ARTIKEL

REKOMENDASI PEMILIHAN SUSU FORMULA BERDASARKAN INFORMASI NILAI GIZI PADA KEMASAN MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)

Oleh:

YULI ICA KURNIAWATI

NPM: 14.1.03.02.0197

Dibimbing oleh:

1. **Ratih Kumalasari N., S.ST., M.Kom.**
2. **Patmi Kasih, M.Kom.**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: YULI ICA KURNIAWATI
NPM	: 14.1.03.02.0197
Telepun/HP	: 085607772697
Alamat Surel (Email)	: yuliica7@gmail.com
Judul Artikel	: REKOMENDASI PEMILIHAN SUSU FORMULA BERDASARKAN INFORMASI NILAI GIZI PADA KEMASAN MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)
Fakultas – Program Studi	: TEKNIK – TEKNIK INFORMATIKA
Nama Perguruan Tinggi	: UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. K.H. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64112

Dengan ini menyatakan bahwa:

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis**)** dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 9 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Ratih Kumalasari N., S.ST., M.Kom. NIDN. 0710018501	Patmi Kasih, M.Kom. NIDN. 0701107802	Yuli Ica Kurniawati NPM. 14.1.03.02.0197

REKOMENDASI PEMILIHAN SUSU FORMULA BERDASARKAN INFORMASI NILAI GIZI PADA KEMASAN MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)

Yuli Ica Kurniawati [1], Patmi Kasih [2]
14.1.03.02.0197
Fakultas Teknik - Teknik Informatika
yuliica7@gmail.com [1], fatkasih@gmail.com [2]
Ratih Kumalasari N., S.ST., M.Kom., Patmi Kasih, M.Kom.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi hasil pengamatan dan pengalaman peneliti, bahwa pemilihan susu formula khususnya yang dilakukan orang tua balita pada umumnya hanya berdasarkan pertimbangkan subjektif dengan menduga-duga sesuai perasaan, selera, perkiraan dan asumsi terhadap informasi nilai gizi yang tertera pada label kemasan dari sekian banyaknya berbagai macam produk susu formula karena informasi yang didapatkan mengenai pemahaman dalam pemilihan susu formula seringkali berbeda-beda. Selain itu, maraknya berbagai macam produk susu formula di pasaran yang diklaim mengandung nutrisi tertentu membuat orang tua bayi/balita semakin kesulitan menentukan pilihan susu formula yang sesuai kebutuhan nutrisi bayi/balita. Penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dalam mengatasi permasalahan pemilihan susu formula dengan mengklasifikasikan atribut utama informasi nilai gizi susu formula yaitu energi, karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral untuk menentukan nilai jarak *euclidean* atau nilai jarak terkecil yang diperoleh dari kedekatan jarak yang ada pada data training agar didapatkan hasil sesuai kriteria nilai gizi yang dimaksud dengan *output* berupa rekomendasi nama-nama produk susu formula urutan 5 teratas. Kesimpulan penelitian ini adalah telah dihasilkannya aplikasi yang dapat menentukan pemilihan susu formula berdasarkan informasi nilai gizi yang tertera pada label kemasan dari sekian banyaknya berbagai macam produk susu formula secara cepat dengan mengimplementasikan keilmuan data mining menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dalam mengklasifikasikan nilai gizi yang tertera pada label kemasan susu formula dan didapatkan tingkat akurasi sebesar 78,95 % berdasarkan hasil uji coba 19 data testing.

KATA KUNCI : rekomendasi, susu formula, informasi, nilai gizi, klasifikasi, k-nn.

I. LATAR BELAKANG

Berdasarkan portal informasi kesehatan digital Alodokter (2017) dalam artikel yang berjudul Memilih Susu Formula Untuk Bayi, ditentukan bahwa asupan terbaik bagi awal kehidupan bayi adalah air susu ibu (ASI), karena mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan dengan jumlah kandungan yang tepat untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Namun pada kondisi dengan indikasi medis tertentu yang dialami ibu maupun bayi sehingga tidak memungkinkan pemberian ASI secara eksklusif, maka susu formula boleh diberikan guna membantu

memenuhi kebutuhan nutrisi bayi dan dalam pemberian susu formula sebaiknya meminta nasehat kepada petugas kesehatan agar penggunaannya tepat.

Seiring dengan maraknya berbagai macam produk susu formula di pasaran diklaim mengandung nutrisi tertentu membuat pemilihan susu formula yang tepat untuk bayi/balita tidak selalu mudah dilakukan. Masalah ini diperumit dengan banyaknya informasi yang didapatkan mengenai pemahaman pemilihan susu formula yang seringkali berbeda-beda. Menurut BPOM (2004), label adalah setiap keterangan mengenai pangan yang berbentuk gambar, tulisan, kombinasi keduanya, atau bentuk lain yang disertakan pada kemasan pangan. Terkait hal tersebut, label pangan berperan penting sebagai sarana pendidikan masyarakat dalam memilih produk susu formula yang diperlukan.

BPOM (2004) menjelaskan, nutrisi disebut juga zat gizi merupakan substansi pangan yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat, dan air yang berfungsi memberikan energi untuk pertumbuhan, perkembangan serta pemeliharaan kesehatan yang apabila kekurangan atau kelebihan dapat menyebabkan perubahan karakteristik biokimia dan fisiologis tubuh. Selain itu, pada portal informasi kesehatan digital Alodokter (2017) dalam artikel yang berjudul Memilih Susu Formula Untuk Bayi, menjelaskan bahwa permasalahan intoleransi yang dialami bayi/balita terhadap beberapa kandungan tertentu di dalam susu formula dapat menimbulkan gejala reaksi alergi. Dengan demikian, pemilihan susu formula yang tepat harus memperhatikan kebutuhan nutrisi serta kondisi bayi/balita apakah intoleran terhadap kandungan nutrisi tertentu atau tidak sehingga tidak terjadi reaksi yang mengganggu fungsi organ tubuh bayi/balita dalam mencapai tumbuh kembang yang optimal.

