

Rancang Bangun *Interactive Voice Response* (IVR) Sebagai Peningkat Medikasi Pasien Lansia Berbasis *Web*

Fariz Aulia Pradipta dan Fajar Baskoro

Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: fajar@if.its.ac.id

Abstrak—Medikasi merupakan terapi pasien dengan menggunakan obat. Obat biasa diberikan kepada pasien sebagai terapi mandiri dan sebagai terapi lanjutan untuk meringankan atau menyembuhkan keluhan penyakit yang dimiliki pasien. Medikasi terlihat mudah, namun tidak boleh dipandang sepele karena obat memiliki zat-zat aktif yang bereaksi dalam tubuh. Jika penggunaannya kurang efektif atau kurang tepat, maka dapat membahayakan pasien. Hal ini sering terjadi pada lansia, dimana fungsi organ tubuh sudah mulai terbatas. Timbul penyakit-penyakit yang membu-tuhkan perlakuan khusus, terutama pada obat-obatan yang dikonsumsi oleh lansia. Penyakit-penyakit ini melibatkan obat-obatan yang dimana pemakaiannya akan lebih intensif, berhati-hati, dan berkala. Dengan keterbatasan memori lansia dan fungsi indera, pasien lansia seringkali mengalami kendala saat melakukan medikasi yang diberikan oleh dokter. Oleh karena itu, sistem ini dibuat untuk meminimalisir kesalahan atau kelalaian pasien lansia terhadap penggunaan obat beserta dengan jadwalnya. Sistem akan mengakomodir jadwal minum obat, data obat yang sedang diberikan untuk masa terapi, serta sebagai komunikasi antara pasien lansia dengan dokternya.

Kata Kunci—*Interactive Voice Response*, Medikasi, Peningkat, *Speech Recognition*, *Speech Synthesis*.

I. PENDAHULUAN

UMUR mempengaruhi perubahan fungsi fisiologis yang menyebabkan penurunan fungsi tubuh, terutama pada lansia. Perubahan juga terjadi dalam beberapa proses seperti absorpsi, distribusi, metabolisme, ekskresi, serta organ tubuh lainnya, menyebabkan fungsi-fungsi organ tubuh tidak berkerja dengan baik sehingga menimbulkan berbagai penyakit.

Perawatan pada lansia melibatkan diagnosa yang berkelanjutan serta penanganan yang harus dilakukan secara intensif. Dimulai dari pemberian diagnosa, pra-medikasi (bila diperlukan), obat-obatan, jadwal kontrol, dan lain sebagainya. Salah satu faktor utama dalam perawatan adalah medikasi atau pemberian obat-obatan dalam jumlah yang lebih banyak dan berkala kepada lansia agar tetap menjaga fungsi organ tetap sehat atau sebagai langkah preventif agar penyakit kronis tidak menjangkiti pasien.

Penelitian menunjukkan bahwa seringkali terjadi ketidakpatuhan minum obat pada lansia dikarenakan lupa [1]. Hal ini menyebabkan perawatan melalui medikasi kurang efektif sehingga dapat menimbulkan beberapa masalah seperti peningkatan lamanya perawatan, biaya kesehatan, dan lain sebagai-

nya. Untuk menghindari masalah tersebut, diperlukan sebuah pengingat agar tetap menjaga 'kepatuhan' lansia terhadap minum obat sesuai anjuran dokter.

Seiring berkembangnya teknologi informasi, pertukaran informasi dapat dilakukan dimana saja secara *online*. Berbagai *platform* juga tersedia untuk menunjang penggunaan teknologi tersebut, salah satunya adalah situs *web* yang terhubung dengan *server* utama. Pengguna dapat berkomunikasi melalui PC (komputer personal atau *desktop*), perangkat bergerak, dan perangkat lain yang mendukung layanan internet dan *browser*. Dengan demikian, pengingat dapat dibuat secara nirkabel untuk tetap mengontrol medikasi lansia yang didampingi oleh pengasuh (keluarga atau perawat).

