

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Status Gizi Manusia

2.1.1 Pengertian Status Gizi

Gizi mempunyai peran besar dalam daur kehidupan. Semua orang sepanjang kehidupan membutuhkan nutrien yang sama, namun dalam jumlah yang berbeda. Nutrien tertentu yang didapat dari makanan, melalui peranan fisiologis yang spesifik dan tidak tergantung pada nutrien yang lain, sangat dibutuhkan untuk hidup dan sehat (Kusharisupeni, 2007).

Istilah “gizi” dan “ilmu gizi” di Indonesia baru dikenal sekitar tahun 1952-1955 sebagai terjemahan kata bahasa Inggris *nutrition*. Kata gizi berasal dari bahasa Arab “ghidza” yang berarti makanan. Menurut dialek Mesir, ghidza dibaca ghizi. Selain itu sebagian orang menterjemahkan *nutrition* dengan mengejanya sebagai ”nutrisi”(Kamus Umum Bahasa Indonesia Badudu-Zain, 1994).

WHO (*World Health Organization*) mengartikan ilmu gizi sebagai ilmu yang mempelajari proses yang terjadi pada organisme hidup. Proses tersebut mencakup pengambilan dan pengolahan zat padat dan cair dari makanan yang diperlukan untuk memelihara kehidupan, pertumbuhan, berfungsinya organ tubuh dan menghasilkan energi.

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Status gizi ini menjadi penting karena merupakan salah satu faktor risiko untuk terjadinya kesakitan dan kematian. Status gizi yang baik bagi seseorang akan berkontribusi terhadap kesehatannya dan juga terhadap kemampuan dalam proses pemulihan. Status gizi masyarakat dapat diketahui melalui penilaian konsumsi pangannya berdasarkan data kuantitatif maupun kualitatif (Supariasa, 2001).

2.1.2 Indeks Antropometri

Indeks antropometri adalah pengukuran dari beberapa parameter. Indeks antropometri bisa merupakan rasio dari satu pengukuran terhadap satu atau lebih

pengukuran atau yang dihubungkan dengan umur dan tingkat gizi. Salah satu contoh dari indeks antropometri adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) atau yang disebut dengan *Body Mass Index* (Supariasa, 2001). IMT merupakan alat sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan, maka mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih panjang. IMT hanya dapat digunakan untuk orang dewasa yang berumur diatas 18 tahun. Dua parameter yang berkaitan dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh adalah berat badan dan tinggi badan, untuk mengetahui nilai IMT dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IMT = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m)} \times \text{Tinggi badan (m)}} \quad (2.1)$$

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan FAO/WHO, yang membedakan batas ambang untuk laki-laki dan perempuan. Disebutkan bahwa batas ambang normal untuk laki-laki adalah : 20,1-25,0 dan untuk perempuan adalah : 18,7-23,8. Untuk kepentingan pemantauan dan tingkat defisiensi kalori ataupun tingkat kegemukan, lebih lanjut FAO/WHO menyarankan menggunakan satu batas ambang antara laki-laki dan perempuan. Ketentuan yang digunakan adalah menggunakan ambang batas laki-laki untuk kategori kurus tingkat berat dan menggunakan ambang batas pada perempuan untuk kategori gemuk tingkat berat. Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi lagi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang. Pada akhirnya diambil kesimpulan, batas ambang IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT dewasa menurut Kemenkes RI (2003)

Kategori IMT	Klasifikasi
<17,0	Kurus (Kekurangan berat badan tingkat berat)
17,0 – 18,4	Kurus (Kekurangan berat badan tingkat ringan)

18,5 – 25,0	Normal
25,1 – 27,0	Kegemukan (Kelebihan berat badan tingkat ringan)
>27,0	Obesitas (Kelebihan berat badan tingkat berat)

