

PENERAPAN SISTEM MONITORING TERAPI ARV(ANTIRETROVIRAL) DENGAN METODE CLIENT SERVER BERBASIS SMARTPHONE PADA RSUP DR. SARDJITO

¹Zia Ulhaq (08018038), ²Wahyu Pujiyono (0504116601)

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹Email: zia.ulhaq214@gmail.com

²Email: yywahyup@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) adalah salah satu penyakit yang menyita perhatian yang besar dalam dunia medis. AIDS merupakan suatu penyakit yang berupa sekumpulan gejala dan infeksi atau sindrom yang ditimbulkan oleh rusaknya sistem kekebalan tubuh manusia akibat infeksi virus HIV (Human Immunodeficiency Virus). Penangan penyakit AIDS dalam dunia medis adalah dengan terapi pengobatan ARV. Dalam menjalankan terapi ARV harus meminum obat harus disiplin ketat dan terus menerus seumur hidup ODHA(Orang Dengan HIV / AIDS) untuk menghambat replikasi virus HIV, namun dalam kenyataannya banyak pasien penyakit AIDS yang tidak mendapatkan hasil yang optimal dalam menalankan terapi HIV, karena kurangnya tingkat kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat dalam menjalani terapi ARV.

Subjek yang menjadi penelitian ini adalah penerapan sistem monitoring untuk pemantauan pelaksanaan terapi pengobatan ARV. Metode penelitian yang digunakan dengan studi pustaka dan wawancara dengan petugas klinik pengobatan HIV/AIDS. Tahap analisis dilakukan untuk menentukan spesifikasi sistem monitoring agar sesuai dengan kebutuhan. Tahap analisis meliputi perancangan sistem, perancangan database dan perancangan antarmuka. Metode yang digunakan pada tahap implementasi adalah client server, dimana aplikasi server dikembangkan menggunakan PHP dengan Framework Codeigniter, sedangkan aplikasi client menggunakan bahasa pemrograman JAVA untuk mengembangkan aplikasi berbasis smartphone Android. Sistem yang dihasilkan diuji dengan dua metode yaitu Black Box Test dan Alfa Test.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem monitoring yang terdiri dari aplikasi server berbasis web dan aplikasi client berbasis Android yang dapat membantu proses pemantauan kepatuhan dan pemantauan perkembangan CD4 pasien HIV/AIDS ARV untuk mensukseskan pelaksanaan terapi ARV.

Kata kunci : Client server, monitoring, Android, terapi ARV, kepatuhan, CD4.

1. PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang menyita perhatian yang besar dalam dunia medis adalah AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*). AIDS merupakan suatu penyakit yang berupa sekumpulan gejala dan infeksi atau sindrom yang ditimbulkan oleh rusaknya sistem kekebalan tubuh manusia akibat infeksi virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*).

Terapi ARV (*Antiretroviral*) merupakan terapi yang digunakan dalam dunia medis untuk mengobati para pengidap HIV atau yang biasa dikenal sebagai ODHA (Orang Dengan HIV AIDS). Tujuan pengobatan ARV adalah untuk mengurangi laju penularan HIV di masyarakat, menurunkan angka kesakitan dan kematian yang berhubungan dengan HIV, memperbaiki kualitas hidup orang dengan HIV dan AIDS (ODHA), memulihkan dan memelihara fungsi kekebalan tubuh serta menekan replikasi virus secara maksimal dan secara terus menerus.

Supresi virologis yang baik memerlukan tingkat kepatuhan terapi ARV yang sangat tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa untuk mencapai tingkat supresi virus yang optimal, setidaknya 95% dari semua dosis yang diberikan. Resiko kegagalan terapi timbul jika pasien sering lupa minum obat. Kerjasama yang baik antara tenaga kesehatan dengan pasien serta komunikasi dan suasana pengobatan yang konstruktif akan membantu pasien untuk patuh minum obat.