Mempertimbangkan informasi nilai gizi yang tertera pada label kemasan dari sekian banyaknya berbagai macam produk susu formula secara manual membutuhkan konsentrasi dan waktu yang lama. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu petugas kesehatan serta orang tua agar dapat melakukannya secara cepat dan akurat. Dalam penelitian ini akan mengimplementasikan keilmuan data mining dengan mengklasifikasikan

nilai gizi yang tertera pada label kemasan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) untuk mengetahui susu formula mana yang memiliki kandungan nilai gizi dengan jumlah terendah sampai tertinggi yang diharapkan mampu memberikan informasi yang akurat sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan pilihan susu formula sesuai kebutuhan nutrisi serta kondisi bayi/balita.

II. METODE

A. Algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN)

Algoritma *K-Nearest Neighbor* merupakan algoritma *supervised learning* yaitu proses pembelajaran secara terbimbing dimana hasil prediksi dari nilai *instance* yang baru dilakukan dengan mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan value atribut dari data *training* dengan mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi yaitu antara data baru dengan data lama (data *training*) berdasarkan mayoritas dari kategori k tetangga terdekat dalam pelatihan. Nilai k yang terbaik untuk algoritma ini tergantung pada data. Secara umum, nilai k yang tinggi akan mengurangi efek *noise* pada klasifikasi, tetapi membuat batasan antar setiap klasifikasi menjadi semakin kabur.

Menurut Kusrini dan Emha (2009), pengertian algoritma *K-Nearest Neighbor* merupakan pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama dengan berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada serta memiliki kesamaan (*similiarity*) untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan *training* sample.

Ada beberapa cara untuk mengukur jarak kedekatan antara data baru dengan data lama (data *training*), salah satunya yang sering digunakan adalah *Euclidean Distance* dengan persamaan berikut:

$$d_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - y_i)^2}$$

atau

$$d_{xy} = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \ldots + (x_n - y_n)^2} \quad \ldots(2.1)$$

dimana:

d_{xy}	=	jarak variable x dan y ke-*i*	
i	=	variable data	(i = 1, 2, 3, ..., n)
n	=	dimensi data	
x	=	data uji	$x = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$
y	=	sampel data	$y = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$

Langkah-langkah untuk menghitung jarak kedekatan dengan metode *K-Nearest Neighbor* antara lain:

1. Menentukan parameter k (jumlah tetangga terdekat).
2. Menghitung kuadrat jarak *euclid* (*query instance*) masing-masing objek terhadap data sampel yang diberikan menggunakan persamaan 2.1.
3. Mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak *euclid* terkecil.
4. Mengumpulkan kategori y (klasifikasi *Nearest Neighbor*) sesuai dengan jumlah k yang telah ditentukan dan yang paling mayoritas maka dapat diprediksi hasil identifikasi.

B. Analisa dan Logika Metode

Dalam menentukan pemilihan susu formula berdasarkan informasi nilai gizi pada setiap label kemasan susu formula dapat dilakukan dengan proses pengklasifikasian atribut utama yaitu energi, karbohidrat, protein, lemak, vitamin yang terdiri dari vitamin A, D/D3, E, K/K1, B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, dan C serta mineral yang terdiri dari kalsium, fosfor, magnesium, besi, kalium, seng, mangan, selenium, dan yodium menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* dengan menentukan nilai jarak *euclidean* atau nilai jarak terkecil yang diperoleh dari kedekatan jarak yang ada pada data *training* agar didapatkan hasil sesuai kriteria nilai gizi yang dimaksud dengan *output* berupa nama-nama produk susu formula.

Berikut ini adalah beberapa contoh data *training* informasi nilai gizi pada setiap label kemasan susu formula:

Tabel 2.1. Data *Training*

No	Produk	Usia (bln)		Rasa	Makro (g)				Mikro (% AKG)																		
									Vitamin (%)											Mineral (%)							
		Min	Max		En	Le	Pr	Ka	A	D	E	K	B1	B2	B3	B5	B6	B9	B12	C	Ca	P	Mg	Fe	K	Zn	Mn	Se	I
1	Be.	12	36	va.	180	6	6	26	35	35	40	35	35	75	25	35	35	35	80	45	50	50	30	30	0	30	8	30	30
2	Ch.	12	36	ma	150	5	5	19	35	40	45	80	45	45	40	50	50	45	80	50	45	45	35	25	0	20	0	30	35
3	Da.	12	36	co.	160	7	5	23	30	30	25	35	40	80	40	25	85	50	85	60	40	35	25	20	0	15	0	25	25
4	Da.	12	36	va.	160	6	5	21	30	30	50	75	40	85	45	35	85	60	85	50	50	45	35	25	0	15	0	25	25
5	Da.	12	36	ma	160	6	5	21	30	30	35	50	30	60	35	25	65	40	65	30	40	30	15	25	0	20	0	20	15
6	Da.	12	36	va.	160	6	5	21	30	30	35	50	30	60	35	25	65	40	65	30	40	30	15	25	0	20	0	20	15
7	La.	12	36	ma	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20
8	La.	12	36	pl.	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20
9	La.	12	36	ma	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20
10	SG	12	36	bu.	150	5	5	22	50	65	50	30	30	50	30	40	35	30	85	55	40	45	35	30	0	35	0	30	55
11	SG	12	36	bu.	150	5	5	22	50	65	50	30	30	50	30	40	35	30	85	55	40	45	35	30	0	35	0	30	55
12	SG	12	36	pl.	150	5	6	22	45	65	45	30	30	65	30	45	30	30	95	55	40	45	35	30	0	25	0	30	70
13	SG	12	36	va.	150	5	5	22	45	65	45	30	30	50	30	40	30	35	85	40	40	40	30	30	0	25	0	25	70
14	SG	12	60	ma	170	4	4	29	40	60	50	40	25	25	30	25	25	15	25	50	25	25	15	40	0	30	4	30	40
15	SG	12	60	va.	170	4	4	29	40	60	50	40	25	25	30	25	25	15	25	50	25	25	15	40	0	30	4	30	40

