

APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSIS GANGGUAN GIZI PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

¹Ade Mubarok, ²Sari Susanti, ³Novi Imelia

¹Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
¹e-mail: job.dosen@gmail.com

²Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
²e-mail: sarisusanti@ars.ac.id

³Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
³e-mail: novi.imelia2@gmail.com

Abstrak

Gizi merupakan faktor penentu kualitas sumber daya manusia di masa mendatang, selain itu status gizi yang baik dan asupan makanan yang sehat seimbang mempunyai peranan penting dalam menentukan kesehatan dan kecerdasan seseorang. Usia anak prasekolah lebih beresiko mengalami gangguan gizi seperti gizi kurang dan gizi lebih akibatnya dapat menimbulkan penyakit. Kurangnya kepedulian terhadap gizi anak serta terbatasnya pengetahuan mengenai berbagai penyakit akibat gangguan gizi membuat orang tua kesulitan untuk mendiagnosis penyakit yang akan menyerang anak mereka. Maka dalam penelitian ini dibuatkan sebuah alat bantu berupa sistem pakar berbasis android untuk mendiagnosis penyakit akibat gangguan gizi menggunakan metode Dempster Shafer beserta cara penanganannya, menentukan status gizi berdasarkan berat badan menurut usia (BB/U), serta mengetahui berat badan ideal anak dan saran asupan makanannya. Sistem ini bekerja dengan melakukan perhitungan berdasarkan gejala-gejala penyakit yang dirasakan. Hasil pengujian menunjukkan perbandingan antara hasil diagnosis yang dilakukan oleh pakar dan sistem, menghasilkan keluaran yang sama sehingga aplikasi ini dapat digunakan untuk mendiagnosis gangguan gizi serta mendapatkan informasi seputar gizi anak.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Gangguan Gizi, Anak Prasekolah, Dempster Shafer.

Abstract

Nutrition is a determining factor in the quality of human resources in the future, besides that good nutritional status and balanced healthy food intake have an important role in determining one's health and intelligence. The age of preschool children is more at risk of experiencing nutritional disorders such as malnutrition and more nutrition can consequently cause disease. Lack of concern for children's nutrition and limited knowledge about various diseases due to nutritional disorders makes it difficult for parents to diagnose diseases that will attack their children. So in this study a tool was made in the form of an android-based expert system to diagnose diseases due to nutritional disorders using the Dempster Shafer method and how to handle it, determine nutritional status based on body weight according to age (BB/U), and find out the child's ideal body weight and intake advice the food. This system works by calculating based on the symptoms of the disease that is felt. The test results show a comparison between the results of diagnoses made by experts and systems, producing the same output so that this application can be used to diagnose nutritional disorders and obtain information about child nutrition.

Keywords: Expert System, Nutritional Disorders, Preschooler, Dempster Shafer.

1. Pendahuluan

Kesehatan gizi mencerminkan derajat kesehatan bangsa, karena gizi merupakan faktor penentu kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) di masa mendatang. Gizi seseorang dapat dilihat dari makanan yang dikonsumsi dan status gizi dengan cara menghitung indikator antropometri berdasarkan usia, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan (Nuryana, 2019). Status gizi adalah suatu ukuran mengenai kondisi tubuh seseorang dalam pemenuhan nutrisi dan penggunaan zat-zat gizi di dalam tubuh. Sedangkan asupan makanan yang memenuhi kandungan gizi yang seimbang merupakan kunci penting bagi pertumbuhan, karena membuat tubuh menjadi sehat dan tumbuh dengan baik (Pratiwi, Ziaurrahman, & Qulub, 2018).

Usia anak prasekolah disebut sebagai periode *golden age* karena menjadi awal dari pertumbuhan fisik, mental dan kecerdasan. Masa ini akan berjalan baik bila didukung oleh gizi yang baik, terpenuhi dan seimbang. Gizi yang baik akan menjadi fondasi untuk status gizi, kesehatan jangka panjang, juga kekuatan dan perkembangan intelektualnya sehingga anak mampu mengembangkan potensinya secara maksimal (Davidson et al., 2018).

Namun anak usia prasekolah lebih beresiko mengalami gangguan gizi karena pada masa ini anak akan mengalami tumbuh kembang yang sangat pesat. Gangguan gizi dapat mengakibatkan kinerja anak dalam beraktifitas tidak optimal, terhambatnya proses tumbuh kembang, bahkan dapat menimbulkan penyakit (Setiawati, 2016). Kurangnya pemahaman dan kepedulian mengenai pemantauan status gizi anak yang dilakukan oleh orang tua menjadi salah satu penyebab adanya gangguan ini (Nyanyi, Wahyuni, & AF, 2019).