Berikut ini akan dijelaskan cara menghitung IMT dengan menggunakan dua indikator yaitu berat badan (kg) dan tinggi badan (cm). Untuk langkah pertama merubah satuan tinggi badan (cm) menjadi satuan (m), misalkan ada seorang pasien bernama zainuri, usia 50th, berat badan 70kg, dan tinggi badan 160cm kita akan mencoba menghitung nilai IMT dari pasien yang bernama zainuri tersebut.

$$\begin{aligned}
 \text{IMT} &= \frac{70 \text{ kg}}{160 \text{ cm} \times 160 \text{ cm}} \\
 &= \frac{70 \text{ kg}}{160 \text{ m} \times 160 \text{ m}} \\
 &= \frac{70}{1,6 \times 1,6} \\
 &= \frac{70}{2,56} \\
 \text{IMT} &= 27,3
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan IMT diatas didapatkan hasil nilai IMT 27,3 berdasarkan hasil yang didapat, pasien atas nama zainuri, usia 50th, berat badan 70kg dan tinggi badan 160cm memiliki status gizi yang masuk dalam kategori obesitas karena memiliki nilai IMT diatas 27,0.

2.1.3 Penilaian Status Gizi Secara Langsung

1. Antropometri

Secara umum antropometri artinya ukuran tubuh manusia. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi berhubungan dengan berbagai

macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi.

2. Klinis

Pemeriksaan klinis adalah metode yang sangat penting untuk menilai status gizi masyarakat. Metode ini didasarkan atas perubahan-perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan zat gizi.

3. Biokimia

Penilaian status gizi dengan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh.

4. Biofisik

Penentuan status gizi secara biofisik adalah metode penentuan status gizi dengan melihat kemampuan fungsi (khususnya jaringan) dan melihat perubahan jaringan.

2.1.4 Penilaian Status Gizi Secara Tidak Langsung

1. Survei Konsumsi Makanan

Survei konsumsi makanan adalah metode penentuan status gizi secara tidak langsung dengan melihat jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi.

2. Statistik Vital

Pengukuran status gizi dengan statistik vital adalah dengan menganalisis data beberapa statistik kesehatan seperti angka kematian berdasarkan umur.

3. Faktor Ekologi

Bengoa mengungkapkan bahwa malnutrisi merupakan masalah ekologi sebagai hasil interaksi beberapa faktor fisik, biologis dan lingkungan budaya.

2.1.5 Definisi Tentang Kategori Status Gizi

Berikut ini adalah tabel tentang definisi kategori status gizi yang digunakan dalam sistem klasifikasi status gizi yang dibuat.

Tabel 2.2 Definisi kategori status gizi

Kategori Status Gizi	Keterangan
Status Gizi Kurus	Kategori kurus adalah suatu keadaan yang terjadi akibat tidak terpenuhinya asupan makanan dan kekurangan salah satu zat gizi atau lebih didalam tubuh.
Status Gizi Normal	Kategori Normal adalah merupakan suatu ukuran status gizi dimana terdapat keseimbangan antara jumlah energi yang masuk kedalam tubuh dan yang dikeluarkan oleh tubuh sesuai dengan kebutuhan.
Status Gizi Gemuk	Kategori gemuk adalah berat badan yang lebih dari ukuran ideal atau sering disebut dengan obesitas tingkat ringan.
Status Gizi Obesitas	Kategori Obesitas adalah suatu keadaan tubuh seseorang yang mengalami kelebihan berat badan yang terjadi karena kelebihan asupan energi yang disimpan dalam bentuk lemak.

2.2. Definisi Sistem

Sistem secara fisik adalah kumpulan dari elemen-elemen yang beroperasi bersama-sama untuk menyelesaikan suatu sasaran (Gordon, 1991). Menurut (Jagianto, 2005) Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

2.3. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Dalam mencapai tujuan tersebut, proses klasifikasi membentuk suatu model yang mampu membedakan data kedalam kelas-kelas yang berbeda berdasarkan aturan atau fungsi tertentu.

