

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Konsep Diabetes Melitus**

##### **1. Pengertian Diabetes Melitus**

Diabetes adalah penyakit yang diakibatkan dari meningkatnya kadar glukosa darah. Diabetes dapat menyebabkan berbagai komplikasi seperti jantung koroner, stroke, obesitas, dan gangguan pada mata, ginjal, serta saraf (Argina, 2020). Kondisi diabetes terjadi saat tubuh menjadi resisten dengan insulin, atau tidak memproduksi insulin sama sekali. Terjadinya ketidakefektifan penggunaan insulin berakibat gagalnya pemanfaatan glukosa sebagai energi, sehingga gula akan terakumulasi dalam darah (Dwivedi & Pandey, 2020).

Berkurangnya insulin dalam diabetes melitus tipe 1 disebabkan karena kerusakan pada sel  $\beta$  pankreas, sebagai sel yang bertanggungjawab memproduksi insulin. Sedangkan pada diabetes melitus tipe 2, resistensi insulin terjadi karena penurunan kemampuan insulin untuk merangsang penggunaan glukosa, atau terjadi penurunan respons sel-sel target termasuk di dalamnya otot, jaringan, dan hati. Tubuh secara fisiologis menggunakan hormon insulin untuk mengontrol kadar glukosa darah (Hardianto, 2021).

##### **2. Etiologi Diabetes Melitus**

###### **a. Diabetes Melitus tipe 1**

Penyakit auto imun pada diabetes melitus tipe 1 dapat terjadi karena faktor genetik dan lingkungan:

- 1) rusaknya sel  $\beta$  di pankreas.
- 2) gejala akan muncul setelah 80-90% sel  $\beta$  pankreas rusak.
- 3) muncul gejala hiperglikemia secara mendadak.
- 4) terjadi kekurangan insulin total, sehingga klien memerlukan insulin dari luar untuk bertahan hidup (Doenges et al., 2019).

b. Diabetes Melitus tipe 2

Penurunan kemampuan sel untuk menggunakan insulin yang diproduksi pankreas.

- 1) Penurunan sekresi insulin untuk merespons kadar glukosa darah,
- 2) gagalnya sel menyerap gula karena resistensi insulin,
- 3) produksi glukosa secara berlebihan karena terdapat gangguan sekresi insulin (Doenges et al., 2019).

3. Tanda dan Gejala Diabetes Melitus

Menurut ADA dalam Deshmukh (2015), tanda dan gejala diabetes melitus di antaranya *polyurea* (sering kencing), *polydipsia* (sering haus), berat badan turun drastis disertai gula darah acak  $>200\text{mg/dl}$ . Sementara gula darah puasa berada di luar kisar normal di  $70\text{-}110\text{mg/dl}$ .

4. Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi 4 (Wulandari, 2021) di antaranya:

a. DM tipe 1

Kondisi tubuh tidak memproduksi insulin, dapat menyerang segala usia, umumnya terjadi di kalangan anak-anak dan orang dewasa muda.

Gejala yang timbul berupa sering haus, sering buang air kecil, lemas, sering lapar, penurunan berat badan dalam waktu singkat, dan gangguan penglihatan.

b. DM tipe 2

Kondisi tubuh masih memproduksi insulin, namun terjadi resistensi sehingga insulin tidak lagi efektif, DM tipe 2 lebih banyak menyerang orang dewasa,

c. DM tipe lain

Gangguan metabolik sebagai dampak dari efek genetik berupa gangguan sel  $\beta$ , gangguan kerja insulin, penyakit eksokrin, dan efek genetika lain yang menyebabkan tingginya kadar glukosa darah.