Terbatasnya pengetahuan mengenai berbagai penyakit akibat gangguan gizi membuat orang tua kesulitan untuk mendiagnosis penyakit yang akan menyerang anak mereka. Oleh karena itu informasi yang cepat dan tepat dari seorang pakar tentang gejala dari gangguan gizi dan cara penanganannya sangat dibutuhkan oleh orang tua guna mencegah secara dini memburuknya kemungkinan yang akan terjadi (Wahyudi, Efendi, & Setiawan, 2018). Munculnya teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam bidang kesehatan memacu pengembangan aplikasi sistem pakar untuk layanan kesehatan,

salah satunya proses diagnosis penyakit (Yanto, Werdiningsih, & Purwanti, 2017).

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pola pikir manusia untuk selanjutnya di implementasikan ke dalam sebuah perangkat lunak, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh seorang pakar (Putra, Hafizh, & Putra, 2018). Dengan sistem pakar proses konsultasi akan lebih mudah, karena pengetahuan para ahli gizi telah diadopsi ke dalam sistem ini (Pratiwi, Ziaurrahman, & Qulub, 2018). Metode *Dempster Shafer* merupakan salah satu dari metode sistem pakar. Metode *Dempster Shafer* ini termasuk bagian dari cabang ilmu matematika dan biasa digunakan untuk menghitung probabilitas (Kanggeraldo, Sari, & Zul, 2018). Metode ini menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan kemudian mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah dan mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa. Logika ini digunakan untuk menghitung inputan data yang dilakukan oleh pasien guna mendapatkan persentase keakuratan hasil diagnosis (Hasibuan & Batubara, 2019).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Dina Hastari dan Fitri Bimantoro tahun 2018 yang berjudul Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Gangguan Mental Anak Menggunakan Metode *Dempster Shafer* menghasilkan akurasi sebesar 95%. Selain itu, penelitian dilakukan oleh Jansen Kanggeraldo, Rika Perdana Sari dan Muhammad Ihsan Zul tahun 2018 yang berjudul Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Hemoragik dan Iskemik Menggunakan Metode *Dempster Shafer* menghasilkan akurasi sebesar 97%. Dari kedua penelitian tersebut metode *Dempster Shafer* dapat menghasilkan data yang akurat.

Berdasarkan dari uraian di atas, dengan memanfaatkan teknologi *smartphone* berbasis android sebagai media dan alat bantu yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja oleh semua orang khususnya orang tua anak, maka penulis membuat "**Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Gizi Pada Anak Menggunakan Metode *Dempster Shafer***" yang diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan.

Identifikasi Masalah

Berikut identifikasi permasalahan pada penelitian ini:

1. Memberikan informasi berupa status gizi, berat badan ideal serta asupan makanan yang sesuai kebutuhan anak usia prasekolah.
2. Mengetahui cara mendiagnosis penyakit akibat gangguan gizi pada anak menggunakan metode *Dempster Shafer* berdasarkan gejalanya dan memberikan informasi penyebab dan solusi yang tepat.
3. Merancang dan membangun aplikasi sistem pakar berbasis android untuk memberikan informasi kesehatan gizi serta mendiagnosis gangguan gizi pada anak menggunakan metode *Dempster Shafer*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian digunakan dalam mengumpulkan data dan informasi.

Metode Pengumpulan Data

- a. Observasi
Penulis melakukan observasi di Puskesmas Cileunyi dan TK PGRI Tunas Jelita guna mencari sampel anak dan untuk mendapatkan data.
- b. Wawancara
Penulis melakukan wawancara dengan ahli gizi dan dokter umum di Puskesmas Cileunyi terkait data yang diperlukan untuk mengidentifikasi gangguan gizi serta penyakit akibat gangguan gizi pada anak.
- c. Studi Pustaka
Penulis juga melakukan studi kepustakaan dengan mengumpulkan berbagai sumber pendukung melalui literatur dan referensi dari internet, jurnal, e-book, dan buku yang berkaitan dengan pembuatan skripsi.

Metode Pengembangan Aplikasi

Pada penelitian ini penulis menggunakan model *waterfall*. Adapun tahapan – tahapan metode *waterfall* adalah:

- a. Analisis Kebutuhan
Pada tahap ini dilakukan sesuai dengan kebutuhan sistem yang dibangun untuk dapat melakukan diagnosis gangguan gizi dan penyakit akibat gangguan gizi pada anak. Kebutuhan yang dianalisa yaitu mengumpulkan data sebagai bahan untuk merancang aplikasi dengan

- b. Desain
Desain aplikasi yang dibangun dengan menggunakan Android Studio dan melakukan *editing* menggunakan Photoshop. Penulis menuangkan kebutuhan yang sudah dianalisa dalam bentuk desain antar muka dan desain struktur data.
- c. Coding
Penulis menterjemahkan desain ke dalam *coding* dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.
- d. Testing
Penulis melakukan pengujian aplikasi dengan pengujian Alpha menggunakan metode *Blackbox* dan pengujian sistem dengan pakar.
- e. Implementasi
Penerapan dari hasil rancangan dengan membuat aplikasi berbasis android dan diimplementasikan di TK PGRI Tunas Jelita.