Jika terdapat data *testing* pencarian susu formula untuk bayi/balita usia satu sampai dengan tiga tahun dengan gejala pertumbuhan lambat yang dialami bayi/balita didiagnosis karena kekurangan protein, maka diperlukan pemilihan susu formula dengan kriteria utama tinggi protein. Pada tabel 2.2 menunjukkan data *testing* pencarian susu formula dengan kriteria utama tinggi protein dan kriteria tambahan tinggi vitamin B9 yang berfungsi membantu proses

pertumbuhan serta kriteria optional lainnya untuk bayi/balita usia satu sampai dengan tiga tahun sebagai berikut:

Tabel 2.2. Data *Testing*

No	Produk	Usia (bln)		Rasa	Makro (g)				Mikro (% AKG)														
									Vitamin (%)														
		Mi	Ma		En	Le	Pr	Ka	A	D	E	K	B1	B2	B3	B5	B6	B9	B12	C	Ca	P	Mg
1	?	12	60	All	160	5	6	22	45	45	35	100	50	45	35	55	55	60	100	50	35	35	25

Langkah-langkahnya:

1. Tentukan parameter k = jumlah tetangga terdekat, misalkan k = 5.
2. Hitung kuadrat jarak *euclid* masing-masing atribut antara data baru dengan semua data *training* menggunakan persamaan 2.1.

$$d_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - y_i)^2}$$

$$d_1 = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \ldots + (x_n - y_n)^2}$$

$$d_1 = \sqrt{\begin{array}{l} (160-180)^2 + (5-6)^2 + (6-6)^2 + (22-26)^2 \\ + (45-35)^2 + (45-35)^2 + (35-40)^2 + (100-55)^2 \\ + (50-35)^2 + (45-75)^2 + (35-25)^2 + (55-35)^2 \\ + (55-35)^2 + (60-35)^2 + (100-80)^2 + (50-45)^2 \\ + (35-50)^2 + (35-50)^2 + (25-30)^2 + (25-30)^2 \\ + (30-0)^2 + (30-30)^2 + (10-8)^2 + (15-30)^2 \\ + (50-30)^2 \end{array}}$$

$$d_1 = \sqrt{\begin{array}{l} (-20)^2 + (-1)^2 + (0)^2 + (-4)^2 \\ + (10)^2 + (10)^2 + (-5)^2 + (45)^2 \\ + (15)^2 + (-30)^2 + (10)^2 + (20)^2 \\ + (20)^2 + (25)^2 + (20)^2 + (5)^2 \\ + (-15)^2 + (-15)^2 + (-5)^2 + (-5)^2 \\ + (30)^2 + (0)^2 + (2)^2 + (-15)^2 \\ + (20)^2 \end{array}}$$

$$d_1 = \sqrt{\begin{array}{l} 400 + 1 + 0 + 16 \\ + 100 + 100 + 25 + 2025 \\ + 225 + 900 + 100 + 400 \\ + 400 + 625 + 400 + 25 \\ + 225 + 225 + 25 + 25 \\ + 900 + 0 + 4 + 225 \\ + 400 \end{array}}$$

$$d_1 = \sqrt{7771} = 88{,}15327561$$

Jadi, jarak *euclid* antara data baru dengan data *training* ke-1 adalah 88,15327561.

Perhitungan yang sama seperti di atas, berlaku untuk masing-masing atribut antara data baru dengan semua data *training*. Tabel 2.3 menunjukkan hasil perhitungan kuadrat jarak *euclid* secara lengkap.

