

# Aplikasi Sistem Pakar Untuk Konsultasi Diagnosa Kekurangan Vitamin dan Mineral

Youllia I. Nurhasanah, Galih Tresnadi N., Marius Raka Satria, Faza Muhammad Raihan, Johannes Rainer T.

Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia

Email: [youllia@itenas.ac.id](mailto:youllia@itenas.ac.id)

*Received 11 Juni 2022 | Revised 1 Juli 2022 | Accepted 15 Juli 2022*

## ABSTRAK

*Di zaman yang modern saat ini banyak masyarakat yang tidak memperhatikan asupan gizi pada makanan yang mereka konsumsi sehari-hari, terutama kandungan vitaminnya. Vitamin dan mineral merupakan suatu zat senyawa kompleks yang sangat dibutuhkan oleh tubuh kita yang berfungsi untuk membantu pengaturan atau proses kegiatan tubuh. Kekurangan vitamin dan mineral dapat menyebabkan memperbesar peluang terkena penyakit pada tubuh kita serta memungkinkan fungsi-fungsi tubuh tidak berfungsi secara maksimal. Pengecekan tingkat defisiensi vitamin dan mineral sangat jarang dilakukan masyarakat, karena harus melalui test darah serta memerlukan biaya yang cukup mahal. Pada penelitian ini masalah-masalah tersebut diselesaikan dengan membuat sebuah sistem pakar, yaitu sistem yang dapat mempercepat dalam mendiagnosa jenis defisiensi vitamin dan mineral pada tubuh manusia, sehingga dapat dengan mudah diketahui jenis defisiensi vitamin dan mineral yang diderita oleh pasien. Sistem ini diimplementasikan menggunakan Teknik representasi Frame dan metode Backward Chaining. Pengujian dan implementasi dilakukan di Posyandu Margahayu Raya Barat Jalan Neptunus Timur Gedung GSG RW 08 Bandung Jawa Barat. Dari hasil kegiatan program pengabdian kepada masyarakat ini, Posyandu Margahayu Raya Barat dapat memperoleh aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral. Aplikasi tersebut dapat membantu dan memudahkan petugas posyandu dalam memberikan kesimpulan dan keputusan awal hasil diagnosa kepada pasien yang berkonsultasi.*

**Kata kunci:** Sistem Pakar, Frame, Backward Chaining, diagnosa penyakit, vitamin dan mineral

## ABSTRACT

*In this modern era, many people do not pay attention to the nutritional intake of the food they consume daily, especially the vitamin content. Vitamins and minerals are complex compounds that are needed by our bodies, the function of vitamins and minerals to help regulate or process body activities. Lack of vitamins and minerals can cause disease in our bodies and allow the body's functions to not function optimally. Checking the level of vitamin and mineral deficiency is very rarely done by the community, because it must go through a blood test and requires a fairly expensive cost. In this research, these problems are solved by creating an expert sistem, which is a sistem that can speed up diagnosing the type of vitamin and mineral deficiency in the human body, so that it can be easily identified the type of vitamin and mineral deficiency suffered by the patient. This sistem is implemented using the Frame knowledge representation technique and the Backward Chaining method. The testing and implementation was carried out at Posyandu Margahayu Raya Barat Jalan Neptunus Timur Gedung GSG RW 08 Bandung Jawa Barat. From the results of this activity, Posyandu Margahayu Raya Barat was able to obtain an expert sistem application to diagnose vitamin and mineral deficiencies. The application can help and facilitate posyandu officers in providing conclusions and initial decisions on diagnosis results to patients who are consulted.*