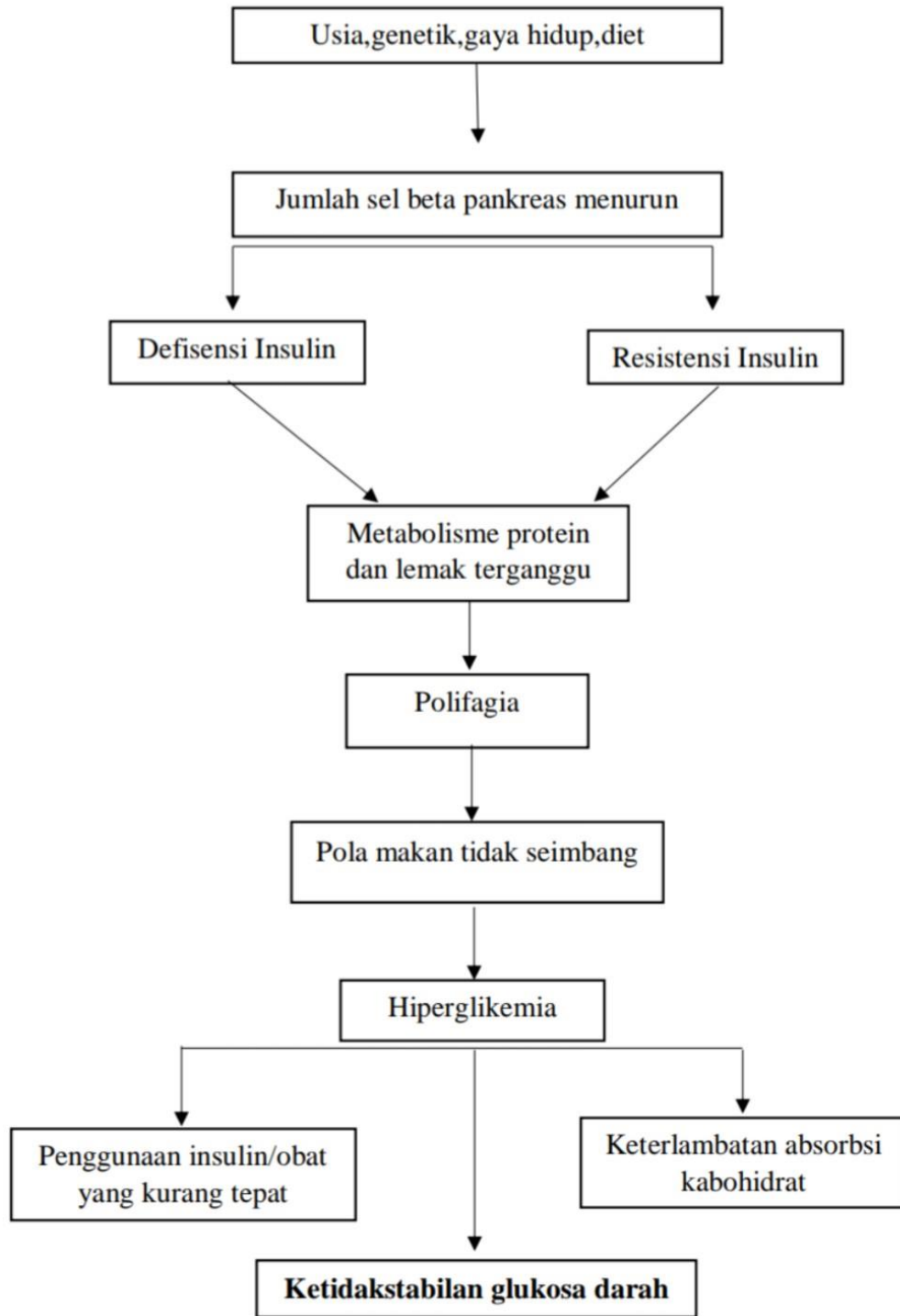
d. Diabetes gestasional

Diabetes melitus yang kadar glukosa darah tinggi selama kehamilan, umumnya mulai terjadi pada trimester kedua atau ketiga.

5. Patofisiologi Diabetes Melitus

Proses auto imun pada diabetes melitus tipe satu menyebabkan kerusakan sel beta pada pankreas, sel yang bertanggungjawab dalam produksi insulin. Tidak hadirnya insulin berarti gula tidak dapat dimanfaatkan sebagai energi, menimbulkan tingginya kadar glukosa darah. Kadar glukosa yang kemudian tidak dapat tersaring dan diserap kembali tubuh dibuang bersama urin. Urin akan keluar lebih banyak dari biasanya (poliuri) sebagai usaha tubuh untuk mengurangi kadar glukosa menimbulkan dehidrasi dan sensasi haus (polidipsi).

