

Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pantau Gula Darah Diabetes

Sri Ana Susilowati¹, Yuliana², Indriani³, Niko Pamela⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, STMIK Amik Bandung

¹srianasslw.cii@gmail.com

²yuliana@stmik-amikbandung.ac.id

³indri@stmik-amikbandung.ac.id

⁴nikop0003@gmail.com

Intisari—Teknologi memiliki peranan yang sangat penting dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang medis. pemanfaatan teknologi dalam bidang medis dapat digunakan untuk membantu pengelolaan data administrasi pasien hingga pemeriksaan kesehatan pasien yang berkaitan dengan data medis. Kasus penyakit yang membutuhkan pengelolaan data medis skala rutin yaitu Diabetes Melitus (DM). Menurut Data International Diabetes Federation (IDF) Atlas tahun 2021 menyebutkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-5 dengan jumlah penderita diabetes terbesar di dunia dengan memperlihatkan peningkatan angka jumlah penderita hampir dua kali lipat dalam kurun waktu dua tahun yaitu sebesar 19,46 juta kasus [1]. Dengan besarnya kasus tersebut dibutuhkannya pengelolaan Diabetes Melitus (DM) pada penderita secara berkala. Karena hal yang mendasar dalam pengelolaan DM, terutama DM tipe 2 adalah perubahan pola hidup, meliputi pola makan yang baik dan olahraga teratur. Kemampuan individu dalam mengelola kehidupan sehari-hari, mengendalikan serta mengurangi dampak penyakit yang diderita pasien dikenal dengan self- management. Tujuan utama sistem pantau DM dalam pengelolaan DM adalah mengatur kadar glukosa dalam batas normal guna mengurangi gejala dan mencegah komplikasi yang terjadi pada penderita DM. Adapun metode penelitian yang digunakan dalam pembangunan aplikasi self-management ini adalah metode Scrum. Hasil penelitian yang didapatkan adalah sistem informasi pantau gula darah diabetes yang memudahkan penderita diabetes untuk memantau kesehatannya secara mandiri.

Kata kunci— Diabetes Melitus(DM), Gula Darah, Sistem Pantau, Self-Management.

Abstract— Technology has a very important role in various fields, one of which is in the medical field. the use of technology in the medical field can be used to assist in the management of patient administration data up to medical examinations of patients related to medical data. Cases of diseases that require management of medical data on a routine scale, namely Diabetes Mellitus (DM). According to the International Diabetes Federation (IDF) Data Atlas for 2021, Indonesia is ranked 5th with the largest number of diabetics in the world by showing an increase in the number of sufferers almost doubling in the past two years, namely 19.46 million cases [1]. With this large number of cases, the management of Diabetes Mellitus (DM) is needed in patients regularly. Because the fundamental thing in the management of DM, especially type 2 DM is a change in lifestyle, including a good diet and regular exercise. The individual's ability to manage daily life, control, and reduce the impact of the disease suffered by patients is known as self-management. The main objective of the DM monitoring system in the management of DM is to regulate glucose levels within normal limits to reduce symptoms and prevent complications that occur in people with DM. The research method used in the development of this self-management application is the Scrum method. The research results obtained are an information system to monitor diabetes blood sugar that makes it easier for diabetics to monitor their health independently.

Keywords— Diabetes Mellitus(DM), Blood Sugar, Monitor System, Self-Management.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong manusia untuk berusaha mengatasi masalah yang timbul di sekitarnya dan meringankan pekerjaan yang sudah ada. Teknologi informasi saat ini memiliki peranan yang sangat besar dalam semua bidang bisnis, pendidikan, manufaktur, kepegawaian, medis, dan lain-lain. Sebagai contoh di bidang medis, teknologi dapat digunakan untuk membantu pengolahan data-data administrasi pasien hingga pemeriksaan pasien yang berkaitan dengan data medis merupakan segala kegiatan ataupun aktivitas yang berkaitan dengan permasalahan pencatatan atau pengolahan data medis pasien. Pada bidang medis tentunya membutuhkan sistem informasi yang tepat, cepat dan akurat yang cukup memadai untuk meningkatkan pelayanan medis kepada pasien.

Diabetes Melitus (DM) menjadi momok menakutkan bagi manusia. Hal ini disinyalir karena angka penderita DM menunjukkan grafik yang meningkat secara signifikan setiap tahunnya. Menurut Smeltzer dan Bare dalam bukunya yang

berjudul Buku Ajar Keperawatan Medikal menjelaskan bahwa Diabetes Melitus (DM) merupakan naiknya konsentrasi kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia yang dikenali dari serangkaian anomali secara heterogen sehingga berdampak pada kerusakan dalam organ tubuh seperti mata, ginjal, jantung, serta gangguan syaraf dan pembuluh darah dalam jangka waktu lama [17]. American Diabetes Association juga memaparkan bahwa diabetes merupakan penyakit yang sering kali tidak menunjukkan gejala yang tidak mengancam dan tidak terdiagnosis seperti nafsu makan yang meningkat, frekuensi minum yang banyak, frekuensi kemih yang berlebihan, kelelahan, kesemutan [19]. Hal inilah yang menjadikan penyakit DM sebagai *the silent killer*. Selain itu, seseorang yang mempunyai DM dapat menjalankan kehidupan kesehariannya secara normal dengan harus memperhatikan pengendalian resiko supaya tidak terjadi komplikasi yang harus dilakukannya sepanjang hidupnya dikarenakan penyakit ini tidak dapat untuk disembuhkan (*lifelong disease*) [20].

Perkembangan kasus DM di Indonesia dapat dilihat dari data *International Diabetes Federation (IDF) Atlas tahun 2021*

menyebutkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-5 dengan jumlah penderita diabetes terbesar di dunia dengan menunjukkan angka peningkatan hampir dua kali lipat hanya dalam waktu dua tahun, dibandingkan tahun 2019 sebesar 10,7 juta dengan pencapaian jumlah serangan diabetes di Indonesia pada angka 18 juta pada tahun 2020 yang merupakan prevalensi kasus dengan peringkat 6,2 persen dibandingkan tahun 2019 [1]. Hal yang lebih mengejutkan lagi bahwa pada tahun 2023, tercatat 1.645 anak mengalami diabetes dengan perkiraan peningkatan 70 kali lipat jumlah dibandingkan dengan tahun sebelumnya sehingga dapat ditemukan penderita diabetes 2 anak untuk setiap 100.000 jiwa dengan prevalensi kasus per Januari 2023 yang didapatkan pada sumber data Dokter Anak Indonesia (IDAI) [18].

Dengan besarnya kasus tersebut dibutuhkan pengelolaan diabetes melitus (DM) pada penderita secara berkala. Arifin [2] mengatakan bahwa hal yang mendasar dalam pengelolaan DM, terutama DM tipe 2 adalah perubahan pola hidup, meliputi pola makan yang baik dan olahraga teratur. Kemampuan yang dilakukan secara individu atau mandiri dalam mengelola kehidupan sehari-hari untuk mengendalikan serta mengurangi dampak penyakit yang dideritanya dikenal dengan istilah *self-management*.