Metode Dempster Shafer

Metode *dempster shafer* merupakan salah satu metode dalam cabang ilmu matematika dan biasa digunakan untuk menghitung probabilitas. Metode ini digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa. Metode *Dempster Shafer* adalah metode penalaran non monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada, sehingga metode *Dempster Shafer* memungkinkan seseorang aman melakukan pekerjaan pakar, sekaligus dapat mengetahui persentase dari penyakit yang diderita (Kanggeraldo et al., 2018).

Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer. Metode *Dempster Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan *range* probabilitas sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster tersebut pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident* (Sari, Sembiring, & Sinaga, 2017).

Secara umum teori *Dempster Shafer* ditulis dalam suatu interval seperti berikut (Orthega, Hidayat, & Santoso, 2017):

[*Belief, Plausibility*]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1, jika yakin akan X' maka dapat dikatakan $\text{Belief}(X') = 1$ sehingga dari rumus nilai $\text{Pls}(X) = 0$. Fungsi *belief* dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Bel}(X) = \sum_{Y \in X} m(Y)$$

Dan *Plausibility* dinotasikan seperti berikut:

$$\text{Pls}(X) = 1 - \text{Bel}(X) = 1 - \sum_{Y \in X} m(Y)$$

Keterangan:

$\text{Bel}(X) = \text{Belief}(X)$

$\text{Pls}(X) = \text{Plausibility}(X)$

$m(X) = \text{mass function}$ dari (X)

$m(Y) = \text{mass function}$ dari (Y)

Teori *Dempster Shafer* menyatakan adanya *frame of discrement* yang dinotasikan dengan simbol (Θ) . *Frame of discrement* merupakan pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment*. *Environment* mengandung elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban, dan hanya ada satu yang akan sesuai dengan jawaban yang dibutuhkan. Kemungkinan ini dalam teori *Dempster Shafer* disebut dengan *power set* dan dinotasikan dengan $P(\Theta)$, setiap elemen dalam *power set* ini memiliki nilai interval antara 0 sampai 1 seperti rumus berikut:

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \approx \sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1$$

Keterangan:

$P(\Theta) = \text{Power set}$

$m(X) = \text{Mass function}(X)$

Mass function (m) dalam teori *Dempster shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* (gejala) sehingga dinotasikan dengan (m). Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Apabila diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , ditunjukkan seperti berikut:

$$m_3(Z) = \frac{\sum X \cap Y m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = \theta m_1(X) \cdot m_2(Y)}$$

Keterangan:

$m_1 = \text{Densitas}$ untuk gejala pertama

$m_2 = \text{Densitas}$ untuk gejala kedua

$m_3 = \text{Kombinasi}$ dari kedua densitas diatas

$\theta = \text{Sekumpulan hipotesis}$ (X' dan Y')

X dan $Y = \text{Subset}$ dari Z

X' dan $Y' = \text{Subset}$ dari θ

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Status Gizi

Klasifikasi untuk mengukur status gizi anak menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2010, standar pertumbuhan yang menjadi acuan adalah standar WHO-NCHS seperti berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Status Gizi Berdasarkan Kemenkes RI Tahun 2010

INDEKS	Status Gizi	Ambang Batas
Berat Badan menurut Umur (BB/U) Anak umur 0-60 bulan	Gizi Lebih	>2 SD
	Gizi Baik	-2 SD sd 2 SD
	Gizi Kurang	-3 SD sd <-2 SD
	Gizi Buruk	<-3 SD
Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) Anak umur 0-60 bulan	Tinggi	>2 SD
	Normal	-2 SD sd 2 SD
	Pendek	-3 SD sd <-2 SD
	Sangat Pendek	<-3 SD
Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) Anak umur 0-60 bulan	Gemuk	>2 SD
	Normal	-2 SD sd 2 SD
	Kurus	-3 SD sd <-2 SD
	Sangat Kurus	<-3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak umur 0-60 bulan	Gemuk	>2 SD
	Normal	-2 SD sd 2 SD
	Kurus	-3 SD sd <-2 SD
	Sangat Kurus	<-3 SD

