju ke hidden layer akan dilakukan menggunakan rumus persamaan 2.15. dan akan menghasilkan seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3.16 Hasil update bobot dan bias dari hidden unit ke output unit

Bobot baru	y
<i>z</i> 1	0.410641892
<i>z</i> 2	0.210591632
<i>z</i> 3	0.310787795
<i>z</i> 4	0.110623777

Tabel 3.17 Hasil update bobot dan bias dari input unit ke hidden unit

v0	v1	v2	v3	v4
1.001923768	0.201923768	0.301923768	0.201923768	0.10192377
1.000962824	0.100962824	0.200962824	0.100962824	0.30096282
1.001438289	0.301438289	0.201438289	0.101438289	0.20143829
1.000481114	0.100481114	0.100481114	0.300481114	0.20048111

Setelah proses update bobot dan update bias maka akan di hitung apakah sudah dalam *stopping condition* atau belum. Jika keadaan belum terpenuhi maka proses perhitungan akan diulangi kembali hingga menemukan keadaan yang

terpenuhi. Jika keadaan sudah terpenuhi maka akan menghasilkan output berupa klasifikasi.

BAB IV

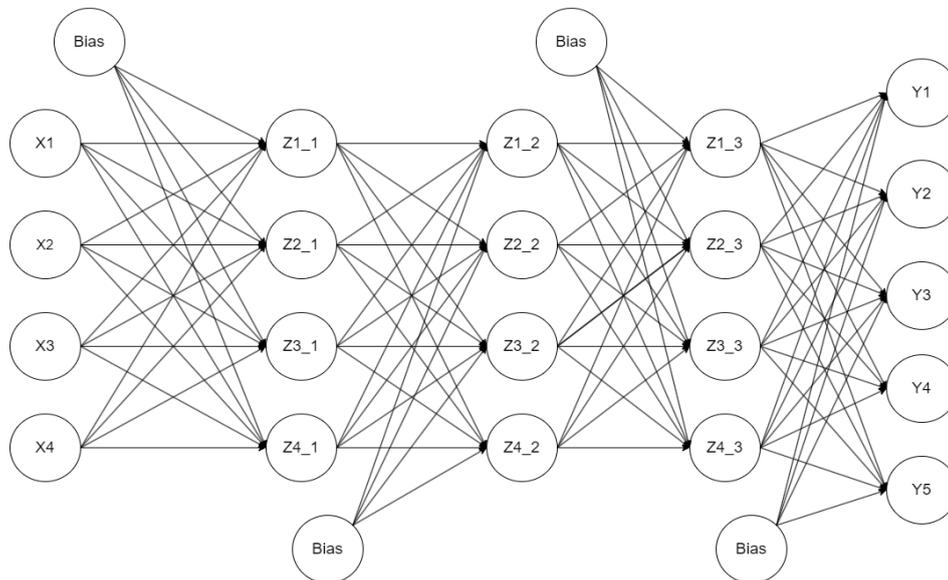
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang tahap menganalisis hasil dari implementasi perangkat lunak yang dibuat. Hasil dari perhitungan sistem diperoleh dari proses pengolahan data dan pengujian yang dilakukan sesuai dengan gambaran umum yang sudah dijelaskan pada gambaran umum sistem.

4.1 Skenario Uji Coba

Pada penelitian ini didapatkan sebanyak 367 data siswa remaja yang terbagi dari 4 klasifikasi status gizi. 326 siswa memiliki status gizi normal, 24 siswa memiliki status gizi gemuk, 15 siswa memiliki status gizi kurus, dan 2 siswa memiliki status gizi obesitas. Dari sejumlah data klasifikasi tersebut dilakukannya pengujian untuk mengetahui tingkat *accuracy* dari perhitungan klasifikasi data yang ada. Dari data yang ada dilakukan normalisasi untuk mendapatkan hasil yang optimal. Sebelum tahap pengujian awal beberapa dataset sudah dilakukan normalisasi menggunakan *minmaxscaler*. Selanjutnya dataset akan melalui uji dengan menggunakan model backpropagation dengan beberapa data test yang akan di uji coba.

Pada proses uji coba penulis melakukan pengujian menggunakan beberapa ilustrasi dengan melakukan beberapa kombinasi pada perbandingan data test, *hidden layers*, dan pada *epochs*. Nilai yang digunakan pada data test yaitu 0.8, 0.4, dan 0.3. Juga dilakukannya pengujian menggunakan 2 jenis *hidden layers* yakni menggunakan 1 *hidden layers* dan 3 *hidden layers*. seperti gambar 4.1 dibawah.



Gambar 4.1 Arsitektur Jaringan 3 Hidden layers

Selain pengujian menggunakan perbandingan datates dengan data latih dan hidden layers, dalam penelitian ini dilakukan pengujian menggunakan menggunakan jumlah iterasi atau yang biasa disebut dengan *epochs*. *Epochs* yang digunakan dalam pengujian yakni 2000 *epochs* dan 4000 *epochs*. Dilakukannya beberapa percobaan uji coba antara perbandingan datates dengan data latih supaya dapat menghasilkan nilai yang optimal dan penulis mendapatkan perbandingan yang dapat dilakukan uji coba seperti pada tabel 4.1 dibawah.

Tabel 4.1 Skenario Uji Coba

Model	Perbandingan dataset	Hidden layers	epoch
1	80:20	1	2000
2	80:20	1	4000
3	80:20	3	2000
4	80:20	3	4000
5	40:60	1	2000

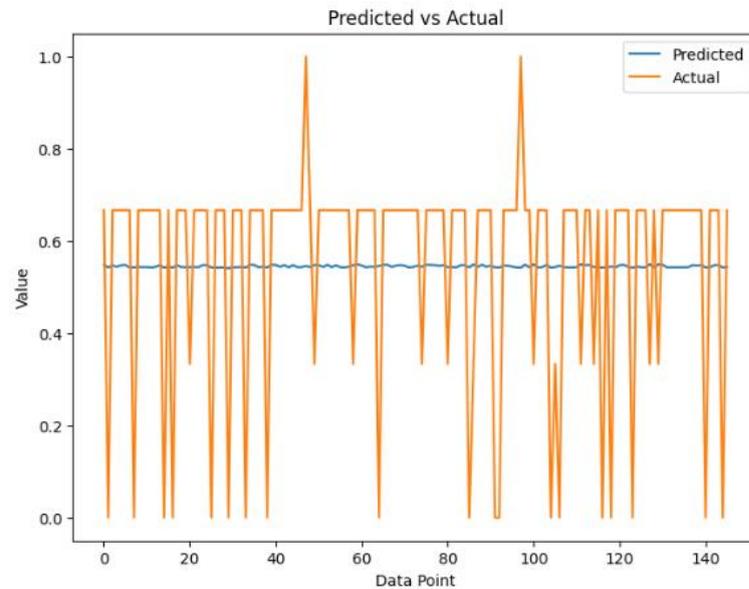
Model	Perbandingan dataset	Hidden layers	epoch
6	40:60	1	4000
7	40:60	3	2000
8	40:60	3	4000
9	30:70	1	2000
10	30:70	1	4000
11	30:70	3	2000
12	30:70	3	4000

4.2 Hasil Uji coba

Pada percobaan ini penulis melakukan 12 model percobaan, menggunakan learning rate 0,01 dengan besar data test juga dilakukan uji coba yakni 0.8, 0.4 dan 0.3. menggunakan jumlah hidden layers 1 dan 3 serta dengan jumlah epochs sebesar 2000 dan 4000.

4.2.1 Skenario Model 1

Pada model 1 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.8, 1 *hidden layers*, dan 2000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.8, menggunakan 1 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 2000 *epochs*.



Gambar 4.2 Grafik perbandingan Model 1

Dari perhitungan model 1 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.2. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.055697261281297226.