Sel tidak akan mampu memanfaatkan glukosa sebagai energi karena tidak tersedianya insulin, sehingga tubuh akan mencari cadangan energi alternatif berupa lemak dan protein. Penggunaan lemak dan protein sebagai sumber energi menyebabkan berat badan turun drastis. Secara bersamaan, otak akan beranggapan bahwa tubuh sedang dalam kondisi kurang energi sehingga memicu rasa lapar berlebih (polifagi) (Faizah, 2024).

6. *Pathway* Diabetes Melitus

(Faizah, 2024)

Gambar 2.1 Pathway Diabetes Melitus

## **B. Konsep Hiperglikemia**

### 1. Pengertian Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah karakteristik utama penyakit diabetes, merupakan kondisi medis yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula dalam darah melebihi batas normal (Perkeni, 2019). Hiperglikemia adalah kondisi di mana kadar glukosa sewaktu melebihi angka 200mg/dl (Brady, 2013).

### 2. Tanda Gejala Hiperglikemia (Kemenkes, 2022; PPNI, 2016)

- a. Lelah lesu
- b. Kadar glukosa darah tinggi (lebih dari 200mg/dl)
- c. Mulut kering
- d. Sering merasa haus
- e. Sering buang air kecil
- f. Pusing
- g. Penglihatan kabur
- h. Nafas terengah-engah, berbau seperti buah atau permen.

### 3. Penatalaksanaan Mandiri Hiperglikemia (Martiningsih et al., 2022; PPNI, 2018)

- a. Memperbanyak minum air putih
- b. Lakukan aktivitas fisik selama 30 menit sebanyak 3-4 kali seminggu  
(bisa dengan jalan-jalan, jogging, berenang, bersepeda)
- c. Jangan berolahraga jika gula darah >250mg/dl

- d. Jaga gula darah mendekati ideal dengan diet makan sesuai piramida makanan diabetes.
- e. Pantau gula darah secara mandiri (target GDP 80-130, GDA <140)
- f. Konsultasikan dan ikuti instruksi medis tentang penggunaan insulin, OAD oral.

### **C. Konsep Hipoglikemia**

#### 1. Pengertian Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah kondisi medis yang ditandai dengan kadar gula darah yang rendah yaitu kurang dari 70 mg/dl (Perkeni, 2019). Hipoglikemia terjadi karena adanya peningkatan insulin dalam darah dan terjadi penurunan kadar glukosa darah. Hipoglikemia terjadi secara akut dan merupakan kasus gawat darurat, karena otak tidak memiliki cadangan glukosa sehingga membutuhkan satu satunya kebutuhan glukosa dari sirkulasi darah (Prastiwi & Okti Sri Purwanti, 2021).

Rusdi (2020) menggolongkan tingkat keparahan hipoglikemia menjadi tiga:

##### a. Ringan

Rentang glukosa darah di kisaran 54-70mg/dl. Timbul gejala tremor, palpitasi, gugup, takikardi, berkeringat, dan merasa lapar. Pada tingkat ini, dapat dilakukan tatalaksana mandiri.

##### b. Sedang

Rentang glukosa darah di kisaran 40-54mg/dl. Timbul gejala autonom dan neuroglukopenia seperti bingung, marah, sulit berkonsentrasi, sakit

kepala, lupa, mulut mati rasa, sulit berbicara, mengantuk, dan pandangan kabur. Pada tingkat ini, dapat dilakukan tatalaksana mandiri.

c. Berat

Rentang glukosa darah di bawah 40mg/dl. Terjadi kerusakan sistem saraf pusat, diikuti perubahan emosi, kejang, stupor, dan penurunan kesadaran. Penderita membutuhkan orang lain untuk pemberian karbohidrat, glukagon, dan resusitasi lain.

