



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Swift 4

Swift 4 merupakan bahasa pemrograman *native* yang digunakan untuk pembuatan aplikasi untuk perangkat *mobile* berbasis iOS. Swift 4 dirilis pada 19 September 2017 pada *event* WWDC 2017. Swift 4 mendapatkan banyak tambahan baru dari versi lamanya, Swift 3, seperti interaksi akses kontrol *private* pada *class*, *upgrade* dalam fungsi yang dimiliki oleh *Strings* seperti *multi-line*, *substring*, dan *index overhaul*, *Collection*, dan *update* untuk Package Manager. [7]

2.1.2 Node.JS

Node.JS adalah sebuah *software* yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis web yang berdasarkan *JavaScript*. Node.JS berperan sebagai bahasa pemrograman *JavaScript* yang berjalan di server. Node.JS dapat berjalan di semua *Operating System* tanpa ada modifikasi kode. Node.JS juga memiliki *web server* sendiri sehingga bisa langsung berjalan tanpa menambah *web server* tambahan seperti *Apache* atau *Nginx*. [8]

Di aplikasi ini, Node.JS digunakan untuk menjalankan *library* untuk *Decision Tree* dan sebagai koneksi ke database *MySQL*. Untuk membantu menjalankan fungsi server seperti pengaturan port, request, dan response, digunakan *library* Express JS.

2.1.1 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah sebuah perangkat lunak atau alat tambahan yang bisa digunakan untuk memprediksi sebuah benda yang menarik untuk pengguna berdasarkan *item* yang telah digunakan atau pengguna yang memberikan preferensi nya sendiri. Sistem rekomendasi lalu mencari dari sekumpulan item yang ada untuk diberikan ke pengguna.

Semakin banyak data dari pengguna yang bisa diolah semakin tepat prediksi dari setiap item yang disarankan. [9]

2.1.2 Algoritma Decision Tree

Decision Tree adalah sebuah algoritma yang mengubah data menjadi berbagai aturan keputusan yang akan diambil dalam bentuk tree atau hierarki. Manfaat menggunakan algoritma ini adalah untuk membagi-bagi tiap keputusan ke dalam berbagai aturan-aturan yang lebih kecil dan mendetail sehingga keputusan yang diberikan akan lebih tepat kepada kebutuhannya. Pada decision tree terdapat 3 jenis node, yaitu:

- A. Root Node, merupakan node paling atas, pada node ini tidak ada input dan bisa tidak mempunyai output atau mempunyai output lebih dari satu.
- B. Internal Node, merupakan node percabangan, pada node ini hanya terdapat satu input dan mempunyai output minimal dua.
- C. Leaf node atau terminal node, merupakan node akhir, pada node ini hanya terdapat satu input dan tidak mempunyai output. [10]

A. Algoritma ID3

ID3 adalah singkatan dari *Iterative Dichotomiser 3*. Algoritma ini menggunakan perhitungan *Entropy dan Information Gain* dari setiap atribut untuk menentukan setiap *node*. Perhitungan dilakukan berulang kali sampai semua atribut sudah dihitung. Atribut dengan nilai *information gain* tertinggi dijadikan *root node*. Langkah-langkah lebih rinci adalah:

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

Tabel 2.1 Tabel Contoh Decision Tree

Day	Outlook	Temp.	Humidity	Wind	Decision
1	Sunny	Hot	High	Weak	No
2	Sunny	Hot	High	Strong	No
3	Overcast	Hot	High	Weak	Yes
4	Rain	Mild	High	Weak	Yes
5	Rain	Cool	Normal	Weak	Yes
6	Rain	Cool	Normal	Strong	No
7	Overcast	Cool	Normal	Strong	Yes
8	Sunny	Mild	High	Weak	No
9	Sunny	Cool	Normal	Weak	Yes
10	Rain	Mild	Normal	Weak	Yes
11	Sunny	Mild	Normal	Strong	Yes
12	Overcast	Mild	High	Strong	Yes
13	Overcast	Hot	Normal	Weak	Yes
14	Rain	Mild	High	Strong	No