Pelaksanaan terapi ARV yaitu berupa pelayanan rawat jalan, sehingga petugas tidak dapat memantau kepatuhan pasien dalam menjalani terapi ARV. Petugas melakukan pemantauan kepatuhan pasien dengan cara melakukan tanya jawab dengan pasien ketika pasien melakukan kunjungan ke klinik pengobatan HIV/AIDS karena pada saat pelaksanaan terapi, pasien tidak berada dalam pengawasan petugas secara langsung. Oleh sebab itu diperlukan suatu layanan berupa aplikasi yang dapat mencatat waktu konsumsi obat pasien, kemudian data konsumsi obat tersebut dikirim ke petugas terapi ARV, sehingga petugas dapat melakukan pemantauan kepatuhan pasien tanpa harus bertemu langsung dengan pasien HIV/AIDS.

Disamping tingkat kepatuhan, komunikasi antara petugas dan pasien juga sangat berpengaruh dalam menentukan kesuksesan pasien dalam menjalani terapi ARV. Komunikasi antara petugas dapat berupa pesan – pesan motivasi dan juga pertanyaan seputar terapi ARV yang dijalani pasien. Karena menurut penelitian yang dilakukan di Kenya bahwa pesan singkat (SMS) yang dikirimkan pada ODHA menunjukkan kepatuhan dan penekanan *viral load* (jumlah virus HIV) dan memiliki kemajuan yang lebih baik dibandingkan dengan yang tidak. Hal ini menunjukkan bahwa, mengirimkan pesan yang mengingatkan dan memotivasi sangat mempengaruhi keberhasilan terapi ARV yang dilakukan oleh pasien.

Perangkat yang digunakan pasien pada sistem monitoring ini berupa *smartphone*, karena pasien HIV/AIDS di RSUP Dr. Sardjito sudah ada menggunakan *smartphone*, layanan internet sudah meluas di daerah kota Yogyakarta. Disamping itu yang penggunaan *smartphone* yang memiliki peningkatan yang semakin pesat karena harga yang mulai terjangkau. *Smartphone* memiliki kelebihan dibandingkan dengan handphone biasa seperti kemampuan untuk berinteraksi atau melakukan

pertukaran data dengan aplikasi atau sistem lain, mampu melakukan manajemen data dengan baik misalnya menambahkan mengubah, menghapus data dengan baik. Smartphone juga dapat memudahkan dalam pengamanan seperti validasi atau enkripsi data. Selain itu *smartphone* memiliki *push message* untuk melakukan pengiriman pesan dengan media internet agar privasi pesan dapat terjaga karena pesan langsung diterima oleh aplikasi.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut diatas, maka dibuat :
“Penerapan Sistem Monitoring Terapi ARV(Antiretroviral) dengan metode Client Server berbasis Smartphone pada RSUP Dr. Sardjito”.

2. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi Pemantau Penggunaan Perangkat Bergerak Anak Berbasis Android [8] menghasilkan aplikasi yang berfungsi untuk memantu aktivitas dilakukan anak menggunakan yang menggunakan *smartphone* android. Pencatatan yang dilakukan berupa berupa pencatataan panggilan telepon, pesan masuk dan data *website* yang dikunjungi oleh pengguna *smartphone* android yang terpasang aplikasi *client*. Data pemantauan tersebut langsung dikirimkan ke aplikasi *server*. Pada Aplikasi dalam penelitian tersebut memiliki kekurangan yaitu tidak memiliki media penyimpanan sementara, sehingga data panggilan telepon, data pesan, dan data situs *website* yang dikunjungi tidak tersimpan jika proses pengiriman gagal yang disebabkan koneksi internet tidak tersedia.

Selain itu penelitian ini juga mengacu pada penelitian yang berjudul Analisis dan Perancangan Sistem *Monitoring* Pasien Berbasis *Fuzzy* pada Rumah Sakit yang menghasilkan perancangan sistem untuk mencatat data suhu tubuh, tekanan darah, denyut nadi dan pernapasan pasien yang diolah dengan konsep *fuzzy logic*[9]. Pada penelitian tersebut tidak menekankan pada kepatuhan terhadap penjadwalan waktu pada proses pemantauan yang dilakukan dan tidak pasien tidak berperan aktif. Selain itu penelitian *monitoring* tersebut masih dalam tahap perancangan.