2. Tanda Gejala Hipoglikemia (PPNI, 2016; Rusdi, 2020; Tim Promkes RSST, 2022)

a. Ringan-sedang

- 1) Pusing, bisa jadi mengantuk
- 2) Gangguan koordinasi gerak
- 3) Kadar glukosa rendah (kurang dari 70mg/dl)
- 4) Jantung berdebar, gemetar
- 5) Pucat, lelah, merasa lapar
- 6) Bibir kesemutan, berkeringat dingin
- 7) Mudah marah dan sulit berbicara

b. Hipoglikemia berat

- 1) Mengantuk
- 2) Gangguan penglihatan
- 3) Berperilaku aneh, seperti orang mabuk
- 4) Kejang
- 5) Kesadaran mendurun, bisa jadi hilang kesadaran

### 3. Penatalaksanaan Mandiri

- a. Hipoglikemia ringan-sedang (P2PTM Kemenkes RI, 2018; Rusdi, 2020)
  - 1) Berikanlah larutan gula 2-3 sendok makan (sekitar 15gr) untuk meningkatkan kadar gula  $\pm 37,8\text{mg/dl}$ . Atau larutan gula 4 sendok makan (20gr) untuk meningkatkan kadar gula darah  $\pm 64,8\text{mg/dl}$ .
  - 2) Permen dapat digunakan untuk pertolongan pertama.
  - 3) Berikanlah makanan tinggi karbohidrat seperti roti, nasi, atau buah (jangan yang berlemak seperti coklat karena lemak menghambat penyerapan gula), Jika gejala muncul meskipun kadar gula darah lebih dari  $73\text{mg/dl}$ , berikanlah *snack* karbohidrat seperti roti dan satu pisang.
  - 4) Larutan gula untuk anak-anak biasanya  $<15\text{gr}$  (kurang dari 3 sendok makan), pada bayi 6gr (1 sendok makan), pada balita 8gr (1,5 sendok makan), dan pada anak kecil 10gr (2 sendok makan).
  - 5) Susu dan jus jeruk lebih lambat dalam menaikkan kadar gula darah, namun dapat menurunkan gejala.
  - 6) Cek gula darah 15 menit setelah pemberian, ulangi pemberian sampai setidaknya kadar gula mencapai  $70\text{mg/dl}$ .
  - 7) Dianjurkan untuk makan (bisa *snack*) untuk mencegah hipoglikemia berulang.
  - 8) Usahakan untuk selalu membawa karbohidrat sederhana (seperti permen, roti, pisang) jika sering mengalami gula darah rendah).

b. Hipoglikemia berat (Rusdi, 2020)

Tatalaksana untuk hipoglikemia berat dilakukan oleh tim medis. Keluarga lebih baik segera memanggil bantuan atau membawa pasien ke layanan kesehatan terdekat (Puskesmas Perempuan, 2025), dan menghindari pemberian asupan oral (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2024) sementara penderita tidak sadar yang masih dapat bernapas diposisikan miring mantap (posisi pemulihan).

- 1) Berikan injeksi glukagon
- 2) Jika terdapat neuroglikopenia, berikan dextrosa 20% 50cc (atau dextrosa 40% 25cc jika diperlukan) diikuti D5% atau 10%.
- 3) Periksa setelah 15 menit, jika kadar glukosa belum mencapai target, berikan dextrosa 20%.
- 4) Monitor setiap 1-2 jam, berikan dextrosa 20% jika terjadi hipoglikemia berulang.

#### **D. Konsep Prototipe**

##### 1. Pengertian Prototipe

Prototipe atau purwarupa adalah rancangan awal dari produk atau desain untuk keperluan pengujian konsep, proses kerja dan evaluasi sebelum akhirnya dapat diproduksi massal (Kosmos, 2024). Prototipe bukan sebuah produk final yang dapat diedarkan. Prototipe dibuat untuk kebutuhan awal pengembangan dengan skala kecil dan sederhana untuk memastikan apakah sebuah fungsi dapat bekerja dengan semestinya.