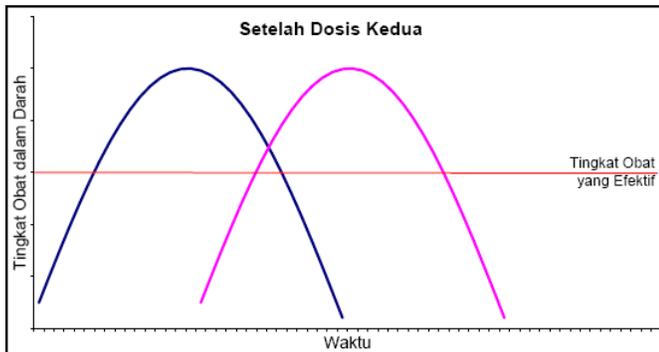
Pembuatan sistem pengingat harus dibuat *user-friendly* bagi para lansia. Sehingga, berbagai macam teks dan pilihan menjadikan sistem kurang efektif. Untuk memudahkan, sistem suara dapat diimplementasikan sebagai interaksi utama dalam sistem. IVR (*Interactive Voice Response*) menggunakan *voice command* yang diutarakan oleh sistem kepada pengguna sebagai 'asisten' pengguna dalam mengingatkan pengguna untuk mengambil medikasi serta memberi opsi pengguna untuk memberikan *feedback* kepada dokter. Sistem menggunakan *speech recognition* untuk menangkap input pengguna melalui suara sebagai *feedback* medikasi atau pesan yang ingin dikirimkan ketika pengguna menemui masalah dalam medikasi.

Dengan perancangan sistem pengingat dan pengiriman *feedback* pada medikasi lansia beserta dengan komunikasi dua arah, diharapkan dapat memicu kedisiplinan lansia dalam minum obat serta membantu mereka ketika permasalahan muncul dalam masa medikasi.

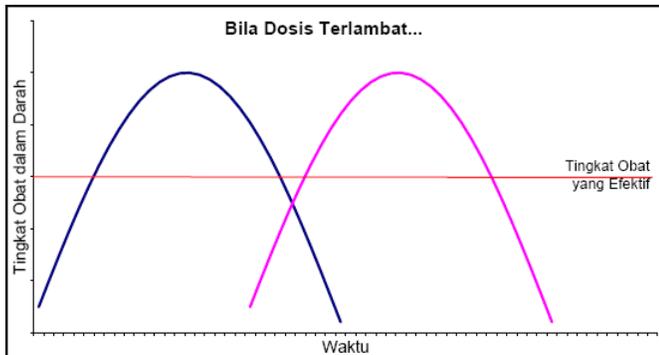
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Medikasi

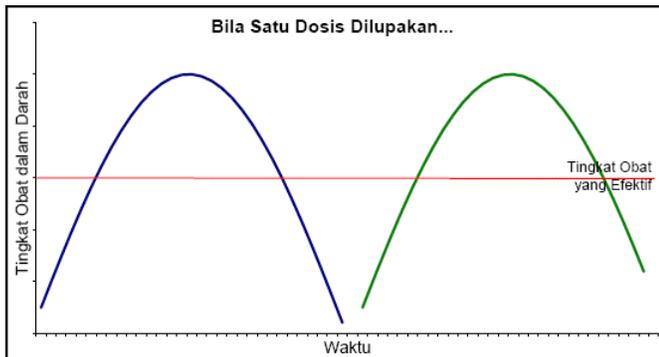
Medikasi merupakan proses terapi dengan pemberian zat (obat) untuk keperluan diagnosis, penyembuhan, terapi, penurunan (peredam), pencegahan penyakit. Obat adalah bahan atau paduan bahan-bahan yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan, dan kontrasepsi termasuk produk biologi [2].



Gambar. 1(a). Grafik kadar obat dalam darah terhadap waktu: menjaga efektivitas obat dengan minum tepat waktu



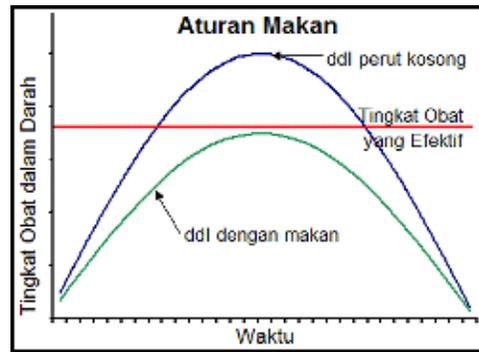
Gambar. 1(b). Grafik kadar obat dalam darah terhadap waktu: apabila satu dosis terlambat diminum



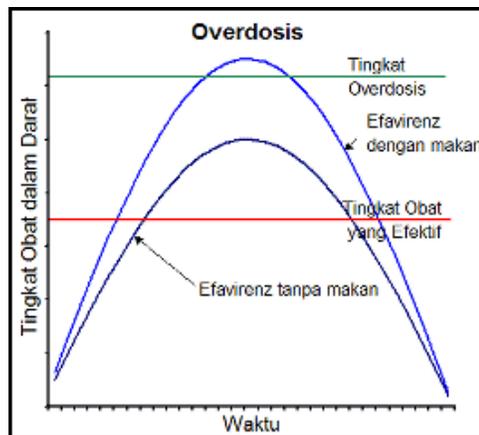
Gambar. 1(c). Grafik kadar obat dalam darah terhadap waktu: apabila satu dosis tidak diminum atau dilupakan

Salah satu faktor yang penting adalah penggunaan obat yang sesuai dengan jadwal. Reaksi obat yang umum akan mencapai tingkat yang tinggi dalam darah, kemudian tingkat akan mulai turun sebagaimana obat diuraikan, umumnya waktu darah disaring oleh hati atau ginjal. Obat yang dikonsumsi selalu diserap lebih cepat daripada tubuh menguraikannya. Jadi kecepatan tertinggi tercapai dalam waktu yang relatif singkat, dan kemudian membutuhkan waktu yang lebih lama untuk keluar dari tubuh [3].