Self-management merupakan sebuah proses yang berkembang secara dinamik dengan menghubungkan antara jenis pengalaman penyakit seseorang dan masalah spesifik tentang kesehatan mereka [3]. Menurut Konsensus Pengendalian dan Pencegahan DM Tipe 2 di Indonesia pada tahun 2011 menjabarkan bahwa adapun perilaku sehat yang merepresentasikan *self-management* pada pasien DM antara lain mengikuti pola makan sehat, meningkatkan kegiatan jasmani, menggunakan obat DM dan obat-obat pada keadaan khusus secara aman dan teratur, melakukan pemantauan kadar gula darah serta melakukan perawatan kaki secara berkala [4]. Sehingga, *Self-management* membawa dampak positif dengan memungkinkan pasien untuk mengembangkan keterampilan dalam memecahkan masalah, meningkatkan keyakinan diri (*self-efficacy*) serta mendukung pengaplikasian pengetahuan yang di dapat untuk diterapkan dalam kehidupan nyata [5]. Tentu saja, hal ini akan berefek pada pengelolaan pengambilan keputusan yang terbaik untuk dirinya sendiri (penderita DM) terhadap proses pelaksanaan *self-management* dan hasil yang didapatkan selama proses berlangsung pada penderita DM.

Berdasarkan alasan tersebut, penelitian ini mempunyai tujuan utama yaitu melakukan perancangan dan membangun sistem informasi bidang medis berupa *self-management* untuk penderita DM. Pada aplikasi yang dibangun ini akan mengimplementasikan pemantauan kadar gula darah secara *realtime*, melakukan pengelolaan data kesehatan pasien khususnya penderita diabetes melitus, mengimplementasikan data dalam bentuk visualisasi berupa grafik untuk mempermudah pembacaan data kesehatan kadar gula darah penderita diabetes, dan mengimplementasikan konsultasi jarak jauh. Adapun pengukuran kadar gula darah didapatkan melalui alat cek gula darah yaitu Glukometer yang kemudian hasilnya akan di-inputkan ke dalam aplikasi. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat mengatur penderita DM untuk mengatur kadar glukosa dalam batasnornal guna mengurangi gejala dan mencegah komplikasi yang terjadi sehingga berujung pada kematian bagi penderita DM.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Kadar Gula Darah

Menurut ilmu medis, Glukosa darah atau *Blood Glucose* merupakan terdapatnya gula dalam darah yang diperoleh dari karbohidrat pada makanan yang kemudian diproses dan disimpan menjadi glikogen pada hati dan otot rangka [6]. Sedangkan, kadar gula darah secara harfiah mempunyai pengertian menunjukkan banyaknya jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah yang disebabkan dari konsumsi makanan yang bertambah, mengalami peningkatan stres dan emosi, berat badan yang meningkat, bertambahnya usia, serta aktivitas berolahraga [7]. Hasil penelitian penderita diabetes melitus berkorelasi terhadap usia dan aktivitas fisik seperti olahraga pernah di lakukan oleh Nur, dkk menyatakan bahwa peningkatan usia akan mempunyai resiko terhadap tingginya kadar glukosa dalam darah serta aktivitas fisik seperti olahraga dapat membantu penurunan kadar gula dalam darah [8]. Faktor usia akan menyebabkan perubahan fisik serta menurunkan kemampuan kinerja organ dalam tubuh manusia. Tentu saja, hal ini akan menyebabkan terhambatnya proses metabolisme karbohidrat dalam darah dan produksi insulin pun akan menurun. Sedangkan, aktivitas fisik seperti olahraga sangat membantu dalam proses menurunkan kadar gula darah. Hal ini disinyalir dengan adanya penggunaan glukosa pada tubuh yang kemudian akan diproses menjadi energi yang akan dimanfaatkan pada saat berolahraga. Efeknya, menyebabkan jumlah glukosa dalam pun akan ikut menurun.

Hipoglikemia merupakan salah satu resiko yang sering dialami oleh penderita diabetes melitus. Hipoglikemia adalah peristiwa yang disebabkan karena adanya penurunan kadar gula darah [9] dengan ada tidaknya gejala sistem autotomi dan neuroglukopenia [10]. Gejala autotomi disebabkan terjadinya perubahan persepsi fisiologi yang didapatkan dari aktivitas sistem simato-adrenal [11] [12], sedangkan gejala neuroglukopenia merupakan gejala yang berkorelasi dengan otak akibat adanya penurun glukosa darah [10]. Adapun penjelasan detail mengenai gejala dan tanda hipoglikemia [13] [14] dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Gejala & Tanda Hipoglikemia [13] [14].

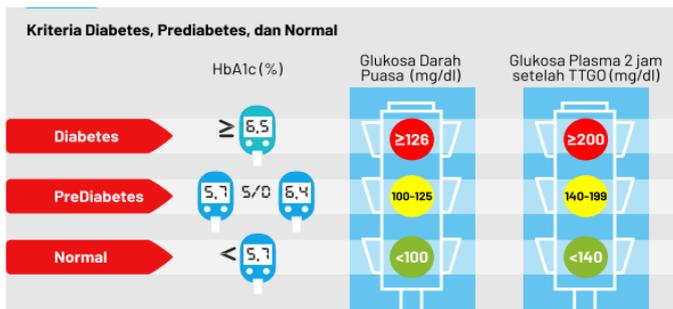
Gejala	Tanda
Autonom	Gemetar, Palpitasi, Berkeringat, Gelisah, Mual, Lapar, Kesemutan Paresthesia, Palpitasi, Tremulousness, Pucat, Takikardia, <i>Widened Pulse Pressure</i> .
Neuroglukopenia	Kesulitan Konsentrasi, bingung, lemah, Lesu, Pandangan Kabur, Pusing, Perubahan Sikap, Gangguan Kognitif, Diplopia, <i>Dizziness</i> . <i>Cortical-Blindness</i> , Hipotermia, Kejang, Koma

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [15] dan Perkeni [16] melakukan penilaian kadar gula untuk mengelompokkan seseorang diabetes, pre-diabetes, atau normal seperti terlihat pada gambar 1 yang dilakukan dengan melakukan pemeriksaan secara enzimatik dengan menggunakan plasma darah vena serta melakukan pengelompokan tersebut berdasarkan 4 kriteria berdasarkan kondisi seseorang, yaitu:

1. Pemeriksaan glukosa dengan puasa (tidak menerima asupan kalori selama minimal 8 jam) ≥ 126 mg/dl.
2. Pemeriksaan glukosa ≥ 200 mg/dl dilakukan setelah 2 jam TTGO (Tes Toleransi Glukosa Oral) dengan menggunakan berat glukosa 75 gram.

3. Pemeriksaan glukosa sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan mempunyai keluhan klasik.
4. Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan mengikuti standarisasi National Glychohaemoglobin Standardization Program (NGSP).