Tabel 2.3. Hasil Perhitungan Kuadrat Jarak *Euclid*

No	Produk	Usia (bln)		Rasa	Makro (g)				Mikro (% AKG)																					Jarak
									Vitamin (%)												Mineral (%)									
		Mi	Ma		En	Le	Pr	Ka	A	D	E	K	B1	B2	B3	B5	B6	B9	B12	C	Ca	P	Mg	Fe	K	Zn	Mn	Se	I	
1	Bebelac 3 Bebenutri 400g Vanila	12	36	Vanila	180	6	6	26	35	35	40	55	35	75	25	35	35	35	80	45	50	50	30	30	0	30	8	30	30	88,15327561
2	Chil Kid 3 200g Madu	12	36	Madu	150	5	5	19	35	40	45	80	45	45	40	50	50	45	80	50	45	45	35	25	0	20	0	30	35	57,53259945
3	Dancow Advanced Excelnutri 1+ 800g Coklat	12	36	Coklat	160	7	5	23	30	30	25	55	40	80	40	25	85	50	85	60	40	35	25	20	0	15	0	25	25	90,31057524
4	Dancow Advanced Excelnutri 1+ 800g Vanila	12	36	Vanila	160	6	5	21	30	30	50	75	40	85	45	35	85	60	85	50	50	45	35	25	0	15	0	25	25	83,68392916
5	Dancow Batita 1-3 Nutri TAT 500g Madu	12	36	Madu	160	6	5	21	30	30	35	50	30	60	35	25	65	40	65	30	40	30	15	25	0	20	0	20	15	95,40964312
6	Dancow Batita 1-3 Nutri TAT 500g Vanila	12	36	Vanila	160	6	5	21	30	30	35	50	30	60	35	25	65	40	65	30	40	30	15	25	0	20	0	20	15	95,40964312
7	Lactogrow 3 Happynutri 350g Madu	12	36	Madu	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20	100,2646498
8	Lactogrow 3 Happynutri 750g	12	36	Plain	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20	100,2646498
9	Lactogrow 3 Happynutri 750g Madu	12	36	Madu	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20	100,2646498
10	SGM Eksplor Buah & Sayur Presinutri 1+ 400g	12	36	Buah S	150	5	5	22	50	65	50	50	30	50	30	40	35	30	85	55	40	45	35	30	0	35	0	30	55	83,67197858
11	SGM Eksplor Buah & Sayur Presinutri 1+ 800g	12	36	Buah S	150	5	5	22	50	65	50	50	30	50	30	40	35	30	85	55	40	45	35	30	0	35	0	30	55	83,67197858
12	SGM Eksplor Presinutri 1+ 400g Plain	12	36	Plain	150	5	6	22	45	65	45	50	30	65	30	45	30	30	95	55	40	45	35	30	0	25	0	30	70	86,60254038
13	SGM Eksplor Presinutri 1+ 900g Vanila	12	36	Vanila	150	5	5	22	45	65	45	50	30	50	30	40	30	35	85	40	40	40	30	30	0	25	0	25	70	83,52245207
14	SGM Eksplor Soya Presinutri 1-5 400g Madu	12	60	Madu	170	4	4	29	40	60	50	40	25	25	30	25	25	15	25	50	25	25	15	40	0	30	4	30	40	128,5106999
15	SGM Eksplor Soya Presinutri 1-5 700g Vanila	12	60	Vanila	170	4	4	29	40	60	50	40	25	25	30	25	25	15	25	50	25	25	15	40	0	30	4	30	40	128,5106999

Setelah diketahui hasil perhitungan kuadrat jarak *euclid* secara lengkap selanjutnya data diurutkan berdasarkan jarak *euclid* terkecil seperti pada tabel 2.4 yang menunjukkan hasil perhitungan kuadrat jarak *euclid* yang telah urut.

3. Urutkan semua data tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak *euclid* terkecil.

Tabel 2.4. Hasil Perhitungan Kuadrat Jarak *Euclid* yang Telah Urut

No	Produk	Usia (bln)		Rasa	Makro (g)				Mikro (% AKG)																					Jarak
									Vitamin (%)												Mineral (%)									
		Mi	Ma		En	Le	Pr	Ka	A	D	E	K	B1	B2	B3	B5	B6	B9	B12	C	Ca	P	Mg	Fe	K	Zn	Mn	Se	I	
2	Chil Kid 3 200g Madu	12	36	Madu	150	5	5	19	35	40	45	80	45	45	40	50	50	45	80	50	45	45	35	25	0	20	0	30	35	57,53259945
13	SGM Eksplor Presinutri 1+ 900g Vanila	12	36	Vanila	150	5	5	22	45	65	45	50	30	50	30	40	30	35	85	40	40	40	30	30	0	25	0	25	70	83,52245207
10	SGM Eksplor Buah & Sayur Presinutri 1+ 400g	12	36	Buah S	150	5	5	22	50	65	50	50	30	50	30	40	35	30	85	55	40	45	35	30	0	35	0	30	55	83,67197858
11	SGM Eksplor Buah & Sayur Presinutri 1+ 800g	12	36	Buah S	150	5	5	22	50	65	50	50	30	50	30	40	35	30	85	55	40	45	35	30	0	35	0	30	55	83,67197858
4	Dancow Advanced Excelnutri 1+ 800g Vanila	12	36	Vanila	160	6	5	21	30	30	50	75	40	85	45	35	85	60	85	50	50	45	35	25	0	15	0	25	25	83,68392916
12	SGM Eksplor Presinutri 1+ 400g Plain	12	36	Plain	150	5	6	22	45	65	45	50	30	65	30	45	30	30	95	55	40	45	35	30	0	25	0	30	70	86,60254038
1	Bebelac 3 Bebenutri 400g Vanila	12	36	Vanila	180	6	6	26	35	35	40	55	35	75	25	35	35	35	80	45	50	50	30	30	0	30	8	30	30	88,15327561
3	Dancow Advanced Excelnutri 1+ 800g Coklat	12	36	Coklat	160	7	5	23	30	30	25	55	40	80	40	25	85	50	85	60	40	35	25	20	0	15	0	25	25	90,31057524
5	Dancow Batita 1-3 Nutri TAT 500g Madu	12	36	Madu	160	6	5	21	30	30	35	50	30	60	35	25	65	40	65	30	40	30	15	25	0	20	0	20	15	95,40964312
6	Dancow Batita 1-3 Nutri TAT 500g Vanila	12	36	Vanila	160	6	5	21	30	30	35	50	30	60	35	25	65	40	65	30	40	30	15	25	0	20	0	20	15	95,40964312
7	Lactogrow 3 Happynutri 350g Madu	12	36	Madu	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20	100,2646498
8	Lactogrow 3 Happynutri 750g	12	36	Plain	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20	100,2646498
9	Lactogrow 3 Happynutri 750g Madu	12	36	Madu	160	6	5	21	30	40	20	75	25	45	25	40	25	25	40	60	45	40	30	25	0	20	0	20	20	100,2646498
14	SGM Eksplor Soya Presinutri 1-5 400g Madu	12	60	Madu	170	4	4	29	40	60	50	40	25	25	30	25	25	15	25	50	25	25	15	40	0	30	4	30	40	128,5106999
15	SGM Eksplor Soya Presinutri 1-5 700g Vanila	12	60	Vanila	170	4	4	29	40	60	50	40	25	25	30	25	25	15	25	50	25	25	15	40	0	30	4	30	40	128,5106999