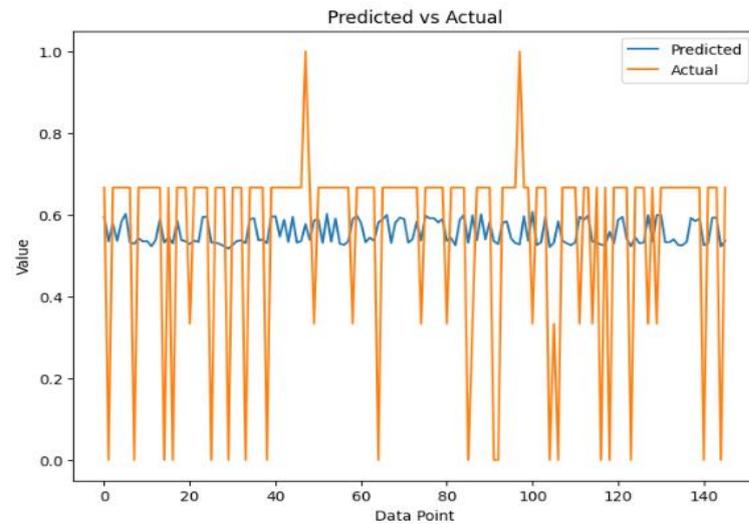
Tabel 4.2 Hasil Uji coba data test 0.8, 1 hidden layers, dan 2000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	squarederror	%error
0.666667	0.548339	0.11833	0.01400	17.74919
0	0.542291	0.54229	0.29408	54.13553
0.666667	0.547038	0.11963	0.01431	17.94435
0.666667	0.54389	0.12278	0.01507	18.41652
0.666667	0.547399	0.11927	0.01422	17.8902
0.666667	0.548056	0.11861	0.01407	17.79162
0.666667	0.542087	0.12458	0.01552	18.68702
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.666667	0.546633	0.12003	0.01441	18.00507
0	0.54248	0.54248	0.29428	42.52313
0.666667	0.542657	0.12401	0.01538	18.60142
0.666667	0.547446	0.11922	0.01421	17.88313
0.666667	0.547703	0.11896	0.01415	17.84454
0	0.542361	0.54236	0.29416	52.12455
0.666667	0.54322	0.12345	0.01524	18.51698
			MSE	0.06762
			MAPE	20.706 %
			accuracy	79.293 %

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.2 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.3 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 1 didapatkan seperti pada tabel 4.2 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 79.29%, Nilai *precision* sebesar 78.76%, Nilai MSE sebesar 0.06762, dan Nilai MAPE sebesar 20.70%.

4.2.2 Skenario Model 2

Pada model 2 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.8, 1 *hidden layers*, dan 4000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precission*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.8, menggunakan 1 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 4000 *epochs*.



Gambar 4.3 Grafik perbandingan model 2

Dari perhitungan model 2 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.3. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.05442725654972777.

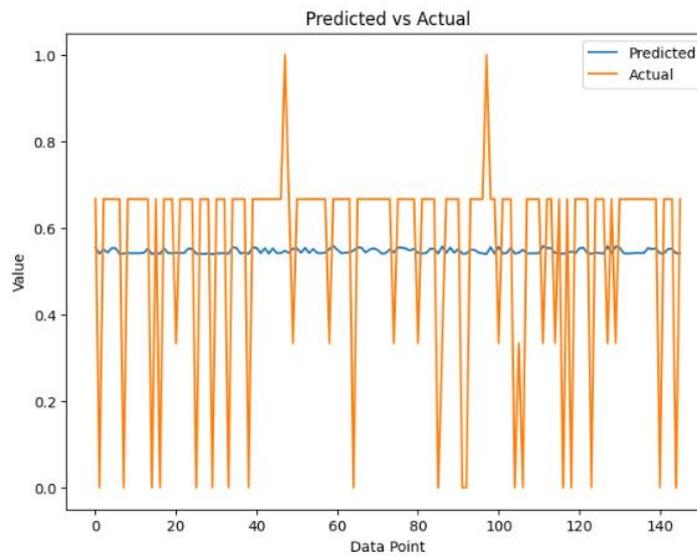
Tabel 4.3 Hasil Uji coba data test 0.8, 1 hidden layers, dan 4000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	squarederror	%error
0.666667	0.594879	0.07179	0.00515	10.76809
0	0.534571	0.53457	0.28577	87.39421
0.666667	0.577945	0.08872	0.00787	13.30822
0.666667	0.536361	0.13031	0.01698	19.54591
0.666667	0.582962	0.08371	0.00701	12.55576
0.666667	0.601909	0.06476	0.00419	9.713581
0.666667	0.532264	0.13440	0.01806	20.16045
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.666667	0.584454	0.08221	0.00676	12.33194
0.666667	0.590685	0.07598	0.00577	11.39729
0	0.525427	0.52543	0.27607	67.54551
0.666667	0.530573	0.13609	0.01852	20.41412
0.666667	0.593314	0.07335	0.00538	11.00291
0	0.522814	0.52281	0.27333	23.73441
0.666667	0.536754	0.12991	0.01688	19.48696
			MSE	0.06741
			MAPE	20.304 %
			accuracy	79.695 %

Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.3 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.3 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 2 didapatkan seperti pada tabel 4.3 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 79.69%, Nilai *precision* sebesar 79.31%, Nilai MSE sebesar 0.06741, dan Nilai MAPE sebesar 20.304 %.

4.2.3 Skenario Model 3

Pada model 3 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.8, 3 *hidden layers*, dan 2000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.8, menggunakan 3 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 2000 *epochs*.



Gambar 4.4 Grafik perbandingan model 3

Dari perhitungan model 3 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.4. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.05470813778258706.

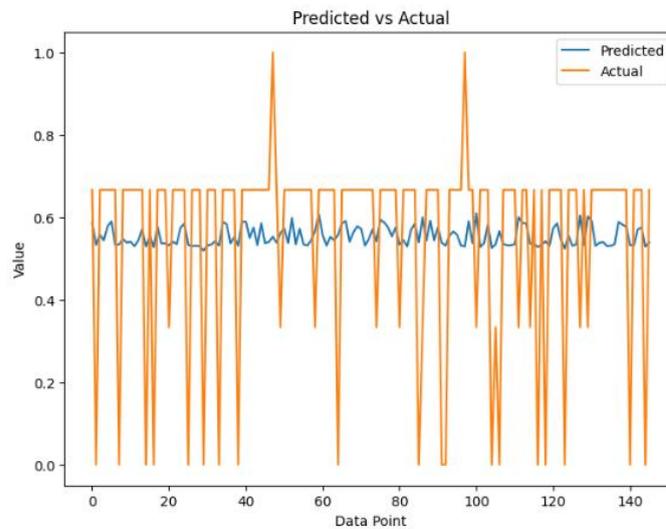
Tabel 4.4 Hasil Uji coba data test 0.8, 1 hidden layers, dan 2000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	Squarederror	%error
0.6667	0.5545	0.11221	0.01259	16.83131
0.0000	0.5401	0.54014	0.29175	54.41244
0.6667	0.5507	0.11592	0.01344	17.38857
0.6667	0.5431	0.12358	0.01527	18.53745
0.6667	0.5532	0.11347	0.01288	17.02088
0.6667	0.5530	0.11365	0.01292	17.04811
0.6667	0.5398	0.12683	0.01609	19.024
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.6667	0.5514	0.11528	0.01329	17.29219
0.6667	0.5524	0.11429	0.01306	17.14314
0.0000	0.5412	0.54121	0.29291	54.41244
0.6667	0.5411	0.12552	0.01575	18.82769
0.6667	0.5512	0.11545	0.01333	17.31691
0.6667	0.5522	0.11446	0.01310	17.16828
0.0000	0.5414	0.54135	0.29306	54.41244
0.6667	0.5416	0.12506	0.01564	18.75922
			MSE	0.06765
			MAPE	20.693%
			accuracy	79.306 %

Dari tabel 4.4 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.4 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.4 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 3 didapatkan seperti pada tabel 4.4 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 79.306%, Nilai *precision* sebesar 78.76%, Nilai MSE sebesar 0.06765, dan Nilai MAPE sebesar 20.693%.