Sedangkan dalam penelitian ini faktor waktu sangat berpengaruh pada proses pemantauan. Pasien HIV/AIDS sangat berperan aktif dalam proses *monitoring* kepatuhan yang dilakukan karena data yang menjadi acuan dalam tahap *monitoring* berasal dari data waktu konsumsi obat yang tersimpan pada saat pasien yang mengkonfirmasi alarm *reminder* yang aktif ketika sesuai dengan jadwal konsumsi yang ditentukan, sehingga perlu adanya kerjasama antar pasien dengan petugas klinik pengobatan HIV/AIDS. Data waktu konsumsi pasien yang digunakan untuk proses pemantauan yang dilakukan oleh petugas klinik pengobatan HIV/AIDS disimpan pada media penyimpanan pada perangkat *smartphone* android pasien, kemudian dilakukan pengiriman data ke server sesuai dengan jadwal submit data yang telah ditentukan sebelumnya oleh petugas klinik.

2.1. Terapi ARV

Terapi antiretroviral adalah terapi pengobatan penyakit HIV/AIDS dengan mengkonsumsi obat antiretroviral. Terapi ARV dilakukan saat jumlah CD4 kurang dari 350 sel/mm³. Terapi ARV terbagi menjadi lini pertama dan lini kedua. Terapi lini kedua dilakukan pada saat pasien mengalami kegagalan dalam menjalani terapi lini pertama.

Kriteria gagal terapi adalah menggunakan 3 kriteria, yaitu kriteria klinis, imunologis dan virologis. Jumlah virus (VL) yang menetap di atas 5000 copies/ml mengkonfirmasi gagal terapi. Bila pemeriksaan VL tidak tersedia, untuk menentukan gagal terapi menggunakan kriteria imunologis untuk memastikan gagal terapi secara klinis. Kriteria kegagalan terapi ARV menurut WHO[4].

2.2. *Client Server*

Client server adalah sebuah arsitektur aplikasi dimana aplikasi melakukan request dan action melalui layanan dari suatu penyedia layanan[11]. *Client* merupakan aplikasi yang berjalan pada komputer *client* dan melakukan interaksi berupa request ke *server* [14].

2.3. *Sistem Monitoring*

Sistem Monitoring adalah suatu sistem pengawasan suatu proses atau kegiatan untuk mengetahui dan mengevaluasi berjalannya suatu aktifitas. Proses monitoring dibatasi oleh relasi antara implementasi aktifitas dan dan hasil suatu proses[10]. konsep monitoring sistem terbagi menjadi tiga mode.

2.3.1 *Monitoring Poll*

Pada Mode ini satu atau banyak proses pada sistem monitoring membuat komunikasi secara langsung.

2.3.2 *Agen Push*

Pada mode ini sistem client atau sistem yang dimonitor hanya melakukan pengiriman data ke aplikasi yang memonitor yang dilakukan secara berkala.

2.3.3 *Hybrid Mode*

Hybrid mode adalah mode *monitoring Poll* dan *Agen Push*. Dimana konfigurasi sistem yang menentukan pemantauan yang dilakukan.