**Keywords:** Expert Sistem, Frame, Backward Chaining, disease diagnosis, vitamins and mineral.

## 1. PENDAHULUAN

Setiap orang perlu memakan makanan yang mengandung vitamin guna menunjang pertumbuhan dan menjaga fungsi tubuhnya. Hal ini karena vitamin merupakan salah satu dari keenam nutrisi esensial (vitamin, karbohidrat, protein, lemak, air, dan mineral) atau jenis-jenis nutrisi yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh manusia sendiri. Namun, bukan hanya itu saja vitamin memiliki berbagai macam fungsi. Apabila kebutuhan akan salah satunya tak dipenuhi, Anda mungkin akan berisiko mengalami bermacam kondisi kesehatan atau penyakit kekurangan vitamin di kemudian hari. Vitamin ada 2 jenis, yaitu ada vitamin yang larut dalam air (vitamin B1, B2, B3, B6, B12, C) dan lemak (vitamin A, D, E, K). Sebagian besar vitamin larut dalam air merupakan komponen sistem enzim yang banyak terlibat dalam membantu metabolisme energi. Vitamin larut air biasanya tidak disimpan di dalam tubuh dan dikeluarkan melalui urine dalam jumlah kecil. Oleh karena itu vitamin larut air perlu dikonsumsi tiap hari untuk mencegah kekurangan yang dapat mengganggu fungsi tubuh normal. Setiap vitamin yang larut dalam lemak mempunyai peranan faali tertentu di dalam tubuh. Sebagian besar vitamin larut lemak diabsorpsi bersama lipida lain. Absorpsi membutuhkan cairan empedu dan pankreas. Vitamin larut lemak diangkut ke hati melalui sistem limfe sebagai bagian dari lipoprotein, disimpan diberbagai jaringan tubuh dan biasanya dikeluarkan melalui urin [1]. Pendiagnosaan kekurangan vitamin dan mineral di posyandu masih dilakukan secara konvensional serta dikala pandemi yang sedang terjadi menyulitkan pegawai dalam mendiagnosa penyakit terutama penyakit kekurangan vitamin dan mineral. Oleh karena itu untuk meminimalisir tatap muka dikala pandemi yang sedang terjadi dibuatlah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral. Sistem Pakar adalah sistem informasi yang berisi pengetahuan seorang pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Pengetahuan seorang pakar yang dimiliki oleh Sistem Pakar ini digunakan sebagai dasar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi). Sebuah penelitian dilakukan untuk mendiagnosa deviansi atau kekurangan vitamin dan mineral yang diambil oleh pakar kedokteran. Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah untuk membantu warga untuk mengetahui kekurangan vitamin dan mineral apa yang dialami warga sekitar. Manfaat aplikasi ini adalah dapat memudahkan diagnosa kekurangan vitamin dan mineral di sektor posyandu agar tetap mematuhi protokol kesehatan di era pandemi *covid-19*.

Tujuan utama posyandu adalah mencegah peningkatan angka kematian ibu dan bayi saat kehamilan, persalinan, atau setelahnya melalui pemberdayaan masyarakat. Adanya pandemi covid-19 mengakibatkan konsultasi kekurangan vitamin dan mineral pada posyandu sedikit terhambat karena diharuskan menjaga jarak. Tenaga ahli tidak dapat datang secara langsung ke tempat posyandu karena harus menjaga jarak. Pendiagnosaan kekurangan vitamin dan mineral di posyandu masih dilakukan secara konvensional serta dikala pandemi yang sedang terjadi menyulitkan pegawai dalam mendiagnosa penyakit terutama penyakit kekurangan vitamin dan mineral.

Pada posyandu di tempat kami belum adanya sebuah perangkat yang dapat menunjang dilakukannya diagnosis secara jaga jarak. Sehingga diperlukan sebuah perangkat untuk menunjang hal tersebut yaitu dengan menggunakan sebuah perangkat laptop. Oleh karena itu, untuk meminimalisir tatap muka dikala pandemi yang sedang terjadi dibuatlah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral yang dapat membantu proses berjalannya *social distancing* serta memberikan saran pengobatannya. Ilmu yang didapatkan dari para ahli diimplementasikan pada aplikasi sistem pakar. Ilmu yang didapatkan para ahli baik melalui jurnal atau melalui wawancara secara langsung. Ilmu pengetahuan yang didapatkan secara bertahap dan diperlukan ilmu dari para ahli yang terbaru dan

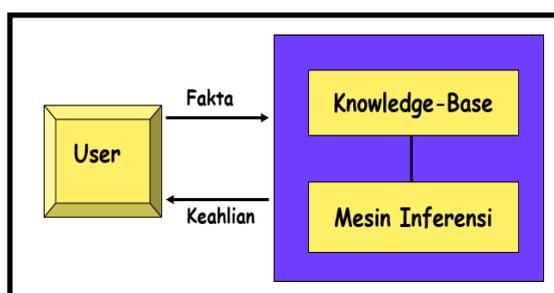
diimplementasikan pada aplikasi tersebut. Perancangan sistem diawali dengan pembuatan algoritma. Pembuatan aplikasi hanya dapat berbasis desktop dengan menerapkan algoritma *backward chaining* pada aplikasi sistem pakar dengan perangkat lunak *Delphi 7* dan pembuatan basis data menggunakan perangkat lunak SQL [2]. Kendala yang belum dapat diatasi adalah pendapat dari para ahli yang berbeda-beda sehingga mengakibatkan akurasi yang didapatkan tidak 100% dan tidak semua pembahasan mengenai kekurangan vitamin dan mineral ada pada aplikasi.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan teknologi bidang kecerdasan buatan [3]. Sistem pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu [4]. Permasalahan yang ditangani oleh seorang pakar bukan hanya permasalahan yang mengandalkan algoritma, namun terkadang juga permasalahan yang sulit dipahami. Permasalahan tersebut dapat diatasi oleh seorang pakar dengan pengetahuan dan pengalamannya. Oleh karena itu, sistem pakar dibangun bukan berdasarkan algoritma tertentu tetapi berdasarkan basis pengetahuan dan aturan. Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar [5]. Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang tepat sebagaimana yang dilakukan seorang pakar. Selain itu sistem pakar juga dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya [6].

