

Pengembangan Aplikasi Monitoring Penyakit Hipertensi dan Diabetes Mellitus Terintegrasi

*Siti Minasari**, *Mahalul Azam***, *Sri Ratna Rahayu***

**Dinas Kesehatan Kota Semarang*

***Departemen Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang*

**email: sitiminasari@gmail.com*

ABSTRACT

Recently, non-communicable diseases (NCDs) are a health development priority. In the past few years, the prevalence of non-communicable diseases such as hypertension and diabetes mellitus have increased cases. The changes in behavior and lifestyle are the risk factors of hypertension and diabetes mellitus. The recording and reporting of officers related to non-communicable diseases still find difficulties in routine monitoring of treatments and patient visits. There is no integrated information system between Hypertension and Diabetes Mellitus to monitor patient treatment compliance. The purpose of this study was to develop an integrated information system to monitor health status of patient with hypertension and diabetes mellitus in Semarang. It was rapid and development (RAD) research, with a qualitative approach. The research stages were identification of information system development needs, database design and application interface, and implementation of android application model development on a small scale (three officers from the chronic disease control program). The subjects of this study were three officers from the chronic disease control program and five patients with primary hypertension and diabetes mellitus aged 46 to 55 years. Results showed that system development by analyzing data user needs of officers and patients included patient

identities, patient examination results, follow-up on examination results, patient referrals, education on healthy menus and ways to prevent hypertension and diabetes mellitus, the reminders to take medication, and results of routine examinations. Database design and application interface described through Data Flow Diagram and Entity Relationship Diagram Implementation and function tests carried out on fully developed applications.

Keywords: *Diabetes Mellitus; Hypertension; System Information*

PENDAHULUAN

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan penyakit yang bukan disebabkan oleh bakteri, kuman atau virus namun disebabkan oleh gaya hidup, pola makan, keturunan dan lain-lain. PTM bersifat kronis dan degeneratif serta menjadi penyebab utama kematian secara global. Tahun 2016 sekitar 71% penyebab kematian di dunia adalah PTM yang membunuh 36 juta jiwa per tahun. Sekitar 80% kematian tersebut terjadi di negara berpenghasilan menengah dan rendah. Saat ini 73% kematian disebabkan oleh penyakit tidak menular⁽¹⁾. Hasil survei Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan terjadi peningkatan pada indikator-indikator kunci PTM yang tercantum dalam RPJMN 2015-2019. Prevalensi tekanan darah tinggi pada penduduk usia 18 tahun keatas meningkat dari

25,8% menjadi 34,1%. Keprihatinan terhadap peningkatan prevalensi PTM mendorong lahirnya kesepakatan tentang strategi global dalam pencegahan dan pengendalian PTM, khususnya di negara berkembang. PTM telah menjadi isu strategis dalam agenda *Sustainable Development Goals* (SDGs) tahun 2030 sehingga harus menjadi prioritas pembangunan di setiap negara⁽²⁾. Perubahan pola penyakit menular yang mengarah pada semakin tingginya PTM menjadi beban ganda dalam upaya pencegahan dan pengobatannya. Perubahan pola penyakit tersebut sangat dipengaruhi oleh perubahan lingkungan, perilaku masyarakat, transisi demografi, teknologi, ekonomi dan sosial budaya^(3,4).

Peningkatan beban akibat PTM sejalan dengan meningkatnya faktor risiko. Beberapa studi membuktikan ada hubungan antara perubahan perilaku dan gaya hidup yang membawa pola perilaku yang tidak sehat seperti perilaku merokok, pola makan yang salah dan tidak terkontrol, aktifitas fisik yang kurang seimbang, stres psikologi, minum minuman beralkohol dan penggunaan obat terlarang. Pengaruh perkembangan teknologi membuat manusia semakin mudah dalam memenuhi kebutuhannya. Kondisi ini yang mengakibatkan sebagian besar manusia hanya duduk di belakang meja dan menyebabkan kurangnya aktivitas fisik^(5,6). Berkurangnya aktifitas menyebabkan tubuh kurang merespon terhadap reaksi fisiologis yang terjadi pada tubuhnya. Hal ini memicu timbulnya penyakit-penyakit yang berkaitan dengan dengan metabolisme dan kardiovaskuler diantaranya diabetes mellitus dan kardiovaskuler⁽⁴⁾. Kegiatan aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin memungkinkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah sehingga dapat membantu penderita diabetes mellitus dalam mengontrol kadar gula darah⁽⁷⁻⁹⁾.

Berdasarkan studi pendahuluan di Puskesmas menunjukkan bahwa pencatatan dan pelaporan PTM khususnya Hipertensi dan Diabetes Mellitus diambil dari data Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS). Data tersebut meliputi data umum, yaitu nama pasien, tanggal pemeriksaan, diagnosa penyakit. Sistem ini belum mendukung mekanisme yang bisa digunakan untuk mengevaluasi kepatuhan penderita Hipertensi

dan Diabetes Mellitus untuk berobat dan minum obat. Selain itu dari hasil wawancara pendahuluan, petugas juga menyatakan mengalami kesulitan melakukan pemantauan secara rutin terhadap pengobatan dan juga kunjungan berobat pasien. Faktor usia mempengaruhi kepatuhan pengobatan dari pasien. Kepatuhan pasien dalam melakukan pengobatan hipertensi dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler^(10,11).

Berbagai upaya untuk memantau keadaan kesehatan pasien dengan keluhan penyakit PTM ini telah dikembangkan, misalnya pengembangan aplikasi berbasis web telah dikembangkan. Misalnya, sistem monitoring penyakit degeneratif khususnya Hipertensi dan Diabetes Mellitus. Salah satu model yang sudah pernah dikembangkan oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan adalah aplikasi-Mobile Jaminan Kesehatan Nasional dan Kartu Indonesia Sehat (JKN-KIS). Pemanfaatan aplikasi berbasis *website* maupun android telah menunjukkan hasil yang efektif dalam meningkatkan kepatuhan dalam minum obat, serta membantu petugas dalam melakukan pemantauan status kesehatan pasien hipertensi⁽¹²⁾. Demikian juga penggunaan *mobile health* yang telah dilakukan di berbagai negara menunjukkan bahwa aplikasi *mobile health* telah berhasil meningkatkan kontrol terhadap *glycemic index* pada pasien diabetes mellitus serta kontrol terhadap tekanan darah pada pasien hipertensi⁽¹³⁾.