## 2. Tujuan Prototipe

- a. Pengujian konsep sebelum pengembangan lebih lanjut,
- b. Pengujian desain sebelum pengembangan lebih lanjut,
- c. Mengidentifikasi dan memperbaiki kelemahan,
- d. Mendapatkan umpan balik,
- e. Dapat dilakukan penyesuaian sesuai permintaan,
- f. Sebagai bahan presentasi kepada mitra.

## 3. Jenis Prototipe

### a. *Low-fidelity prototipe*

Prototipe sederhana dan murah, umumnya berupa gambar sketsa pada kertas atau bahan sederhana lain.

### b. *Medium-fidelity prototipe*

Memiliki kualitas di atas *low-fidelity prototipe*, dapat berupa cetak 3D atau simulasi perangkat lunak untuk dapat menguji fitur dengan lebih detail.

### c. *High-fidelity prototipe*

Memakai teknologi dan bahan yang menyerupai produk akhir, digunakan untuk menguji desain dan respons produk secara menyeluruh.

## **E. Konsep Aplikasi Web**

### 1. Pengertian Aplikasi Web

Aplikasi web adalah sebuah program yang berjalan sepenuhnya di peladen (*server*) sehingga dapat diakses tanpa perlu diunduh. Aplikasi web

dapat diakses melalui peramban. Cara kerjanya dapat diurutkan dalam beberapa langkah: 1) pengguna mengakses aplikasi melalui peramban; 2) peladen akan memproses permintaan pengguna; 3) peladen akan mengirimkan data ke peramban; dan 4) data akan ditampilkan ke antarmuka pengguna (Prasetyo, 2024). Dalam mengelola basis data, sebuah aplikasi akan mengandalkan operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*), sebagai fondasi dari aplikasi yang bekerja dengan data (Taufik & Setyowati, 2023).

## 2. Kelebihan Aplikasi Web

### a. Aksesibilitas

Aplikasi web dapat diakses di mana saja selama perangkat dapat terhubung ke internet.

### b. Kompatibilitas

Aplikasi web dapat diakses dari berbagai perangkat termasuk komputer, tablet, dan *smartphone* tanpa memandang sistem operasi dan lingkungannya.

### c. Pemeliharaan mudah

Pemeliharaan dan pembaharuan aplikasi web cukup berada di tingkat *server*, dan langsung dapat dinikmati oleh pengguna (Prasetyo, 2024).

## F. Konsep Aplikasi Web *Bantu*

### 1. Pengertian Aplikasi Web *Bantu*

*Bantu* adalah aplikasi web yang ditujukan sebagai media informasi. Nama *BANTU* sendiri merupakan akronim dari Bantu Analisis Non-obat dan Tindakan untuk Umum.

## 2. Tujuan Pembuatan Prototipe

Sesuai dengan namanya, *Bantu* ditujukan sebagai media informasi yang membantu klien dan keluarga mengenali tindakan apa saja yang dapat dilakukan secara mandiri di rumah secara non farmakologis sebelum diputuskan untuk membawa ke layanan kesehatan, khususnya pada manajemen hiperglikemia dan hipoglikemia. Aplikasi ini bertujuan untuk mencegah terjadinya komplikasi, mencegah cara penanganan yang salah di rumah, mengurangi keraguan untuk mencari pertolongan medis, sekaligus meminimalisir adanya keterlambatan pertolongan karena enggan ke rumah sakit. Meskipun direncanakan awal untuk manajemen hipoglikemia dan hiperglikemia, aplikasi *Bantu* didesain sederhana dan ringkas untuk mengakomodir pengembangan ke konteks masalah kesehatan lain.

## 3. Infrastruktur yang digunakan

Selama proses pengembangan, purwarupa akan menggunakan beberapa infrastruktur di antaranya peladen dan kumpulan perangkat lunak LAMP atau variasinya.

### a. Peladen

Peladen menggunakan STB HG680P yang sudah dipasang sistem operasi Linux sehingga dapat difungsikan sebagai papan pengembangan (*development board*). STB HG680P memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Prosesor: Amlogic S905X (4x Cortex A53 @ 1.5Ghz)
- 2) Kartu grafis: Mali-450MP @ 750Mhz

3) Memori utama: 2GB

4) Penyimpanan: 8GB eMMC (*embedded MultiMediaCard*)

Pemilihan alat ini dikarenakan harganya yang lebih terjangkau dengan spesifikasi yang bersaing dibandingkan papan pengembangan lain.