Karena penguraian obat berlangsung lebih lama dan tingkat efektivitas yang semakin berkurang, maka dibutuhkan dosis berikutnya untuk menjaga efektivitas obat. Bila tingkat obat dalam darah di bawah tingkat efektivitas, virus masih dapat bereplikasi, tetapi virus yang resistan terhadap obat yang dipakai lebih mungkin unggul [3]. Penjadwalan dosis obat merupakan salah satu faktor utama untuk menjaga keefektifan tingkat obat.



Gambar. 2. Grafik reaksi obat ddl (Demeclocycline) terhadap aturan makan



Gambar. 3. Grafik reaksi obat Efavirenz saat perut kosong dan saat setelah makan

Ketika jadwal obat terabaikan, baik terlambat maupun dilupakan, akan terjadi waktu renggang dimana tubuh tidak bisa merasakan efektivitas obat dalam jangka waktu tertentu. Waktu renggang tersebut, dapat dimanfaatkan oleh virus yang tersisa di dalam tubuh untuk membentuk antigen atau mereplikasi ulang. Untuk kasus lebih berbahaya, apabila obat antibiotik yang berperan untuk membunuh sel-sel penyakit dan dosisnya terlambat atau dilupakan, virus akan membentuk antigen untuk meningkatkan *resistensi* kadar obat antibiotik disaat tingkat efektivitas menurun. Hasilnya, obat antibiotik tidak dapat memerangi virus yang memiliki *resistensi* lebih terhadap obat.

Kepatuhan medikasi tidak hanya sebatas jadwal meminum yang tepat, namun juga kepatuhan dalam aturan penggunaan. Faktor lain yang mempengaruhi tingkat efektivitas obat adalah aturan makan: sesudah makan, sebelum makan, dan saat makan.

Obat ddl (Demeclocycline) bekerja dengan baik bila diminum pada saat perut kosong setidaknya 1 jam sebelum atau 2 jam setelah makan [4]. Ketika obat diminum saat makan atau perut dalam keadaan terisi, efektivitas obat akan berkurang.

Obat ddl (Demeclocycline) bekerja dengan baik bila diminum pada saat perut kosong setidaknya 1 jam sebelum atau 2 jam setelah makan [4]. Ketika obat diminum saat makan atau perut dalam keadaan terisi, efektivitas obat akan berkurang.

Penyalahgunaan aturan makan dapat berakibat efek samping yang membahayakan. Salah satu contoh obat Efavirenz yang disarankan dikonsumsi saat perut kosong. Obat ini lebih efektif ketika dikonsumsi pada malam hari saat ingin tidur [5]. Ketika Efavirenz dikonsumsi saat perut terisi atau setelah makan, tingkat efektivitasnya akan menjulang tinggi sehingga mencapai batas tingkat overdosis. Efek samping dari obat ini ketika

mencapai tingkat overdosis adalah halusinasi dan menurunnya tingkat kesadaran [5].

B. Interactive Voice Response

Interactive Voice Response merupakan teknologi layanan berbasis suara yang mengatur interaksi komputer melalui suara terhadap input pengguna. Layanan ini biasa dijumpai pada pusat layanan telepon (*call center*) yang menggunakan sistem jawab secara otomatis tanpa harus berinteraksi dengan petugas

C. Interactive Voice Response

Interactive Voice Response merupakan teknologi layanan berbasis suara yang mengatur interaksi komputer melalui suara terhadap input pengguna. Layanan ini biasa dijumpai pada pusat layanan telepon (*call center*) yang menggunakan sistem jawab secara otomatis tanpa harus berinteraksi dengan petugas.

Tujuan IVR adalah memberikan informasi, menangkap input pengguna melalui nada sentuh pada tombol telepon, serta memberikan balasan atas input yang diterima. IVR memanfaatkan rekaman suara atau nada suara untuk berkomunikasi dengan pengguna. Secara umum, sistem IVR digunakan oleh perusahaan, bank, atau instansi pemerintahan untuk memberikan layanan kepada masyarakat umum dalam hal konsultasi, menampung keluhan, maupun pemberian informasi mengenai suatu hal tertentu [6].