1. Dari tabel diatas, diambil attribut hasil yang diinginkan, yaitu *Decision* yang berisikan *Yes* atau *No*. Dari table dihitung *Entropy* menggunakan rumus:

$$Entropy(S) = \sum_i^c -P_i \log_2 P_i$$

2. Setelah mendapatkan Entropi dari hasil yang diinginkan, *Entropy* tersebut dipakai untuk menghitung *Information Gain* dari attribute yang lain. Menggunakan rumus:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{v=value\ A} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v)$$

Attribut *Wind* digunakan sebagai perhitungan pertama.

3. *Wind* mempunyai dua anggota, yaitu *Weak* dan *Strong*. *Weak* mempunyai 8 kejadian dimana 2 kejadian menghasilkan *Decision No* dan 6 kejadian menghasilkan *Decision Yes*, sehingga didapatkan *Entropy*:

$$Entropy(Decision|Wind=Weak) = - (2/8) \cdot \log_2(2/8) - (6/8) \cdot \log_2(6/8) = 0.811$$

Lalu *Strong* mempunyai 6 kejadian dimana 3 kejadian yang menghasilkan 3 *Decision No* dan 3 kejadian yang menghasilkan *Decision Yes* , didapatkan *Entropy*:

$$\text{Entropy}(\text{Decision}|\text{Wind}=\text{Strong}) = - (3/6) \cdot \log_2(3/6) - (3/6) \cdot \log_2(3/6) = 1$$

Setelah semua anggota atribut diperhitungkan, maka baru bisa dicari *Information Gain* dari attribute tersebut, yang menjadi:

$$\text{Gain}(\text{Decision}|\text{Wind}) = 0.940 - [(8/14) \cdot 0.811] - [(6/14) \cdot 1] = 0.048$$

Sehingga didapatkan *Information Gain* dari attribute *Wind* sebesar 0.048

4. Proses diatas akan diulang sampai semua atribut terhitung, dimana *Information Gain* tertinggi akan menjadi *node* pertama atau *root node*.
5. Barulah *Decision Tree* bisa dibentuk. [11]

B. Decision Tree Library

Library decision-tree ini tersedia pada Node Package Manager (NPM) yang mengimplementasi algoritma ID3 dalam bahasa JavaScript. [12]

Untuk menjalankan Decision Tree menggunakan library ini, pertama-tama dibutuhkan training data berupa training input kelas beserta hasilnya.

```
BMI: "normal", kolesterol: "normal", hasil_food_category: "A1"
```

Kemudian ketika semua aspek kelas yang dibutuhkan memiliki hasil, declare class mana yang digunakan untuk perhitungan, dan class yang digunakan untuk hasil, kemudian buat satu object Decision Tree.

```
var tree = new DecisionTree(training_data, classes, resultClass).
```

Kemudian dapatkan hasil dengan memasukan data dari input pengguna.

```
var result = tree.predict({ BMI: "normal", kolesterol: "normal" });
```

Kemudian objek Decision Tree akan menjalankan algoritma ID3 dan membangun tree, kemudian menghitung semua atribut pengguna sesuai dengan training data, dan mengembalikan hasil. Hasil kategori makanan dari tree tersebut adalah "A1".

2.1.3 Tingkat Kesehatan

A. Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh digunakan untuk menentukan kadar gizi seseorang berdasarkan umur, tinggi (dalam Meter), dan berat badan (dalam kilogram).