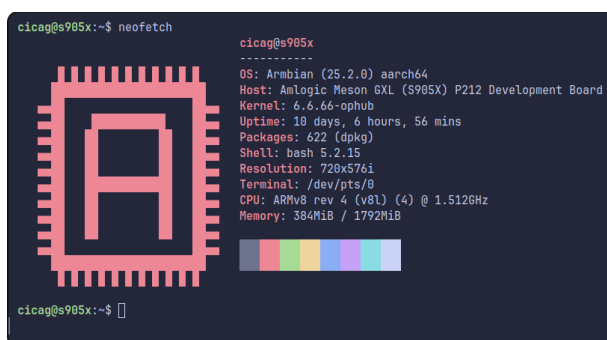
Gambar 2.2 STB HG680P

#### b. LAMP

LAMP adalah kumpulan perangkat lunak yang berisi Linux, Apache, MySQL, dan Perl/PHP/Python yang juga menjadi akronimnya. Kumpulan perangkat lunak ini saling mendukung untuk membangun aplikasi web. LAMP memiliki beberapa variasi untuk sistem operasi lain seperti MAMP untuk MacOS dan WAMP untuk Windows.

Linux berperan sebagai sistem operasi yang bersifat bebas dan terbuka, dikembangkan sejak tahun 1991 oleh Linus Torvalds (Maulana et al., 2024). Kebebasan dalam Linux memungkinkannya untuk dapat disesuaikan sedemikian rupa agar dapat berjalan dengan sumber daya minimal.

Di atas Linux, Apache berperan sebagai *web server*, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, dan PHP sebagai bahasa pemrograman. Informasi lebih lanjut tentang perangkat lunak tersebut dapat dipelajari di laman web resmi mereka melalui tautan [www.linux.com](http://www.linux.com), [www.apache.org](http://www.apache.org), [www.mysql.com](http://www.mysql.com), dan [www.php.net](http://www.php.net) (Setiawan, 2015).



Gambar 2.3 Linux Armbian Berjalan Pada STB HG680P

#### 4. Perancangan

Aplikasi *Bantu* didesain sederhana secara teknis dan pemakaian, mengutamakan kecepatan mengakses informasi. Pengguna hanya perlu memasukkan keluhan saat ini, dan aplikasi akan menampilkan hasil yang dirasa relevan sesuai dengan basis data yang dibuat. Basis data akan disesuaikan dengan beberapa sumber seperti Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia, Standar Intervensi Keperawatan Indonesia, dan beberapa literatur yang kemudian disederhanakan sehingga tidak membingungkan pihak umum. Cara kerja yang sederhana ini memungkinkan aplikasi memiliki ruang untuk pematangan dan

pengembangan lebih lanjut sehingga dapat menerima masukan data diluar konteks hiperglikemia dan hipoglikemia.

5. Kelebihan *Bantu* secara konsep

a. Dari sisi pengguna

- 1) Dapat langsung digunakan tanpa harus mengunduh,
- 2) Tidak ada keperluan untuk mendaftarkan diri sehingga menjaga privasi,
- 3) Dapat diakses dari berbagai perangkat tanpa terikat lingkungan sistem operasi tertentu, asalkan dapat terhubung ke internet,
- 4) Mengutamakan kecepatan mengakses informasi.