Tahapan dari klasifikasi dalam data mining menurut (Han dan Kamber, 2006) terdiri dari :

1. Pembangunan Model

Pada tahapan ini dibuat sebuah model untuk menyelesaikan masalah klasifikasi class atau atribut dalam data. Tahap ini merupakan fase pelatihan, dimana data latih dianalisis menggunakan algoritma klasifikasi, sehingga model pembelajaran direpresentasikan dalam bentuk aturan klasifikasi.

2. Penerapan Model

Pada tahapan ini model yang sudah dibangun sebelumnya digunakan untuk menentukan atribut/class dari sebuah data baru yang atribut/classnya belum diketahui sebelumnya. Tahap ini digunakan untuk memperkirakan keakuratan aturan klasifikasi terhadap data uji. Jika model dapat diterima, maka aturan dapat diterapkan terhadap klasifikasi data baru.

2.4 Data Mining

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Larose, Daniel T. 2005).

1. Deskripsi

Deskripsi adalah menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data secara sederhana. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

2. Klasifikasi

Suatu teknik dengan melihat pada kelakuan dan atribut dari kelompok yang telah didefinisikan. Teknik ini dapat memberikan klasifikasi pada data baru dengan memanipulasi data yang telah diklasifikasi dan dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan. Klasifikasi menggunakan *supervised learning*.

3. Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, perbedaannya adalah variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun dengan menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi.

4. Prediksi

Prediksi memiliki kesamaan dengan klasifikasi dan estimasi, perbedaannya adalah hasil dari prediksi akan ada dimasa mendatang. Beberapa teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat juga digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi.

5. Klastering

Klastering merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam kluster lain. Klastering menggunakan *unsupervised learning*.

6. Asosiasi

Tugas asosiasi atau sering disebut juga sebagai *market basket analysis* dalam data mining adalah menemukan relasi atau korelasi diantara himpunan item-item dan menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Asosiasi menggunakan *unsupervised learning*. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, *support* dan *confidence*.

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini termasuk kedalam kelompok prediksi, karena menggunakan teknik klasifikasi yang hasilnya akan ada dimasa mendatang.

2.5 Normalisasi Data Linear

Normalisasi data linier adalah proses penskalaan nilai atribut dari data sehingga bisa jatuh pada range tertentu. Keuntungan dari metode ini adalah keseimbangan nilai perbandingan antara data saat sebelum dan sesudah nilai

normalisasi. Kekurangannya adalah jika ada data baru metode ini akan memungkinkan terjebak pada out of bound error. Normalisasi data sangat diperlukan ketika data yang ada terlalu besar atau terlalu kecil sehingga pengguna kesulitan memahami informasi yang dimaksud. Jika rentan nilai normalisasi yang diinginkan berada pada rentan [0,1] maka dapat juga menggunakan persamaan berikut :

$$\text{normalisasi } (X_{ik}) = \frac{X_{ik} - \min(X_k)}{\max(X_k) - \min(X_k)} \dots \dots \dots (2.2)$$

X= nilai yang akan dinormalisasi,

k = kolom kriteria,

i = baris data,

min = nilai terkecil dari semua data i,

max = nilai terbesar dari semua data i,

2.6 FK-NN (*Fuzzy K-Nearest Neighbor*)

Selain K-NN yang melakukan prediksi secara tegas pada uji berdasarkan perbandingan K tetangga terdekat, ada pendekatan lain yang dalam melakukan prediksi juga berdasarkan K tetangga terdekat, tetapi tidak secara tegas memprediksi kelas yang harus diikuti oleh data uji, pemberian label kelas data uji pada setiap kelas dengan memberikan nilai keanggotaan seperti halnya teori himpunan *fuzzy*. Algoritma *Fuzzy K-Nearest Neighbor* (FK-NN) diperkenalkan oleh Keller *et al* (1985) dengan mengembangkan K-NN yang digabungkan dengan teori *fuzzy* dalam menyampaikan definisi pemberian label kelas pada data uji yang diprediksi.