Yang mendapatkan hasil bahwa untuk kriteria normal atau penderita DM pre-diabetes diukur dari TGT (Toleransi Glukosa Terganggu) dan GDPT (Glukosa Darah Puasa terganggu) yang mana untuk GDPT merujuk pada hasil pemeriksaan glukosa untuk kondisi puasa antara 100-200 mg/dl dan TTGO glukosa setelah 2 jam < 140 mg/dl, sedangkan TGT merujuk pada hasil pemeriksaan glukosa 2 jam TTGO antara 140 -199 mg/dl dan glukosa saat puasa < 100 mg/dl. Selain itu, pre-diabetes dapat juga dilihat dari hasil pemeriksaan HbA1C dengan skala 5,7 – 6,4%.



Gambar 1. Kategorisasi kriteria Diabetes, Pre-diabetes, dan normal menurut Kemenkes RI [15].

2.2 Pola Hidup dan Diabetes Melitus

Disinyalir perubahan pola hidup serta urbanisasi menjadi salah satu faktor timbulnya serta peningkatan jumlah penderita Diabetes Melitus (DM) [16]. Adapun cakupan pola hidup yang benar adalah mengatur serta menjaga pola makan, pola diet, beristirahat dengan cukup, aktivitas fisik secara teratur, pemeriksaan kesehatan rutin dan pengobatan secara disiplin, tidak merokok, dan melakukan *self-management* [23]. Tentu saja hal ini dibuktikan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Ponso., dkk [24] dan Nathan., dkk [25] yang menyimpulkan bahwa pola hidup benar serta kegiatan beraktivitas fisik dapat membantu dalam penurunan jumlah kasus diabetes.

Menurut Kemenkes RI, pola makan merupakan tata cara mengatur kandungan zat pada makanan yang mencakup jumlah/frekuensi makanan, jenis makanan sesuai dengan proporsi kebutuhan dalam upaya menjaga kesehatan, melengkapi kebutuhan nutrisi, serta menanggulangi timbulnya penyakit [26]. Seseorang yang tidak memperhatikan asupan makanan seperti karbohidrat atau gula, lemak, protein dan mengonsumsi secara berlebihan mempunyai kemungkinan resiko terjadinya diabetes melitus [27]. Hal ini dikarenakan, asupan makanan yang dikonsumsi seperti karbohidrat akan di proses dan diserap dalam bentuk monosakarida (khususnya gula) yang kemudian apabila penyerapan kadar gula ini berlebihan akan memicu terjadinya peningkatan hormon sekresi insulin yang bertugas mengontrol kadar gula darah [28] sehingga dapat memproduksi jumlah gula dalam darah secara berlebihan. Oleh sebab itu, sangat penting untuk menerapkan pola makan yang sehat dan seimbang bagi penderita DM supaya kadar gula dalam darah tetap stabil.

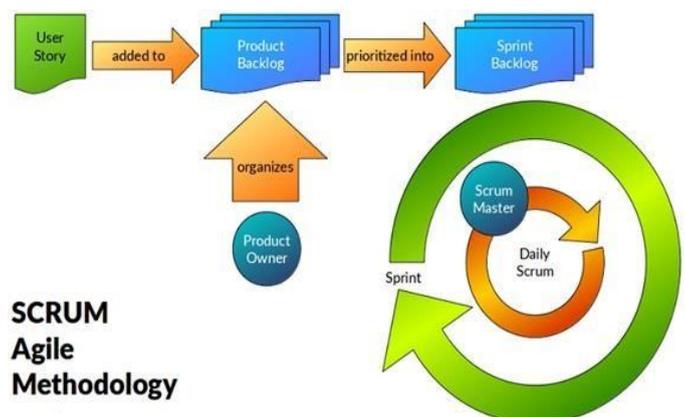
Peningkatan kadar gula darah pada penderita DM yang

disebabkan oleh asupan makanan dengan gizi tidak seimbang, salah satunya dapat dicegah melalui diet yang tepat [29]. Dengan pelaksanaan diet secara disiplin pada penderita DM mempunyai tujuan untuk menjaga berat badan normal, menurunkan tekanan darah, mengatur kadar gula darah, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin serta perbaikan sistem koagulasi darah [30].

Korelasi aktivitas fisik dengan DM pernah dilakukan pengujian oleh Nur., dkk dengan menunjukkan bahwa kuantitas beban olahraga seseorang mempengaruhi kadar gula dalam darah [8] mengingat penyimpanan glukosa dalam darah terjadi pada hati dan otot rangka [30]. Dalam beraktivitas fisik dengan melakukan gerakan-gerakan otot serta sistem penunjang lainnya membutuhkan energi dalam upaya membawa oksigen dan zat makanan yang diserap untuk dialirkan ke seluruh tubuh. Energi yang digunakan selama proses ini yang didapatkan dari asupan makanan kemudian mengubah glukosa menjadi energi. Oleh sebab itu, kurangnya melakukan aktivitas fisik dapat menimbulkan resiko seperti penyakit jantung, stroke, kanker, tekanan darah tinggi, diabetes melitus, serta penyakit komplikasi lainnya [31].

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini mempunyai fokus utama yaitu pengembangan perangkat lunak sistem aplikasi pantau gula darah diabetes. Adapun untuk membantu dalam pengembangan sistem aplikasi pantau gula darah diabetes menggunakan framework Scrum. *Scrum* merupakan salah satu *development* perangkat lunak yang menerapkan *agile principles* dengan menonjolkan kolaborasi personal dalam tim, mempunyai *incremental product* serta proses iterasi untuk membawa produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Scrum sebagai sebuah kerangka kerja yang dapat membawa keuntungan dalam mengatasi permasalahan yang bersifat kompleks serta kebutuhan yang tidak menentu, tapi dapat memberikan jaminan kualitas produk yang baik kepada pengguna yang dilakukan secara kreatif dan produktif oleh tim [21].



Gambar 2. Tahapan pada Framework Scrum [17].

Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan-tahapan framework scrum seperti yang terlihat pada gambar 2 diatas, dapat dijabarkan sebagai berikut sebagai berikut:

1. *User Story* merupakan kegiatan yang ditujukan untuk mengumpulkan dan mendapatkan kebutuhan sistem (*requirement system*) yang diperoleh dari *end user* yang diterjemahkan ke dalam bahasa yang mudah untuk dimengerti. *User Story* ini nantinya akan menjadi lingkupan atau *scope* yang harus dikerjakan oleh tim dan menjadi tujuan dalam *product backlog*.
2. *Product Backlog* adalah kegiatan untuk menentukan fitur-fitur atau kebutuhan fungsional dari aplikasi yang akan dibangun dengan mencantumkan tingkat prioritas dari setiap fitur [22].
3. *Sprint Backlog* adalah kumpulan dari item dari *Product Backlog* yang diidentifikasi sebelumnya oleh tim *scrum*. Setiap item dari sebuah *product backlog* ini akan dikerjakan selama tahapan *sprint* berlangsung. Tim biasanya sudah membagikan peranan atau *jobdesk* untuk setiap personal yang kemudian akan melakukan pekerjaan (*task*) dari item *product backlog* berdasarkan *user story* yang di dapat sebelumnya.
4. *Sprint* adalah siklus waktu pengerjaan dalam membangun fitur-fitur yang sudah diidentifikasi sebelumnya pada *Sprint Backlog* dengan durasi maksimal satu bulan atau kurang atau 3-4 minggu. Dengan adanya *sprint* ditujukan untuk menyelesaikan *task* sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
5. *Daily Scrum* adalah aktivitas yang dilakukan setiap hari dengan durasi pertemuan yang singkat (*stand-up meeting*) yaitu maksimal 15 menit sebelum kegiatan dimulai selama siklus *sprint* yang dilakukan tim untuk menyampaikan pencapaian apa yang telah dikerjakan, pekerjaan apa yang akan dikerjakan, serta apa yang menjadi hambatan dalam pengerjaan proyek. kegiatan ini merupakan sarana untuk memantau serta memperbaiki perkembangan produk, dan ajang diskusi dalam memecahkan permasalahan selama proses *print* berlangsung agar *sprint goal* tercapai.

Dalam membangun solidaritas tim saat menjalankan *scrum* dibutuhkan peranan *Scrum Master* sebagai penjemabatan antara *Product Owner* dengan *Scrum Team* untuk menjalankan efektivitas pekerjaan, pemaksimalan peranan selama proses *scrum* dijalankan.

Penelitian ini dilakukan di PT. Inditek Global Medika yang merupakan sebuah perusahaan yang berfokus pada penyedia perangkat lunak di bidang kesehatan yang beralamat di jalan Ganesa No.15, Lb. Siliwangi, Kecamatan Cobleng, Kota Bandung, Jawa Barat.

IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1 Implementasi Scrum - User Story

Dalam membangun sistem aplikasi pantau gula darah diabetes ini memiliki 2 (dua) proses bisnis yang terjadi yaitu *self-Assement* dan *Care Konsultasi*. Proses bisnis *self-Asesment* merupakan proses bisnis untuk kegiatan pemantauan kadar gula darah pada penderita DM berupa catatan gula darah, makanan yang dikonsumsi, aktivitas yang dikerjakan, berat badan, serta HbA1C, dan lain-lain, sedangkan proses bisnis *care konsultasi* merupakan proses bisnis untuk kegiatan konsultasi kepada dokter ahli terkait keluhan yang dialami oleh penderita DM supaya komplikasi yang disebabkan oleh DM dapat ditanggulangi dengan bantuan dokter ahli. Komponen gula darah, aktivitas, berat badan, denyut jantung, tekanan darah, HbA1C, dan atribut lainnya diinputkan secara manual oleh pasien ke dalam aplikasi yang di peroleh dari

hasil pengecekan yang dilakukan secara rutin oleh pasien sebagai variable penentu untuk menghitung kadar gula darah dalam tubuh pasien. Adapun *user story* yang didapatkan dari proses bisnis *self-Assement* dan *Care Konsultasi* dapat di lihat pada Tabel 2 dengan pengguna aplikasi yang melibatkan pasien, dokter serta admin.

Tabel 2. Kebutuhan *User* dari *User Story*.

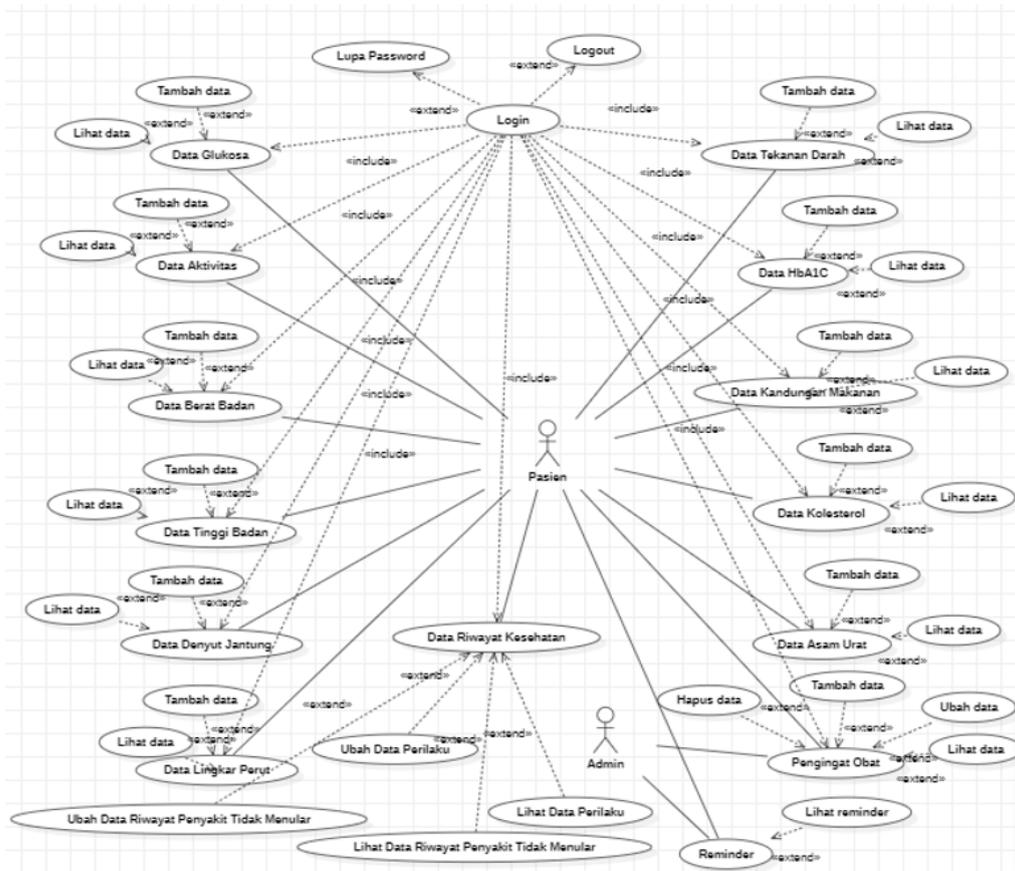
Nama Role	Kebutuhan User
Pasien	<ol style="list-style-type: none"> 1. User ingin aplikasi dapat melakukan tambah data glukosa darah dan tampil data glukosa darah. 2. User ingin aplikasi dapat menambahkan data aktivitas dan menampilkan data aktivitas. 3. User ingin aplikasi dapat menambahkan data berat badan dan menampilkan data berat badan. 4. User ingin aplikasi dapat menambahkan data tinggi badan dan menampilkan data tinggi badan. 5. User ingin aplikasi dapat menambahkan data denyut jantung dan tampil data denyut jantung. 6. User ingin aplikasi dapat menampilkan data lingkaran perut dan tampil data lingkaran perut. 7. User ingin aplikasi dapat menambahkan data tekanan darah dan tampil data tekanan darah. 8. User ingin aplikasi dapat menambahkan data HbA1c dan tampil data HbA1c. 9. User ingin aplikasi dapat menambahkan data kandungan makanan dan tampil data kandungan makanan. 10. User ingin aplikasi dapat menambahkan data kolesterol dan tampil data kolesterol. 11. User ingin aplikasi dapat menambahkan data asam urat dan tampil data asam urat. 12. User ingin aplikasi dapat melihat daftar dan mengubah riwayat penyakit tidak menular 13. User ingin aplikasi dapat mengubah dan melihat data perilaku. 14. User ingin aplikasi dapat melakukan tambah, ubah, lihat, serta hapus data pengingat obat. 15. User ingin aplikasi dapat tampil data rekam medis. 16. User ingin aplikasi dapat melakukan pendaftaran konsultasi 17. User ingin aplikasi dapat melihat jadwal dokter dan melakukan pemilihan jadwal konsultasi. 18. User ingin aplikasi dapat melakukan pembayaran 19. User ingin aplikasi dapat menampilkan grafik kadar gula darah
Dokter	<ol style="list-style-type: none"> 1. User ingin aplikasi dapat melihat rekam medis pasien 2. User ingin aplikasi dapat menampilkan jadwal konsultasi. 3. User ingin aplikasi dapat melakukan konsultasi via video
Admin	<ol style="list-style-type: none"> 1. User ingin aplikasi dapat manage jadwal dokter (Tambah, Ubah, hapus, Tampil) 2. User ingin aplikasi dapat melihat daftar konsultasi. 3. User ingin aplikasi dapat melihat pembayaran. 4. User ingin aplikasi dapat input pengingat data obat (Tambah, Ubah, Hapus, Tampil)