3. METODE PENGUMPULAN DATA

Subjek penelitian yang dibahas pada penelitian ini adalah Membangun Sistem Monitoring terapi ARV(Antiretroviral) Dengan Metode *Client Server* berbasis Smartphone pada RSUP Dr. Sardjito. Penelitian ini difokuskan pada pemantauan pelaksanaan terapi ARV. Pembangunan sistem ini sebagai solusi untuk meningkatkan kepatuhan pasien HIV/AIDS dalam menjalani terapi ARV dengan cara melakukan pemantauan pengonsumsi obat pasien. penelitian ini diharapkan mampu menghindari pasien mengalami kegagalan dalam pelaksanaan terapi ARV.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara wawancara terhadap petugas klinik *Edelweis* RSUP Dr. Sardjito dan studi pustaka terhadap buku pedoman pelaksanaan terapi ARV.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Pengguna sistem monitoring terapi ARV(Antiretroviral) ini terdiri dari tiga jenis yaitu petugas, admin, dan *user* (pasien). Terapi ARV diawali dengan pencatatan data pemeriksaan klinis, pemeriksaan laboratorium, pemeriksaan kondisi pasien, dan pemeriksaan penyakit lain yang diderita pasien HIV/AIDS. Data hasil pemeriksaan digunakan sebagai data pembanding untuk mengetahui perkembangan pasien ketika menjalani terapi ARV. Selain mencatat data hasil pemeriksaan petugas juga bertugas untuk melayani pemberian obat, mencatat jumlah CD4 pasien, memantau kepatuhan pasien, menentukan jadwal konsumsi obat dan jadwal pasien berkunjung untuk melakukan pemeriksaan berikutnya.

Pemantauan yang dilakukan pada terapi pengobatan ARV berupa pemantauan jumlah CD4 dan pemantauan kepatuhan. Pemantauan kepatuhan dalam terapi ARV di klinik Edelweis RSUP Dr. Sardjito terbagi menjadi dua, yaitu patuh dan tidak patuh. Parameter untuk nilai patuh apabila pasien mengkonsumsi obat sebelum jadwal konsumsi obat berikutnya. Jika pasien tidak mengkonsumsi obat hingga jadwal konsumsi selanjutnya maka pasien tersebut dinyatakan tidak patuh. Sedangkan pemantauan CD4 berupa pemantauan jumlah sel CD4 pasien.

Dari analisis kebutuhan pengguna di atas, dapat dihasilkan spesifikasi sistem sebagai berikut :

1. Bagian Pasien (*user*)

Pada bagian ini berupa aplikasi yang ter *install* pada perangkat gadget berupa *smartphone* android yang digunakan pasien. aplikasi ini berupa aplikasi yang terhubung ke aplikasi *server* yang digunakan petugas. berikut adalah fitur yang ada untuk user

- a. Memberikan informasi jadwal konsultasi, jadwal pengiriman data rekap waktu konsumsi obat ke aplikasi *server*, dan jadwal konsumsi obat, serta memberikan informasi obat yang dikonsumsi.
- b. *Reminder* yang berfungsi untuk mengingatkan pasien dalam mengkonsumsi obat sesuai jadwal konsumsi yang telah ditentukan petugas.
- c. Memberikan informasi rekap data konsumsi obat untuk melihat tingkat kepatuhan pasien.
- d. Memberikan layanan komunikasi dalam bentuk pesan teks yang memudahkan pasien berkomunikasi dengan kepada petugas.

2. Bagian Petugas

Pada bagian petugas berupa aplikasi web yang berfungsi untuk membantu memudahkan petugas untuk mengelola data terapi ARV. Memasukkan data klinis berupa data pemeriksaan klinis, pemeriksaan laboratorium, data stadium klinis.

- a. Memasukkan jumlah CD4, data hasil pemeriksaan klinis, data hasil pemeriksaan laboratorium, penentuan stadium klinis, menentukan obat untuk pasien, penentuan jadwal konsumsi, penentuan jadwal konsultasi, penentuan penyakit Infeksi Oportunistik (IO) / Koinfeksi.
- b. Melayani pemberian obat pasien, menentukan jadwal konsultasi berikutnya, menentukan jadwal konsumsi obat pasien
- c. Melakukan pemantauan kepatuhan pasien, memantau perkembangan CD4 pasien, menentukan kegagalan terapi
- d. Mengirim pesan – pesan motifasi, pengingat, pemberitahuan dan kepada pasien