Konsep dasar sistem pakar ditunjukkan pada Gambar 1. Pengguna menyampaikan fakta atau informasi untuk Sistem Pakar dan kemudian menerima saran dari pakar atau jawaban ahlinya. Bagian dalam sistem pakar terdiri dari 2 komponen utama, yaitu *knowledge base* yang berisi pengetahuan dari seorang ahli dan mesin inferensi yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respons dari sistem pakar atas permintaan pengguna (*User*) [6]. Konsep dasar sistem pakar tersebut akan digunakan untuk mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral. *Knowledge base* merupakan basis data yang berisi pengetahuan, data-data, dan fakta-fakta tentang vitamin dan mineral, sedangkan mesin inferensi merupakan pemrograman yang memberikan keputusan diagnosa dan kesimpulan.



Gambar 1. Konsep dasar Sistem Pakar

Mesin Inferensi yang digunakan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar ini adalah *backward chaining* yaitu suatu rantai yang dilintasi dari suatu hipotesa kembali ke fakta yang mendukung hipotesa tersebut. Data-data tentang vitamin dan mineral diperoleh dari studi literatur. Aplikasi sistem pakar untuk

diagnosa kekurangan vitamin dan mineral telah diujikan dan diterapkan di Posyandu Margahayu Raya Barat Jalan Neptunus Timur Gedung GSG RW 08 Bandung Jawa Barat.

## 2.2 Teknik Representasi

Teknik representasi merupakan metode yang digunakan untuk mengodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan. Perepresentasian dimaksudkan untuk menangkap sifat-sifat penting problema dan membuat informasi itu dapat diakses oleh prosedur pemecahan problema. Bahasa representasi harus dapat membuat seorang pemrogram mampu mengekspresikan pengetahuan yang diperlukan untuk mendapatkan solusi problema, dapat diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman dan dapat disimpan. Harus dirancang agar fakta-fakta dan pengetahuan lain yang terkandung di dalamnya dapat digunakan untuk penalaran. Ada 6 teknik atau model representasi pengetahuan yaitu, Logika, Jaringan semantic, *Object Attribute Value* (OAV), Bingkai (*Frame*), Naskah/*Script*, dan Kaidah produksi (*production rule*) [7]. Untuk perancangan sistem pakar diagnosa penyakit kekurangan vitamin dan mineral menggunakan teknik representasi model *Frame*. Setiap *Frame* individual dapat dipandang sebagai sebuah struktur data yang dalam banyak hal mirip dengan *record*, yang berisi informasi yang relevan dengan entitas-entitas.

*Frame* terdiri dari ruang (*Slot*) dan isi. Ruang (*Slot*) berisi Informasi identifikasi *Frame*. Sedangkan isi memberikan informasi tentang gejala kekurangan vitamin dan jenis makanan sebagai pengobatannya. Tabel 1 sampai Tabel 12 berikut menunjukkan model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk sistem pakar diagnosa penyakit kekurangan vitamin dan mineral.

**Tabel 1. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin A**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin A</i>
<i>Gejala</i>	<i>Kulit kering, Mata kering, Gangguan penglihatan pada malam hari (nyctalopia), Infeksi tenggorokan, Luka sulit sembuh</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Daging sapi, ayam, telur, susu, wortel, mangga, jeruk, ubi</i>

**Tabel 2. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin B1**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin B1</i>
<i>Gejala</i>	<i>Kurang nafsu makan, mudah lelah, kesemutan</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Gandum, telur</i>

**Tabel 3. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin B2**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin B2</i>
<i>Gejala</i>	<i>Peradangan Lidah, Sariawan</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Ubi Jalar, Labu</i>

**Tabel 4. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin B3**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin B3</i>
<i>Gejala</i>	<i>Ruam Pada Kulit, Sembelit, Diare</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Ayam, Salmon, Tuna</i>

**Tabel 5. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin B6**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin B6</i>
<i>Gejala</i>	<i>Morning Sickness, Ruam Pada Kulit</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Ikan Sarden, Kerang - Kerangan</i>

**Tabel 6. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin B12**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin B12</i>
<i>Gejala</i>	<i>Anemia, Daya Ingat Berkurang</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Daging Ungas, Produk Susu</i>

**Tabel 7. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin C**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin C</i>
<i>Gejala</i>	<i>Kulit kasar, Bintik merah pada kulit, Kulit mudah memar, Gusi berdarah, Nyeri Sendi</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Jambu biji, Paprika merah manis, Kiwi, Lemon, Jeruk, Stroberi, Pepaya, Sayur brokoli</i>