Setelah diketahui urutan semua data berdasarkan jarak *euclid* yang terkecil hinggayang terbesar secara lengkap selanjutnya diambil lima data urutan teratas sesuai k=5 seperti pada tabel 2.5 yang menunjukkan hasil klasifikasi.

4. Kumpulkan kategori y (hasil klasifikasi *Nearest Neighbor*) yang telah diurutkan pada tabel diatas dan diambil nama-nama produk susu formula hasil rekomendasi lima urutan teratas sesuai k=5 seperti pada tabel 2.5.

Tabel 2.5. Hasil Klasifikasi

No	Produk	Usi (bln)		Rasa	Makro (g)				Mikro (% AKG)																		Jarak
									Vitamin (%)											Mineral (%)							
		Mi	Ma		En	Le	Pr	Ka	A	D	E	K	B1	B2	B3	B5	B6	B9	B12	C	Ca	P	Mg	Fe	K	Zn	Mn	Se	I	
2	Chil Kid 3 200g Madu	12	36	Madu	150	5	5	19	35	40	45	80	45	45	40	50	50	45	80	50	45	45	35	25	0	20	0	30	35	57,53259945
13	SGM Eksplor Presinutri 1+ 900g Vanila	12	36	Vanila	150	5	5	22	45	65	45	50	30	50	30	40	30	35	85	40	40	40	30	30	0	25	0	25	70	83,52245207
10	SGM Eksplor Buah & Sayur Presinutri 1+ 400g	12	36	Buah S	150	5	5	22	50	65	50	50	30	50	30	40	35	30	85	35	40	45	35	30	0	35	0	30	55	83,67197858
11	SGM Eksplor Buah & Sayur Presinutri 1+ 800g	12	36	Buah S	150	5	5	22	50	65	50	50	30	50	30	40	35	30	85	35	40	45	35	30	0	35	0	30	55	83,67197858
4	Dancow Advanced Excelnutri 1+ 800g Vanila	12	36	Vanila	160	6	5	21	30	30	50	75	40	85	45	35	85	60	85	50	50	45	35	25	0	15	0	25	25	83,68392916

Berdasarkan nilai jarak terkecil (*euclid*) yang diperoleh dari kedekatan jarak yang ada pada data *training* didapatkan hasil rekomendasi nama-nama produk susu formula sesuai kriteria yang dicari diantaranya:

a. Chil Kid 3 200g Madu, dengan jarak = 57,53259945
b. SGM Eksplor Presinutri 1+ 900g Vanila, dengan jarak = 83,52245207
c. SGM Eksplor Buah & Sayur Presinutri 1+ 400g, dengan jarak = 83,67197858
d. SGM Eksplor Buah & Sayur Presinutri 1+ 800g, dengan jarak = 83,67197858
e. Dancow Advanced Excelnutri 1+ 800g Vanila, dengan jarak = 83,68392916.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

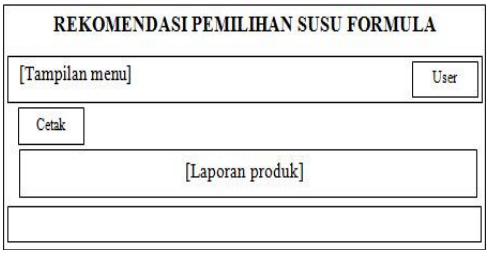
A. Perancangan Sistem

1. Rancangan *Output*

Pada penelitian ini, rancangan *output* aplikasi sebagai keluaran dari masukan yang diinputkan adalah sebagai berikut:

a. *Form* Laporan Produk

Form laporan produk menampilkan keseluruhan *list* data informasi nilai gizi susu formula seperti nama produk, usia minimal, usia maksimal, rasa, energi, karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral.



Gambar 3.1. Rancangan *Form* Laporan Produk

b. *Form* Laporan Rekomendasi

Form laporan rekomendasi menampilkan keseluruhan *list* data histori pencarian produk susu formula hasil rekomendasi 5 teratas.

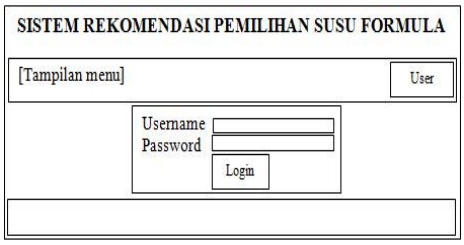
Gambar 3.2. Rancangan *Form* Laporan Rekomendasi

2. Rancangan *Input*

Pada penelitian ini, rancangan *input* aplikasi sebagai tampilan untuk masukan data adalah sebagai berikut:

a. *Form Login*

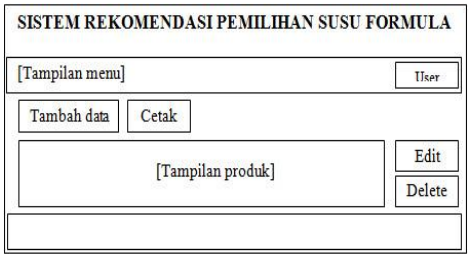
Form login hanya digunakan oleh admin untuk mengakses sistem pada halaman berikutnya sesuai hak akses yang telah ditentukan.