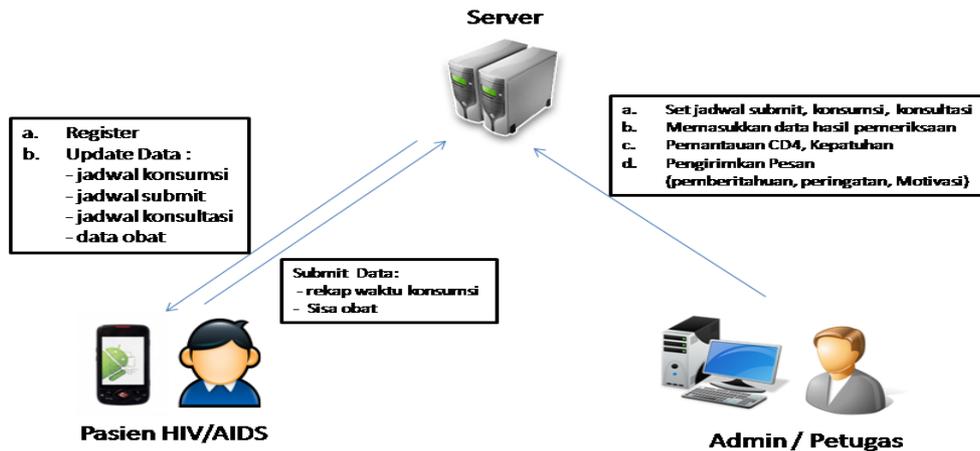
3. Admin

Bagian admin memiliki fungsi yang sama dengan petugas, perbedaannya hanya pada menu pengelolaan data petugas.

4.2 Perancangan

Sistem ini terdiri dari dua pengguna yaitu admin / petugas dan pasien. pada sistem *monitoring* terapi ARV ini petugas dapat memasukkan data obat yang diberikan pada pasien, memasukkan data hasil pemeriksaan, memasukkan data CD4 pasien, menentukan jadwal konsultasi pasien selanjutnya, menentukan jadwal submit (pengiriman data waktu konsumsi), menentukan jadwal konsumsi obat, melakukan

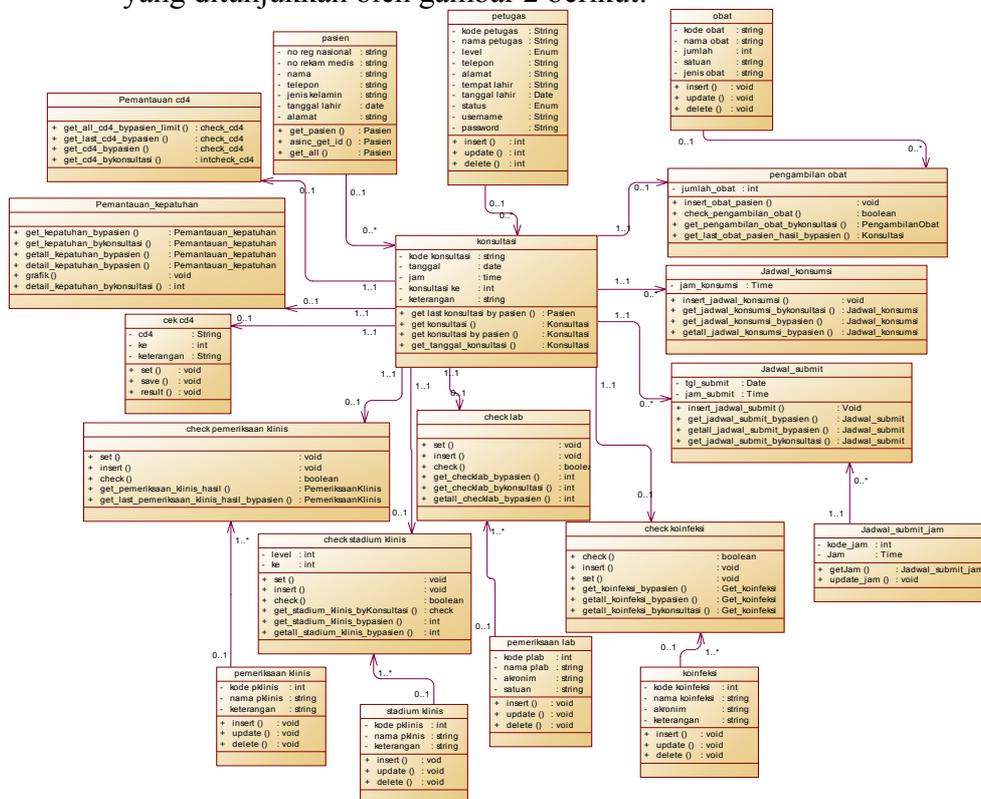
pemantauan kepatuhan pasien, dan pemantauan CD4 pasien. Selain itu petugas juga dapat mengirimkan pesan untuk mengingatkan pasien, memberikan informasi atau menjawab pertanyaan pasien, Sedangkan pasien HIV/AIDS dapat melakukan proses *update* data jadwal konsumsi, jadwal *submit*, jadwal konsultasi dan data obat yang telah ditentukan petugas klinik pengobatan HIV/AIDS. Selain itu pasien dapat melakukan proses mengirim data waktu konsumsi obat dan data sisa obat sesuai dengan jadwal *submit* atau pengiriman data. Rancangan sistem ini ditunjukkan oleh gambar 1 berikut :