Sistem IVR memanfaatkan sebuah perangkat *web server* sebagai perangkat utama pemrosesan. Pengguna menghubungi nomor telepon yang telah didefinisikan oleh operator yang terhubung dengan jaringan telepon tetap atau biasa disebut PSTN (*public switched telephone network*). Operator jaringan telepon kemudian terhubung dengan *server* IVR menggunakan PABX (*Private Automatic Branch Exchange*) untuk mengatur masuk dan keluarnya jaringan telepon dengan nomor tujuan tertentu, biasa digunakan pada hotel dan perkantoran [7].

D. Speech Recognition

Speech Recognition (pengenalan wicara) merupakan metode atau teknik yang diterapkan oleh komputer untuk mengenali wicara atau ucapan manusia dan mengubahnya dengan bentuk teks. Komputer menangkap sinyal gelombang berupa suara yang kemudian diubah menjadi suatu data yang dimengerti oleh komputer. Data tersebut kemudian digunakan untuk memproses suatu perintah yang telah ditetapkan. *Speech recognition* juga dikenal dengan *automatic speech recognition* (ASR) atau *speech-to-text* (STT).

E. Speech Synthesis

Speech Synthesis atau mesin pengucap merupakan proses menghasilkan ucapan lisan dengan mesin berdasarkan input tertulis atau teks. *Speech Synthesis* juga dikenal dengan *text-to-speech* (TTS) dimana komputer menerjemahkan teks ke dalam ucapan lisan [8]. Input teks dimasukkan oleh pengguna yang kemudian diucapkan lisan oleh komputer.

F. Web Speech API

Web Speech API merupakan antarmuka pemrograman aplikasi (*application programming interface*) berbasis bahasa pemrograman *JavaScript*. API ini memungkinkan aplikasi *web* untuk menggunakan teknologi suara seperti pengenalan wicara (*speech recognition*) oleh pengguna dan mesin pengucap

(*speech synthesis*) oleh *browser*. Web Speech API dikembangkan dan dispesifikasikan oleh W3C (*World Wide Web Consortium*) [9].

Saat ini Web Speech API didukung dan dapat digunakan oleh browser Google Chrome versi 33 ke atas, Mozilla Firefox versi 49 ke atas, dan Microsoft Edge (hanya *speech synthesis*). Web Speech API juga mendukung multi bahasa termasuk Bahasa Indonesia yang menggunakan Microsoft Speech Synthesis dan Google Speech Synthesis sebagai mesin pengucap [10].

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Deskripsi Umum

Aplikasi (selanjutnya disebut sistem atau perangkat lunak) yang dibangun melibatkan dua entitas, yaitu pasien dan dokter. Dokter memiliki akses terhadap diagnosa pasien, pemberian obat (preskripsi), riwayat diagnosa pasien, serta perpesanan sebagai komunikasi. Pasien memiliki akses sistem IVR berbasis *web*, melihat daftar obat pada masa terapi beserta dengan data diagnosa, menerima dan konfirmasi pengingat obat, dan perpesanan sebagai komunikasi dengan dokter.

Pasien lansia dapat didampingi oleh seorang perawat (*caregiver*) atau pihak keluarga dalam penggunaan sistem. Sistem IVR yang digunakan pasien menggunakan teknologi penangkapan suara atau mengisi formulir perintah jika mikrofon tidak tersedia. Perintah-perintah yang digunakan adalah perintah umum yang dapat dimanfaatkan pasien untuk mengambil data tanpa harus menggunakan navigasi halaman *web* tertentu, seperti data obat, jadwal minum berikutnya. Selain itu, IVR dapat menampilkan pengingat berupa pesan teks dan suara apabila sudah waktunya minum obat. Pasien dapat membalas pesan sebagai pesan konfirmasi minum melalui IVR ataupun secara manual lewat navigasi halaman data obat.

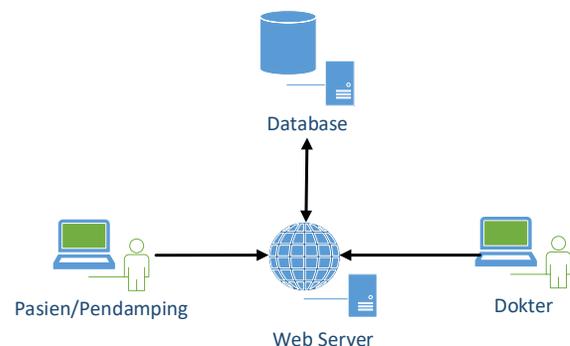
B. Proses Bisnis

Sesuai dengan deskripsi umum sistem, proses bisnis atau alur kerja sistem dapat dikembangkan dapat dijabarkan sebagai berikut:

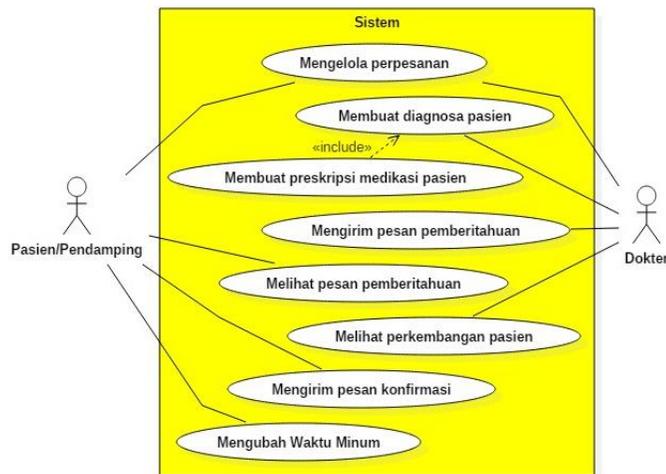
1. Pengiriman pesan dua arah seputar medikasi atau diagnosa.
2. Memberikan konfirmasi medikasi.
3. Mengirimkan pesan pemberitahuan kepada pasien.

C. Diagram Kasus Penggunaan

Gambaran umum kebutuhan fungsionalitas sistem digambarkan dengan diagram kasus penggunaan pada Gambar 5.



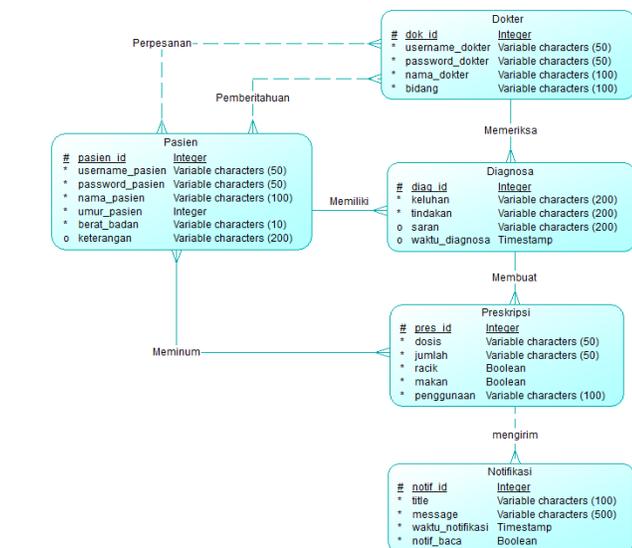
Gambar. 4. Arsitektur sistem



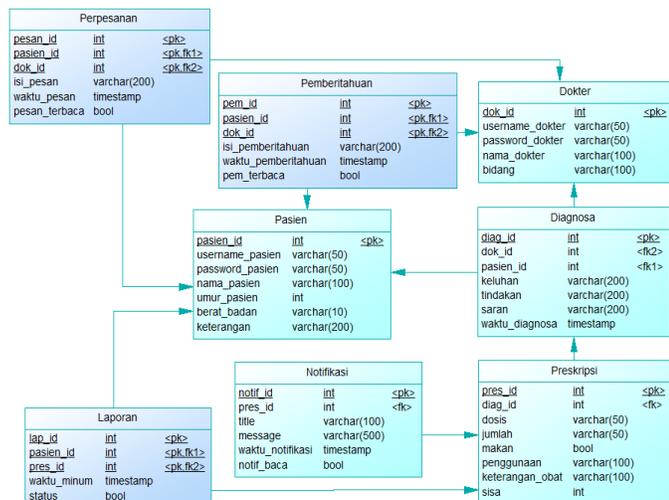
Gambar. 5. Diagram kasus penggunaan sistem

D. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem menggunakan arsitektur *client-server two tier*. Client dapat terhubung ke server menggunakan perangkat bergerak atau *desktop* dengan *browser*. Web server yang digunakan adalah APACHE yang terhubung dengan database MySQL.



Gambar. 6(a). Diagram *Conceptual Data Model* (CDM)



Gambar. 6(b). Diagram *Physical Data Model* (PDM)

E. Perancangan Basis Data

Basis data pada sistem yang ini menggunakan sistem manajemen basis data relasional MySQL. *Conceptual Data Model* dan *Physical Data Model* sebagai dari perancangan basis data sistem ini dijabarkan pada Gambar 6(a) dan Gambar 6(b).