Gambar 3.3. Rancangan *Form Login*

b. *Form* Produk

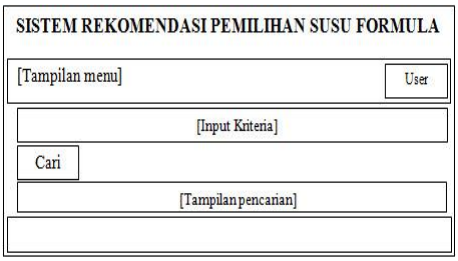
Form produk digunakan untuk melakukan pengolahan data *training* oleh admin (Petugas Posyandu) dengan aksi tambah data, edit, *delete*, dan cetak laporan.



Gambar 3.4. Rancangan *Form* Produk

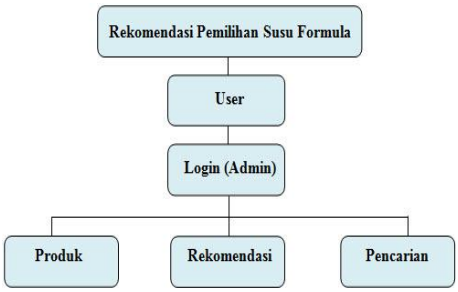
c. *Form* Pencarian

Form pencarian digunakan untuk mencari susu formula dengan menginputkan kriteria yang harus diisi seperti usia minimal, usia maksimal, rasa, energi, karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral.



Gambar 3.5. Rancangan *Form* Pencarian

3. Rancangan Modul



Gambar 3.6. Rancangan Modul

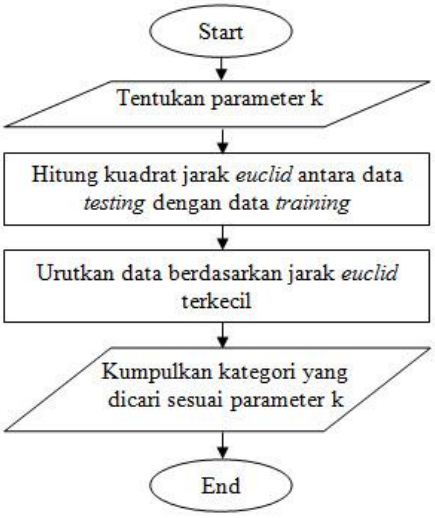
Pada modul program di atas berisi tahapan mengenai penggunaan aplikasi rekomendasi pemilihan susu formula. Pengguna (*user*) dapat melakukan tiga kegiatan sesuai hak akses *user* yaitu pertama pada modul produk dilakukan pencatatan data informasi nilai gizi susu formula sebagai data acuan rekomendasi pemilihan susu formula. Kegiatan yang kedua pada modul rekomendasi terdapat histori pencarian produk susu formula hasil rekomendasi 5 teratas.

Kegiatan ketiga pada modul pencarian yang merupakan inti dari sistem rekomendasi pemilihan susu formula dilakukan proses pencarian susu formula dengan menentukan nilai jarak terkecil yang diperoleh dari kedekatan jarak yang ada pada data *training* (data acuan) agar didapatkan hasil sesuai kriteria nilai gizi yang dimaksud dengan hasil berupa nama-nama produk susu formula.

B. Implementasi

1. *Flowchart* Sistem

a. *Flowchart*

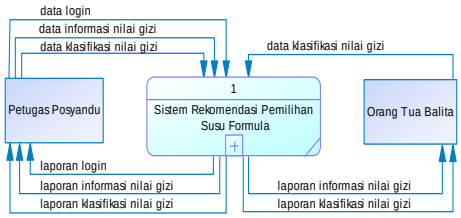


Gambar 3.7. *Flowchart K-Nearest Neighbor*

Terdapat beberapa langkah untuk mengklasifikasikan Informasi Nilai Gizi dengan Metode *K-Nearest Neighbor* sesuai dengan *flowchart* di atas, alur pertama dimulai dengan menentukan parameter k (jumlah tetangga terdekat). Kemudian, sistem akan menghitung kuadrat jarak *euclid* masing-masing objek terhadap data sampel yang diberikan. Setelah itu, sistem akan mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak *euclid* terkecil. Langkah terakhir, sistem akan menampilkan kumpulan kategori y (klasifikasi *Nearest Neighbor*) yang dicari sesuai parameter k.

b. *Data Flow Diagram* (DFD)

1) Diagram Konteks

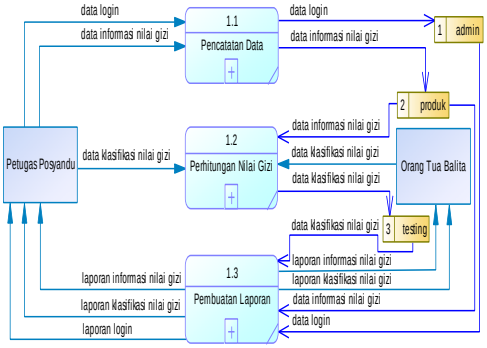


Gambar 3.8. Diagram Konteks

Tabel 3.1. Keterangan Diagram Konteks

Nama proses	Deskripsi proses	Input proses	Output proses	Alur proses
Sistem rekomendasi pemilihan susu formula	Mengklasifikasikan nilai gizi susu formula	Data login	Laporan *login*	Petugas Posyandu menginputkan data *login* sebelum menginputkan data informasi nilai gizi setelah itu ditampilkan *output* berupa laporan *login*. Petugas Posyandu dan Orang Tua balita juga dapat menginputkan data klasifikasi nilai gizi. Setelah itu, ditampilkan *output* berupa laporan informasi nilai gizi serta laporan klasifikasi nilai gizi
		Data informasi nilai gizi	Laporan informasi nilai gizi	
		Data klasifikasi nilai gizi	Laporan klasifikasi nilai gizi	