Dapat disimpulkan bahwa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem berbasis teknologi informasi telah dimanfaatkan untuk penanganan penyakit tidak menular seperti hipertensi dan diabetes mellitus, namun penggunaannya masih belum dapat memberikan layanan yang komprehensif pada pasien penyakit tersebut. Namun demikian beberapa aspek dalam tatalaksana pengobatan PTM belum tercakup sepenuhnya, salah satunya cara memantau keteraturan berobat dan aktifitas fisik. Selain itu sistem informasi yang telah dikembangkan tersebut belum terintegrasi dengan sistem yang sudah ada di institusi pelayanan kesehatan. Sistem yang ada masih mencakup data umum seperti nama pasien, tanggal pemeriksaan, dan diagnosa penyakit. Sehingga perlu dikembangkan suatu

sistem informasi yang dapat mendukung manajemen tata laksana hipertensi dan diabetes mellitus secara terintegrasi. Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem aplikasi monitoring penyakit hipertensi dan diabetes mellitus yang terintegrasi di Kota Semarang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Rapid and Development (RAD)*, dengan pendekatan kualitatif. RAD merupakan model proses perangkat lunak yang menekankan pada *system life cycle* yang singkat serta adaptasi dari model *waterfall* melalui pendekatan konstruksi komponen. RAD menggabungkan teknik *prototyping* dan teknik pengembangan *joint application* untuk mempercepat proses pengembangan sistem^(14,15). Pendekatan penelitian kualitatif digunakan untuk membantu proses identifikasi pada setiap tahapan dalam metodologi pengembangan sistem dan evaluasi hasil pengembangan sistem. Hasil dari tahapan pengembangan sistem tersebut akan terbentuk suatu pengembangan sistem informasi surveilans pelayanan hipertensi dan diabetes mellitus di Kota Semarang. Pendekatan kualitatif digunakan untuk membantu proses identifikasi sistem yang sudah ada, permasalahan dan kebutuhan pengguna sehingga terbentuk suatu rancangan sistem informasi yang baru.

Pendekatan waktu pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* dan *longitudinal*. Penelitian dimulai dengan deskripsi analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem dan perangkat lunak, perancangan desain antarmuka, dan implementasi. Pada tahap analisis kebutuhan sistem, dilakukan proses pengumpulan data dengan cara wawancara kepada pengelola program prolans, observasi sistem pendataan yang selama ini digunakan dan dokumentasi mengenai data-data hipertensi dan diabetes mellitus. Tahap ini akan menghasilkan data yang berhubungan dengan keinginan user dalam pembuatan sistem. Dokumen yang dihasilkan akan menjadi acuan dalam perancangan sistem. Tahap perancangan sistem dan perangkat lunak membuat perancangan sistem informasi seperti *Data*

Flow Diagram (DFD) dan *Entity Relationship Diagram (ERD)* untuk merancang *database* sistem informasi. Tahap implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi berdasarkan hasil perancangan sistem dan perangkat lunak serta dilakukan uji fungsi skala kecil dengan melibatkan 3 petugas prolans. Subjek penelitian ini adalah 3 petugas prolans dan 5 pasien dengan hipertensi primer dan diabetes mellitus yang berusia 46 sampai dengan 55 tahun. Belum ada waktu dan tempat penelitian dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan data untuk membangun sistem informasi monitoring hipertensi dan diabetes mellitus terintegrasi berdasarkan dari hasil wawancara dengan penanggung jawab dan pengelola program prolans serta pasien. Kebutuhan data dari penanggung jawab dan pengelola program antara lain identitas pasien (nama, alamat, umur, lama sakit, jenis kelamin), kondisi pasien pada saat pemeriksaan (daftar obat, waktu pemeriksaan) dan rujukan pasien. Petugas mengharapkan dengan adanya sistem informasi monitoring hipertensi dan diabetes mellitus diperoleh data yang akurat untuk membantu memetakan wilayah beresiko sehingga memudahkan perencanaan tindak lanjut penanganan PTM (penyakit tidak menular). Kebutuhan data dari pasien yaitu edukasi tentang menu sehat dan cara pencegahan untuk penderita hipertensi dan diabetes mellitus, pengingat minum obat, dan hasil pemeriksaan rutin.

Responden 1

“Harapan saya dari sistem informasi ini adanya laporan tentang identitas pasien seperti nama, alamat, umur, lama sakit, laki / perempuan, kemudian kondisi pasien saat pemeriksaan dan tindak lanjut hasil pemeriksaan seperti daftar obat, waktu pemeriksaan.”

Responden 2

“Harapan saya, saya bisa mendapatkan data yang akurat, dapat memetakan wilayah beresiko sehingga memudahkan untuk rencana kegiatan apa yang tepat untuk menangani

PTM (penyakit tidak menular) di wilayah tersebut.“

Responden 3

“Output yang saya harapkan dengan adanya sistem informasi ini yang pertama laporan tentang identitas pasien seperti nama, alamat, umur, lama sakit, laki/perempuan, yang kedua kondisi pasien saat periksa, yang ketiga tindak lanjut hasil pemeriksaan seperti daftar obat, waktu periksa dan terakhir rujukan pasien.“

Pasien 2

“tidak apa-apa bagus, bisa membantu untuk memantau kesehatan lansia terutama yang harus berobat rutin. Sistemnya dibuat gampang jadi bisa dilakukan sendiri oleh lansia. Mesin pengingatnya dibuat yang berbunyi.“

Pasien 3

“Bagus, tombol-tombolnya jangan banyak-banyak, yang mudah biar eyang-eyang bisa melakukan sendiri. Isi pesan-pesan untuk penyakit-penyakit jangan panjang-panjang, yang mudah dimengerti saja. Pendidikan tentang menu sehat untuk penderita Hipertensi dan Diabetes Mellitus yang banyak dan mudah dipraktikkan.“

Pasien 4

“....Memudahkan juga untuk pencatatan dan melaporkan ke petugas Puskesmas. Juga mengingatkan saya untuk minum obat tidak tergantung pada suami atau anak. Sebisa mungkin dibuat yang mudah atau gampang biar lansia-lansia bisa menggunakan.“