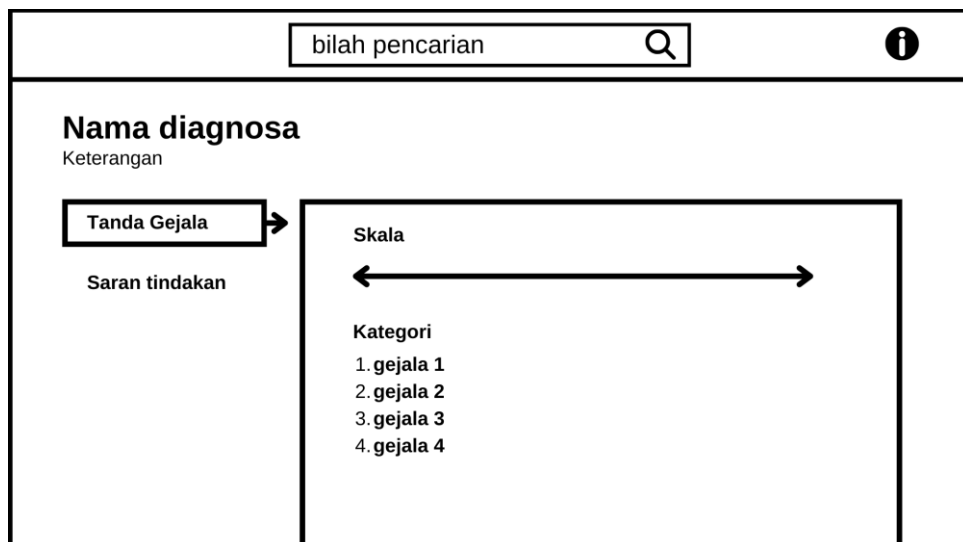
b. Dari sisi teknis

- 1) Memiliki konsep sederhana dan ringkas, memberikan ruang untuk penambahan konteks kesehatan lain,
- 2) Pemeliharaan cukup di tingkat peladen dan sudah dapat dinikmati oleh pengguna,
- 3) Fleksibilitas untuk dikembangkan menjadi aplikasi *mobile* jika diperlukan.