**Tabel 8. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin K**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin K</i>
<i>Gejala</i>	<i>Kulit mudah memar, Feses Gelap</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Sayur kale, Sayur bayam, Sayur Brokoli, Hati sapi, Daging ayam, Daging babi, Buah kiwi, Alpukat</i>

**Tabel 9. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin D**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin D</i>
<i>Gejala</i>	<i>Nyeri otot, Mudah Lelah, Mudah depresi, Luka sulit sembuh, Rambut rontok.</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Susu sapi, Susu Kedelai, Yogurt, Telur, Minyak Ikan</i>

**Tabel 10. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan vitamin E**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Vitamin E</i>
<i>Gejala</i>	<i>Kulit kering, Kram kaki, Antibodi melemah, Kerusakan pada sistem saraf dan otot.</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Telur ayam, Daging ayam, Kacang tanah, Alpukat, Biji bunga matahari</i>

**Tabel 11. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan Kalsium**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Kalsium</i>
<i>Gejala</i>	<i>Kuku Rapuh, Kram dan Nyeri Otot, Kesemutan</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Susu</i>

**Tabel 12. Model representasi pengetahuan jenis *Frame* untuk kekurangan Magnesium**

Ruang ( <i>Slot</i> )	Isi
<i>Kekurangan</i>	<i>Magnesium</i>
<i>Gejala</i>	<i>Hilang Nafsu Makan, Mual, Kelelahan</i>
<i>Makanana untuk pengobatan</i>	<i>Alpukat, Pisang, Kacang Kedelai</i>

### 2.3 Metoda Mesin Inferensi *Backward Chaining*

*Inference Engine* (Mesin Inferensi) merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam sistem pakar, proses inferensi dilakukan dalam suatu modul. Ketika representasi pengetahuan (RP) pada bagian *knowledge* telah lengkap, atau paling tidak telah berada pada level yang cukup akurat, maka RP tersebut telah siap digunakan. *Inference Engine* merupakan modul yang berisi program tentang bagaimana mengendalikan proses *reasoning*. Ada dua metoda inferensi, yaitu runtu maju (*forward chaining*) dan runtu balik (*backward chaining*). Untuk sistem pakar yang akan dibuat menggunakan metoda *backward chaining*, yaitu penalaran dimulai dari tujuan atau hipotesa, baru disesuaikan dengan keadaan awal atau fakta-fakta yang ada. Runtu balik disebut juga sebagai *Goal driven reasoning* [8]. Metode inferensi runtu balik ini sesuai digunakan untuk memecahkan masalah diagnosis. Langkah-langkah yang harus dikerjakan dalam pembuatan system pakar adalah Pengumpulan fakta- fakta, menyusun fakta-fakta dalam suatu daftar, dan membuat program. Dari hasil pengumpulan fakta-fakta mengenai vitamin dan mineral, berikut ini adalah tabel 13 yang merupakan penyusunan fakta-fakta dalam suatu daftar.

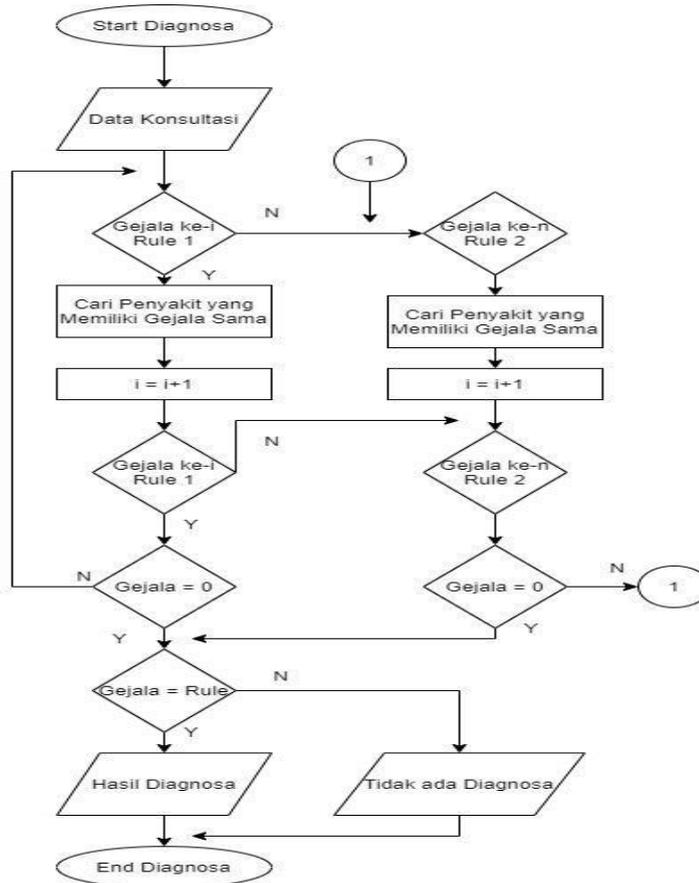
Tabel 13. Gejala dan penyakit kekurangan vitamin dan mineral