Pasien 5

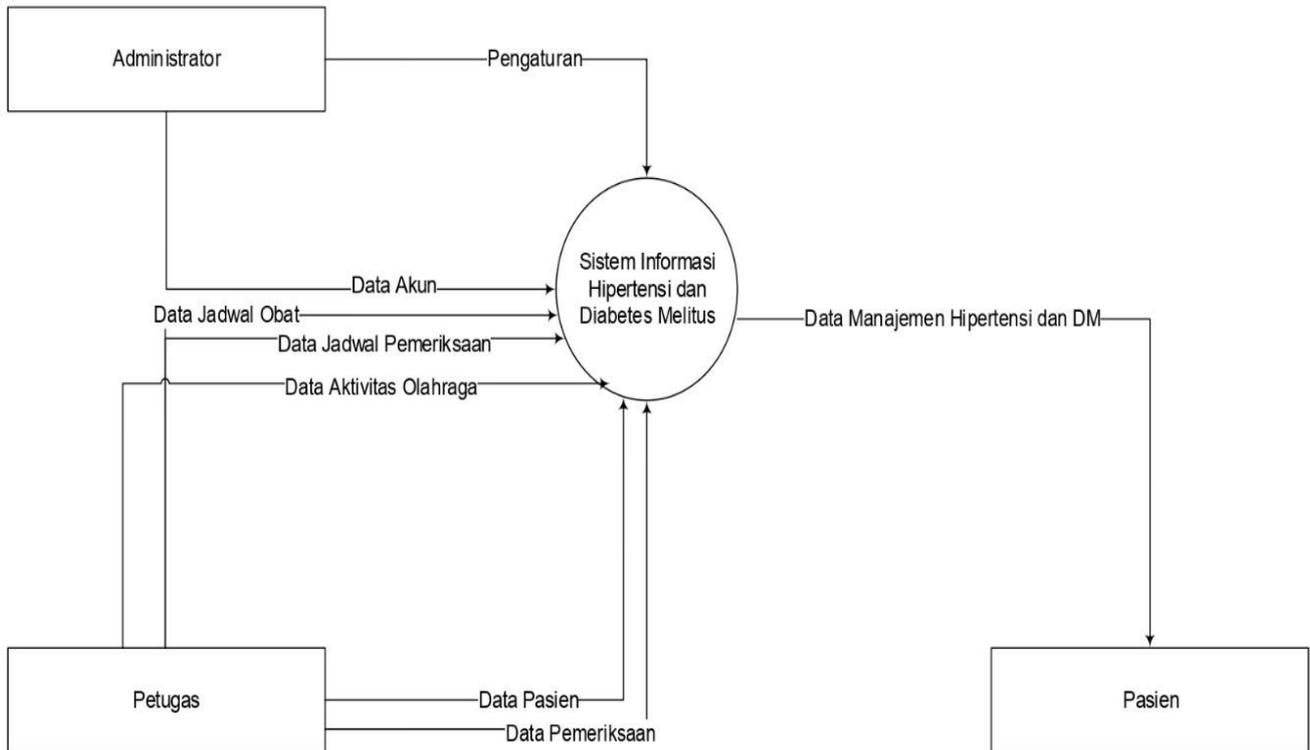
“Petunjuk-petunjuknya yang mudah digunakan dimengerti oleh lansia. Ada buku panduan supaya bisa berlatih sendiri. Ditambahi informasi tentang penanganan Hipertensi dan DM maksudnya apa yang

harus dilakukan untuk mencegah penyakit tersebut, juga ada hasil-hasil pemeriksaan rutin.“

Kebutuhan fungsional menjelaskan proses secara terperinci pada setiap fungsi yang digunakan untuk penyelesaian masalah. Adapun fungsi-fungsi yang dimiliki oleh sistem informasi ini yaitu memiliki form login dimana pada form tersebut diisi username dan password yang dimiliki oleh petugas program dan pasien dengan hipertensi dan diabetes mellitus. Menu *home* yang terdiri dari menu data pasien, data pemeriksaan, data jadwal pemeriksaan, data jadwal obat dan data aktivitas olahraga. Menu data pasien yang berisikan input nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, pekerjaan, dan alamat rumah. Menu data pemeriksaan berisikan input tanggal cek kesehatan, tempat cek kesehatan, sistole, diastole, dan gula darah. Menu data jadwal pemeriksaan berisikan input tanggal pemeriksaan dan waktu. Menu jadwal obat berisikan input nama obat, dosis, frekwensi, waktu, tanggal mulai, tanggal selesai, dan ketersediaan. Menu data aktivitas olahraga berisikan input jenis aktivitas, waktu, tanggal mulai, dan tanggal selesai. Berdasarkan hasil wawancara terkait analisis kebutuhan pengguna, pengembangan sistem informasi perlu dilakukan. Melalui pengembangan sistem informasi ini diharapkan dapat membantu pengguna (petugas dan pasien) dalam mengakses data yang akurat secara real time, memetakan wilayah yang berisiko, memberikan edukasi dan informasi kesehatan kepada pasien.

2. Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak

Diagram konteks sistem aplikasi monitoring hipertensi dan diabetes mellitus terintegrasi dapat dilihat pada gambar 1.