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan}}{\text{Tinggi Badan} \times \text{Tinggi Badan}}$$

Tabel 2.2 Tabel IMT

Status Gizi	Wanita	Laki-laki
Normal	17-23	18-25
Kegemukan	23-27	25-27
Obesitas	>27	>27

IMT normal berkisar antara 17 – 25. Seorang dikatakan kurus apabila IMT nya < 17 dan gemuk apabila IMT nya > 25. Bila IMT > 27, orang tersebut dinyatakan menderita obesitas. Jika orang sudah dikategorikan obesitas, maka besar kemungkinan orang tersebut mengidap berbagai macam penyakit, contohnya diabetes melitus, hipertensi, hiperkolesterol. [13]

B. Berdasarkan Tingkat Kolesterol Jenuh

Kolesterol berfungsi sebagai pembentuk membran sel, yang berguna untuk mengatur penyerapan zat yang larut dalam air dan kulit, melindungi otak, pembentukan cairan empedu yang berfungsi sebagai pencerna lemak, membentuk hormon tubuh, unsur penting dalam proses pertumbuhan dan membantu dalam proses pencernaan makanan, membentuk vitamin D.

Namun, kolesterol juga tidak selamanya baik. Jika jumlah berbagai jenis kolesterol ada yang kurang ataupun lebih, akan berbahaya untuk kesehatan. Jumlahnya sebagai berikut:

Tabel 2.3 Tabel Kadar Kolesterol

No	Jenis Kolesterol	Diinginkan	Diwaspadai	Bahaya
1	Kolesterol Total	<200	200 - 239	>240
2	Kolesterol LDL	<130	130 - 159	160
3	Kolesterol HDL	>45	36 - 44	<35
4	Trigliserida	<200	200 - 399	> 400

Jika mempunyai kadar kolesterol yang tinggi bisa mengakibatkan penyempitan pembuluh darah yang berujung dengan penyakit jantung koroner. [14]

C. Berdasarkan Tingkat Asam Urat

Asam urat adalah bagian normal dari darah dan purin. Biasanya asam urat akan larut didalam darah dan keluar lewat urine. Namun pada kondisi tertentu, tubuh dapat menghasilkan asam urat dalam jumlah berlebih atau mengalami gangguan dan tidak bisa membuang kelebihan asam urat sehingga menumpuk dalam tubuh. Oleh karena penumpukan asam urat ini, asam urat akan mengkristal di sendi yang berakibat terjadi nyeri dan pembengkakan di sendi-sendi tubuh. Namun kristal juga bisa terbentuk di

ginjal dan saluran kandung kemih, kristal ini kemudian bisa mengganggu fungsi ginjal atau membuat batu di saluran kandung kemih. [15]

Jumlah kadar asam urat yang normal adalah seperti berikut:

- Perempuan: 2,4–6,0 mg/dL
- Laki-laki: 3,4–7,0 mg/dL
- Anak-anak: 2,0–5,5 mg/dL

D. Berdasarkan Tingkat Kadar Gula Darah

Gula darah atau glukosa adalah sumber energi bagi seluruh sel dalam tubuh manusia. Glukosa didapatkan dari makanan, terutama dari makanan yang mengandung karbohidrat.

Tabel 2.4 Tabel Kadar Gula Darah

No	Waktu	Jumlah
1	Sebelum makan	70 - 130 mg/dl
2	Dua jam sesudah Makan	180 mg/dl
3	Setelah tidak makan setidaknya delapan jam	100 mg/dl
4	Menjelang tidur	100 - 140 mg/dl

Pada aplikasi ini, yang digunakan adalah gula darah setelah berpuasa setidaknya delapan jam, karena merupakan standar saat *medical check-up*.

2.1.4. Makanan Sehat

Untuk mendapatkan tubuh yang sehat, diperlukan zat gizi yang mengandung Triguna Makanan, yang berisikan:

- Zat Energi (Hidrat Arang, lemak, protein)
- Zat Pembangun (Protein)
- Zat Pengatur (Vitamin, Mineral)

Kekurangan atau kelebihan salah satu zat gizi diatas bisa berakibat buruk karena dapat mengganggu fungsi metabolisme tubuh. Selain itu, kekurangan

atau kelebihan zat gizi ini bisa menyebabkan berbagai macam penyakit. Seperti kekurangan zat besi berakibat penyakit anemia.