Gejala	Devisiansi											
	Vitamin A	Vitamin B1	Vitamin B2	Vitamin B3	Vitamin B6	Vitamin B12	Vitamin C	Vitamin D	Vitamin E	Vitamin K	Kalsium	Magnesium
Kulit Kering	X						X		X			
Mata Kering	X											
Nyctopia	X											
Infeksi Tenggorokan	X											
Luka sulit disembuhkan	X						X	X				
Kurang nafsu makan		X										X
Mudah lelah		X						X				X
Radang lidah			X									
Sariawan			X									
Ruam pada kulit				X	X		X					
Sembelit				X								
Morning Sickness					X							
Anemia						X						
Pelupa						X						
Nyeri sendi							X	X				
Kuku menyerupai sendok							X					
Rambut Rontok								X				
Kram kaki									X		X	
Gumpalan pada bawah kuku										X		
Feses gelap										X		
Kuku rapuh											X	
Kesemutan											X	
Mual												X

Berdasarkan teknik inferensi yang digunakan yaitu alur mundur atau *backward chaining* atau *Goal driven*, kinerja sistem dalam pencapaian kesimpulan didasarkan pada langkah berikut :

1. Memulai penalaran dari sekumpulan hipotesa atau diagnosa penyakit.
2. Menemukan gejala-gejala yang sesuai hipotesa menuju fakta-fakta yang mendukung hipotesa tersebut.
3. Begitu selanjutnya sampai pada kesimpulan atau *Goal* tercapai.

Sebagai contoh berikut flowchart mengenai mesin inferensi *backward chaining* yang melakukan *trace* atau penelusuran mengenai diagnosa kekurangan vitamin dengan diagnosa awal adalah kekurangan Vitamin A dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Metoda Backward Chaining**

Berikut adalah penjelasan mengenai hasil penelusuran dengan metoda Backward Chaining sesuai dengan *flowchart* pada Gambar 2:

Langkah 1: *Goal* kekurangan vitamin A

Langkah 2: *Goal* diketahui

Langkah 3: Temukan *rule* dengan *Goal* tersebut, dimulai dari *rule* 1

Langkah 4: lihat jika *rule* 1 dengan premise 1 “Kulit Kering” → *yes*

Langkah 5: lihat jika *rule* 1 dengan premise 2 “Mata Kering” → *yes*

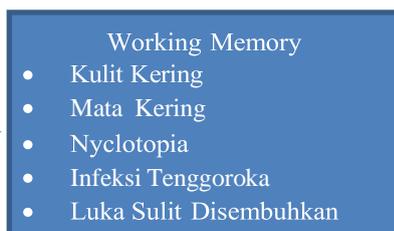
Langkah 6: lihat jika *rule* 1 dengan premise 3 “Nyctopia” → *yes*

Langkah 7: lihat jika *rule* 1 dengan premise 4 “Infeksi Tenggorokan” → *yes*

Langkah 8: lihat jika *rule* 1 dengan premise 5 “Luka Sulit Disembuhkan” → *yes*

Dari hasil penelusuran setiap pertanyaan dijawab “*yes*” akan tersimpan di dalam *working memory*, seperti Gambar 3 berikut.