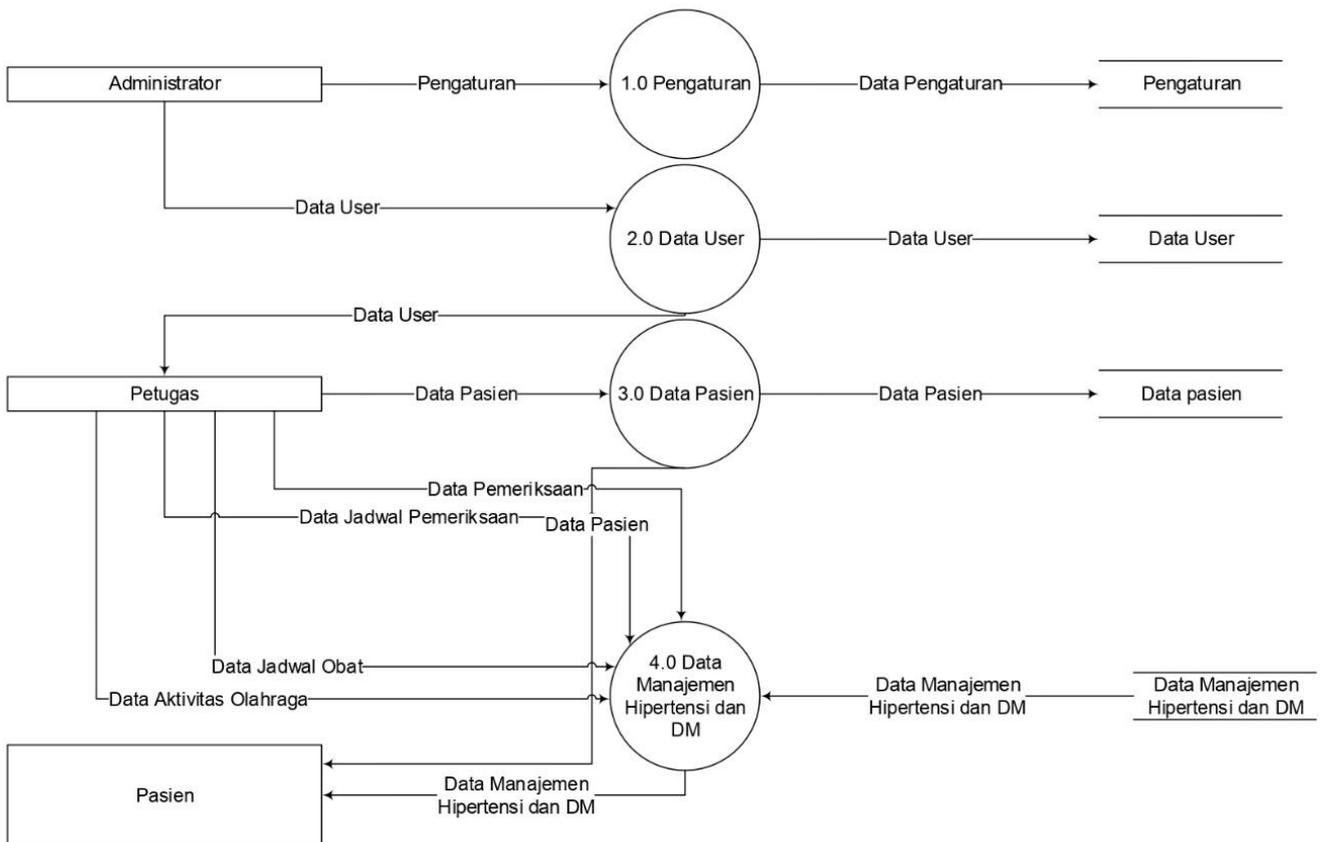


Gambar 1. Diagram Konteks Sistem Informasi Hipertensi dan Diabetes Mellitus

Berdasarkan diagram konteks diatas diketahui bahwa terdapat tiga user pengguna dalam Aplikasi yang dikembangkan. Pada level user administrator memiliki peran dalam membuat data akun user pengguna (petugas puskesmas) dan pangaturan secara umum. Selanjutnya untuk level user petugas puskesmas memiliki peran dalam melakukan input terkait data pasien, pemeriksaan, jadwal pemeriksaan, jadwal obat, dan jadwal

olahraga. Kemudian untuk level user pasien memiliki peran menerima informasi berdasarkan data pemeriksaan masing-masing pasien.

DFD dapat digunakan untuk mengetahui arus data yang mengalir dalam suatu sistem dan pengimplementasiannya. Adapun arus data DFD dalam aplikasi ini dapat dilihat dalam gambar 2 berikut ini:

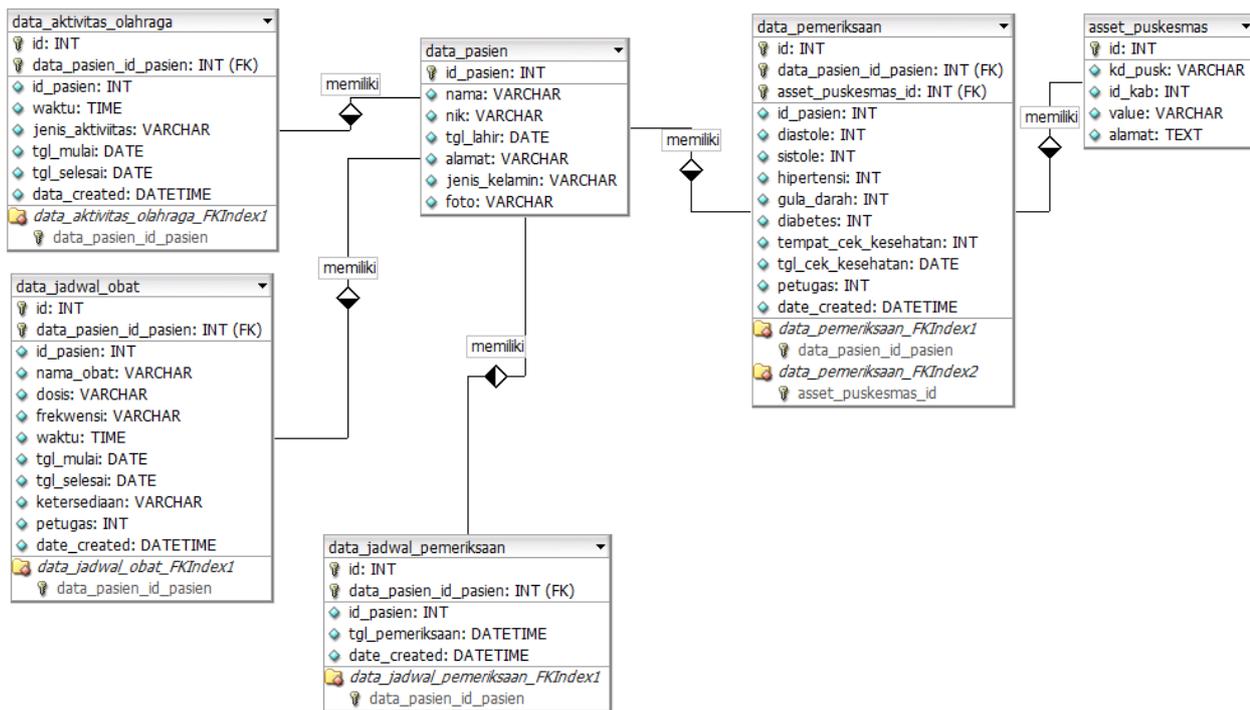


Gambar 2. DFD level 1 Sistem Informasi Hipertensi dan Diabetes Mellitus

Pada Gambar 2 menampilkan proses yang terjadi untuk masing-masing level user. Pada user administrator terdapat dua proses yang dilalui yaitu proses penyimpanan data terkait pengaturan dan proses penyimpanan data user. Kemudian untuk user petugas puskesmas terdapat dua proses yang dilalui yaitu proses penyimpanan data pasien yang berisi data pasien dan proses penyimpanan data manajemen hipertensi dan diabetes mellitus yang berisi data pemeriksaan, jadwal

pemeriksaan, jadwal obat, dan aktivitas olahraga. Selanjutnya untuk user pasien terdapat dua proses yaitu penyimpanan data pasien serta penyimpanan data manajemen hipertensi dan diabetes mellitus.

Diagram ERD menggambarkan entitas yang mempunyai atribut serta hubungan dengan entitas lain. ERD untuk sistem informasi monitoring hipertensi dan diabetes ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram Sistem Informasi Hipertensi dan Diabetes Mellitus

Pada data aktivitas olahraga. Pada entitas data aktivitas olahraga, data jadwal obat, data jadwal pemeriksaan, dan data pemeriksaan saling terhubung dengan entitas data pasien. Sedangkan entitas asset puskesmas terhubung dengan entitas data pemeriksaan.

3. Implementasi dan pengujian unit fungsi

Design antar muka dalam sistem aplikasi ini terdiri dari 2 design yang disesuaikan dengan kebutuhan user. Berikut design antar muka masing-masing user:

Bentuk rancangan dari layar dengan user administrator meliputi menu login, tampilan home/dashboard dan sign out. Untuk login user administrator dan petugas puskesmas memasukkan username dan password yang telah didaftarkan kemudian klik login.

Pada layar user bidan meliputi menu login, dashboard/home, menu untuk menambahkan data pasien, data pemeriksaan, data jadwal pemeriksaan, data jadwal obat, data aktivitas olahraga, dan sign out.