4.2.4 Skenario Model 4

Pada model 4 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.8, 3 *hidden layers*, dan 4000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.8, menggunakan 3 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 4000 *epochs*.



Gambar 4.5 Grafik perbandingan model 4

Dari perhitungan model 4 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.5. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.052253874325781144.

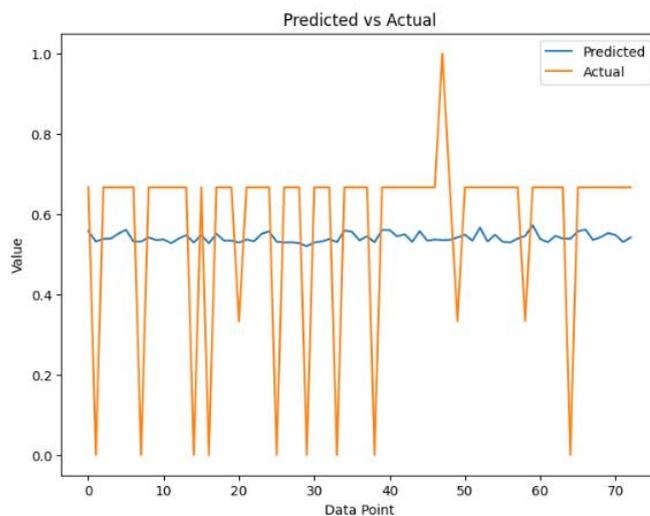
Tabel 4.5 Hasil Uji coba data test 0.8, 3 hidden layers, dan 4000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	squarederror	%error
0.66667	0.58652	0.08015	0.00642	12.02219
0.00000	0.53284	0.53284	0.28392	53.41484
0.66667	0.55765	0.10902	0.01188	16.35233
0.66667	0.54440	0.12227	0.01495	18.34057
0.66667	0.57829	0.08837	0.00781	13.256
0.66667	0.58996	0.07670	0.00588	11.50543
0.66667	0.53291	0.13376	0.01789	20.06365
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.66667	0.53860	0.12806	0.01640	19.20953
0.66667	0.57724	0.08943	0.00800	13.41434
0.00000	0.53223	0.53223	0.28327	54.46437
0.66667	0.53261	0.13405	0.01797	20.10824
0.66667	0.57531	0.09136	0.00835	13.7033
0.00000	0.52915	0.52915	0.28000	51.41764
0.66667	0.53892	0.12774	0.01632	19.16126
			MSE	0.06751
			MAPE	20.47598
			accuracy	79.52402

Dari tabel 4.5 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.5 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.4 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 4 didapatkan seperti pada tabel 4.5 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 79.52%, Nilai *precision* sebesar 85,27%, Nilai MSE sebesar 0.06751, dan Nilai MAPE sebesar 20.47%.

4.2.5 Skenario Model 5

Pada model 5 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.4, 1 *hidden layers*, dan 2000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.4, menggunakan 1 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 2000 *epochs*.



Gambar 4.6 Grafik perbandingan model 5

Dari perhitungan model 5 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.6. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.05647690047303792.

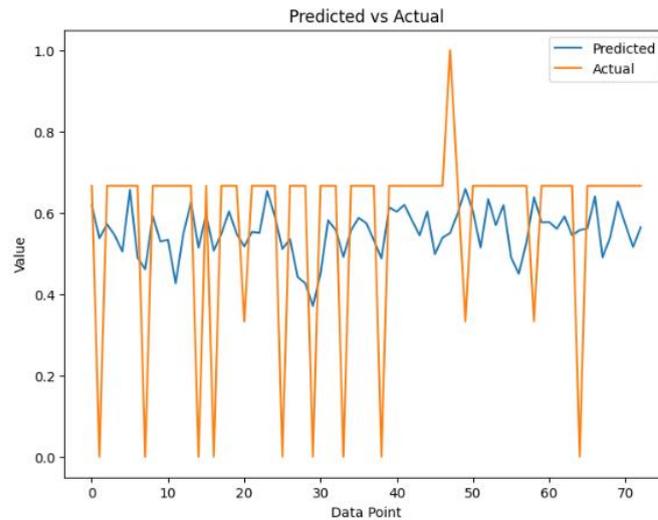
Tabel 4.6 Hasil Uji coba data test 0.4, 1 hidden layers, dan 2000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	squarederror	%error
0.6666667	0.5581196	0.10855	0.01178	16.282
0.0000000	0.5315940	0.53159	0.28259	52.541
0.6666667	0.5383903	0.12828	0.01645	19.241
0.6666667	0.5390747	0.12759	0.01628	19.139
0.6666667	0.5515371	0.11513	0.01325	17.269
0.6666667	0.5609495	0.10572	0.01118	15.858
0.6666667	0.5315671	0.13510	0.01825	20.265
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.6666667	0.5616642	0.10500	0.01103	15.75
0.6666667	0.5355778	0.13109	0.01718	19.663
0.6666667	0.5423373	0.12433	0.01546	18.649
0.6666667	0.5528335	0.11383	0.01296	17.075
0.6666667	0.5480169	0.11865	0.01408	17.797
0.6666667	0.5303395	0.13633	0.01859	20.449
0.6666667	0.5419713	0.12470	0.01555	18.704
			MSE	0.04476
			MAPE	17.16 %
			accuracy	82.83 %

Dari tabel 4.6 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.6 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.6 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 5 didapatkan seperti pada tabel 4.6 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 82.83%, Nilai *precision* sebesar 84,72%, Nilai MSE sebesar 0.04476, dan Nilai MAPE sebesar 67,82%.

4.2.6 Skenario Model 6

Pada model 6 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.4, 1 *hidden layers*, dan 4000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.4, menggunakan 1 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 4000 *epochs*.



Gambar 4.7 Grafik perbandingan model 6

Dari perhitungan model 6 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.7. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.052512613890602966.

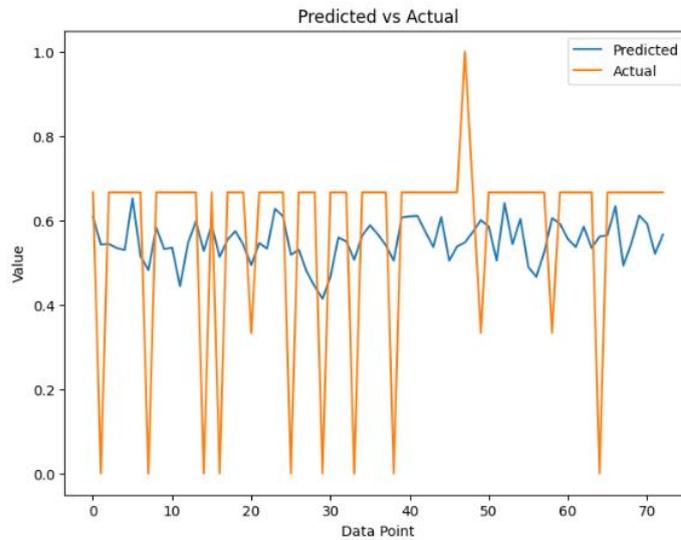
Tabel 4.7 Hasil Uji coba data test 0.4, 1 hidden layers, dan 4000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	squarederror	%error
0.666666667	0.617892424	0.04877	0.00238	7.316136424
0	0.537772506	0.53777	0.28920	56.44623433
0.666666667	0.57192545	0.09474	0.00898	14.21118254
0.666666667	0.545094351	0.12157	0.01478	18.23584738
0.666666667	0.505356559	0.16131	0.02602	24.1965161
0.666666667	0.656935543	0.00973	0.00009	1.459668542
0.666666667	0.49028625	0.17638	0.03111	26.45706252
0.666666667	0.545094351	0.12157	0.01478	18.23584738
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.666666667	0.640041127	0.02663	0.00071	3.993830995
0.666666667	0.49062774	0.17604	0.03099	26.40583907
0.666666667	0.539978526	0.12669	0.01605	19.00322111
0.666666667	0.627564788	0.03910	0.00153	5.865281824
0.666666667	0.570996259	0.09567	0.00915	14.35056117
0.666666667	0.516040378	0.15063	0.02269	22.59394331
0.666666667	0.564604573	0.10206	0.01042	15.30931403
MSE				0.04150
MAPE				15.68%
accuracy				84.31%

Dari tabel 4.7 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.7 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.7 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 6 didapatkan seperti pada tabel 4.7 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 84.31%, Nilai *precision* sebesar 86,66%, Nilai MSE sebesar 0.04150, dan Nilai MAPE sebesar 15.68%.