Gambar 1. Rancangan Sistem

4.2.2 Class Diagram

Diagram Kelas (*Class diagram*) digunakan untuk menampilkan kelas-kelas atau paket-paket di dalam sistem dan relasi antar mereka yang ditunjukkan oleh gambar 2 berikut:



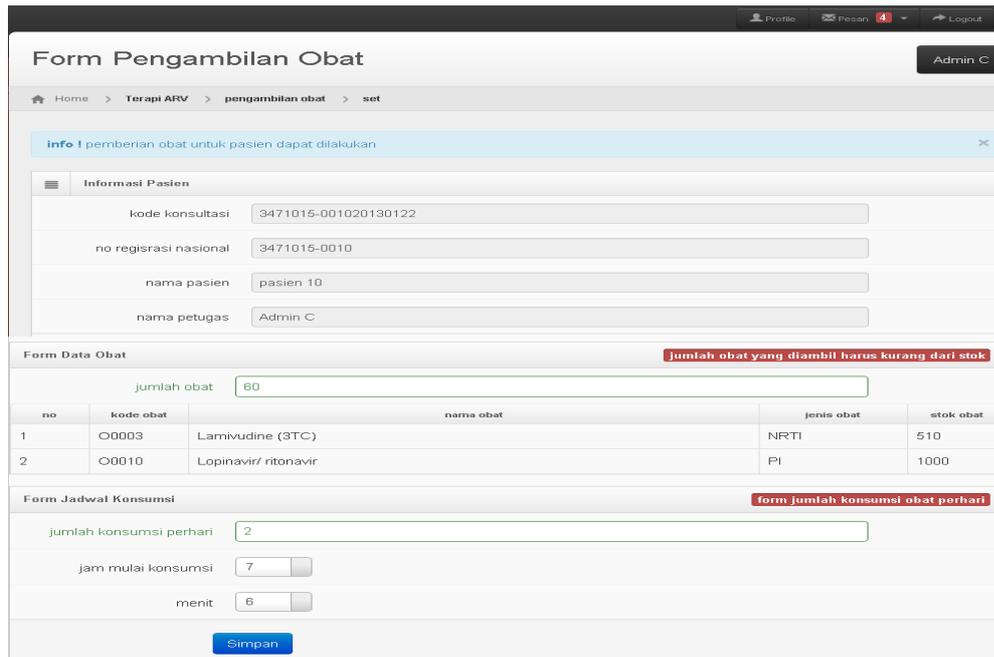
Gambar 2. Class Diagram

4.3 Skenario Penggunaan Sistem

Tahap skenario penggunaan sistem hanya dilakukan pada proses – proses yang dianggap penting. Berikut ini skenario penggunaan sistem monitoring terapi ARV yang telah dibuat.