Menu data pasien meliputi pencarian data pasien, tambah, tabel data pasien (meliputi no, nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, aksi (edit dan hapus)). Menu data pemeriksaan menampilkan bentuk tabel yang

terdiri dari no, nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, dan aksi. Input data pemeriksaan berisikan tanggal cek kesehatan, tempat cek kesehatan, sistole, diastole, dan gula darah. Menu data jadwal pemeriksaan menampilkan kolom pencarian dan tabel jadwal pemeriksaan pasien yang meliputi no, nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, dan aksi. Input data jadwal pemeriksaan berisikan tanggal pemeriksaan dan waktu.

Menu data jadwal obat menampilkan kolom pencarian tabel data jadwal obat pasien yang meliputi no, nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, dan aksi. Input data jadwal obat berisikan nama obat, dosis, frekuensi, waktu, tanggal mulai, tanggal selesai, dan ketersediaan.

Menu data aktivitas olahraga menampilkan kolom pencarian dan tabel data aktivitas olahraga pasien yang meliputi no, nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, dan aksi. Input data aktivitas olahraga berisikan jenis aktivitas, waktu, tanggal mulai, dan tanggal selesai.

Bentuk rancangan dari layar dengan user pasien meliputi menu login dan tampilan home/dashboard. Tampilan pada home/dashboard meliputi informasi pasien dan

6 item menu. Informasi pasien terdiri dari nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, pekerjaan, dan alamat. 6 item menu pada tampilan home meliputi definisi, informasi pengendalian hipertensi, pengingat minum obat, pengingat aktivitas, pengingat diet, dan pengingat cek kesehatan.

Menu pengingat minum obat menampilkan informasi mengenai pengingat minum obat pasien. Informasi yang ditampilkan meliputi informasi pasien (nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, pekerjaan, dan alamat) dan informasi obat yang perlu diminum (nama obat, dosis, frekwensi, waktu, tanggal mulai, tanggal selesai, dan ketersediaan). Menu pengingat aktivitas menampilkan informasi pengingat aktivitas yang perlu dilakukan pengguna yang terdiri dari informasi pasien (nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, pekerjaan, dan alamat) dan informasi aktivitas (jenis aktivitas, waktu, tanggal mulai, dan tanggal selesai). Menu pengingat diet menampilkan informasi pengingat diet yang terdiri dari informasi pasien (nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, pekerjaan, dan alamat) dan informasi obat yang diminum (nama obat, dosis, frekwensi, waktu, tanggal mulai, tanggal selesai, dan ketersediaan). Menu pengingat cek kesehatan menampilkan informasi pengingat cek kesehatan yang terdiri dari informasi pasien (nama, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, pekerjaan, dan alamat).

Sedangkan pada pengujian fungsi sistem secara keseluruhan dilakukan melalui uji skala kecil dengan melibatkan 3 petugas prolanis. Petugas prolanis dipilih sebagai sampel untuk melakukan uji fungsi karena pengumpulan dan pengolahan data akan dilakukan pada level user petugas. Selain itu petugas diharuskan untuk dapat mengoperasikan sistem.

Responden 1

“Tenaga pengelola diharuskan bisa untuk menggunakan dan mengoperasikan komputer. Jadi mau gak mau ya harus bisa.”

Responden 3

“Petugas disini dituntut harus bisa pake komputer. Jadi kalau nanti ada sistem yang dikembangkan akan lebih mudah.”

Pada pengujian sistem yang melibatkan petugas prolanis belum ditemukan kendala terkait cara mengakses sistem dan proses input data. Sistem yang dikembangkan cukup mudah dipahami oleh petugas karena data yang perlu diinput ke dalam sistem telah disesuaikan dengan data manual yang ditulis petugas.

Pada tahapan awal perancangan sistem, analisis kebutuhan diperlukan sebagai alat untuk memahami kebutuhan user. Tahap ini dilakukan untuk menjabarkan kebutuhan user selaku pengguna, batasan, dan objektivitas sistem yang akan dibangun atau dikembangkan^(16,17). Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kualitatif sehingga untuk memperoleh data dan informasi dilakukan melalui wawancara mendalam. Wawancara mendalam dilakukan untuk menggali permasalahan yang dapat diatasi dari pembangunan atau pengembangan sistem⁽¹⁸⁾. Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas dan pasien kebutuhan data dari sisi petugas adalah identitas pasien, hasil periksa pasien, dan tidak lanjut hasil pemeriksaan. Sedangkan dari sisi pasien data yang diperlukan adalah edukasi tentang menu sehat dan cara pencegahan hipertensi dan diabetes mellitus, pengingat minum obat, dan hasil pemeriksaan rutin. Kebutuhan dari sistem dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional yang menjelaskan masing-masing fungsi sistem secara rinci dan kebutuhan non fungsional yang merupakan kebutuhan penunjang⁽¹⁹⁾.

Pada tahap kedua perancangan sistem ini dilakukan dengan merancang DFD dan ERD berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem. Perancangan sistem bertujuan untuk melakukan design semua kegiatan arsitektur sistem secara menyeluruh dan meningkatkan pemahaman masalah berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Peneliti merancang semua kegiatan yang melibatkan identifikasi serta deskripsi sistem perangkat lunak secara keseluruhan^(20,21). DFD merupakan alat untuk membuat model yang memungkinkan pengembang sistem menggambarkan sistem sebagai sebuah jaringan proses fungsional yang terhubung satu sama lain melalui alur data⁽²²⁾. Berdasarkan diagram konteks dan diagram level 1 sistem yang dikembangkan terdapat tiga user yaitu penanggung jawab

program sebagai administrator, pengelola program sebagai bidan, dan penderita hipertensi dan diabetes mellitus sebagai pasien. Diagram konteks merupakan aliran data yang paling dasar dan umum yang menampilkan garis dan hubungan sistem dengan entitas eksternalnya. Sedangkan diagram level 1 tampilan diagram merupakan gambaran umum dengan beberapa detail. Dalam diagram level 1 terdapat beberapa subproses. Pada proses ini, diagram membutuhkan aliran data tambahan dan penyimpanan data untuk menghubungkannya.

Setiap level user memiliki batasan dalam hak akses. Level user administrator memiliki hak akses dalam membuat/menambahkan akun bagi petugas puskesmas dan pengaturan pada sistem. Level user bidan (pengelola program) memiliki hak akses dalam menambahkan akun pasien, melakukan input data pasien, data pemeriksaan, data jadwal pemeriksaan, data jadwal obat, dan data aktivitas olahraga. Sedangkan pada level user pasien hak akses yang dimiliki terbatas pada informasi yang meliputi definisi, informasi pengendalian hipertensi, pengingat minum obat, pengingat aktivitas, pengingat diet, dan pengingat cek kesehatan. ERD merupakan teknik pendekatan yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar entitas (obyek data). ERD membantu mengorganisasi data dalam sebuah proyek (sistem) ke dalam entitas-entitas serta menentukan hubungan antar entitas^(23,24).