4.2.7 Skenario Model 7

Pada model 7 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.4, 3 *hidden layers*, dan 2000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.4, menggunakan 3 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 2000 *epochs*.



Gambar 4.8 Grafik perbandingan model 7

Dari perhitungan model 7 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.8. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.056286316873530556.

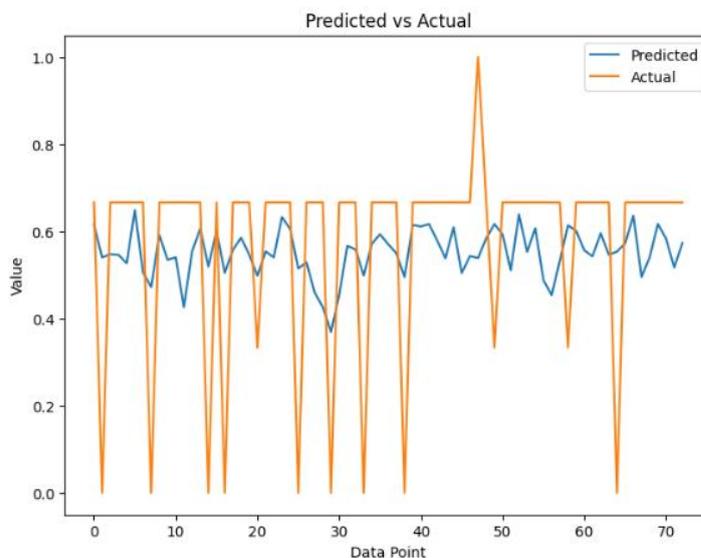
Tabel 4.8 Hasil Uji coba data test 0.4, 3 hidden layers, dan 2000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	squareerror	%error
0.66666667	0.608754389	0.05791	0.00335	8.686841624
0	0.542912878	0.54291	0.29475	54.7676435
0.66666667	0.54418785	0.12248	0.01500	18.37182249
0.66666667	0.534801982	0.13186	0.01739	19.77970275
0.66666667	0.530065777	0.13660	0.01866	20.4901335
0.66666667	0.652591703	0.01407	0.00020	2.111244538
0.66666667	0.515948927	0.15072	0.02272	22.60766091
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.66666667	0.532044861	0.13462	0.01812	20.1932709
0.66666667	0.493199872	0.17347	0.03009	26.02001918
0.66666667	0.544940577	0.12173	0.01482	18.25891348
0.66666667	0.611687879	0.05498	0.00302	8.246818095
0.66666667	0.592359844	0.07431	0.00552	11.14602338
0.66666667	0.520710303	0.14596	0.02130	21.89345452
0.66666667	0.56640886	0.10026	0.01005	15.03867006
			MSE	0.04191
			MAPE	15.901 %
			accuracy	84.098 %

Dari tabel 4.8 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.8 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.8 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 7 didapatkan seperti pada tabel 4.8 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 84.09%, Nilai *precision* sebesar 84,84%, Nilai MSE sebesar 0.04191, dan Nilai MAPE sebesar 15.90%.

4.2.8 Skenario Model 8

Pada model 8 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.4, 3 *hidden layers*, dan 4000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.4, menggunakan 3 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 4000 *epochs*.



Gambar 4.9 Grafik perbandingan model 8

Dari perhitungan model 8 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.9. dan menghasilkan *value loss* cukup tinggi yaitu sebesar 0.05275113620620302.

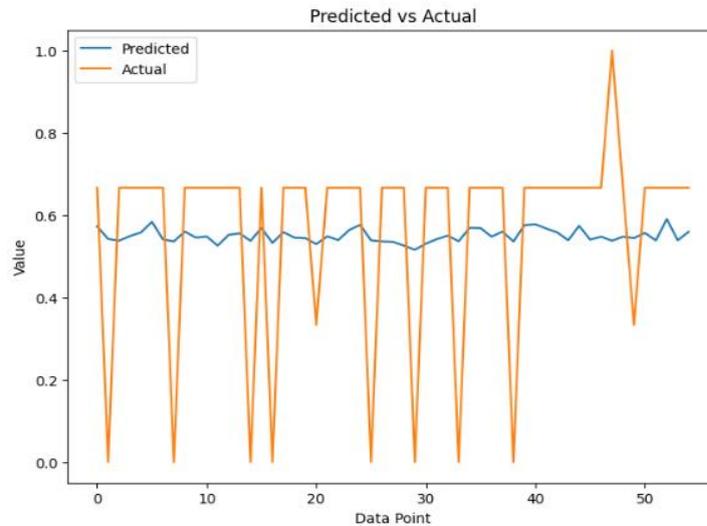
Dari tabel 4.9 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.9 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.9 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 8 didapatkan seperti pada tabel 4.9 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 84.39%, Nilai *precision* sebesar 88,13%, Nilai MSE sebesar 0.04093, dan Nilai MAPE sebesar 15.60%.

Tabel 4.9 Hasil Uji coba data test 0.4, 3 hidden layers, dan 4000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	squarederror	%error
0.666667	0.615649	0.05102	0.00260	7.652647
0	0.540288	0.54029	0.29191	54.45678
0.666667	0.547808	0.11886	0.01413	17.8288
0.666667	0.546292	0.12037	0.01449	18.05615
0.666667	0.527094	0.13957	0.01948	20.93591
0.666667	0.648882	0.01778	0.00032	2.667652
0.66667	0.505817	0.16085	0.02587	24.12742
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.666667	0.572747	0.09392	0.00882	14.08802
0.666667	0.636192	0.03048	0.00093	4.571265
0.666667	0.495726	0.17094	0.02922	25.64107
0.666667	0.541007	0.12566	0.01579	18.84888
0.666667	0.617251	0.04942	0.00244	7.412361
0.666667	0.583563	0.08310	0.00691	12.46562
0.666667	0.517056	0.14961	0.02238	22.44153
0.666667	0.57343	0.09324	0.00869	13.98556
			MSE	0.04093
			MAPE	15.6035
			accuracy	84.3965

4.2.9 Skenario Model 9

Pada model 9 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.3, 1 *hidden layers*, dan 2000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.3 menggunakan 1 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 2000 *epochs*.



Gambar 4.10 Grafik perbandingan model 9

Dari perhitungan model 9 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.10. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.0539258491792439.