Seperti halnya pada teori *fuzzy*, sebuah data mempunyai nilai keanggotaan pada setiap kelas, yang artinya sebuah data bisa dimiliki oleh kelas yang berbeda dengan nilai derajat keanggotaan dalam interval [0,1]. Teori himpunan *fuzzy* menggeneralisasi teori K-NN klasik dengan mendefinisikan nilai keanggotaan sebuah data pada masing-masing kelas. Formula yang digunakan (Liao, 2007):

$$u(x, c_i) = \frac{\sum_{k=1}^K u(x_k, c_i) * d(x, x_k)^{\frac{-2}{(m-1)}}}{\sum_{k=1}^K d(x, x_k)^{\frac{-2}{(m-1)}}} \dots \dots \dots (2.3)$$

4. Ambil nilai terbesar $c = u(x, y_i)$ untuk semua $1 \leq i \leq C$, C adalah jumlah kelas.
5. Berikan label kelas c ke data uji x .

2.7 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Hariyono Hanafi (2015) dengan judul “Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*”, Penentuan klasifikasi status gizi orang dewasa yang sering dilakukan adalah berdasarkan rumus IMT (Indeks Masa Tubuh).), indeks massa tubuh adalah berat badan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter, dimana dalam penentuannya hanya menggunakan dua indikator saja yaitu berat badan dan tinggi badan yang dimiliki. Metode Learning Vektor Quantization (LVQ) dan salah satu algoritma yang digunakan dalam penelitian ini untuk menangani penilaian status gizi orang dewasa. Variabel yang digunakan dalam penilaian status gizi orang dewasa di Puskesmas Kebomas Gresik adalah usia, berat badan, tinggi badan, lingkar pinggang dan lingkar pinggul. Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, LVQ dapat mengenali pola dan mampu mengklasifikasikan status gizi orang dewasa. Berdasarkan hasil pengujian di dapat akurasi dengan LVQ adalah 70%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Sri Kusumadewi (2009) dengan judul Klasifikasi Status Gizi Menggunakan Naive Bayesian Classification, Penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayesian Classification (NBC)*. Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran antropometri terhadap 47 sampel mahasiswa Teknik Informatika UII. Usia sampel berkisar antara 19 hingga 22 tahun. Ada 5 variabel pengukuran, yaitu tinggi badan (cm), berat badan (cm), jenis kelamin, lingkar pergelangan (cm), dan lingkar perut (cm). Berdasarkan data tersebut, akan dibangun sebuah sistem untuk menentukan status gizi dan ukuran rangka apabila diberikan *input* berupa tinggi badan (cm), berat badan (cm), jenis kelamin, lingkar pergelangan (cm), dan lingkar perut (cm) menggunakan *Naive Bayesian Classification*. Berdasarkan hasil pengujian terhadap semua data, diperoleh hasil bahwa terdapat 38 yang sesuai dengan kelas yang diberikan dan 9 hasil yang tidak

sesuai dengan hasil yang diberikan. Nilai terbesar untuk TP terletak pada status gizi Normal, yaitu sebesar 28/30. Artinya, dari 30 sample data dengan status gizi normal, pada sistem yang dibangun ada 28 data yang mengidentifikasi status gizi normal. Apabila diambil nilai total kinerja untuk semua status gizi, akan diperoleh nilai total kinerja sebesar 0,923. berdasarkan hasil pengukuran antropometri dan model sistem yang dibangun memiliki kinerja yang baik karena hasil pengujian menunjukkan total kinerja sebesar 0,932 atau 93,2%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Dhimas Tantra Yudistira (2011) dengan judul Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Dengan Algoritma *Naive Bayes Classification* (Studi Kasus Puskesmas Jiken). Pada penelitian ini, data yang digunakan menggunakan atribut usia, tinggi badan, berat badan, sex, lingkaran pergelangan tangan, lingkaran perut dengan 40 record data. data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diperoleh dari Puskesmas Jiken mengenai atribut status gizi berdasarkan data pasien yang dimiliki oleh puskesmas yang digunakan. Data tersebut diolah untuk mendapatkan pengetahuan tentang status gizi orang dewasa yang sesuai dengan keadaan Antropometri data pasien menggunakan metode Naïve Bayes. Berdasarkan 40 data yang diuji adalah 87,91 % yang menunjukkan bahwa sistem penentuan status gizi orang dewasa ini dapat berfungsi dengan cukup baik sesuai dengan hasil identifikasi pakar.