3.2 Basis Pengetahuan

Nilai kepercayaan merupakan nilai kemungkinan dari sebuah gejala terhadap suatu penyakit. Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar, terdapat 8 penyakit dengan 33 gejala fisik yang dapat terlihat. Berikut daftar gejala dan penyakit gangguan gizi pada anak:

Tabel 2. Data Penyakit Gangguan Gizi

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	TBC
P2	Campak
P3	Gondok
P4	Diare
P5	Anemia
P6	Sariawan
P7	Obesitas
P8	Diabetes

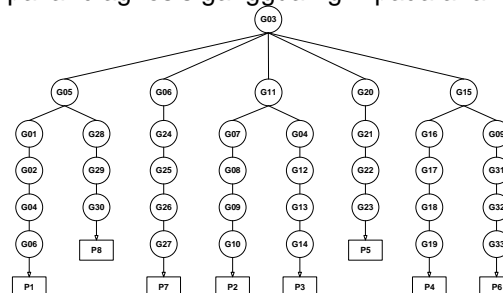
Tabel 3. Daftar Gejala Dengan Nilai

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai <i>Belief</i>	Nilai <i>Plausibility</i>
G01	Batuk berlangsung 2 minggu atau lebih	0.8	0.2
G02	Batuk berdarah	0.8	0.2
G03	Lemas dan mudah lelah	0.5	0.5
G04	Demam	0.3	0.7
G05	Berat badan menurun	0.5	0.5
G06	Sesak napas	0.6	0.4
G07	Demam Tinggi	0.8	0.2
G08	Ruam kemerahan di wajah	0.6	0.4
G09	Bintik putih pada area mulut	0.6	0.4
G10	Mata merah dan sensitif terhadap cahaya	0.6	0.4
G11	Nafsu makan menurun	0.5	0.5
G12	Nyeri sendi	0.2	0.8
G13	Sakit kepala	0.6	0.4
G14	Sakit saat mengunyah atau menelan makanan	0.8	0.2
G15	Mulut dan bibir kering pecah-pecah	0.3	0.7
G16	Sakit Perut	0.8	0.2
G17	Feses yang dihasilkan banyak dan cair	0.8	0.8
G18	Mual dan muntah	0.4	0.6
G19	Dehidrasi	0.6	0.4
G20	Kulit menjadi lebih pucat keabu-abuan	0.4	0.6

G21	Rentan mengalami infeksi	0.4	0.6
G22	Kulit atau area mata yang berwarna kuning	0.4	0.6
G23	Detak jantung cepat	0.2	0.8
G24	Sering berkeringat	0.4	0.6
G25	Berat badan berlebih	0.8	0.2
G26	Tidur mendengkur	0.2	0.8
G27	Selalu merasa kepanasan	0.4	0.6
G28	Selalu merasa haus	0.8	0.2
G29	Sering buang air kecil terutama malam hari	0.6	0.4
G30	Luka yang sulit sembuh	0.6	0.4
G31	Pembengkakan gusi dan mudah pendarahan	0.6	0.4

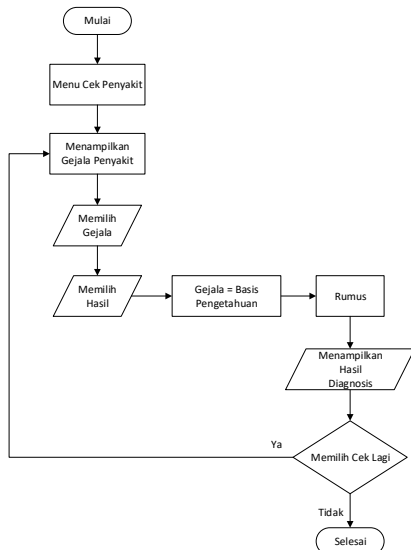
3.3 Pohon Pakar

Berikut ini pohon pakar dari sistem pakar diagnosis gangguan gizi pada anak:

**Gambar 1. Pohon Pakar**

3.4 Rancangan Algoritma

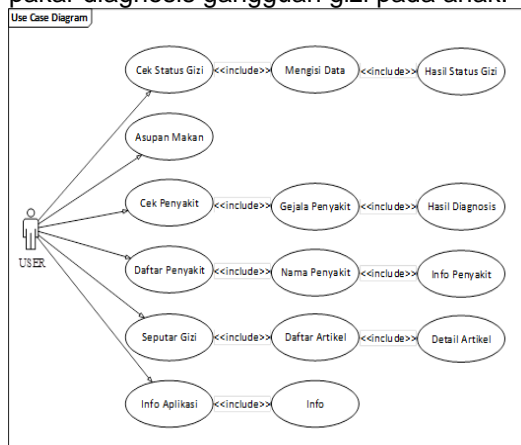
Berikut ini *flowchart* dari algoritma sistem pakar diagnosis gangguan gizi pada anak dengan metode *dempster shafer*.