2) DFD Level 1



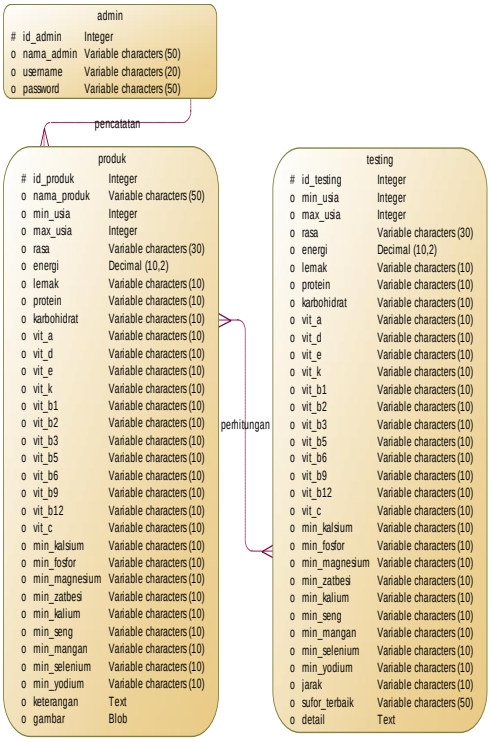
Gambar 3.9. DFD Level 1

Tabel 3.2. Keterangan DFD Level 1

Nama proses	Deskripsi proses	Input proses	Output proses	Alur proses
Pencatatan data	Pencatatan data yang yang diperlukan Petugas Posyandu maupun Orang Tua Balita	Data *login*	Data *login*	Petugas Posyandu melakukan pencatatan data yang diperlukan seperti data login dan data informasi nilai gizi. Kemudian melakukan proses perhitungan klasifikasi nilai gizi susu formula. Setelah itu, ditampilkan *output* berupa laporan *login* (hanya admin), laporan informasi nilai gizi serta laporan klasifikasi nilai gizi
		Data informasi nilai gizi	Data informasi nilai gizi	
Perhitungan nilai gizi	Mengklasi-fikasikan nilai gizi susu formula	Data informasi nilai gizi		
		Data klasifikasi nilai gizi	Data klasifikasi nilai gizi	
Pembuatan laporan	Pembuatan laporan hasil klasifikasi nilai gizi susu formula	Data informasi nilai gizi	Laporan informasi nilai gizi	
		Data klasifikasi nilai gizi	Laporan klasifikasi nilai gizi	
		Data *login*	Laporan *login*	

c. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram dari sistem rekomendasi pemilihan susu formula berdasarkan informasi nilai gizi pada kemasan terdapat 3 *entity* data yaitu admin, produk, dan *testing* yang saling berkaitan dalam perancangan database seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10. Desain *Entity Relationship Diagram*

Entity Relationship Diagram pada gambar 3.10 saling berkaitan dalam perancangan database untuk menghasilkan data klasifikasi nilai gizi susu formula yang menjelaskan bahwa tabel admin dan tabel produk memiliki relasi *one to many* dimana satu admin dapat melakukan pencatatan data produk satu baris atau lebih. Sedangkan tabel produk dan tabel *testing* memiliki relasi *many to many* dimana satu baris data produk dilakukan perhitungan dengan banyak baris data *testing* begitu juga sebalikya.

2. Tampilan Program

a. Tampilan *Home*

Tampilan *home* merupakan tampilan pusat yang dapat memberikan akses untuk mengakses tampilan-tampilan lainnya berdasarkan *user level*.

Gambar 3.11. Tampilan *Home*

b. Tampilan Login

Tampilan *login* hanya digunakan oleh admin (Petugas Posyandu) untuk mengakses sistem pada halaman berikutnya sesuai hak akses yang telah ditentukan.

Gambar 3.12. Tampilan *Login*

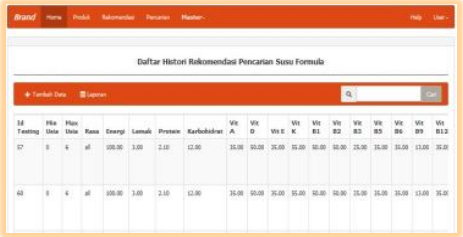
c. Tampilan Produk

Tampilan produk digunakan untuk melihat keseluruhan *list* data informasi nilai gizi susu formula yang ada pada sistem.

Gambar 3.13. Tampilan Produk

d. Tampilan Rekomendasi

Tampilan rekomendasi digunakan untuk melihat keseluruhan *list* data histori pencarian produk susu formula hasil rekomendasi 5 teratas yang telah dicari sebelumnya pada sistem.



Gambar 3.14. Tampilan Rekomendasi

e. Tampilan Pencarian

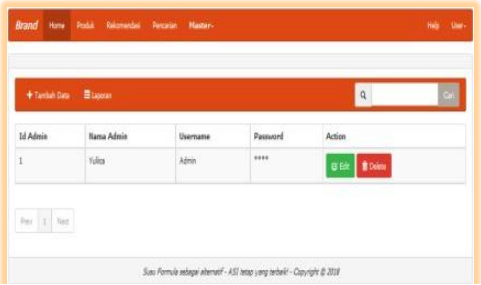
Tampilan pencarian digunakan untuk melakukan pencarian susu formula yang sesuai dengan menginputkan 3 kriteria yang harus diisi yaitu usia minimal, usia maksimal, dan rasa serta 25 kriteria nilai gizi seperti energi, karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral.