Penelitian selanjutnya adalah tentang metode FK-NN (*Fuzzy K-Nearest Neighbor*) dalam penelitian yang berjudul “Aplikasi Diagnosa Jenis Baja Berdasarkan Komposisi Kimia Dengan Menggunakan Metode FK-NN (*Fuzzy K-Nearest Neighbor*)”, dibuat oleh Muhammad Sholikhuddin (Universitas Muhammadiyah Gresik, 2015). Tujuan dari penelitian tersebut adalah membuat sistem untuk mengetahui jenis baja sesuai dengan komposisi senyawa baja. Atribut-atribut yang digunakan dalam pemilihan baja yaitu senyawa : *Carbon, Silicon, Mangan, Fosfor, Sulfur, Chromium, Molybdenum, Wolfram, Vanadium dan Ferro* rtc. Hasil dari penelitian tersebut, Sistem dapat memprediksi data jenis baja. Hasil akurasi dari penelitian tersebut adalah 96,7% yang didapatkan dari 1-NN 4-NN dan 7-NN.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Maulidatul Hasanah (2015) dengan judul “Klasifikasi Buah Naga Berbasis Tekstur Menggunakan Metode Fuzzy KNN”. Dalam bidang pertanian, proses klasifikasi jenis buah dilakukan dengan indera penglihatan manusia, namun penilaian manusia dapat berbeda dari satu penilai dengan penilai lainnya sehingga diperlukan suatu standart penilaian yang sama. Pada tugas akhir ini diimplementasikan sebuah sistem yang akan mengklasifikasi *Buah Naga* berdasarkan tekstur kulit buah. Seleksi tekstur menggunakan analisis matriks kookurensi dan untuk proses klasifikasi menggunakan metode *fuzzy knn*. Dengan menggabungkan KNN dengan teori fuzzy akan dapat memberikan definisi pemberian label kelas pada data uji yang diprediksi. Sistem dibuat dengan menggunakan program aplikasi Matlab R2008b. Pengujian dilakukan dengan menggunakan gambar buah Naga yang memiliki dimensi 448 x 336 *pixel* (dengan latar belakang yang sama) sebanyak 150 gambar. Dari hasil pengujian berdasarkan tekstur menggunakan metode *fuzzy knn* didapat hasil akurasi sebesar 90,6% untuk $K = 6$, untuk $K = 8$ sebesar 92% dan 96% untuk $K = 17$.

Penelitian selanjutnya adalah Muhammad Fakhrurriqil, Retantyo Wardoyo² (2013) dengan judul “Perbandingan Algoritma *Nearest Neighbor*, C4.5 Dan LVQ Untuk Klasifikasi Kemampuan Mahasiswa” Pada pelaksanaan acara perkuliahan atau saat proses belajar mengajar, dosen sering terkendala dengan kemampuan mahasiswa pada suatu matakuliah di satu kelas yang tidak merata. Oleh karena itu dosen terlebih dulu mengetahui kemampuan setiap mahasiswanya dengan salah satu caranya adalah dengan melihat karakteristik setiap mahasiswa dan kemudian dibandingkan dengan mahasiswa-mahasiswa sebelumnya dalam penyelesaian suatu mata kuliah. Pada penelitian ini, akan dilakukan perbandingan tingkat akurasi antara tiga algoritma, yaitu : *Nearest Neighbour*, C45 dan LVQ, pada kasus klasifikasi kemampuan mahasiswa untuk keperluan penentuan pembagian kelas mahasiswa baru. Kesimpulan yang didapatkan setelah sistem dibangun dan kemudian membandingkan ketiga algoritma tersebut adalah algoritma *nearest neighbour* dapat menghasilkan akurasi tertinggi.