Tabel 4.10 Hasil Uji coba data test 0.3, 1 hidden layers, dan 2000 epochs

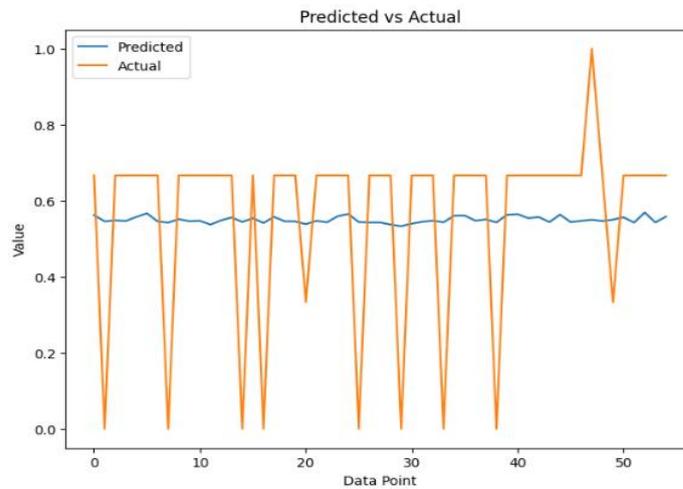
Actual Output	Predictions Outputs	error	squaredererror	%error
0.666666667	0.572668777	0.09400	0.00884	14.09968
0	0.542162177	0.54216	0.29394	56.32334
0.666666667	0.538008469	0.12866	0.01655	19.29873
0.666666667	0.549300316	0.11737	0.01377	17.60495
0.666666667	0.558077657	0.10859	0.01179	16.28835
0.666666667	0.58377113	0.08290	0.00687	12.43433
0.666666667	0.541105707	0.12556	0.01577	18.83414
0	0.536273183	0.53627	0.28759	56.23416
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
0.666666667	0.5478294	0.11884	0.01412	17.82559
0.333333333	0.544418248	0.21108	0.04456	63.32547
0.666666667	0.556889483	0.10978	0.01205	16.46658
0.666666667	0.538577418	0.12809	0.01641	19.21339
0.666666667	0.590508632	0.07616	0.00580	11.42371
0.666666667	0.538996695	0.12767	0.01630	19.1505
0.666666667	0.559766262	0.10690	0.01143	16.03506
MSE				0.05738

Actual Output	Predictions Outputs	error	squarederror	%error
			MAPE	18.40633
			accuracy	81.59367

Dari tabel 4.10 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.10 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.10 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 9 didapatkan seperti pada tabel 4.10 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 81.59%, Nilai *precision* sebesar 81,81%, Nilai MSE sebesar 0.05738, dan Nilai MAPE sebesar 18.40%.

4.2.10 Skenario Model 10

Pada model 10 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.3, 1 *hidden layers*, dan 4000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.3 menggunakan 1 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 4000 *epochs*.



Gambar 4.11 Grafik perbandingan model 10

Dari perhitungan model 10 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.11. dan menghasilkan value loss cukup tinggi yaitu sebesar 0.052713686823496135.

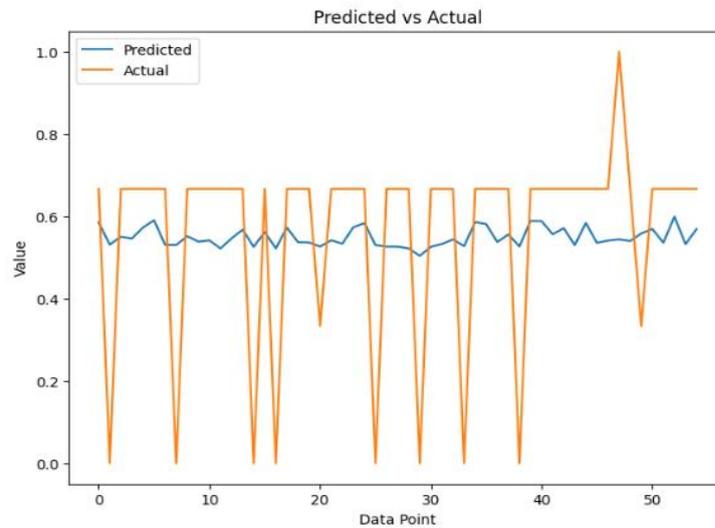
Tabel 4.11 Hasil Uji coba data test 0.3, 1 hidden layers, dan 4000 epochs

Actual Output	Predictions Outputs	error	squarederror	%error
0.666666667	0.562229591	0.10444	0.01091	15.66556
0	0.545841796	0.54584	0.29794	54.58841
0.666666666	0.548466242	0.11820	0.01397	17.73006
0.666666667	0.546820727	0.11985	0.01436	17.97689
0.666666667	0.55745757	0.10921	0.01193	16.38136
0.666666667	0.566923663	0.09974	0.00995	14.96145
0.666666667	0.54568593	0.12098	0.01464	18.14711
0	0.542628715	0.54263	0.29445	58.14785
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
1	0.549983965	0.45002	0.20251	45.0016
0.666666667	0.546784127	0.11988	0.01437	17.98238
0.666666667	0.542558176	0.12411	0.01540	18.61627
0.666666667	0.569084631	0.09758	0.00952	14.63731
0.666666667	0.543140387	0.12353	0.01526	18.52894
0.666666667	0.558177569	0.10849	0.01177	16.27336
			MSE	0.05875
			MAPE	18.69122
			accuracy	81.30878

Dari tabel 4.11 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.11 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.11 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 10 didapatkan seperti pada tabel 4.11 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 81.30%, Nilai *precision* sebesar 83,33%, Nilai MSE sebesar 0.0587, dan Nilai MAPE sebesar 18.69%.

4.2.11 Skenario Model 11

Pada model 11 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.3, 3 *hidden layers*, dan 2000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precission*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.3 menggunakan 3 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 2000 *epochs*.



Gambar 4.12 Grafik perbandingan model 11

Dari perhitungan model 11 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.12. dan menghasilkan nilai loss yaitu sebesar 0.05110421540484376.

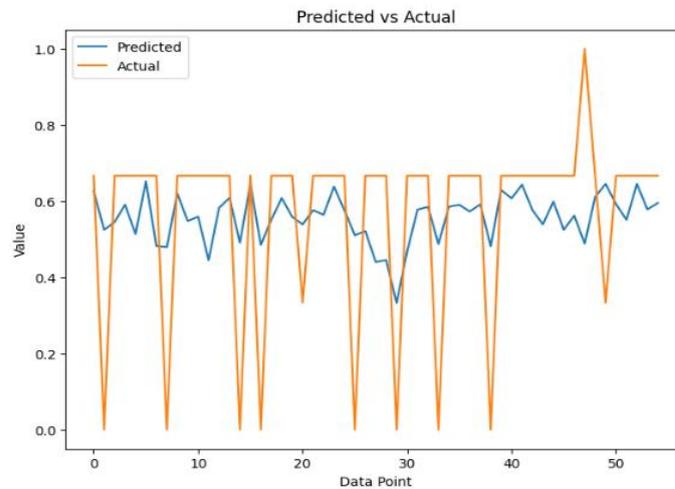
Tabel 4.12 Hasil Uji coba data test 0.3, 3 hidden layers, dan 2000 epochs

actual	predictions	error	squarederror	%error
0.666666667	0.58531303	0.08135	0.00662	12.2030455
0.666666667	0.550470575	0.11620	0.01350	17.4294138
0.666666667	0.546196648	0.12047	0.01451	18.0705028
0.666666667	0.572790529	0.09388	0.00881	14.0814206
0.666666667	0.590635983	0.07603	0.00578	11.4046026
0.666666667	0.530610177	0.13606	0.01851	20.4084734
0.666666667	0.526565067	0.14010	0.01963	21.0152399
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
1	0.54405741	0.45594	0.20788	45.594259
0.666666667	0.540224779	0.12644	0.01599	18.9662832
0.333333333	0.558300786	0.22497	0.05061	67.4902359
0.666666667	0.535958067	0.13071	0.01708	19.60629
0.666666667	0.599247016	0.06742	0.00455	10.1129476
0.666666667	0.532599897	0.13407	0.01797	20.1100154
0.666666667	0.569192975	0.09747	0.00950	14.6210537
			MSE	0.05604
			MAPE	18.25%
			accuracy	81.74%

Dari tabel 4.12 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.12 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.12 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Dari uji coba model 11 didapatkan seperti pada tabel 4.12 dengan hasil tingkat *accuracy* yaitu sebesar 76,36%, Nilai *precision* sebesar 82%, Nilai MSE sebesar 0,2363, dan Nilai MAPE sebesar 73,69%.