Gambar 2. Flowchart Algoritma

3.5 Usecase Diagram

Menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang user di aplikasi sistem pakar diagnosis gangguan gizi pada anak.



Gambar 3. Usecase Diagram

3.6 Perhitungan Dempster Shafer

Tabel 4. Perhitungan DS

Kode Gejala	Nama Gejala Penyakit TBC	Nilai Belief	Nilai Plausibility
G01	Batuk berlangsung 2 minggu atau lebih	0,8	0.2
G02	Batuk berdahak atau batuk berdarah	0,8	0.2

G03	Lemas dan mudah lelah	0,5	0.5
G04	Demam	0,3	0.7
G05	Berat badan menurun	0,5	0.5
G06	Sesak napas	0,65	0.35

Gejala 01 (P1) dan Gejala 02 (P1,P2)

	M2{P1,P2} 0.8	M2{θ} 0.2
M1{P1} 0.8	0.8 x 0.8 = 0.64	0.8 x 0.2 = 0.16
M1{θ} 0.2	0.2 x 0.8 = 0.16	0.2 x 0.2 = 0.04

M3 {P1} = 0.64 + 0.16 = **0.8**

M3 {P1,P2} = **0.16**

M3 {θ} = **0.04**

Gejala 03 (P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8)

	M4{P1-P8} 0.5	M4{θ} 0.5
M3{P1} 0.8	0.8 x 0.5 = 0.4	0.8 x 0.5 = 0.4
M3{P1,P2}{θ} 0.16	0.16 x 0.5 = 0.08	0.16 x 0.5 = 0.08
M3{θ}	0.04 x 0.5 = 0.02	0.04 x 0.5 = 0.02

M5 {P1} = 0.4 + 0.4 = **0.8**

M5 {P1,P2} = 0.08 + 0.08 = **0.16**

M5 {P1-P8} = **0.02**

M5 {θ} = **0.02**

Gejala 04 (P1,P3,P5,P6)

	M6 {P1,P3,P5,P6} 0.3	M6 {θ} 0.7
M5 {P1} 0.8	0.8 X 0.3 = 0.24	0.8 x 0.7 = 0.56
M5 {P1,P2} 0.16	0.16 X 0.3 = 0.048	0.16 x 0.7 = 0.112
M5 {P1-P8} 0.02	0.02 X 0.3 = 0.006	0.02 x 0.7 = 0.014
M5 {θ} 0.1	0.02 x 0.3 = 0.006	0.02 x 0.7 = 0.014

M7 {P1} = 0.24 + 0.048 + 0.56 = **0.848**

M7 {P1,P2} = **0.112**

M7 {P1-P8} = **0.014**

M7 {P1,P3,P5,P6} = 0.006 + 0.006 = **0.012**

M7 {θ} = **0.014**

Gejala 05 (P1,P8)

	M8 {P1,P8} 0.5	M8 {θ} 0.5
M7 {P1} 0.848	0.848 x 0.5 = 0.424	0.4
M7 {P1,P3,P5,P6} 0.012	0.012 x 0.5 = 0.006	0.012 x 0.5 = 0.006
M7 {P1,P2} 0.112	0.112 x 0.5 = 0.056	0.112 x 0.5 = 0.056
M7 {P1-P8} 0.014	0.014 x 0.5 = 0.007	0.014 x 0.5 = 0.007
M7 {θ} 0.014	0.014 x 0.5 = 0.007	0.014 x 0.5 = 0.007

M9 {P1} = 0.424+0.006+0.056+0.424 = **0.91**

M9 {P1,P8} = 0.007 + 0.007 = **0.014**

$$M9 \{P1, P3, P5, P6\} = 0.006$$

$$M9 \{P1, P2\} = 0.056$$

$$M9 \{P1-P8\} = 0.007$$

$$M9 \{\theta\} = 0.007$$

Gejala 06 (P1, P5, P6, P7)