4.2 Implementasi Scrum - Product Backlog

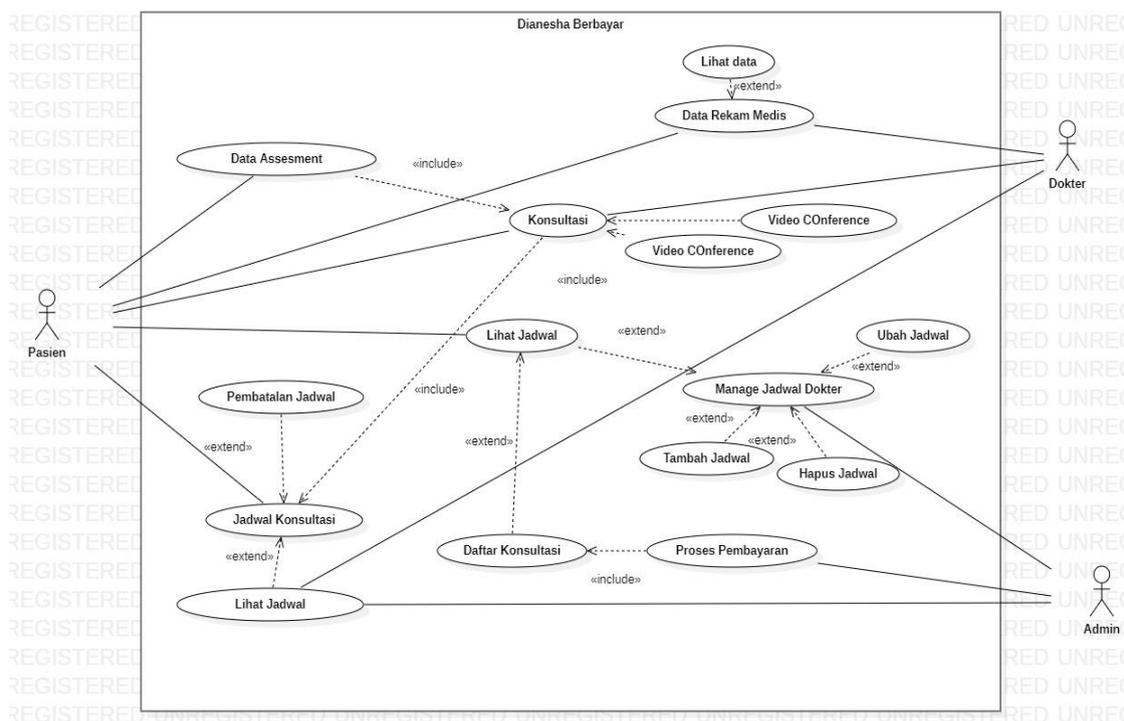
Kebutuhan fungsional merupakan layanan yang disediakan oleh sistem yang menjadikan kemampuan yang harus dipenuhi guna memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh *user*. kebutuhan yang berisi apa saja yang dapat di proses oleh

sistem yang didapatkan dari *user story*. Berdasarkan Tabel 2, maka kebutuhan fungsional dapat digambarkan melalui diagram *use case*, seperti yang terilustrasikan pada Gambar 3 dan Gambar 4. Pada tahapan ini juga, setiap kebutuhan yang didapatkan harus ditentukan tingkat prioritas dari setiap

Product Backlog yang telah didapatkan, seperti tercantum pada Tabel 3.



Gambar 3. Usecase Diagram Self-monitoring.



Gambar 4. Usecase Diagram Konsultasi Online.

Tabel 3. Kebutuhan Fungsional dan Tingkat Prioritas.

No.	Product Backlog	Task	Priority
1	Membuat daftar kebutuhan		Tinggi
2	Membuat perancangan sistem dan basis data		Tinggi
3	Login	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
2.	Logout	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
3.	Lupa Password	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
4.	Data Gulkosa (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
5.	Data Kandungan Makanan	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
6.	Data Tekanan Darah (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
7.	Data Aktivitas (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
8.	Data Berat Badan (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
9.	Data Tinggi Badan (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
10.	Data HbA1C (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
11.	Data Kolesterol (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
12.	Data Asam Urat (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
13.	Data Denyut Jantung (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
14.	Data Lingkar Perut (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
15.	Pengingat Obat (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
16.	Data Riwayat Kesehatan (Ubah, Lihat)	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
17.	Jadwal Dokter	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
18.	Verifikasi Pembayaran	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
19.	Melihat Jadwal Konsultasi	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
20.	Konsultasi	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
21.	Melihat Rekam Medis	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi
22	Menampilkan grafik gula darah	a. Membuat Front-End b. Membuat Back-End c. Integrasi Front & Back End	Tinggi

4.3 Implementasi Scrum – Sprint Blacklog

Tahap ini dibagi dalam menjadi 2 sesi yaitu *sprint planning* dan *sprint backlog*. Pada *sprint planning*, *scrum team* melakukan rapat untuk mengevaluasi daftar yang sudah ditentukan sebelumnya, yaitu pada tahapan *product backlog*. *Scrum team* akan menentukan estimasi waktu (dalam hitungan hari) pengerjaan setiap fitur yang akan dibangun oleh setiap anggota tim berdasarkan kemampuan yang dimiliki oleh setiap personal dalam *Scrum team* seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Sprint Planning waktu pengerjaan.