4.2.12 Skenario Model 12

Pada model 12 ini dilakukan uji coba dengan data uji menggunakan data test sebesar 0.3, 3 *hidden layers*, dan 4000 *epochs*. Berdasarkan uji coba dengan data yang sudah dilakukan pemrosesan ke dalam persamaan 3.2 sampai 3.5 supaya mendapatkan nilai dari *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan data test yang bernilai 0.3 menggunakan 3 *hidden layers*, dan dilakukan sebanyak 4000 *epochs*.



Gambar 4.13 Grafik perbandingan model 12

Dari perhitungan model 12 diatas didapatkan hasil pengujian perbandingan antara *value actual* dengan *value prediction* seperti gambar 4.13. dan menghasilkan *value loss* cukup tinggi yaitu sebesar 0.4778974200530155.

Tabel 4.13 Hasil Uji coba data test 0.3, 3 hidden layers, dan 4000 epochs

<i>Actual Output</i>	<i>Prediction Outputs</i>	<i>error</i>	<i>Squared error</i>	<i>% error</i>
0.6667	0.6162	0.05047	0.00255	7.569758497
0.0000	0.5398	0.53978	0.29136	49.7583433
0.6667	0.5266	0.14004	0.01961	21.00607564
0.6667	0.6501	0.01656	0.00027	2.48381775
0.6667	0.5072	0.15945	0.02542	23.9173571
0.6667	0.5676	0.09908	0.00982	14.86249983
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
1.0000	0.4981	0.50188	0.25189	50.18839999
0.6667	0.6014	0.06526	0.00426	9.789715292
0.3333	0.6031	0.26979	0.07279	80.93646929
0.6667	0.5792	0.08748	0.00765	13.12224575
0.6667	0.5389	0.12779	0.01633	19.16904299
0.6667	0.6478	0.01882	0.00035	2.82349076
0.6667	0.5666	0.10009	0.01002	15.01400878
0.6667	0.5880	0.07866	0.00619	11.79844013
			MSE	0.03454
			MAPE	13.37%
			accuracy	85.45%

Dari tabel 4.13 dapat dilihat bahwa mendapat nilai MSE berawal dari mencari nilai absolut error, squared error, dan % error. Setelah nilai tersebut dihitung maka langkah selanjutnya mencari nilai MSE berdasarkan data yang ada pada tabel 4.13 menggunakan persamaan 2.17. Berdasarkan tabel 4.13 untuk mencari MAPE dapat menggunakan persamaan 2.16. Setelah nilai MAPE diketahui maka akan didapatkan nilai *accuracy* pada data di setiap permodelan. Nilai *accuracy* pada model 12 ini yaitu 85.45%. Nilai MSE sebesar 0.03454, dan Nilai MAPE sebesar 13.37%.

4.2.13 Visualisasi Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil uji coba yang sudah dilakukan perhitungan sebelumnya, maka dimana pada uji coba kali ini menggunakan 12 format model perhitungan data pada setiap modelnya memiliki nilai dari *datatest*, *hidden layers*, dan *epochs* yang berbeda pada setiap modelnya. Pada perhitungan model 1 menggunakan *datatest* sebesar 0.8, 1 *hidden layers*, dan *epochs* 2000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 79.29%, nilai MSE sebesar 0.06762, dan nilai MAPE 20.70%. Pada perhitungan model 2 menggunakan *datatest* sebesar 0.8, 1 *hidden layers*, dan *epochs* 4000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 79.69%, nilai MSE sebesar 0.06741, dan nilai MAPE 20.30%. Pada perhitungan model 3 menggunakan *datatest* sebesar 0.8, 3 *hidden layers*, dan *epochs* 2000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 79.30%, nilai MSE sebesar 0.06765, dan nilai MAPE 20.69%.

Lalu pada perhitungan model 4 menggunakan *datatest* sebesar 0.8, 3 *hidden layers*, dan *epochs* 4000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 79.52%, nilai MSE

sebesar 0.06751, dan nilai MAPE 20.47%. Selanjutnya pada perhitungan model 5 menggunakan datatest sebesar 0.4, 1 *hidden layers*, dan *epochs* 2000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 82.83%, nilai MSE sebesar 0.04476, dan nilai MAPE 17.16%. Pada perhitungan model 6 menggunakan datatest sebesar 0.4, 1 *hidden layers*, dan *epochs* 4000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 84.21%, nilai MSE sebesar 0.04150, dan nilai MAPE 15.68%.

Untuk perhitungan model 7 menggunakan datatest sebesar 0.4, 3 *hidden layers*, dan *epochs* 2000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 84.09%, nilai MSE sebesar 0.04191, dan nilai MAPE 15.90%. Lalu pada perhitungan model 8 menggunakan datatest sebesar 0.4, 3 *hidden layers*, dan *epochs* 4000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 84.38%, nilai MSE sebesar 0.04093, dan nilai MAPE 15.60%.

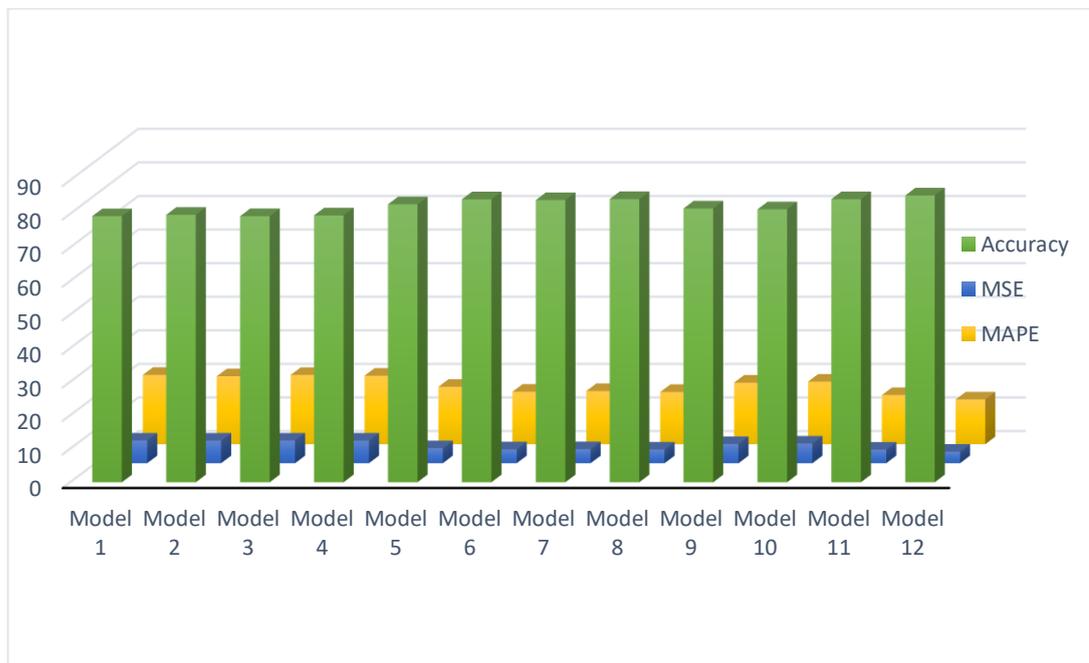
Selanjutnya perhitungan model 9 menggunakan datatest sebesar 0.3, 1 *hidden layers*, dan *epochs* 2000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 81.59%, nilai MSE sebesar 0.05738, dan nilai MAPE 18.40%. Lalu pada perhitungan model 10 menggunakan datatest sebesar 0.3, 1 *hidden layers*, dan *epochs* 4000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 81.32%, nilai MSE sebesar 0.05875, dan nilai MAPE 18.69%. Setelah itu pada perhitungan model 11 menggunakan datatest sebesar 0.3, 3 *hidden layers*, dan *epochs* 2000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 18.69%, nilai MSE sebesar 0.04052, dan nilai MAPE 14.69%. Model perhitungan yang terakhir yaitu pada perhitungan model 12 menggunakan datatest sebesar 0.3, 3 *hidden layers*, dan *epochs* 4000 menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 85,45%, nilai MSE sebesar 0.03454, dan nilai MAPE 13,37%.