	M10 {P1} 0.65	M10 {0} 0.35
M9 {P1} 0.91	{P1} 0.392192	{P1} 0.91 x 0.35 = 0.3185
M9 {P1, P8} 0.014	0.014 x 0.65 = 0.0091	0.014 x 0.35 = 0.0049
M9 {P1, P3, P5, P6} 0.006	0.006 x 0.65 = 0.0039	0.006 x 0.35 = 0.0021
M9 {P1, P2} 0.056	0.056 x 0.65 = 0.0364	0.056 x 0.35 = 0.0196
M9 {P1-P8} 0.007	0.007 x 0.65 = 0.00455	0.007 x 0.35 = 0.00245
M9 {θ} 0.007	0.007 x 0.65 = 0.00455	{θ} 0.007 x 0.35 = 0.00245

$$M11 \{P1\} = 0.5915 + 0.0091 + 0.0364 + 0.3185 = 0.9555$$

$$M11 \{P1, P5, P6, P7\} = 0.00455 + 0.00455 = 0.0091$$

$$M11 \{P1, P5, P6\} = 0.0039$$

$$M11 \{P1, P8\} = 0.0049$$

$$M11 \{P1, P3, P5, P6\} = 0.0021$$

$$M11 \{P1, P2\} = 0.0196$$

$$M11 \{P1-P8\} = 0.00245$$

$$M11 \{\theta\} = 0.00245$$

Diketahui dari perhitungan di atas nilai densitas yang paling tinggi dari keenam nilai densitas yang dihasilkan yaitu $M11 \{P1\} = 0.9555$. Jadi presentase nilai kemungkinan penyakit TBC sebesar 95%.

3.7 Implementasi

A. Tampilan *Splash*

User akan melihat tampilan *splash screen* terlebih dahulu yang berupa gambar logo dan nama dari aplikasi.



Gambar 4. Tampilan *Splash*

B. Tampilan Menu Utama

User akan melihat tampilan menu utama yang berisi 6 *icon* menu yaitu menu cek status gizi, menu asupan makan, menu cek penyakit, menu daftar penyakit, menu seputar gizi dan menu info aplikasi.



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

C. Tampilan Menu Cek Status Gizi

User harus menginput data yang berupa nama, jenis kelamin, usia, berat badan dan tinggi badan anak untuk mengetahui hasil status gizi.

Gambar 6. Tampilan Menu Status Gizi

D. Tampilan Hasil Status Gizi

User akan melihat tampilan hasil status gizi dan berat badan ideal anak serta tombol cek lagi dan tombol selesai untuk keluar dari menu cek status gizi.

Gambar 7. Tampilan Hasil Status Gizi

E. Tampilan Menu Asupan Makan

User akan melihat informasi berupa tabel asupan makan anak dalam sehari berdasarkan usia dan kebutuhannya.

Usia	Bahan Makanan	Jumlah Kebutuhan
1-3 Tahun	ASI	Hingga 2 tahun
	Susu	200 ml (1 gelas)
	Nasi/pemutar	150 gr (3 centong)
	Daging Sapi	30 gr (1 pig stg)
	Ikan	40 gr (1 ekor)
	Tempe/pemutar	50 gr (1 potong)
	Sayur	100 gr (1 mangkuk)
	Buah-buahan	110 gr (2 potong)
	Minyak/pemutar	10 gr (2 sdkt)
	Gula	15 gr (1 sdm)
4-6 Tahun	Susu	200 ml (1 gelas)
	Nasi/pemutar	300 gr (6 centong)
	Daging Sapi	100 gr (2 pig stg)
	Ikan	40 gr (1 ekor)
	Tempe/pemutar	100 gr (2 pig stg)
	Sayur	200 gr (2 mangkuk)
	Buah-buahan	400 gr (4 potong)
	Minyak/pemutar	25 gr (3 sdkt)
	Gula	20 gr (2 sdm)
	Tekur	50 gr (1 butir)

Gambar 8. Tampilan Menu Asupan Makan

F. Tampilan Menu Cek Penyakit

User akan melihat gejala-gejala penyakit yang berupa *checkbox* untuk dipilih.

Silahkan Pilih Gejala Yang Diderita

- Batuk berlangsung 2 minggu atau lebih
- Batuk berdarah atau batuk berdarah
- Lemas dan mudah lelah
- Demam
- Berat badan menurun
- Sesak napas
- Demam rila/bawah
- Ruam kemerahan di wajah
- Berak keputihan di mulut
- Mata merah dan sensitif terhadap cahaya
- Nafsu makan menurun
- Nyeri sendi
- Sakit Kepala
- Sakit saat mengunyah atau menelan makanan

HASIL

Gambar 9. Tampilan Menu Cek Penyakit

G. Tampilan Hasil Diagnosis Penyakit

User akan melihat tampilan hasil diagnosis penyakit beserta solusi penanganannya serta tombol cek lagi dan selesai untuk keluar dari menu cek penyakit.