Aktor	Item dari Product Backlog	Estimasi (Waktu/Hari)
	Login	2
	Lupa Password	1
	Logout	1
Admin	Dashboard	2
	Jadwal Dokter	3
	Pembayaran	4
	Jadwal Konsultasi	2
Pasien	Beranda	2
	Monitoring (Memasukkan data kesehatan (Cek gula darah, data makanan, aktivitas, BMI, HbA1C, tekanan darah, kolesterol, asam urat, lingkar perut, pengingat obat, dan riwayat kesehatan))	7
	Grafik	4
	Konsultasi	15
	Pengaturan	5
Dokter	Jadwal Dokter	2
	Jadwal Konsultasi	2
	Proses Konsultasi	9
	Rekam Medis	6

Untuk lebih menspesifikasikan lama waktu pengerjaan setiap fitur, maka dapat dibuat rincian waktu pengerjaan setiap items pada *product backlog* seperti yang terlihat pada Tabel 5 dengan mengambil sample dari fitur login. Dari perencanaan waktu ini, *scrum team* yang mempunyai role sebagai *programmer* harus disiplin dalam mengerjakan supaya target waktu pengerjaan dapat terpenuhi.

Tabel 5. Sprint Backlog Sprint 1 Login.

SPRINT 1								
Backlog	Task	Estimasi (Waktu/Jam)						
		1	2	3	4	5	6	7
Login	Membuat database	2						
	Membuat Front-End	3						
	Membuat Back-End & Integrasi		2	1				
	Testing		1	2				
	Total	11 Jam						

Aplikasi sistem pantau gula darah pada penderita diabetes ini dibangun dengan menggunakan Kotlin yang merupakan bahasa pemrograman untuk Android dengan berbasis *object oriented*, Figma untuk membantu dalam membuat prototipe UI/UX pada aplikasi, dan aplikasi DBMS yaitu MySQL.

4.4 Implementasi Scrum – Sprint

Sprint merupakan dimana semua *task* pada *backlog* dilaksanakan oleh *scrum team*. Pada tahapan ini akan melibatkan kegiatan *daily scrum* serta kegiatan memonitoring *task* yang dilakukan seperti yang dapat diilustrasikan pada Tabel 6. Untuk memonitoring ini, kita membagi progress pengerjaan menjadi 4(empat) state yaitu: state To Do yang digunakan untuk task yang akan dilakukan selanjutnya, state Doing yang digunakan untuk task dalam proses pengerjaan, state Done yang digunakan untuk task yang telah selesai dikerjakan, serta state Testing untuk fungsi yang sudah dilakukan testing. Adapun guna dilakuakn monitor task ini

adalah memudahkan dalam melakukan *tracking* pengerjaan setiap personil dalam *scrum team*, memudahkan dalam mengidentifikasi permasalahan yang terjadi selama proyek berjalan.

Tabel 6. Progress Pengerjaan setiap fitur dalam Sprint.

No.	Product Backlog	Task	Progress			
			To Do	Doing	Done	Testing
1	Membuat daftar kebutuhan				✓	
2	Membuat perancangan sistem dan basis data				✓	
3	Login	a. Membuat Front-End			✓	
		b. Membuat Back-End			✓	✓
		c. Integrasi Front & Back End			✓	
2.	Logout	a. Membuat Front-End		✓		
		b. Membuat Back-End		✓		
		c. Integrasi Front & Back End		✓		
3.	Lupa Password	a. Membuat Front-End		✓		
		b. Membuat Back-End		✓		
		c. Integrasi Front & Back End		✓		
4.	Data Gulkosa (Tambah, Lihat)	a. Membuat Front-End	✓			
		b. Membuat Back-End	✓			
		c. Integrasi Front & Back End	✓			
5.	Data Kandungan Makanan	a. Membuat Front-End	✓			
		b. Membuat Back-End	✓			
		c. Integrasi Front & Back End	✓			

4.5 Implementasi Scrum - Daily Scrum

Daily scrum dapat dikategorikan dalam rapat kecil karena durasi waktu dapat dilakukan maksimal 15 menit. Daily scrum bertujuan untuk mensinkronkan pekerjaan yang telah dikerjakan oleh *scrum team* serta sebagai wadah diskusi untuk memecahkan permasalahan yang terjadi yang menjadi hambatan selama proses pengerjaan. Selama kegiatan ini berlangsung, tim berdiskusi terkait perkembangan dari pengerjaan sprint yang sebelumnya sudah selesai maupun yang akan mulai dikerjakan.