IV. IMPLEMENTASI SISTEM

A. Implementasi Kebutuhan Fungsional

Pada implementasi sistem menggunakan kakas bantu Atom Text Editor dengan bahasa pemrograman PHP dan kerangka kerja CodeIgniter. Sistem dihosting melalui *web server two tier* APACHE. Implementasi antarmuka yang dibangun sesuai dengan fungsionalitas sistem (tertera pada diagram kasus penggunaan) yang telah dijelaskan pada Gambar 5.

B. Implementasi Sistem IVR

Sistem IVR yang dibangun tidak menggunakan teknologi telepon, namun menggunakan suara, teks (tertulis), dan tombol aksi. Tombol aksi mengganti tombol nada tekan telepon dan sebagai alternatif untuk menjalankan perintah. Isian teks sebagai alternatif lain ketika pengguna tidak memiliki mikrofon sebagai perekam suara.

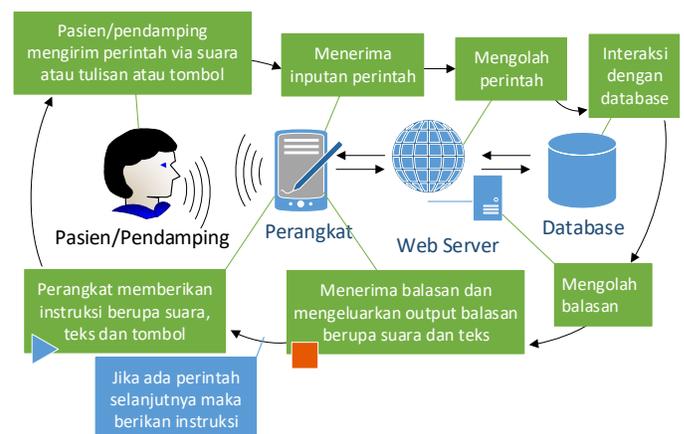
C. Implementasi Sistem IVR

Sistem IVR yang dibangun tidak menggunakan teknologi telepon, namun menggunakan suara, teks (tertulis), dan tombol aksi. Tombol aksi mengganti tombol nada tekan telepon dan sebagai alternatif untuk menjalankan perintah. Isian teks sebagai alternatif lain ketika pengguna tidak memiliki mikrofon sebagai perekam suara.

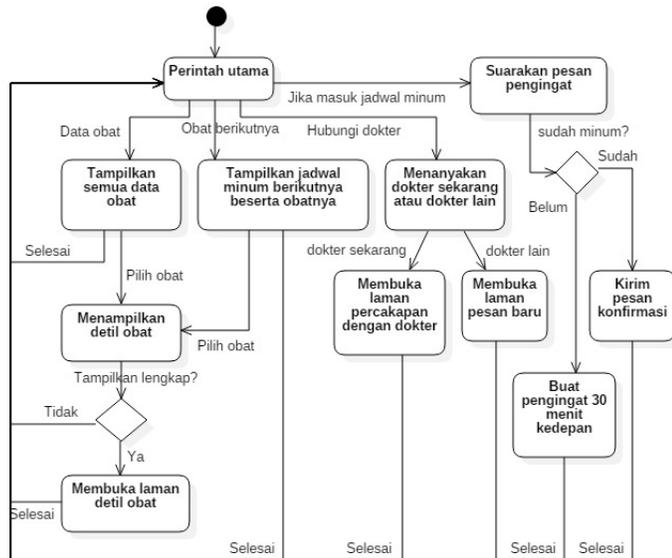
Sistem IVR memiliki perintah yang dapat dijalankan oleh pengguna. Perintah didefinisikan saat implementasi perangkat lunak. Pada awal pengguna menggunakan sistem IVR, terdapat perintah utama/awalan yaitu, “data obat”, “obat berikutnya”, dan “hubungi dokter”. Setelah perintah dipanggil, sistem akan membalas dengan aksi yang ditampilkan pada kotak (Gambar 8). Desain sistem IVR ditunjukkan pada Gambar 7.

D. Implementasi Artyom.js

Artyom.js merupakan *wrapper* dari Web Speech API yang ditulis dalam bahasa JavaScript. Artyom.js memanfaatkan library *speechSynthesis* dan *webkitSpeechRecognition* dari Web Speech API yang memungkinkan pengembang untuk



Gambar. 7. Desain sistem IVR yang terhubung dengan server dan database



Gambar. 8. Skema perintah IVR dan balasan sistem

mengembangkan aplikasi berbasis *web* dengan teknologi wicara [11]. *Library speech synthesis* digunakan untuk menerjemahkan teks ke dalam suara (*Text-to-Speech*) dan *speech recognition* untuk menerjemahkan suara ke dalam teks (*Speech-to-Text*). Berikut adalah fitur yang digunakan pada *wrapper* Artyom.js.