Pada tahap akhir dilakukan implementasi dan uji fungsi sistem informasi. Implementasi sistem informasi dilakukan melalui penerapan metode dalam pemrograman berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem serta dapat dijelaskan melalui tahapan implementasi database dan *coding program*. Implementasi bertujuan mengkonstruksi sistem dan menerapkan metode dalam pemrograman berdasarkan analisis kebutuhan sistem dan dijelaskan melalui tahap implementasi database. Aktivitas pada tahap ini adalah menentukan lingkungan implementasi dari perangkat lunak, perancangan database, pemrograman, dan antar muka^(14,20). Uji fungsi diperlukan untuk mengetahui hasil sistem informasi yang sebenarnya melalui identifikasi cacat/bug pada

sistem informasi sebelum digunakan, menjamin kualitas dari aplikasi yang dikembangkan, dan mengidentifikasi kemungkinan risiko bahaya bagi pengguna ketika menggunakannya^(25,26). Sistem informasi yang telah dilakukan pengujian secara menyeluruh dapat dinilai keandalan dan kemampuan kerjanya. Proses pengujian membutuhkan koneksi internet yang stabil untuk mengakses sistem informasi monitoring hipertensi dan diabetes mellitus. Sistem yang dikembangkan telah terintegrasi hingga level V. Karakteristik integrasi meliputi integrasi spesifikasi sistem (level I), integrasi sistem user (level II), integrasi dalam ruang lingkup teknologi (level III), integrasi organisasi (level IV), integrasi sosial-organisasi (level V), dan integrasi global (level VI)⁽²⁷⁾. Pengujian sistem yang dilakukan masih terbatas pada uji fungsi menu (*Black Box Testing*) yang terdapat pada masing-masing level user sehingga diperlukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas sistem dalam mendukung kinerja pengguna. *Black box testing* berperan dalam membantu validasi fungsi pada sistem secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan setelah sistem selesai dikembangkan. Keuntungan *black box testing* yaitu pengujian tidak perlu memiliki pengetahuan khusus tentang bahasa pemrograman dan implementasi⁽²⁸⁾.

KESIMPULAN

Sistem informasi monitoring hipertensi dan diabetes mellitus yang dikembangkan telah terintegrasi yang meliputi integrasi spesifikasi sistem, integrasi sistem user, integrasi dalam lingkup teknologi, integrasi organisasi, dan integrasi sosial-organisasi. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan dalam metode pengujian sistem sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat hasil pengujian dengan metode lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

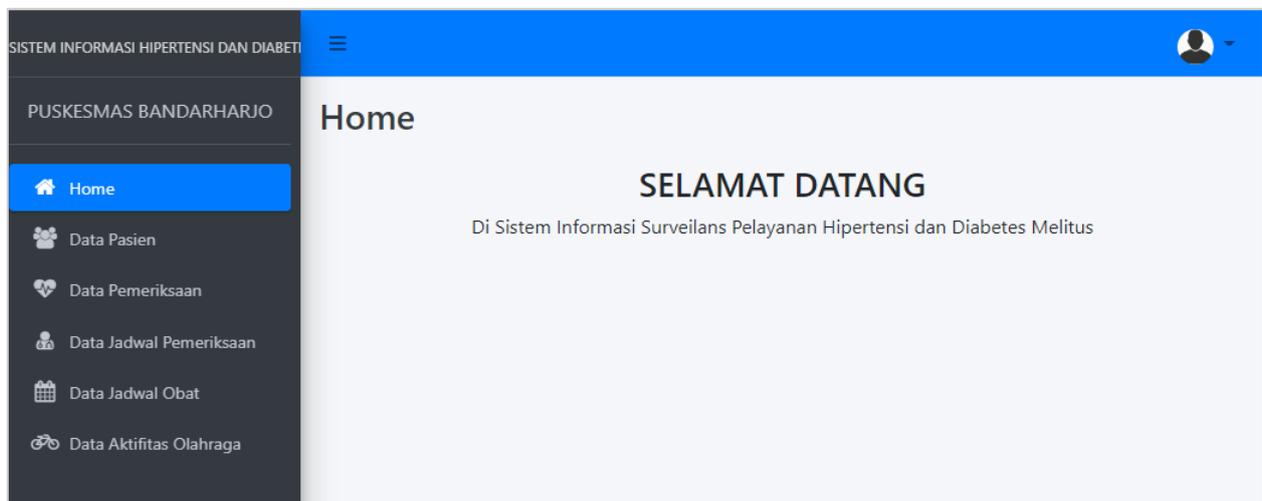
Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Semarang dan Kepala Puskesmas Pegandang, Semarang yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian ini. Dekan beserta seluruh jajaran pimpinan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas

Negeri Semarang. Serta seluruh staf Seksi Pemberdayaan Masyarakat dan Gizi dan Seksi PTM dan Surveilans Dinas Kesehatan Kota Semarang atas dukungannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan. Laporan Nasional Risdas 2018 (RISKESDAS 2018). Jakarta; 2019.
2. National Development Planning Agency. Roadmap of SDGs Indonesia Toward 2030. Jakarta; 2018.
3. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019. Jakarta; 2020.
4. Yarmaliza dan Z. Pencegahan Dini Terhadap Penyakit Tidak Menular (PTM) Melalui GERMAS. *J Pengabd Masy Multidisiplin*. 2019;2(3):168–175.
5. Corrada, M. M., Hayden, K. M., Paganini-Hill, A., Bullain, S. S., DeMoss, J., Aguirre, C., ... Kawas CH. Age of onset of hypertension and risk of dementia in the oldest-old: The 90+ Study. *Alzheimer's Dement*. 2017;13(2):103–110.
6. Shukuri A, Tewelde T, Shaweno T. Prevalence of old age hypertension and associated factors among older adults in rural Ethiopia. *Integr Blood Press Control*. 2019;12:23–31.
7. Putri EL. Hubungan antara Latihan Jasmani dengan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes. *J Berk Epidemiol*. 2016;4(July):188–99.
8. Cicilia L, Kaunang W, Langi F. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus. *J Kesmas*. 2018;7(5).
9. Kesetyaningsih TW, Astuti Y, Noor Z. Aktivitas Fisik Rutin untuk Mencegah Penyakit Degeneratif. *BERDIKARI J Inov dan Penerapan Ipteks*. 2020;8(1):48–58.
10. Matsumura K, Arima H, Tominaga M, Ohtsubo T, Sasaguri T, Fujii K, et al. Impact of antihypertensive medication adherence on blood pressure control in hypertension: The COMFORT study. *Qjm*. 2013;106(10):909–14.
11. Nguyen TPL, Schuiling-Veninga CCM, Nguyen TBY, Vu TH, Wright EP, Postma MJ. Adherence to hypertension medication: Quantitative and qualitative investigations in a rural northern Vietnamese community. *PLoS One*. 2017;12(2):1–13.
12. Suyoto, Agushyana F, Suryoputro A. Increasing drug compliance to hypertension patients through android applications in Wonosobo regency province of Central Java Indonesia. *Int J Community Med Public Heal*. 2020;7(1):16–21.
13. Marcolino, M. S., Oliveira, Q., & Agostino MD. The Impact of mHealth Interventions: Systematic Review of Systematic Reviews. *JMIR MHealth UHealth*. 2018;6(1).
14. S. Pressman, Roger P. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. 7th ed. Yogyakarta: Andi; 2010.
15. J. E. K. Kendall K. *Analisis dan Perancangan Sistem*. Jakarta: Indeks; 2010.
16. Prayitno, Agus dan Yulia S. Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk Para Penulis. *Indones J Softw Eng*. 2015;1(1):1–10.
17. Marentek B, Lumenta ASM, Lantang OA. Rancang Bangun Web Service Sistem Informasi Keuangan GMIM Wilayah Tomohon 3. *J Tek Inform*. 2017;12(1).
18. Setiyani L, Rostiani Y, Ratnasari T. Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem Informasi Persediaan Barang Perusahaan General Trading (Studi Kasus : PT. Amco Multitech). *Owner*. 2020;4(1):288.
19. Subhiyakto ER, Astuti YP, Umaroh L, Utomo DW, Rachmawanto EH, Sari CA. Rancang Bangun Sistem Informasi Pengarsipan Data Pasien Klinik Cemara. *TechnoCom*. 2017;16(1):25–34.
20. Puteri MP, Effendi H. Implementasi Metode RAD Pada Website Service Guide “Tour Waterfall South Sumatera.” *J Sisfokom (Sistem Inf dan Komputer)*. 2018;7(2):130–6.
21. Kosasi S. Penerapan Rapid Application Development Dalam Sistem Perniagaan Elektronik Furniture. *Creat Inf Technol J*. 2015;2(4):265–76.
22. Jogiyanto. *Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi; 2005.

23. Simarmata J. Perancangan Basis Data. Yogyakarta: CV. Andi Ofsset; 2010.
24. Fridayanthie, EW dan Mahdiati T. Rancang Bangun Sistem Informasi Permintaan ATK Berbasis Intranet (Studi Kasus: Kejaksaan Negeri Rongkasbitung). J Khatulistiwa Inform. 2016;IV(2):126–38.
25. Devi TR. Importance of Testing in Software Development Life Cycle. Int J Sci Eng Res [Internet]. 2012;3(5):1–5. Available from: <http://www.ijser.org>
26. Yadav P, Kr Yadav U, Verma S. Software Testing: Approach to Identify Software Bugs. IJRREST Int J Res Rev Eng Sci Technol. 2012;1(2):26–30.
27. Mohamed N, Mahadi B, Miskon S, Haghshenas H. Information System Integration : A Review of Literature and a Case Analysis. 2013;(January):68–77.
28. Nidhra S. Black Box and White Box Testing Techniques - A Literature Review. Int J Embed Syst Appl. 2012;2(2):29–50.



Gambar 4. Dashboard/Home bidan

SISTEM INFORMASI HIPERTENSI DAN DIABETIS

PUSKESMAS BANDARHARJO

Home

Data Pasien

Data Pemeriksaan

Data Jadwal Pemeriksaan

Data Jadwal Obat

Data Aktifitas Olahraga

Data Pasien

cari + Tambah

No	Nama	NIK	Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Aksi
1	DSFDFS		01 Januari 2000	Laki-Laki	Edit X
2	WWW		12 Juni 1999	Laki-Laki	Edit X
3	USER3		01 Maret 1980	Laki-Laki	Edit X
4	USER5		01 Mei 1989	Laki-Laki	Edit X
5	USER7		01 Juli 1989	Laki-Laki	Edit X

Gambar 5. Data pasien

SISTEM INFORMASI HIPERTENSI DAN DIABETIS

PUSKESMAS BANDARHARJO

Home

Data Pasien

Data Pemeriksaan

Data Jadwal Pemeriksaan

Data Jadwal Obat

Data Aktifitas Olahraga

Data Jadwal Pemeriksaan

Informasi Pasien

Nama : l

NIK : 1

Tanggal Lahir : 01 Januari 2000

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Alamat : SDSFDSF

+ Tambah

No	Tanggal Pemeriksaan	Aksi
1	26 Juni 2021 09:10	Edit X

Gambar 6. Data jadwal pemeriksaan

SISTEM INFORMASI HIPERTENSI DAN DIABETIS

PUSKESMAS BANDARHARJO

Home

Data Pasien

Data Pemeriksaan

Data Jadwal Pemeriksaan

Data Jadwal Obat

Data Aktifitas Olahraga

Data Jadwal Obat

Informasi Pasien

Nama : l

NIK : 1

Tanggal Lahir : 01 Januari 2000

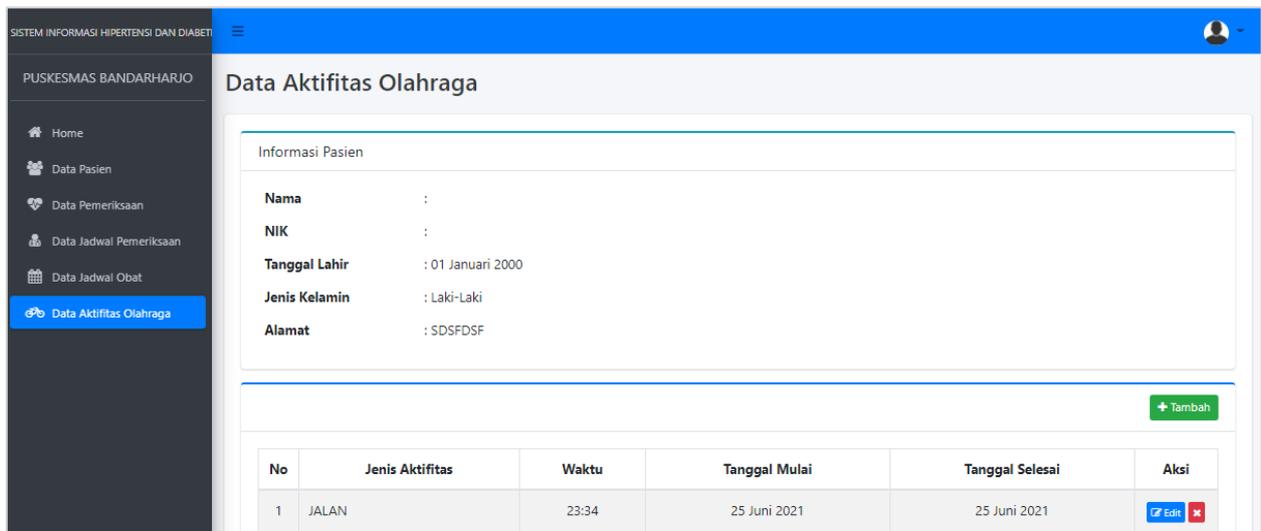
Jenis Kelamin : Laki-Laki

Alamat : SDSFDSF

+ Tambah

No	Nama Obat	Dosis	Frekwensi	Waktu	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai	Ketersediaan	Aksi
1	AAAAAA	1	2	00:06	26 Juni 2021	26 Juni 2021	50	Edit X