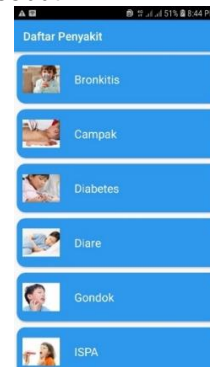


Gambar 10. Tampilan Hasil Diagnosis

H. Tampilan Menu Daftar Penyakit

Pada menu daftar penyakit, user akan melihat tampilan berupa 8 *list* penyakit yang

dapat dipilih untuk mengetahui informasi penyakit tersebut.



Gambar 11. Tampilan Daftar Penyakit

I. Tampilan Info Penyakit

User akan melihat tampilan berupa gambar dan informasi dari penyakit yang dipilih.



Gambar 12. Tampilan Info Penyakit

J. Tampilan Menu Seputar Gizi

User akan melihat tampilan daftar artikel yang bisa dipilih untuk mengetahui informasi dari artikel tersebut.



Gambar 13. Tampilan Menu Seputar Gizi

K. Tampilan *Detail* Artikel

User akan dialihkan ke sebuah situs *website* untuk melihat tampilan detail artikel.



Gambar 14. Tampilan *Detail* Artikel

L. Tampilan Menu Info Aplikasi

User akan melihat tampilan yang berupa informasi tentang aplikasi dan penjelasan dari setiap menu yang ada di aplikasi. User juga dapat menekan *button* info aplikasi untuk melihat informasi dari pembuat aplikasi.



Gambar 15. Tampilan Menu Info Aplikasi

M. Tampilan Info Aplikasi

User akan melihat tampilan berupa informasi biodata dari pembuat aplikasi.



Gambar 16. Tampilan Info Aplikasi

N. Tampilan Keluar

User akan melihat tampilan kotak peringatan ya dan tidak yang dapat dipilih untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 17. Tampilan Menu Keluar

3.8 Hasil

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem Dengan Pakar

Gejala	Hasil Sistem	Hasil Pakar	Ket
Batuk berlang-sung 2 minggu atau lebih	T B C 95%	T B C	Valid
Batuk berdahak atau batuk berdarah			Valid
Lemas dan mudah lelah			Valid
Demam			Valid
Berat badan menurun			Valid
Sesak napas			Valid
Lemas dan mudah lelah			C A M P A K 98%
Demam Tinggi	Valid		
Ruam kemerahan di wajah	Valid		
Bercak keputihan di mulut	Valid		
Mata merah dan sensitif terhadap cahaya	Valid		
Nafsu makan menurun	Valid		

Lemas dan mudah lelah	G O N D O K 89%	G O N D O K	Valid
Demam			Valid
Nafsu makan menurun			Valid
Nyeri sendi			Valid
Sakit kepala			Valid
Sakit saat mengunyah atau menelan makanan			Valid
Lemas dan mudah lelah			D I A R E 99%
Mulut dan bibir kering	Valid		
Sakit Perut	Valid		
Feses yang dihasilkan banyak dan cair	Valid		
Mual dan muntah	Valid		
Dehidrasi	Valid		
Lemas dan mudah lelah	A N E M I A 92%	A N E M I A	
Kulit menjadi lebih pucat keabuan			Valid
Rentan mengalami infeksi			Valid
Kulit atau area mata yang berwarna kuning			Valid
Detak jantung cepat			Valid
Lemas dan mudah lelah			S A R I A W
Bintik putih pada area mulut	Valid		
Pembengkakan gusi dan mudah	Valid		

pendarahan	A N 92%	A N	
Kesulitan makan atau minum			Valid
Mulut dan bibir kering pecah-pecah			Valid
Warna bibir pucat			Valid
Lemas dan mudah lelah			O B E S I T A S 94%
Sesak Napas	Valid		
Sering berkering	Valid		
Berat badan berlebih	Valid		
Tidur mendengkur	Valid		
Selalu merasa kepanasan	Valid		
Lemas dan mudah lelah	D I A B E T E S 98%	D I A B E T E S	
Berat badan menurun			Valid
Selalu merasa haus			Valid
Sering buang air kecil terutama malam hari			Valid
Sering merasa lapar			Valid
Luka yang sulit sembuh			Valid

Kesesuaian pengujian antara pakar dan sistem pakar diagnosis gangguan gizi pada anak menggunakan metode *dempster shafer* menghasilkan keluaran yang sama sehingga aplikasi ini layak untuk digunakan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian terhadap aplikasi sistem pakar diagnosis gangguan gizi pada anak menggunakan metode *dempster shafer*, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pakar ini dapat membantu masyarakat terutama orang tua anak dalam mendapatkan informasi seputar gizi, status gizi, berat badan ideal, asupan makanan sesuai kebutuhan anak dan mendiagnosis gangguan gizi pada anak.
2. Penerapan metode *dempster shafer* merupakan metode yang sesuai dalam aplikasi sistem pakar ini sehingga dapat menghasilkan penyakit akibat gangguan gizi berdasarkan gejala disertai solusi penanganannya.
3. Kesesuaian pengujian dengan melakukan perbandingan antara pakar dan aplikasi sistem pakar diagnosis gangguan gizi pada anak menghasilkan keluaran yang sama.
4. Penerapan sistem pakar untuk mendiagnosis gangguan gizi serta memberikan informasi seputar gizi anak ini lebih mudah diakses karena berbasis android.