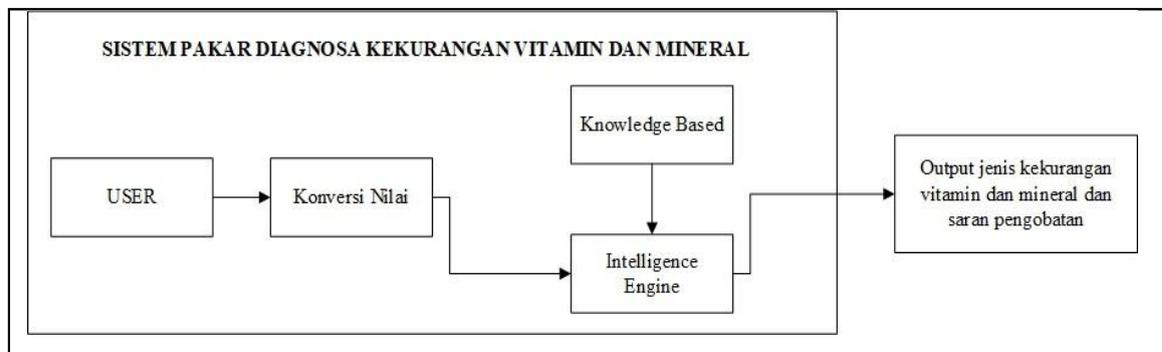
**Goal kekurangan Vitamin A** →



**Gambar 3. Working Memory yang Menyimpan Data Hasil Penelusuran**

## 2.4 Blok diagram Sistem Pakar Diagnosa Kekurangan Vitamin dan Mineral

Sistem pakar diagnosa kekurangan vitamin dan mineral akan dirancang dengan konsep seperti blok diagram berikut, user berkonsultasi dengan sistem aplikasi, user diberikan pertanyaan, jawaban dari user akan dikonversikan ke nilai yang mudah dipahami oleh komputer. *Intelligence Engine* yang merupakan mesin inferensi akan melakukan penelusuran secara runut balik dengan membandingkan jawaban user dengan database yang berisi data-data tentang vitamin dan mineral. Jika hasilnya sesuai dengan yang ada di dalam *knowledge base*, maka output sistem ini memberikan keputusan atau kesimpulan tentang diagnosa kekurangan vitamin dan mineral kepada user. Blok diagram sistem pakar diagnosa kekurangan vitamin dan mineral ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok Diagram Sistem Pakar Diagnosa Kekurangan Vitamin dan Mineral

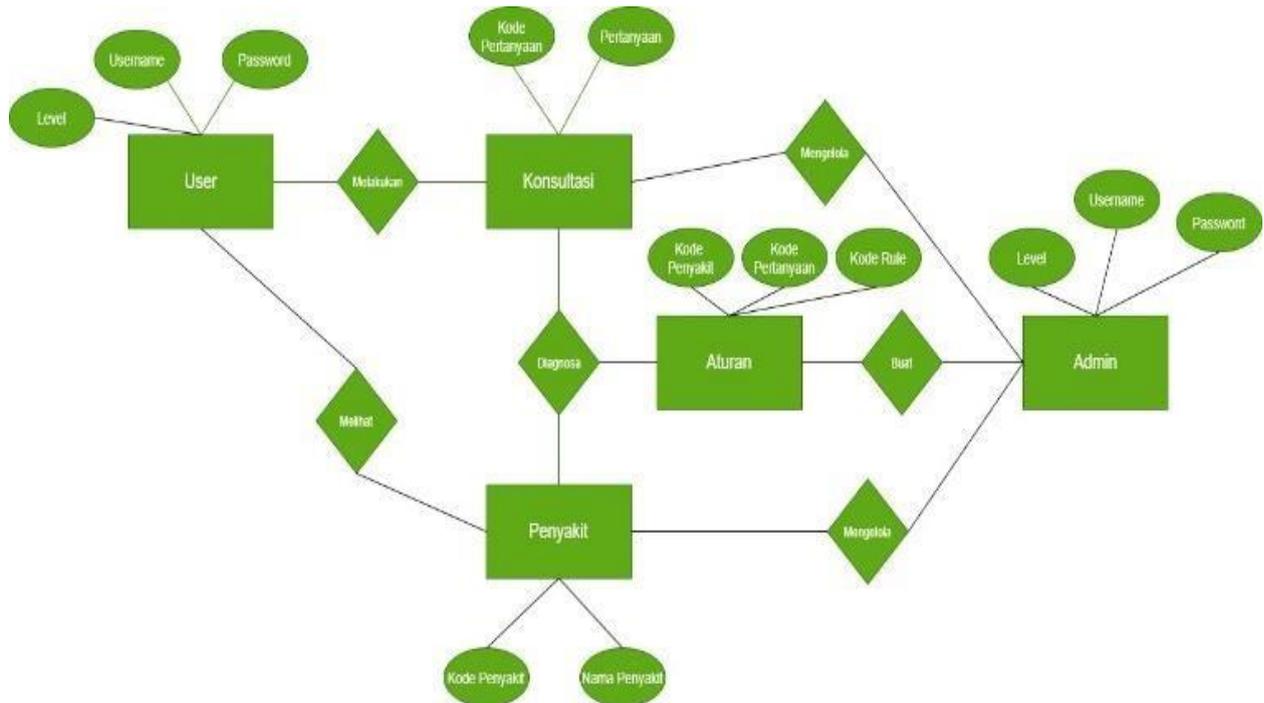
Konsep alur kerja sistem adalah warga masyarakat terlebih dahulu mendaftar untuk mendapatkan *username* dan *password*, sehingga warga dapat login pada aplikasi sistem pakar tersebut. Setelah berhasil login, warga menjawab pertanyaan tentang gejala-gejala kekurangan vitamin dan mineral. Selesai memberikan jawaban, sistem akan menampilkan hasil diagnosa dan jenis-jenis makanan sebagai alternatif pengobatan. Konsep alur kerja sistem ditunjukkan pada Gambar 5.