Gambar 3.15. Tampilan Pencarian

f. Tampilan Master

Tampilan master hanya digunakan oleh admin untuk melihat keseluruhan *list* data admin

(Petugas Posyandu) yang ada pada sistem.



Gambar 3.16. Tampilan Master

g. Tampilan *Help*

Tampilan *help* merupakan tampilan tambahan untuk mencari informasi lebih lanjut mengenai aplikasi.

Gambar 3.17. Tampilan *Help*

h. Tampilan *Logout*

Tampilan *Logout* digunakan oleh admin (Petugas Posyandu) yang dapat untuk keluar dari aplikasi yang dialihkan ke tampilan *home*.

Gambar 3.18. Tampilan *Logout*

3. Uji Coba dan Evaluasi

a. Uji Coba

Pengujian sistem bertujuan untuk mengukur kinerja dari sistem maupun metode yang digunakan. Berdasarkan *Paretto Principle*, rasio yang umum digunakan untuk pengujian data *training* dan data *testing* jumlahnya memiliki perbandingan 80% : 20%, dengan demikian dari total 95 data *training* diambil sebanyak 20% data untuk digunakan sebagai data *testing* yaitu 19 data. Proses pengujian terhadap 19 data dibuat berbeda dengan data *training* untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik. Hasil uji coba sistem antara perhitungan manual dengan perhitungan pada aplikasi didapat hasil yang sesuai sebanyak 15 data dan hasil yang tidak sesuai sebanyak 4 data sehingga didapat nilai akurasi sebesar 78,95%.

b. Evaluasi

Berdasarkan hasil perhitungan manual dengan perhitungan pada aplikasi didapat nilai akurasi sebesar 78,95%, dimana pada uji coba ini menggunakan 19 data *testing* yang dibuat berbeda dengan data *training*

untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik. Sehingga demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak data *training* yang digunakan, akan semakin menambah nilai keberhasilan yang akan didapatkan dalam merekomendasikan susu formula yang tepat.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Dari hasil penelitian, perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem rekomendasi pemilihan susu formula berdasarkan informasi nilai gizi pada kemasan dan hasil simulasi algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan aplikasi yang dapat menentukan pemilihan susu formula berdasarkan informasi nilai gizi yang tertera pada label kemasan dari sekian banyaknya berbagai macam produk susu formula secara cepat dengan tingkat akurasi 78,95% berdasarkan hasil uji coba 19 data *testing*.
2. Telah dihasilkan sistem yang dapat mengimplementasikan keilmuan data mining dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dalam mengklasifikasikan nilai gizi yang tertera pada label kemasan susu formula.

B. Saran

Adapun saran dari hasil penelitian, perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem rekomendasi pemilihan susu formula berdasarkan informasi nilai gizi pada kemasan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Memperluas rekomendasi pemilihan susu formula, selain berdasarkan informasi nilai gizi pada label kemasan, sebaiknya juga berdasarkan harga.
2. Melakukan penambahan data *training* agar didapatkan hasil rekomendasi pemilihan susu formula yang lebih bervariasi sesuai kebutuhan.
3. Menambahkan metode lain sebagai perbandingan guna memperoleh hasil rekomendasi pemilihan susu formula yang lebih akurat.

Sistem rekomendasi pemilihan susu formula ini dibangun berdasarkan alur pemikiran peneliti, maka untuk hasil yang lebih maksimal diperlukan saran dari pihak manapun untuk memperbaiki kekurangan yang ada.

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] Adinda, R. D. 2015. Penentuan Susu Bayi Terbaik dengan AHP. Seminar *nasional informatika*. 1 (1) 583-586. (Online), tersedia: http://e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/SNIf/article/view/325, diunduh 22 Januari 2018.

[2] Alodokter. 2017. *Memilih Susu Formula Untuk Bayi*, (Online) tersedia: https:// www.alodokter.com/memilih-susu-formula-untuk-bayi, diunduh 17 April 2018.

[3] BPOM. 2004. *Pedoman Umum Pelabelan Produk Pangan*. Jakarta: BPOM.

[4] Kusrini & Emha T. L. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi.

[5] Rachmaliany, N., Winiarti, S. & Yuliansyah, H. 2017. Pengembangan Aplikasi Web untuk Penentuan Nutrisi Anak dengan Metode Fuzzy C-Means Berdasarkan Produk Kemasan. *Kinetik*, 2 (2): 107-116. (Online), tersedia: http://kinetik.umm.ac.id/index.php/kinetik/article/view/160, diunduh 14 Desember 2017.

[6] Rachmatullah, R. & Ary, H. S. 2015. Implementasi Metode AHP dan WP dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Susu Formula Balita. *Jurnal Ilmiah Go Infotech*. 21 (2): 1-8. (Online), tersedia: http://jurnal.stmikaub.ac.id/index.php/goinfotech/article/view/36, diunduh 19 Januari 2018.

[7] Syaifudin, M. 2017. Sistem Bantu Pemilihan Penerima Bantuan Siswa Miskin Menggunakan K-NN (K-Nearest Neighbor). *Sistim Informasi Managemen Karya Ilmiah*, (Online), tersedia: http://tracerstudy.unpkediri.ac.id/detail.php?npm=12.1.03.02.0230, diunduh 15 Maret 2017.