Saran

Untuk pengembangan selanjutnya disarankan:

1. Aplikasi sistem pakar ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan pembaharuan data seperti memperbanyak *list* pada asupan makan dan tambahan data penyakit.
2. Untuk mengklasifikasikan status gizi pada anak dapat ditambahkan indikator seperti Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), Berat Badan menurut Umur (BB/TB) dan menurut Indeks Massa Tubuh (IMT).
3. Untuk perbandingan aplikasi sistem pakar gangguan gizi pada anak ini dapat dikembangkan lagi menggunakan metode yang berbeda seperti metode *fuzzy logic*, *fuzzy tsukamoto* atau *fuzzy mamdani*.
4. Untuk pengembangan selanjutnya aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat diperluas untuk semua usia agar tidak terbatas hanya pada usia anak prasekolah.
5. Aplikasi sistem pakar ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur seperti mengelola

data admin dan forum *chatting* pakar sehingga *user* dapat berkonsultasi langsung dengan pakar.

Referensi

- Davidson, S. M., Dwiriani, C. M., Khomsan, A., Masyarakat, D. G., Manusia, F. E., & Bogor, I. P. (2018). *Densitas Gizi dan Morbiditas serta Hubungannya dengan Status Gizi Anak Usia Prasekolah Pedesaan Nutrient Density and Morbidity and its Relationship with Nutritional Status of Preschool Children in Rural Areas*. 14(3), 251–259.
- Fitri, L. K. S., Tjandrarini, A. ., & Amelia, T. (2015). Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Bahan Makanan Berdasarkan Status Gizi Pada Pasien Rawat Jalan. *Jsika*, 4(1), 24–30.
- Hasibuan, P. S., & Batubara, M. I. (2019). *Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendiagnosa Penyakit Faringitis*. 3(1), 59–64. <https://doi.org/10.30865/mib.v3i1.1061>
- Hastari, D. F. B. (2018). *Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Gangguan Mental Anak Menggunakan Metode*. 2(2).
- Kanggeraldo, J., Sari, R. P., & Zul, M. I. (2018). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Hemoragik dan Iskemik Menggunakan Metode Dempster Shafer*. 2(2), 498–505.
- M. Ihsan Zul, Rika, J. K. (2018). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Hemoragik dan Iskemik Menggunakan Metode Dempster Shafer*. 2(2), 498–505.
- Nuryana, A. (2019). Sistem Pakar Nutrition Plan untuk Orang Dewasa Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Website. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 4(1), 25–32. <https://doi.org/10.25047/jtit.v4i1.17>
- Nyanyi, M. F. A., Wahyuni, T. D., & AF, S. M. (2019). Pola asuh ibu yang mempengaruhi perilaku sulit makan pada anak prasekolah (4-6 tahun). *Nursing News*, 4.
- Orthega, S., Hidayat, N., & Santoso, E. (2017). *Implementasi Metode Dempster-Shafer untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Padi*. 1(10).
- Pratiwi, M. E., Ziaurrahman, M., & Qulub, M. (2018). *SISTEM PAKAR REKOMENDASI KEBUTUHAN GIZI*. 37–42.

-
- Putra, T. A., Hafizh, M., & Putra. (2018). *Implementasi Metode Dempster Shafer pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Berbasis Web dengan Menggunakan PHP dan MySQL*. 7(1), 143–152.
- Sari, N., Sembiring, B., & Sinaga, M. D. (2017). *Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Treponema Pallidum*. 9(3), 180–189.
- Setiawati. (2016). Hubungan Kebiasaan Makan Dengan Terjadinya Gangguan Makan Pada Anak Usia Pra Sekolah Di Yayasan Pendidikan Islam Riyadol Mahirin Cimahi. *Jurnal Kesehatan Kartika*, 11(3), 43–47.
- Wahyudi, A., Efendi, R., & Setiawan, Y. (2018). *DIAGNOSAPENYAKIT PADA BALITA MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER-SHAFER*. 6(1), 80–87.
- Yanto, B. F., Werdiningsih, I., & Purwanti, E. (2017). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 3(1), 61. <https://doi.org/10.20473/jisebi.3.1.61-67>