4.6 Implementasi Scrum – Scrum Preview

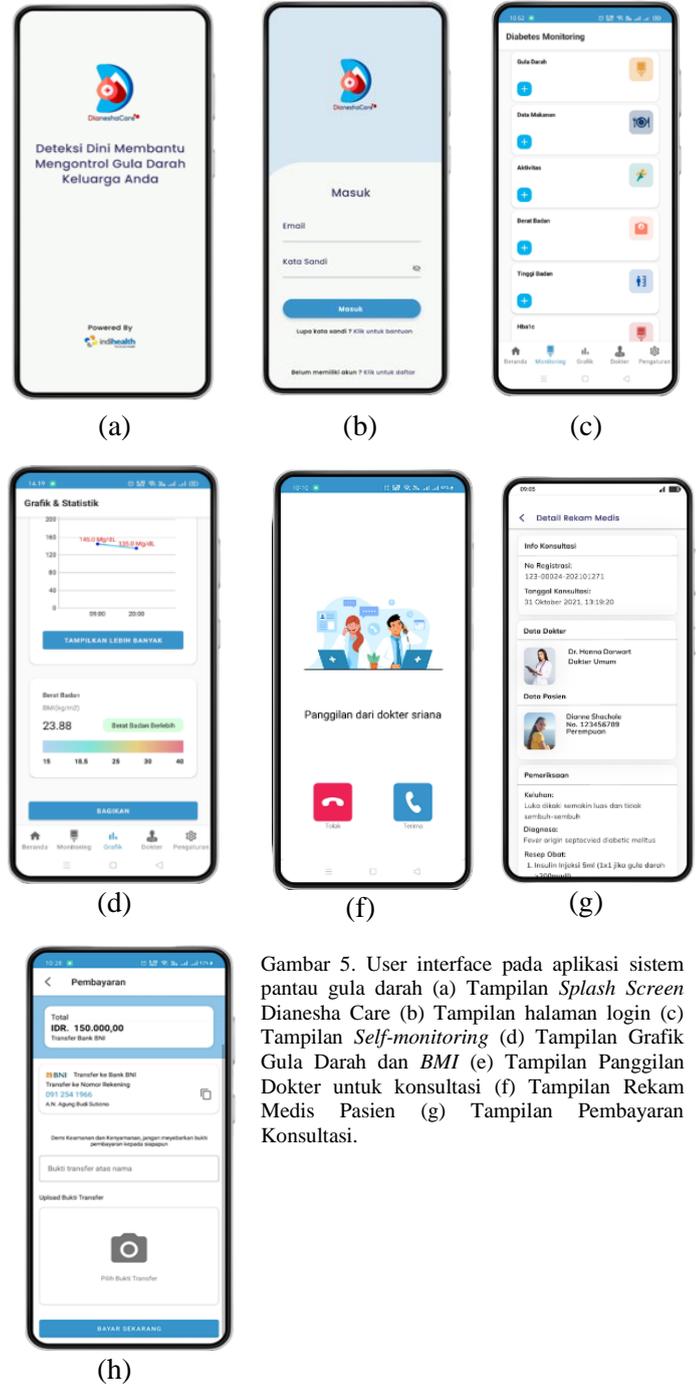
a. User Interface

Aplikasi sistem pantau gula darah diabetes dapat membantu pasien mengelola data kesehatan secara rutin, setelah melakukan tes gula darah pasien dapat memasukkan data gula darahnya ke dalam sistem dan sistem dapat mengelola datanya secara *detail*, mulai dari tanggal pemeriksaan, waktu pemeriksaan, jenis pemeriksaan, data makanan sebelum pemeriksaan, hingga data gula darah pasien. Data gula tersebut juga disajikan ke dalam tampilan grafik garis yang memudahkan pasien, keluarga atau pendamping maupun dokter untuk melihat fluktuasi data gula darah pasien. Sehingga, memudahkan dokter untuk meninjau kesehatan pasien secara cepat dan mudah. Data kesehatan pasien juga dapat dikelola sistem dengan baik dengan apabila pasien diabetes ingin melakukan konsultasi. Di aplikasi ini konsultasi dilakukan secara *on-line video call* bersama dokter. Dimana dokter dapat membaca riwayat rekam medis pasien tanpa harus pasien mengirimkan data kesehatannya secara manual. Setelah konsultasi online bersama dokter, pencatatan data kesehatan pasien berupa rekam medis pun tersedia pada sistem ini. Untuk lebih jelas terhadap ilustrasi yang telah dijabarkan diatas, user interface aplikasi sistem pantau gula darah diabetes dapat dilihat pada Gambar 5.

b. Pengujian

Aplikasi sistem pantau gula darah diabetes ini saat pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box*. Metode ini melakukan pengujian secara fungsionalitas atau

fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi supaya sesuai dengan kebutuhan dari user. Adapun pengujian menggunakan metode ini dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 5. User interface pada aplikasi sistem pantau gula darah (a) Tampilan *Splash Screen* Dianshesha Care (b) Tampilan halaman login (c) Tampilan *Self-monitoring* (d) Tampilan Grafik Gula Darah dan BMI (e) Tampilan Panggilan Dokter untuk konsultasi (f) Tampilan Rekam Medis Pasien (g) Tampilan Pembayaran Konsultasi.

Tabel 7. Pengujian aplikasi dengan menggunakan *Black Box*.

Komponen yang diuji	Aktivitas pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
Pasien				
Menu Register	Mengisi data daftar, email dan password	Menampilkan formulir <i>register user</i>	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	[✓] Terima [] Tolak
	Klik <i>tombol</i> daftar	<i>User</i> berhasil <i>register akun</i>	Aksi sesuai dengan	[✓] Terima [] Tolak

			yang diharapkan			submenu aktivitas	formulir tambah data aktivitas	dengan yang diharapkan	<input type="checkbox"/> Tolak	
Menu Login	Mengisi email dan password	Menampilkan formulir <i>login user</i>	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak		Klik submenu kolesterol	Menampilkan formulir tambah data kolesterol	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak	
	Klik <i>tombol masuk</i>	<i>User</i> dapat masuk ke halaman beranda	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak		Klik submenu asam urat	Menampilkan formulir tambah data asam urat	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak	
Menu beranda	Klik <i>icon</i> notifikasi	Menampilkan notifikasi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Ditolak		Klik submenu lingkaran perut	Menampilkan formulir tambah data lingkaran perut	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak	
	Klik <i>detail</i> artikel kesehatan	Menampilkan <i>detail artikel</i>	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Ditolak		Klik submenu pengingat obat	Menampilkan formulir tambah data pengingat obat	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak	
Menu monitoring	Klik <i>icon menu monitoring</i>	Menampilkan halaman monitoring	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak		Klik submenu riwayat kesehatan	Menampilkan formulir tambah data riwayat kesehatan	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak	
	Klik pilih tanggal	Menampilkan tanggal dan bisa dipilih	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak		Menu grafik	Klik menu grafik	Menampilkan halaman grafik	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	
	Klik submenu gula darah	Menampilkan formulir tambah data gula darah	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak		Menu konsultasi	Klik menu konsultasi	Menampilkan halaman menu konsultasi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	
	Klik submenu data makanan	Menampilkan formulir tambah data makanan	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak			Klik submenu daftar konsultasi	Menampilkan halaman menu jadwal dokter	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik submenu aktivitas	Menampilkan formulir tambah data aktivitas	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak			Klik tombol daftar	Menampilkan halaman detail pendaftaran konsultasi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik submenu berat badan	Menampilkan formulir tambah data berat badan	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak			Klik tombol bayar	Menampilkan halaman pembayaran	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik submenu HbA1c	Menampilkan formulir tambah data HbA1c	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak			Klik tombol upload bukti pembayaran	Menampilkan formulir pembayaran	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik submenu tekanan darah	Menampilkan formulir tambah data tekanan darah	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak			Klik submenu	Menampilkan halaman	Aksi sesuai dengan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik	Menampilkan	Aksi sesuai	<input checked="" type="checkbox"/> Terima						

	status pembayaran	status pembayaran	yang diharapkan	
	Klik submenu jadwal konsultasi	Menampilkan halaman jadwal konsultasi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik tombol jawab panggilan	Menampilkan halaman proses konsultasi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik submenu rekam medis	Menampilkan halaman rekam medis	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
Admin				
Menu pembayaran	Klik menu pembayaran	Menampilkan halaman pembayaran	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik tombol verifikasi	Pembayaran terverifikasi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
Dokter				
Menu Jadwal Konsultasi	Klik menu jadwal konsultasi	Menampilkan halaman jadwal konsultasi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik tombol mulai	Menampilkan halaman proses konsultasi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Mengisi formulir resep obat	Data resep terisi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Mengisi formulir diagnosa	Data diagnosa terisi	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak
	Klik tombol tutup konsultasi	Konsultasi tertutup, data rekam medis tersimpan	Aksi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Terima <input type="checkbox"/> Tolak