E. Implementasi OneSignal

OneSignal merupakan layanan *push notification* untuk berbagai macam *platform*. *Platform* yang didukung saat ini adalah Apple IOS, Google Android, Windows Phone 8.0/8.1, Amazon Fire, Mac OS X, Google chrome Apps & Extension, dan *Website Push Notifications*. Sistem menggunakan layanan ini untuk *platform Website Push Notification* pada Google Chrome dan Mozilla Firefox [12].

Keunggulan OneSignal Web Push Notification adalah kemampuan pengiriman notifikasi saat *browser* perangkat tidak berada di tab situs atau ketika *browser* sedang ditutup namun berjalan pada *background* (latar belakang). Layanan ini digunakan karena adanya keterbatasan Web Notification API dalam pengiriman notifikasi, yaitu *browser* harus dalam keadaan terbuka dan dalam keadaan tab situs terbuka.

V. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian pada sistem dilakukan pada sebuah *notebook* dengan spesifikasi prosesor Intel® Core™ i5-4200U CPU @1,6GHz, RAM 8GB, dan berjalan pada sistem operasi Windows™ 10 64-bit. Untuk pengujian pada perangkat bergerak, sebuah perangkat bergerak digunakan sebagai uji coba dengan spesifikasi Qualcomm® Snapdragon™ 625 Octa-core (ARM 64-bit) CPU @ 2.0 GHz, RAM 2GB, berjalan pada sistem operasi Android™ 5.0 Lollipop. Keduanya menggunakan browser Google Chrome versi 63 dimana versi tersebut adalah versi terkini dan mikrofon yang berfungsi dengan baik sebagai penangkap suara.

A. Pengujian Kebutuhan Fungsional

Pengujian kebutuhan fungsional dilakukan dengan cara *blackbox testing*, dimana pengujian menguji semua fitur sistem dengan skenario-skenario yang ada dan menguji fungsi dan data

Tabel 1. Rangkuman hasil pengujian kebutuhan fungsional

No.	Kode	Nama Kasus Penggunaan	Jumlah Skenario	Hasil
1.	P-001	Mengelola Perpesanan	4 skenario	Berhasil
2.	P-002	Membuat Diagnosa Pasien	2 skenario	Berhasil
3.	P-003	Membuat Preskripsi Medikasi Pasien	1 skenario	Berhasil
4.	P-004	Mengirim Pesan Pemberitahuan	1 skenario	Berhasil
5.	P-005	Melihat Pesan Pemberitahuan	1 skenario	Berhasil
6.	P-006	Melihat Perkembangan Pasien	1 skenario	Berhasil
7.	P-007	Mengirim Pesan Konfirmasi	2 skenario	Berhasil
8.	P-008	Mengubah Waktu Minum	2 skenario	Berhasil

masukannya maupun data keluarannya dibalik fitur yang tampak oleh pengguna. Hasil pengujian kebutuhan fungsional ditunjukkan pada Tabel 1.

B. Pengujian Sistem IVR

Pengujian sistem IVR meliputi pengujian input perintah yang ditangkap oleh sistem. Ada tiga cara untuk memasukkan perintah, yaitu menggunakan perintah suara, memilih perintah dari *command box*, dan menulis perintah melalui *textbox*. Sistem selalu memberikan perintah yang dapat digunakan oleh pengguna pada *command box* dan menampilkan detail perintah pada balasan. Hasil pengujian disajikan pada Gambar 9.



Gambar. 9(a). Pengujian sistem IVR skenario pertama, menggunakan perintah suara



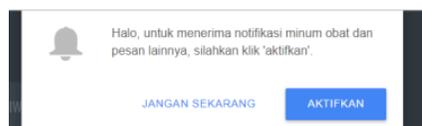
Gambar. 9(b). Pengujian sistem IVR skenario kedua, memilih perintah dari *command box*



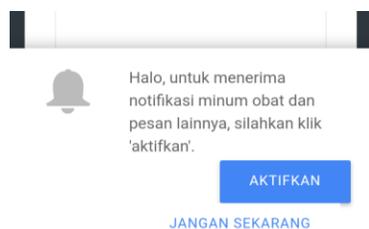
Gambar. 9(c). Pengujian sistem IVR skenario ketiga, menulis perintah pada *textbox*

C. Pengujian OneSignal

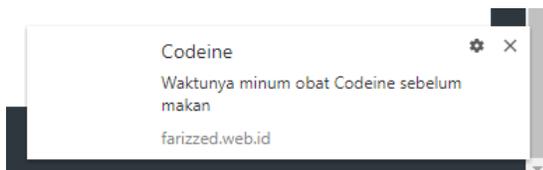
Pengujian OneSignal *push notification* melibatkan pendaftaran pengguna dan pengiriman notifikasi kepada pengguna terdaftar. Hasil pengujian digambarkan pada Gambar 10.