Dari perbedaan model perhitungan uji coba yang sudah dilakukan bisa dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.14 Visualisasi dari Hasil Uji Coba

Model	Datatest	Hidden layers	epochs	Accuracy	Precision	recall	MSE	MAPE
1	0.8	1	2000	79.29%	78.76%	100%	0.06762	20.70
2	0.8	1	4000	79.69%	79.31%	100%	0.06741	20.30
3	0.8	3	2000	79.30%	78.76%	100%	0.06765	20.69
4	0.8	3	4000	79.52%	85.27%	95.65%	0.06751	20.47
5	0.4	1	2000	82.83%	83.56%	100%	0.04476	17.16
6	0.4	1	4000	84.31%	88.70%	90.16%	0.04150	15.68
7	0.4	3	2000	84.09%	83.82%	93.44%	0.04191	15.90
8	0.4	3	4000	84.38%	88.13%	85.24%	0.04093	15.60
9	0.3	1	2000	81.59%	81.81%	100%	0.05738	18.40
10	0.3	1	4000	81.32%	83.33%	100%	0.05875	18.69
11	0.3	3	2000	84.36%	82%	91.11%	0.04052	14.69
12	0.3	3	4000	85.45%	95.12%	86,66%	0.03454	13.37

Dari tabel 4.14 diatas mendapatkan nilai yang optimal pada perhitungan uji coba model 12 dengan besar nilai datatest 0.3, dengan 3 *hidden layers*, dan menggunakan 4000 *epochs* menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 85,45% yang dimana dari 12 model perhitungan yang sudah dilakukan, model 12 lah yang memiliki tingkat *accuracy* tertinggi. Lalu nilai MSE juga paling rendah dengan nilai 0.03454. Dan nilai MAPE terendah juga ada pada di model 12 dengan nilai 13,37%.



Gambar 4.14 Grafik Perbandingan antar model

Berdasarkan gambar 4.14 yang ada diatas, bahwa semakin tinggi nilai tingkat *accuracy* pada suatu model perhitungan, maka semakin kecil nilai dari MAPE yang dihasilkan. Seperti pada model ke-12 yang menggunakan perhitungan datatest sebesar 0.3, dengan 3 *hidden layers*, dan jumlah *epochs* sebesar 4000 mendapatkan nilai *accuracy* tertinggi dengan nilai 85,45%. Dan nilai MAPE terendah dengan nilai 13,37%.

4.3 Integrasi Sains dan Islam

Dengan adanya penelitian ini diharapkan untuk kepada semua orang tua yang memiliki anak di usia remaja bisa lebih memperhatikan tentang kesehatan terutama gizi pada usia pertumbuhan. Karena pada usia remaja ini ialah masa dimana tumbuh dan kembang manusia sedang berproses dengan cepat dan baik. Dan pada masa ini yang dapat menentukan kesehatan gizi manusia pada masa yang

akan datang. Hal tersebut dapat dimengerti sebagaimana yang tercantum di alquran pada surah Surah Al-A'raf (7:31):

يٰٓبَنِي ٓءَادَمَ خُذُوْا زِيْنَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا وَشَرِبُوْا وَّلَا تُسْرِفُوْا ۗ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ

"Wahai anak cucu Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) mesjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Dia tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan".(Q.S Al-A'raf 7:31)

Berdasarkan tafsir ibnu katsir dari ayat al-quran diatas ialah menjelaskan bahwa ayat ini memberikan beberapa panduan penting dalam berkehidupan sehari-hari. Dari berpakaian yang terbaik pada saat ibadah sebagai suatu bentuk penghormatan kepada sang pencipta. Lalu secara makan dan minum dengan sederhana, menurut ibnu tafsir ayat ini memerintahkan bahwa untuk makan dan minum tidak boleh berlebihan dalam mengkonsumsinya karena dapat merugikan kesehatan dan merupakan salah satu perilaku yang tidak disukai Allah Subhanahu wa ta'ala.

Sebagai makhluk ciptaannya, dalam berkehidupan tentu harus tau tentang pentingnya dalam menggunakan atau mengkonsumsi sesuatu. Dari tafsir ibnu katsir menjelaskan tentang pentingnya menjaga kesehatan dalam keseimbangan berkehidupan, termasuk dalam hal yang dapat dikonsumsi, seperti makanan dan minuman. Dalam ayat tersebut Allah Subhanahu wa ta'ala melarang hambanya untuk yang suka berlebih-lebihan. Termasuk makan dan minum. Karena dengan mengkonsumsi makanan yang berlebihan akan tidak baik untuk kesehatan di masa yang akan datang.

Dalam al-quran juga menjelaskan tentang menjaga diri dari semua hal yang dapat merugikan seperti yang tercantum di Al-Quran surah An-Nisa Ayat 29 (4:29) yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِنْكُمْ ؕ وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ ؕ إِنَّ

اللَّهُ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

"Wahai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama suka di antara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu; sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu." (Q.S An-Nisa 4:29)

Dari ayat diatas ilmu katsir menafsirkan bahwa kita dilarang untuk memakan dari harta yang didupakannya secara tidak sah atau tidak halal. Lalu melakukan transaksi jual beli atau bisnis bisa dilakukan dengan keikhlasan kedua belah pihak dan dilakukan secara sah. Dan semua bentuk dari perilaku yang membahayakan diri sendiri dilarang. Dari beberapa poin diatas ibnu katsir mentafsirkan bahwa ayat ini ialah peringatan dari Allah Subhanahu wa ta'ala untuk selalu bersikap jujur disetiap perilaku yang dalam hal baik, tetap menjaga keadilan dengan setinggi-tingginya, dan selau menjaga kesehatan di kehidupan sehari-hari.

Ada hadist yang diriwayatkan oleh Abu Hurairah, di mana Rasulullah ﷺ bersabda:

إِنَّ اللَّهَ رَفِيقٌ يُحِبُّ الرَّفْقَ فِي الْأَمْرِ كُلِّهِ، فَإِذَا قَتَلْتُمْ فَأَحْسِنُوا الْقِتْلَةَ، وَإِذَا ذَبَحْتُمْ فَأَحْسِنُوا الذَّبْحَةَ، وَلْيُجَدَّ

أَحْدُكُمْ شَفْرَتَهُ، وَلْيُرْحَ ذَبِيحَتَهُ.

Sesungguhnya Allah itu lemah lembut dan mencintai kelembutan dalam segala urusan. Apabila kalian menyembelih hewan, maka lakukanlah dengan baik. Dan

apabila kalian memotong (rambut), maka baiklah potongannya, dan janganlah (kalian memotongnya) sampai terburu-buru."