4.3.1 Pengambilan Obat dan Penentuan Jadwal Konsumsi Obat

Pada bagian ini petugas melakukan pencatatan jumlah obat yang diberikan pada pasien, menentukan banyak waktu konsumsi obat perhari dan menentukan jadwal konsumsi obat. Form pengambilan obat ditunjukkan oleh gambar 3 berikut:

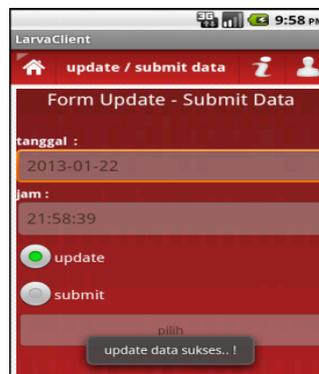


no	kode obat	nama obat	jenis obat	stok obat
1	O0003	Lamivudine (3TC)	NRTI	510
2	O0010	Lopinavir/ ritonavir	PI	1000

Gambar 3. *Form Pengambilan Obat dan Penentuan Jadwal Aplikasi Server*

4.3.2 Update Data Pasien

Menu *Update* data pasien berfungsi untuk mengunduh data jadwal konsumsi obat, jadwal *submit* data, dan jadwal konsultasi berikutnya serta data obat pasien yang sudah diset petugas pada saat pengesetan jadwal dan pengambilan obat. Menu *update* pasien ditunjukkan oleh gambar 4 berikut :



Gambar 4. *Update Data Pasien Aplikasi Client*

4.3.3. Alarm Konsumsi Obat

Ketika jadwal konsumsi obat pasien sesuai dengan waktu pada *smartphone* pasien maka alarm pengingat konsumsi obat akan aktif dan ditampilkan form konfirmasi mengkonsumsi obat. Jika pasien mengkonfirmasi alarm maka akan dilakukan pencatatan waktu konsumsi obat, pengurangan jumlah obat yang tersisa. Jika pasien membatalkan alarm maka akan dicatat waktu pembatalan alarm sedangkan jika pasien menunda alarm maka alarm akan kembali berbunyi sepuluh menit kemudian. Alarm konsumsi obat ditunjukkan oleh gambar 5 berikut :



Gambar 5. Konfirmasi Alarm Aplikasi Client

4.3.4. Alarm Submit Data

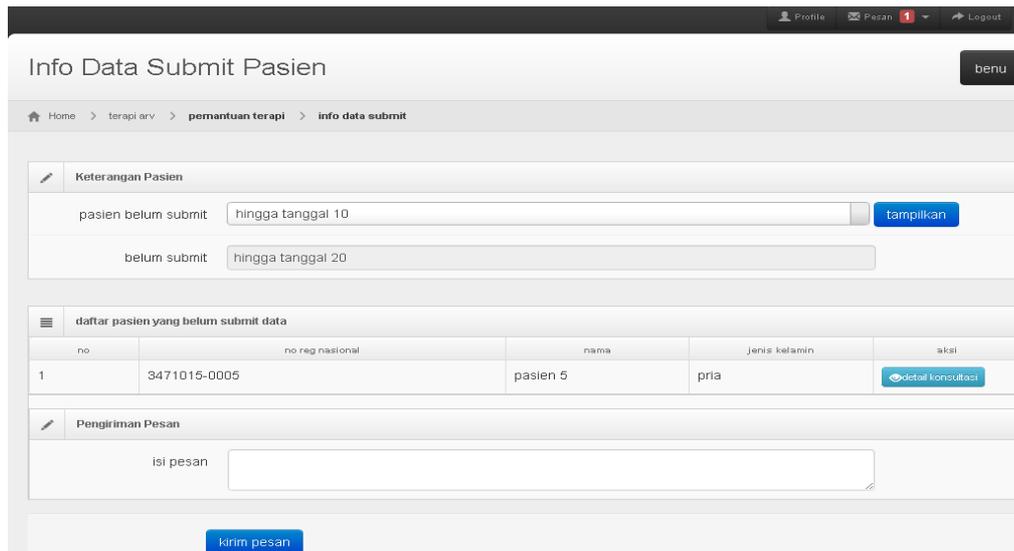


Gambar 6. Konfirmasi Alarm Submit Data Aplikasi Client

Alarm *submit* data akan diaktifkan jika waktu di *smartphone* pasien sesuai dengan waktu konsumsi submit data pasien. Pada saat pasien mengkonfirmasi maka dilakukan proses pengiriman data rekap waktu konsumsi obat pasien ke *server*. Alarm *submit* ditunjukkan oleh gambar 6 diatas.