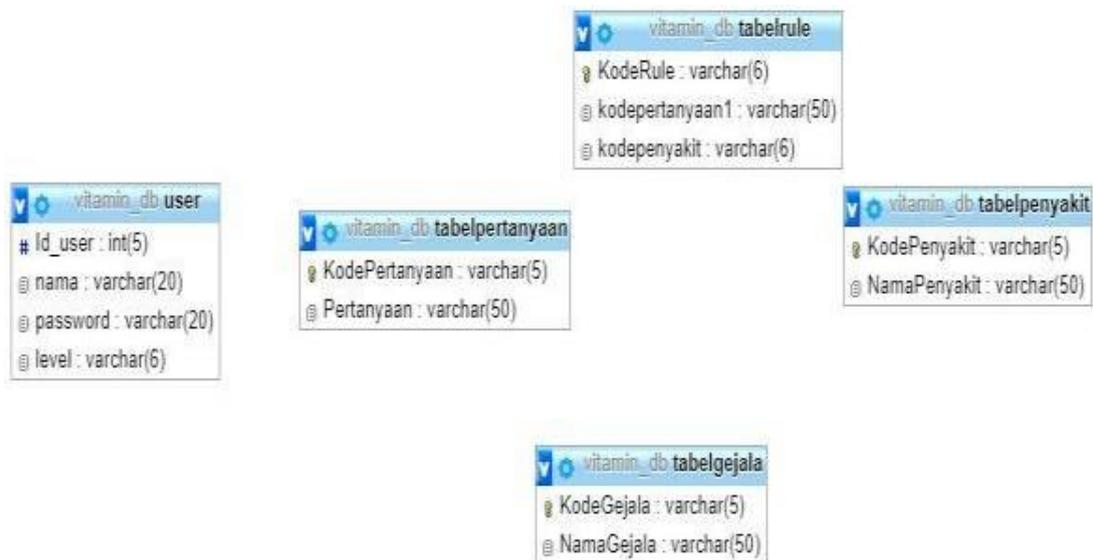
Gambar 5. Konsep Alur Kerja Sistem

## 2.5 Basis Data Sistem Pakar

Dalam sistem pakar terdapat *knowledge base* yang merupakan basis data yang berisi fakta-fakta dan data-data. Basis data terdiri dari ERD dan TRD [9]. Basis data dibuat menggunakan perangkat lunak SQL. Rancangan ERD dapat dilihat pada Gambar 6, sedangkan rancangan TRD dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. ERD kekurangan Vitamin dan Mineral



Gambar 7. TRD kekurangan Vitamin dan Mineral

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi sistem pakar diagnosa kekurangan vitamin dan mineral yang telah selesai dibuat, akan diujikan dan diterapkan di Posyandu untuk membantu warga masyarakat. Aplikasi yang dibuat berbasis desktop dan tidak memerlukan koneksi internet, sehingga yang harus disiapkan hanya *Personal Computer* (PC) atau Laptop di posyandu. Gambar 8 berikut ini adalah penjelasan beberapa bagian dari halaman konsultasi, Nomor 1. Link kembali ke halaman Login; Nomor 2. Tombol gambar untuk memulai konsultasi; Nomor 3. Tombol untuk keluar aplikasi; Nomor 4. Tombol jika pertanyaan jawabannya “iya”; Nomor 5. Tombol jika pertanyaan jawabannya “tidak”; Nomor 6. Menampilkan diagnosa akhir, penjelasan vitamin dan mineralnya, dan memberikan rekomendasi makanan atau

minuman apa yang baik untuk di konsumsi sesuai dengan hasil diagnosa. Gambar 9 berikut menunjukkan tampilan awal untuk login. Pasien (*user*) diminta untuk menginputkan username dan password. Setelah berhasil login, pasien memilih konsultasi dan akan ditampilkan pertanyaan seputar gejala penyakit kekurangan vitamin dan mineral. Setelah pasien menjawab semua pertanyaan, maka sistem akan menampilkan hasil penyakit kekurangan vitamin dan memberikan saran jenis makanan sebagai pengobatan alternatif. Gambar 10 menunjukkan hasil keluaran dari sistem, sebagai contoh adalah pasien kekurangan vitamin A dan ditampilkan rekomendasi jenis makanan untuk mengobati kekurangan vitamin A.