Hadis ini menjelaskan pentingnya bersikap lembut dan memperhatikan setiap tindakan yang akan atau telah kita lakukan, termasuk dalam menjaga kesehatan dan kebersihan tubuh. Sikap lemah lembut juga suatu sifat kebaikan yang akan mendatangkan beberapa kebaikan lainnya, dan perbuatan baik akan jadi kurang bermanfaat jika tidak diiringi sikap lemah lembut (Dahlan & Lembut, 2020.) Dimana kita juga harus tau pada setiap tindakan atau perilaku yang ingin kita lakukan. Salah satunya dalam menjaga kesehatan dan kebersihan tubuh. Dengan dapat menjaga kebersihan tubuh sendiri, akan mengakibatkan kesehatan tubuh yang baik. Keadaan lingkungan juga dapat mempengaruhi kesehatan tubuh seseorang. Dalam hadis ini juga menjelaskan tentang kelembutan dalam penyembelihan hewan, dan mengajarkan pada setiap perilaku harus dilakukan dengan penuh pertimbangan dan memperlakukan semua makhluk hidup ciptaan Allah Subhanahu wa ta'ala dengan sebaik baiknya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukannya penelitian terhadap status gizi pada data remaja yang didapatkan dari puskesmas Durenan Kabupaten Trenggalek pada tahun 2022 menggunakan metode *Neural Network Backpropagation*. Didapatkan hasil klasifikasi dari total jumlah data yang digunakan sebanyak 367 data terdapat yaitu sebanyak 326 siswa memiliki status gizi normal, 24 siswa memiliki status gizi gemuk, 15 siswa memiliki status gizi kurus, dan 2 siswa terindikasi status gizi obesitas. Untuk mengetahui tingkat akurasi pada perhitungan untuk menentukan klasifikasi dilakukannya perhitungan dengan 12 model data yang berbeda tentunya menghasilkan nilai *accuracy*, MSE, dan MAPE yang berbeda-beda tergantung dari nilai *datatest*, jumlah *hidden layers*, dan *epochs* yang diinputkan pada tahap uji coba. Dengan menggunakan beberapa model perhitungan uji coba didapatkan bahwa nilai optimal dapat diperoleh pada perhitungan di model 12. Dengan menggunakan jumlah data test sebesar 0.3, dengan jumlah *hidden layers* sebanyak 3, dan jumlah *epochs* atau perulangan sebanyak 4000 menghasilkan *accuracy* sebesar 85,45%, Lalu menghasilkan nilai MSE terkecil dengan nilai 0,03454. Dan nilai MAPE sebesar 13,37%.

Bedasarkan hasil uji coba pada gambar 4.14 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai tingkat *accuracy* pada suatu model perhitungan, maka semakin kecil nilai dari MAPE yang dihasilkan. Maka dari itu tingkat stabilnya suatu data sangat berpengaruh terhadap nilai *accuracy*, *MSE*, dan *MAPE*. Dapat dilihat pada

tabel 4.14. Dari 12 model uji coba yang digunakan untuk uji coba menghasilkan nilai MSE, MAPE dan tingkat *accuracy* yang berbeda-beda tergantung dari jumlah epoch dan hidden layer yang digunakan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil uji coba telah dilakukan, bahwa proses *inbalance* data masih perlu untuk dilakukan dalam penelitian ini untuk menaikkan skor *accuracy* dan juga meminimalisir nilai dari *MAPE*. Oleh karena itu, diharapkan adanya penelitian lanjutan dengan augmentasi data guna mendapatkan data yang lebih seimbang dan mengurangi *overfitting* pada perhitungan. Atau dapat dicoba menggunakan metode lainnya serta dapat menambah jumlah data remaja dan inputan supaya hasil yang diperoleh lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzani, W. A., & Sasongko, P. S. (2021). Klasifikasi Status Gizi Balita Menggunakan Metode Backpropagation Dengan Algoritma Levenberg-Marquardt dan Inisialisasi Nguyen Widrow. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 12(1), 29–43. <https://doi.org/10.14710/jmasif.12.1.41020>
- Astutie, C. S. A. (2018). *Analisis Kemampuan Mahasiswa Dalam Menentukan Notasi Berdasarkan Sistem Klasifikasi DDC (Dewey Decimal Classification) Sebagai Sumber Pembuatan Call Number*. 10(1), 1–26.
- Dahlan, H. M., & Lembut, L. (n.d.). *Komunikasi lemah lembut dalam studi hadits*.
- Fatrikawati, H., & Hamidah, S. (2016). Pengaruh Pengetahuan Makanan Sehat Terhadap Kebiasaan Makan Kelas X Boga SMKN 4 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Boga Universitas Negeri Yogyakarta*, 4(2), 1–9. <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/ojs/index.php/boga/article/viewFile/7300/6963>
- Finaliamartha, D., Supriyadi, D., & Fitriana, G. F. (2022). Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Prediksi Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(4), 751–760. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2022934806>
- Hafiza, D., Utmi, A., & Niriyah, S. (2021). Hubungan Kebiasaan Makan Dengan Status Gizi Pada Remaja Smp Ylpi Pekanbaru. *Al-Asalmiya Nursing Jurnal Ilmu Keperawatan (Journal of Nursing Sciences)*, 9(2), 86–96. <https://doi.org/10.35328/keperawatan.v9i2.671>
- Hizham, F. A., Nurdiansyah, Y., & Firmansyah, D. M. (2018). Implementasi Metode Backpropagation Neural Network (BNN) dalam Sistem Klasifikasi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa (Studi Kasus: Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember). *Berkala Sainstek*, 6(2), 97. <https://doi.org/10.19184/bst.v6i2.9254>
- Mareti, S., & Nurasa, I. (2022). Tingkat Pengetahuan Remaja Tentang Kesehatan Reproduksi Di Kota Pangkalpinang. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 9(2), 25–32. <https://doi.org/10.32539/jks.v9i2.154>
- Muchtar, F., Sabrin, S., Effendy, D. S., Lestari, H., & Bahar, H. (2022). Pengukuran status gizi remaja putri sebagai upaya pencegahan masalah gizi di Desa Mekar Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. *Abdi Masyarakat*, 4(1), 43–48. <https://doi.org/10.58258/abdi.v4i1.3782>
- Nashirun. (2020). Makanan Halal dan Haram dalam Perspektif Al-Qur'an. *Halalan Thayyiban: Jurnal Kajian Manajemen Halal Dan Pariwisata Syariah*, 3(2), 1–15. <https://journal.iaisambas.ac.id/index.php/HalalanThayyiban/article/download/217/168/>
- Normah, Rifai, B., Vambudi, S., & Maulana, R. (2022). Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis

- SMOTE. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 8(2), 174–180. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Pujianto, A., Kusriani, K., & Sunyoto, A. (2018). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), 157–162. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201852631>
- Putra, J. L., & Raharjo, M. (2019). Penerapan Neural Network Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Immunotherapy. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 4(2), 132–136. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v4i2.6242>
- Rahayu, T. B. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi Remaja Putri. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 6(1), 46. <https://doi.org/10.30602/jvk.v6i1.158>
- Riduwan, K. A., & Ariyanto, A. F. (2020). Perancangan Interior Islamic Health and Sports Dengan Tema Semanggi Di Kota Surabaya. *Texture: Art and Culture Journal*, 2(2), 137–157. <https://doi.org/10.33153/texture.v2i2.2787>
- Saleh, H., Faisal, M., & Musa, R. I. (2019). Klasifikasi Status Gizi Balita Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Simtek : Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 4(2), 120–126. <https://doi.org/10.51876/simtek.v4i2.60>
- Syampurma, H. (2018). Studi Tentang Tingkat Pengetahuan Ilmu Gizi Siswa-Siswi Smp Negeri 32 Padang. *Jurnal MensSana*, 3(1), 88. <https://doi.org/10.24036/jm.v3i1.69>
- Usdeka Muliani, Sumardilah, D. S., & Mindo Lupiana. (2023). Asupan Gizi Dan Pengetahuan Dengan Status Gizi Remaja Putri. *Cendekia Medika: Jurnal Stikes Al-Ma`arif Baturaja*, 8(1), 35–42. <https://doi.org/10.52235/cendekiamedika.v8i1.202>
- Wijaya, A. H. (2019). Artificial Neural Network Untuk Memprediksi Beban Listrik Dengan Menggunakan Metode Backpropagation. *Jurnal CoreIT*, 5(2), 61–70.