Gambar. 10(a). Pengujian OneSignal skenario pertama, jendela *subscription* pada *desktop*



Gambar. 10(b). Pengujian OneSignal skenario pertama, jendela *subscription* pada *mobile*



Gambar. 10(c). Pengujian OneSignal skenario kedua, penerimaan notifikasi pada *desktop*



Gambar. 10(d). Pengujian OneSignal skenario kedua, penerimaan notifikasi pada perangkat bergerak

VI. KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan, evaluasi dan pengujian sistem yang telah dilakukan pada saat maupun setelah proses perancangan dan implementasi, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pengingat dapat membantu pasien lansia dalam meningkatkan tingkat kepatuhan minum obat yang diberikan oleh dokter. Dengan catatan, pasien lansia didampingi oleh seorang pendamping (*caregiver*). Tata cara untuk mengkonfirmasi minum obat masih bisa terbilang cukup rumit karena membutuhkan perangkat *desktop* atau perangkat bergerak serta langkah-langkah yang masih sulit dimengerti oleh lansia.
2. Sistem dapat menjembatani komunikasi antara pasien dengan dokter diluar proses tatap muka dengan mengirim perpesanan.
3. Web Speech API merupakan API yang baik untuk mengimplementasikan perintah suara dan penangkapan suara untuk aplikasi *website*. Hanya saja memiliki keterbatasan pada *browser* yang mendukung API ini.
4. OneSignal merupakan layanan pengiriman notifikasi melalui *web push*. Layanan ini dapat menerima perintah pengiriman notifikasi secara fleksibel dan mengirimkan notifikasi kepada target pengguna yang sesuai dengan cept.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ana Yuda, Arie Sulistyarini, Catur D. Setiawan, Gesnita Nugraheni, Gusti N. V. Ahmad, Yunita Nita, "Profil Praktek Pengelolaan Obat pada Lansia di Surabaya," Jurnal Farmasi Komunitas, vol. 1, no. 1, pp. 23-28, 2014.
- [2] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Kebijakan Obat Nasional Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 189/MENKES/SK/III/2006, Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2006.
- [3] Yayasan Spiritia, "Info Dasar HIV," [Online]. Available: <http://spiritia.or.id/cst/bacacst.php?artno=1038>. [Diakses 12 Desember 2017].
- [4] Lika Aprilia Samiadi, "Demeclocycline obat apa?," HelloSehat, 14 Desember 2016. [Online]. Available: <https://hellosehat.com/obat/demeclocycline/>. [Diakses 12 Desember 2017].
- [5] Lika Aprilia Samiadi, "Efavirenz Obat Apa?," HelloSehat, 14 Desember 2016. [Online]. Available: <https://hellosehat.com/obat/efavirenz/>. [Diakses 12 Desember 2017].
- [6] marketing.co.id, "Teknologi dalam Call Center," 9 Juni 2010. [Online]. Available: <https://marketing.co.id/teknologi-dalam-call-center/>. [Diakses 13 Desember 2017].
- [7] Rian Feldinanto, "Cara Kerja Teknologi IVR Pada Phone Banking" 3 Desember 2011. [Online]. Available: <https://rianfeld.wordpress.com/2011/12/03/cara-kerja-teknologi-ivr-pada-phone-banking/>. [Diakses 13 Desember 2017].
- [8] Eric Bidelman, "Web apps that talk - Introduction to the Speech Synthesis API," Google, Januari 2014. [Online]. Available: <https://developers.google.com/web/updates/2014/01/Web-apps-that-talk-Introduction-to-the-Speech-Synthesis-api>. [Diakses 13 Desember 2017].
- [9] Hans Wennborg, Glen Shires, "Web Speech API Specification," W3C, 6 Juni 2014. [Online]. Available: <https://w3c.github.io/speech-api/webspeechapi.html>. [Diakses 13 Desember 2017].
- [10] Mozilla Developer Network, "Web Speech API," Mozilla, 16 Maret 2017. [Online]. Available: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Speech_API. [Diakses 13 Desember 2017].
- [11] Carlos Delgado, "Artyom.js HTML5 Voice Control," 2016. [Online]. Available: <https://sdkcarlos.github.io/sites/artiom.html>. [Diakses 13 Desember 2017].
- [12] OneSignal, "OneSignal Documentation," OneSignal, [Online]. Available: <https://documentation.onesignal.com/docs>. [Diakses 13 Desember 2017].