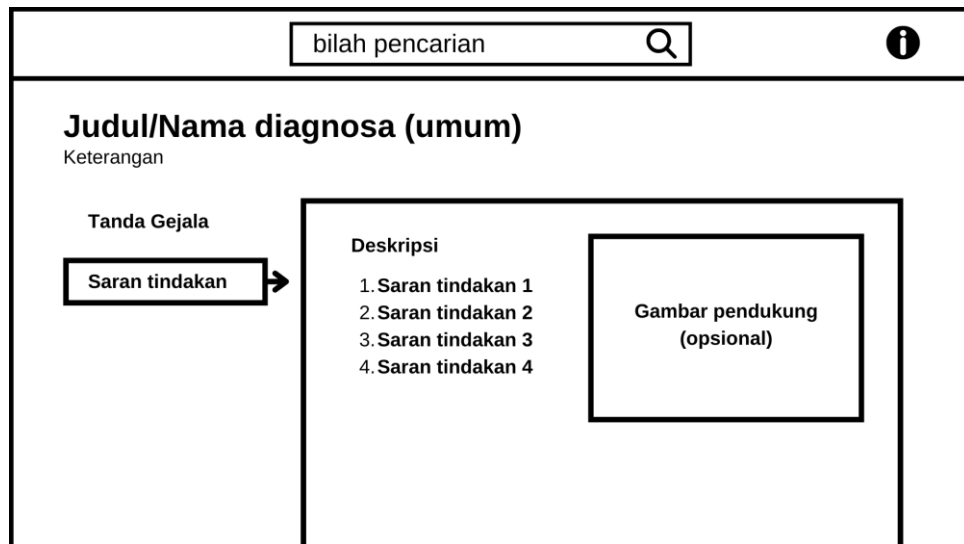
## 6. Desain Rancang Prototipe



Gambar 2.4 Konsep Desain Antar Muka Depan



Gambar 2.5 Konsep Desain Antar Muka



Gambar 2.6 Konsep Desain Antar Muka



Gambar 2.7 Ekspektasi Desain Antar Muka Depan



Tanda Gejala

Saran Tindakan

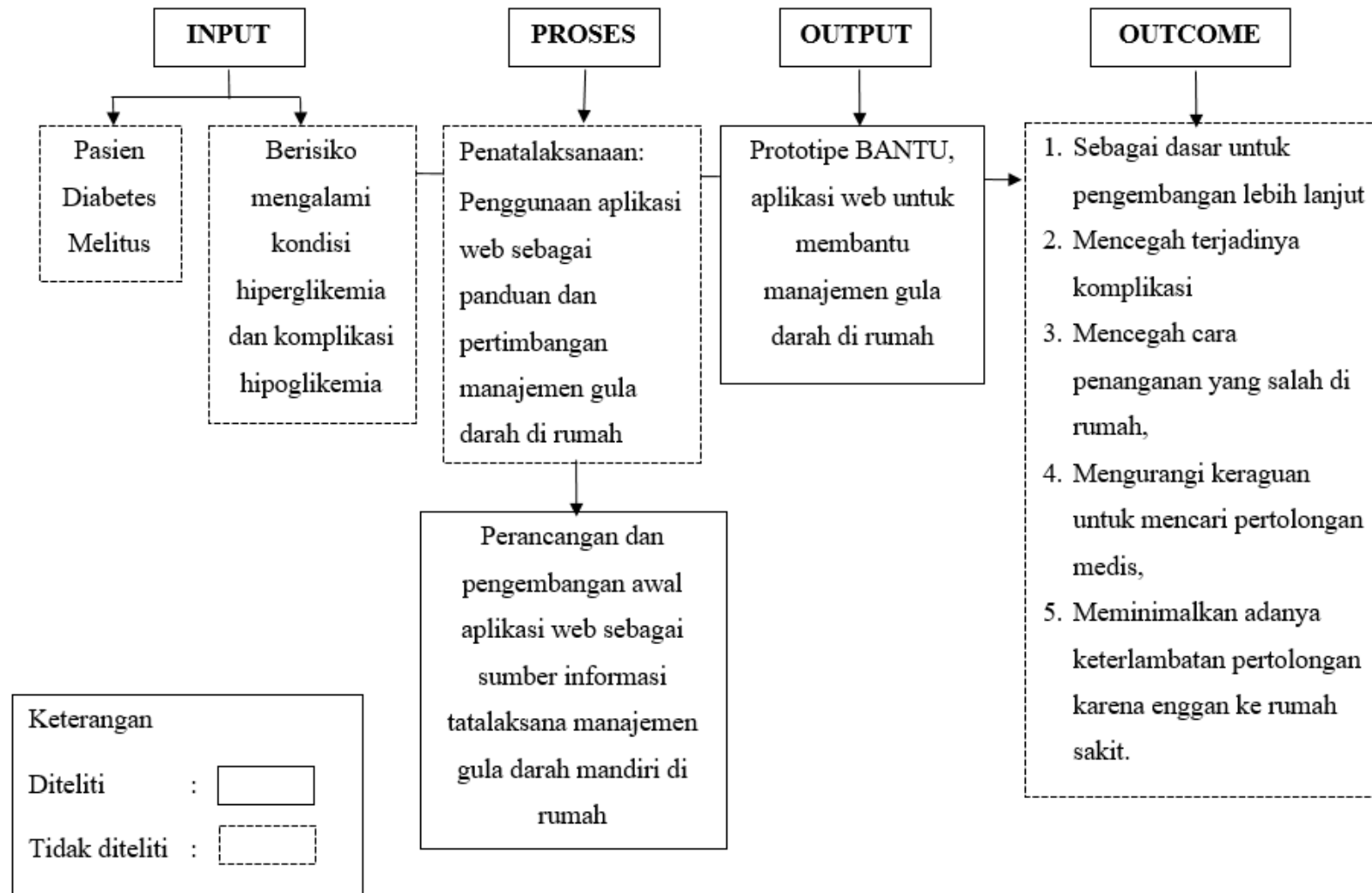
Berat (gula darah <40mg/dl)

- Segera panggil bantuan, atau antar ke fasilitas kesehatan (Hubungi nomor darurat 112)
- Jangan memaksa makan jika tidak sadarkan diri
- Penderita yang tidak sadar (ada nadi dan napas), diposisikan ke posisi pemulihan



Gambar 2.10 Ekspektasi Desain Antar Muka

### G. Kerangka Konsep



Gambar 2.11 Kerangka Konsep