Gambar 8. Tampilan Halaman Konsultasi untuk Pengguna (*user*) aplikasi



Gambar 9. Tampilan login



Gambar 10 hasil keluaran aplikasi sistem pakar diagnosa kekurangan vitamin dan mineral

Aplikasi sistem pakar diagnosa kekurangan vitamin dan mineral ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut, yaitu dengan menambahkan metoda *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) untuk meningkatkan akurasi dalam memberikan keputusan hasil diagnosa dari aplikasi sistem pakar tersebut. *Certainty Factor* (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap fakta atau aturan untuk menggambarkan keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [10]. Dalam menghadapi suatu masalah sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas atau yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Misal, jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, di mana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan

penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya akan ditemukan banyak kemungkinan diagnosis [6]. Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian [7]. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, salah satunya yaitu dengan menggunakan metoda *Certainty Factor* (Faktor Kepastian). Dalam pembuatan aplikasi sistem pakar ini, selain menambahkan metoda *Certainty Factor* (Faktor Kepastian), adalah dapat menggunakan penggabungan data. Misalnya pada diagnosis kesehatan. Seorang dokter dapat menyimpulkan suatu penyakit tidak hanya berdasarkan anamnesis, tetapi juga dapat melalui hasil tes laboratorium, pemeriksaan kondisi tubuh, sejarah penyakit, dan/atau dilakukan skrining terhadap semua gejala yang mungkin ada. Untuk itu diperlukan penggabungan semua data untuk dapat menyimpulkan suatu penyakit. Aplikasi sistem pakar yang telah dibuat dapat dikembangkan dengan menambahkan input kepada sistem, seperti hasil skrining, hasil tes laboratorium dan lain-lain. Agar sistem dapat menyimpulkan diagnosa kekurangan vitamin dan mineral yang dialami pasien lebih akurat.

Aplikasi sistem pakar ini diserahkan kepada pihak Posyandu Margahayu Raya Barat Jalan Neptunus Timur Gedung GSG RW 08 Bandung Jawa Barat. Gambar 11 menunjukkan serah terima aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kekurangan vitamin dan mineral. Gambar 12 menunjukkan lokasi pengguna aplikasi yang terletak di kelurahan Sekejati Buahbatu Bandung. Pada kegiatan program pengabdian kepada masyarakat ini, hanya disampaikan penggunaan aplikasi sistem pakar kepada petugas posyandu. Kami belum melakukan umpan balik dari mitra terkait aplikasi sistem yang telah dibuat. Untuk kegiatan selanjutnya, kami akan menyebarkan kuesioner dalam bentuk *Google Form*, agar dapat dilakukan evaluasi lebih lanjut mengenai manfaat dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.



Gambar 11. Serah Terima Aplikasi



Gambar 12. Lokasi Penggunaan Aplikasi

#### 4. KESIMPULAN

Dengan dibuatnya aplikasi ini masyarakat dapat mengetahui kekurangan vitamin dan mineral yang ada di dalam tubuh mereka tanpa harus bertemu langsung dengan dokter. Dengan adanya aplikasi ini masyarakat tidak perlu menunggu lama dokter yang memiliki jadwal yang padat. Aplikasi ini pula mendukung protokol kesehatan (*social distancing*) dan mengurangi adanya kontak fisik antar manusia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami dari anggota tim pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada :

1. Eka Candra W sebagai ketua Posyandu, yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan PkM di Posyandu Edelweis Margahayu Raya Barat, Jalan Neptunus Timur Gedung GSG RW 08, buahbatu – Bandung.
2. Ketua Program Studi Informatika yang telah memberikan dukungan kepada kami untuk melaksanakan PkM.
3. Lembaga Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Itenas telah memberikan fasilitas kepada kami untuk melaksanakan PkM.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahayu, F. Yulidasari and M. I. Setiawan, "Dasar-dasar Gizi", Yogyakarta: CV Mine, 2020.
- [2] M. Ichwan, "Pemrograman Basis Data Delphi 7 dan MySQL", Bandung: Informatika, 2011.
- [3] Suyanto, "Artificial Intelligence : Searching, Reasoning, Planning, and Learning", Bandung: Informatika, 2014.
- [4] E. Turban, "Expert Systems and Applied Artificial Intelligence", Macmillan Press Ltd, 1995.
- [5] Kusriani, "Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi", Yogyakarta : Penerbit ANDI, 2006.
- [6] M. Arhami, "Konsep Dasar Sistem Pakar", Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2005.
- [7] G. J. a. G. Riley, "Expert System Principles and Programming", Boston: PWS Publishing Company, 1994.
- [8] R. Dwi, "Metoda Backward Chaining Untuk Diagnosa Penyebab Stroke Pada Pasien Penderita," *Expert – Jurnal Management Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 8, no. 2, pp. 49 - 55, 2018.
- [9] H. Jatnika, "Pengantar Sistem Basis Data", Jakarta: Andi Offset, 2013.
- [10] Y. F. R. I. B. N. M. Adi Sucipto, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," *JURNAL ILMIAH FIFO*, vol. X, no. 2, pp. 18 - 26 , 2018.