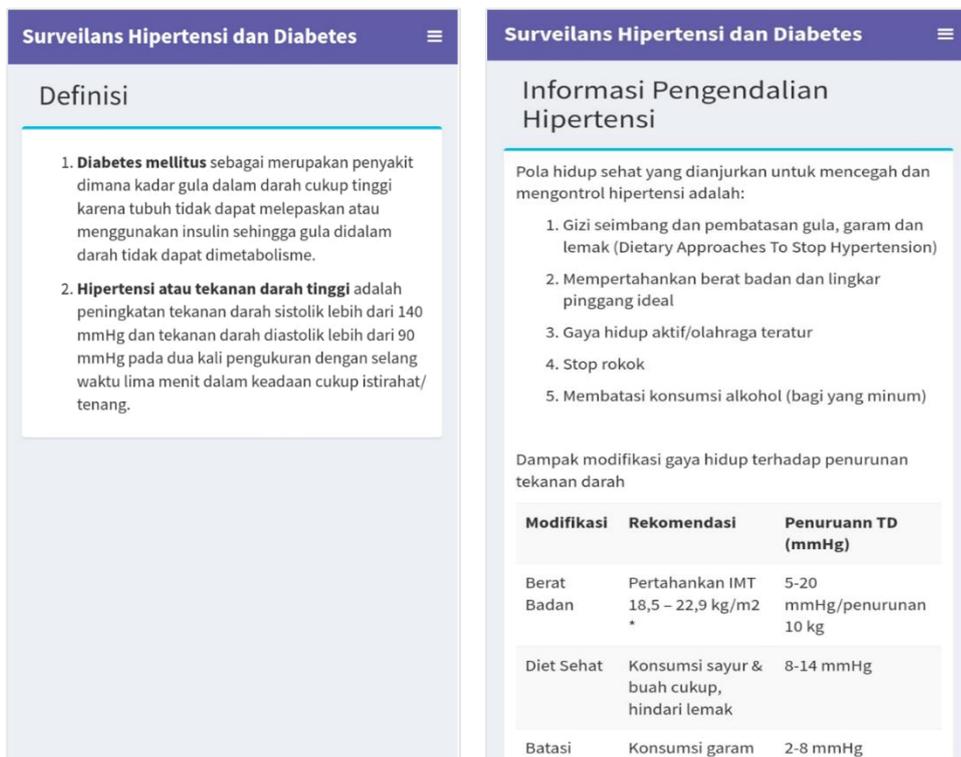
Gambar 7. Data jadwal obat



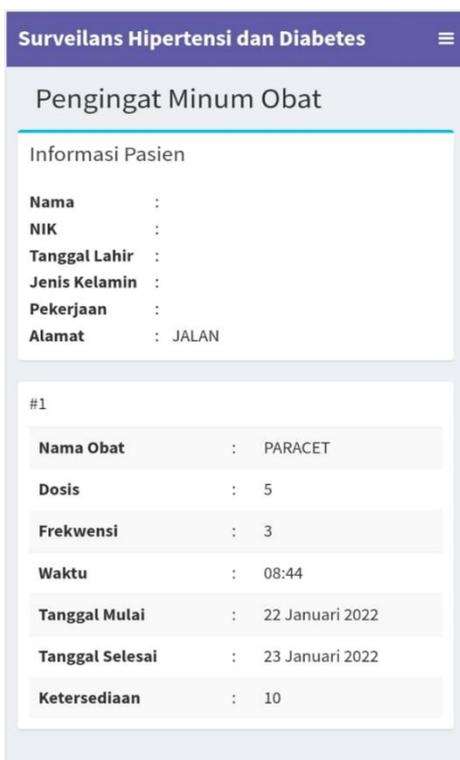
Gambar 8. Data aktivitas olahraga



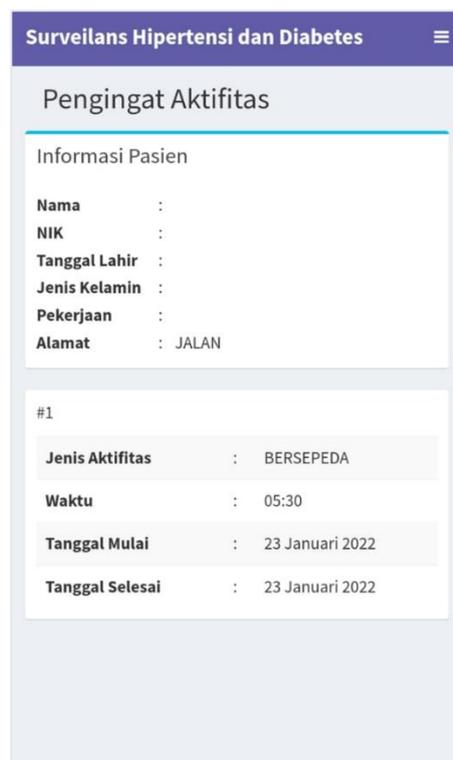
Gambar 9. Dashboard/home



Gambar 10. Definisi dan Informasi pengendalian hipertensi



Gambar 11. Peringat minum obat



Gambar 12. Peringat aktivitas

Surveilans Hipertensi dan Diabetes

Pengingat Diet

Informasi Pasien

Nama :
 NIK :
 Tanggal Lahir :
 Jenis Kelamin :
 Pekerjaan :
 Alamat : JALAN

#1

Nama Obat : PARACET
 Dosis : 5
 Frekwensi : 3
 Waktu : 08:44
 Tanggal Mulai : 22 Januari 2022
 Tanggal Selesai : 23 Januari 2022
 Ketersediaan : 10

Gambar 13. Pengingat diet

Surveilans Hipertensi dan Diabetes

Pengingat Cek Kesehatan

Informasi Pasien

Nama :
 NIK :
 Tanggal Lahir :
 Jenis Kelamin :
 Pekerjaan :
 Alamat : JALAN

#1

Tanggal Pemeriksaan : 22 Januari 2022 10:10

Gambar 14. Pengingat cek kesehatan