Widya Karya Pangan dan Gizi VI tahun 1998 menetapkan AKG (Angka Kecukupan Gizi) untuk dewasa secara nasional berdasarkan kebutuhan energi/kalori dari protein sebagai berikut:

Tabel 2.5 Tabel Gizi

Indikator	Tingkat Konsumsi	Tingkat Persediaan
Energi	2.150K Kalori	2.500K Kalori
Protein	46,2 gram	55 gram

AKG diatas bila dijabarkan menurut takaran konsumsi makanan sehari pada orang dewasa umur 20-59 tahun, yaitu: nasi/pengganti 4-5 piring, lauk hewani 3-4 potong, lauk nabati 2-4 potong, sayuran 1 1/2 - 2 mangkok dan buah-buahan 2-3 potong. Dengan catatan mempunyai keadaan berat badan ideal. [16]

A. Makanan Sehat untuk pengidap Asam Urat tinggi

Pengidap asam urat tinggi harus mengurangi makanan yang mempunyai kandungan purin yang tinggi. Oleh karena itu, sangat disarankan untuk pengidap asam urat tinggi agar tidak sering mengonsumsi makanan cepat saji atau makanan kemasan, karena tidak mengetahui kandungan purinnya. Selain makanan rendah purin, dibutuhkan juga kandungan vitamin A dan C untuk meningkatkan kesehatan jaringan, otot, dan tendon. Makanan dengan purin tinggi, yang harus dihindari sama sekali beberapa contohnya adalah:

- Makanan dan minuman yang mengandung alcohol
- Makanan yang diawetkan, seperti kornet dan sarden
- Jeroan, seperti otak, lidah, jantung

Lalu ada makanan yang mengandung purin, namun masih boleh dikonsumsi namun dengan pembatasan, seperti:

- Daging sapi, ayam, udang

- Kacang-kacangan dan hasil olahannya
- Sayuran, seperti daun singkong, daun biji melinjo, kacang polong, buncis

Makanan untuk pengidap asam urat sebisa mungkin bersifat netral. Untuk minumannya, Jus buah merupakan minuman yang baik karena mengandung banyak cairan yang bisa cepat mengeluarkan asam urat.

Contoh makanan pokok seperti:

- Bubur jagung manis
- Kolak Labu
- Nasi jagung

Lauk, seperti:

- Pepes telur jagung
- Pepes Lele
- Ikan Gurame bakar
- Ayam ungkep bakar

Lauk diatas termasuk mempunyai kandungan purin yang sedang, oleh karena itu disarankan untuk memakan hanya 1 porsi saja. Lalu di pepes atau dibakar berguna untuk mengurangi kandungan lemak jenuh. Lemak jenuh dapat menghambat pembuangan asam melalui urine. Disarankan juga untuk mengonsumsi makanan diatas dengan sari buah untuk menurunkan tingkat asam.

Sayur, seperti:

- Cah tauge
- Cah sawi putih
- Bening jagung

Untuk sayur juga disarankan untuk memberikan kuah yang banyak, sehingga bisa menambahkan cairan yang banyak agar bisa lebih cepat mengeluarkan asam uratnya.[17]

B. Makanan Sehat untuk pengidap Kolesterol tinggi

Untuk pengidap kolesterol, sudah pasti harus mengurangi makanan dengan Kandungan kolesterol yang tinggi. Makanan harus mengandung

kolesterol dibawah 300 mg. Akan lebih baik lagi jika bisa dibawah 200 mg. Selain itu, mengurangi makanan yang mengandung asam lemak tidak jenuh, yang biasanya dihasilkan dari daging, ayam dengan kulit, dan makanan yang diolah menggunakan cara digoreng dan dimasak menggunakan santan kental. Perbanyak asam lemak tidak jenuh, yaitu asam lemak linoleat. Asam linoleat bisa mengurangi kolesterol LDL tanpa mengurangi kolesterol HDL, sehingga dapat mengurangi kolesterol di pembuluh darah. Contoh dari makanan dengan asam linoleat tinggi seperti tahu, tempe, minyak zaitun, tuna, salmon.