V. KESIMPULAN

Aplikasi Sistem Pantau Gula Darah Diabetes, merupakan sebuah sistem yang dapat memudahkan pasien penderita diabetes untuk memonitoring kesehatannya secara mandiri. Data gula darah dapat dikelola sistem menjadi dalam bentuk grafik garis yang akan membantu pasien, keluarga atau pendamping maupun dokter membaca fluktuasi data gula darah pasien sehingga memudahkan dalam meninjau kesehatan pasien secara cepat dan mudah. Namun, ada beberapa yang harus dikembangkan. Dengan pemanfaatan *machine learning* atau *artificial intelligence* (AI) untuk dapat mengembangkan sistem aplikasi pantau gula darah diabetes dengan mengintegrasikan IoT (*Internet of Things*) akan menjadikan peluang besar alat kesehatan terutama sistem ini untuk membantu para pasien dan dokter dalam melakukan prediksi serta mendiagnosis untuk memberikan pertolongan pertama dalam pencegahan komplikasi pada penderita diabetes melitus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada PT. Inditek Global Medika beralamat di jalan Ganesa No.15, Lb. Siliwangi, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat yang telah mendukung serta membantu dalam memberikan data maupun informasi untuk tujuan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] diabetesatlas.org. (2023, Feb.8). IDF Diabetes Atlas[online]. Available: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>.
- [2] Arifin, A.L. "Panduan Terapi Diabetes Melitus Tipe 2 Terkini". Bandung: Universitas Padjajaran, 2011. [Available] http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2011/03/panduan_terapi_diabetes_Melitus.pdf.
- [3] Lin, J. "Development and Testing of Diabetes Self-Management Instrument: A Confirmatory Analysis. Research in Nursing & Health ,31, pp 370-380. 2008.
- [4] Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). "Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe2 di Indonesia Tahun 2011". Jakarta: PB. Perkeni. 2011. [Available] http://labcito.co.id/wp-content/uploads/2015/03/Revisi_Final_KONSENSUS_DM_Tipe_2_Indonesia_2011.pdf
- [5] Toobert, D.J., Hampson, S.E., and Glasgow, R.E. "the Summary of Diabetes Self-care Activities Measure". Diabetes Care, 23, pp 943-950. 2000.
- [6] Umami, A.K. "Perbedaan Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Diabetes pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Persadia Rumah Sakit Sari Asih Ciputat". Jakarta: Skripsi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.2013.
- [7] Harymbawa, I.W.A. "Hubungan Sedentary Lifestyle dengan Kadar Glukosa Darah pada Orang Dewasa Pekerja Konveksi di Kelurahan Genuk Ungaran Barat". Semarang: STIKES Ngudi Waluyo. 2016.
- [8] Nur, A., Wilya, V., dan Ramadhan, R. "Kebiasaan Aktivitas Fisik Pasien Diabetes terhadap Kadar Gula Darah di Rumah Sakit Umum dr. Fauziah Bireuen". Loka Litbang Biomedis Aceh, 3(2), pp 41-48. 2014.
- [9] Dewi, R.K. "Diabetes Bukan untuk Ditakuti Tetap Sehat dengan Pengaturan Pola Makan Bagi Penderita Diabetes Tipe2". Jakarta: FMedia. 2014.
- [10] Rusdi, M.S., "Hipoglikemia pada Pasien Diabetes Melitus". Journal Syifa Science and Clinical Research vol.2(2): pp 83-90. 2020.
- [11] Cryber PE. "The Barrier of hypoglycemia in Diabetes". Diabetes vol.57: pp 3169-3176. 2008.
- [12] Inkster, B. and Frier, B.M. "The Effects of Acute Hypoglycaemia on Cognitive Function in Type 1 Diabetes". The British Journal of Diabetes & Vascular Diabetes vol.12: pp 221-226. 2012.

- [13] Persatuan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). "Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia Tahun 2015". Jakarta: PB.Perkeni. 2015.
- [14] Yale, JF., Paty, B., Senior, PA. "Clinical Practice Guidelines Hypoglycemia Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee". *Can J Diabetes* vol.42:S104-S104. 2018.
- [15] Kementerian Kesehatan RI. "Infodatin-Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Melitus", Jakarta Selatan. 2020.
- [16] PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia). "Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia". Jakarta: PB PERKENI. 2021.
- [17] Smeltzer, Suzanne C, and Brenda G. Bare. "Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Edisi 12 Volume 1". Jakarta: EGC. 2015.
- [18] Nasional.compas.com."Kasus Diabetes Anak Meningkat 60 Kali Lipat, Menkes: Kalau Tak Ditangani, Bisa Stroke dan Sakit Jantung", 03 Februari 2023, [Available] <https://nasional.kompas.com/read/2023/02/03/13372701/kasus-diabetes-anak-meningkat-70-kali-lipat-menkes-kalau-tak-ditangani-bisa>. [Diakses] 15 Juli 2023.
- [19] ADA (American Diabetes Association). "Standards for Medical Care in Diabetes, Diabetes Care". 2011.
- [20] Agustina, T. "Gambaran Sikap Pasien Diabetes Mellitus di Poli Penyakit Dalam RSUD Dr. Moewardi Surakarta Terhadap Kunjungan Ulang Konsultasi Gisi". Surakarta: Karya Tulis Ilmiah. 2009.
- [21] Schwaber K, Sutherland J. "Panduan Scrum-Panduan Definitif untuk Scrum: Aturan Permainan". November 2020. [Available] <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Indonesian.pdf>.
- [22] Indriani, dkk. "Applying Transfer Learning ResNet-50 for Tracking and Classification of A Coral Reef in Development The Mobile Application with Scrum Framework", *JOINT*, vol. 4, no. 2, hlm. 24–29, Mei 2023.
- [23] Saviqoh, I, Hasneli, Y., & Nopriadi. (2021). Analisis Pola Hidup Dan Dukungan Keluarga Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Payung Sekaki. *Health Care : Jurnal Kesehatan*, 10(1), 181–193. <https://doi.org/10.36763/healthcare.v10i1.116>.
- [24] Ponzio, V., Gentile, L., Gambino, R., Rosato, R., Cioffi, I., Pellegrini, N., et al., "Incidence of Diabetes Mellitus, Cardiovascular Outcomes and Morality After a 12-Month Lifestyle Intervention: A 9-Year Follow-up". *Diabetes and Metabolism*, 44(5), pp 449-451. 2009. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2018.04.008>
- [25] Nathan, D.M., and Delahanty, L.M. "Menaklukan Diabetes". Jakarta: Gramedia. 2009.
- [26] Depkes RI. "Pedoman Penyelenggaraan Makanan di Lembaga Masyarakat dan Rutan". Jakarta: Direktorat Bina Gizi Masyarakat. 2009.
- [27] Susansi., Bistara D Nobel. "Hubungan Pola Makan dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus". *Jurnal Kesehatan Vikasional* vol.3 No.1. Mei 2018.
- [28] Linder Maria C. "Biokimia Nutrisi dan Metabolisme". Jakarta: Universitas Indonesia. 2006.
- [29] Soegondo. "Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu". Jakarta: Balai Penerbit FKUI. 2015.
- [30] Supriyadi. "Panduan Praktis Skrining Kaki Diabetes Mellitus". Yogyakarta: Grup Penerbit CV Budi Utama. 2017.
- [31] Umami, A.K. "Perbedaan kadar gula Darah Sebelum dan Sesudah Senam Diabetes pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Persadia Rumah Sakit Sari Asih Ciputat" Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. 2013.
- [32] Anggraini L. "Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik Terhadap Status Gizi pada Anak Usia Prasekolah di Kota Semarang". Universitas Diponegoro. 2014.