Untuk asupan vitamin, sangat disarankan untuk memperbanyak asupan vitamin C dan E. Vitamin C membantu memecah kolesterol menjadi asam dan garam empedu sehingga mudah dikeluarkan menjadi feses. Vitamin E membantu menangkal radikal bebas sehingga bisa menghambat pembentukan kolesterol. Contoh makanan yang mengandung Vitamin C adalah buah-buahan berwarna merah dan orange. Sementara Vitamin E banyak di sayuran berkecambah dan beberapa buah seperti Stroberi atau Alpukat.

Menambahkan juga makanan yang mengandung flavonoid tinggi, isoflavone seperti kacang kedelai dan hasil olahannya seperti tahu atau tempe. Flavonoid berfungsi untuk menurunkan penyerapan kolesterol dengan cara meningkatkan ekskresi feces sehingga sel-sel hati akan meningkatkan produksi asam empedu dari kolesterol dan menurunkan kolesterol darah. [17]

U M N
U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

C. Makanan Sehat untuk pengidap Gula Darah tinggi (Diabetes Mellitus)

Untuk pengidap diabetes, makanan yang dimakan harus mempunyai Indeks Glikemik (IG) yang rendah, karena IG rendah tidak akan menaikkan jumlah glukosa dalam darah dengan drastis. Kandungan Zinc (Zn) juga sangat dibutuhkan, karena Zinc digunakan untuk sekresi hormone insulin. Insulin sendiri sangat dibutuhkan untuk mengatur kadar glukosa darah. Selain untuk hormone insulin, Zinc juga digunakan untuk meningkatkan imunitas tubuh, yang jika terganggu di tubuh pengidap diabetes bisa mengakibatkan infeksi dan luka diabetik yang bisa berlanjut ke gangrene dan amputasi. Konsumsi gula ke dalam minuman juga tidak diperbolehkan, namun jika untuk didalam masakan masih diperbolehkan. Kandungan lain yang harus diperhatikan juga:

- Energi cukup dengan jumlah 25 kkal/kg Berat Badan (BB) untuk wanita dan 30 kkal/kg BB untuk laki-laki
- Protein 10-15% dari energi total, utamakan protein dengan lemak rendah
- Lemak sedang 20-25% dari energi total, utamakan lemak tidak jenuh
- Karbohidrat sedang 60-70% dari energi total
- Serat 25g/hari [17]

Contoh makanan dengan Indeks Glikemik nya:

Tabel 2.6 Indeks Glikemik Makanan

Indeks Glikemik		
Rendah	Sedang	Tinggi
Ceri	Roti Gandum	Kentang tumbuk
Jeruk Bali	Melon	Roti tawar
Susu	Es krim	Semangka
Buncis Rebus	Beras merah	Kentang goreng
Aprikot	Kentang rebus	Gula

Apel	Madu	Beras Ketan Hitam
Pir	Keju	Beras Ketan Putih
Jeruk	Kismis	Nasi putih
Makaroni	Nanas	
Wortel		
Susu Cokelat		
Pisang		
Jagung Manis		

2.2 Kerangka Berfikir

Kebanyakan orang akhir-akhir ini banyak memakan makanan yang tidak diketahui kandungannya, apakah itu baik atau tidak untuk tubuh. Selain dari konsumen, banyak juga pembuat makanan yang mengabaikan kandungan gizi yang baik untuk produknya. Dari kasus ini lah yang menjadi dasar pemikiran peneliti untuk membuat aplikasi yang memberikan saran mengenai makanan dan minuman yang lebih baik dan lebih sehat, sehingga bisa merubah dan mempertahankan gaya hidup pengguna dari segi asupan makanan pada tubuh.

2.3 Hipotesis

Aplikasi dapat memberikan saran yang akurat mengenai makanan dan minuman yang bisa membantu memperbaiki tingkat kesehatan pengguna, dengan melihat aspek-aspek seperti Indeks Massa Tubuh, kadar kolesterol, tingkat asam urat, tingkat gula darah dari pengguna.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A