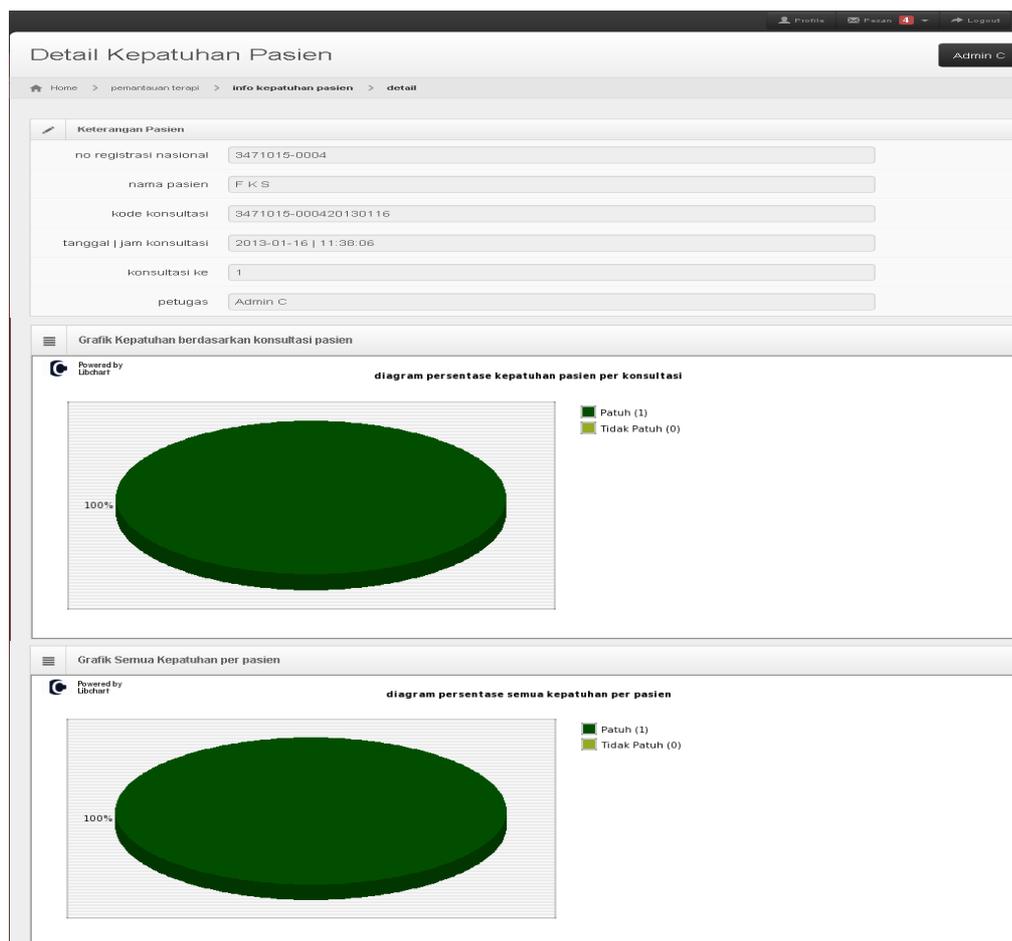
4.3.5. Pemeriksaan *Submit* Data Pasien

Petugas dapat melakukan pengecekan terhadap pasien yang belum mengirimkan data rekap konsumsi obat dan mengirimkan pesan pengingat kepada pasien untuk proses *submit* atau pengiriman data waktu konsumsi obat. Form pemeriksaan data yang dikirim pasien ditunjukkan oleh gambar 7 berikut :



Gambar 7. Info Data Submit Pasien Aplikasi *Server*

4.3.6. Pemantauan Kepatuhan Pasien

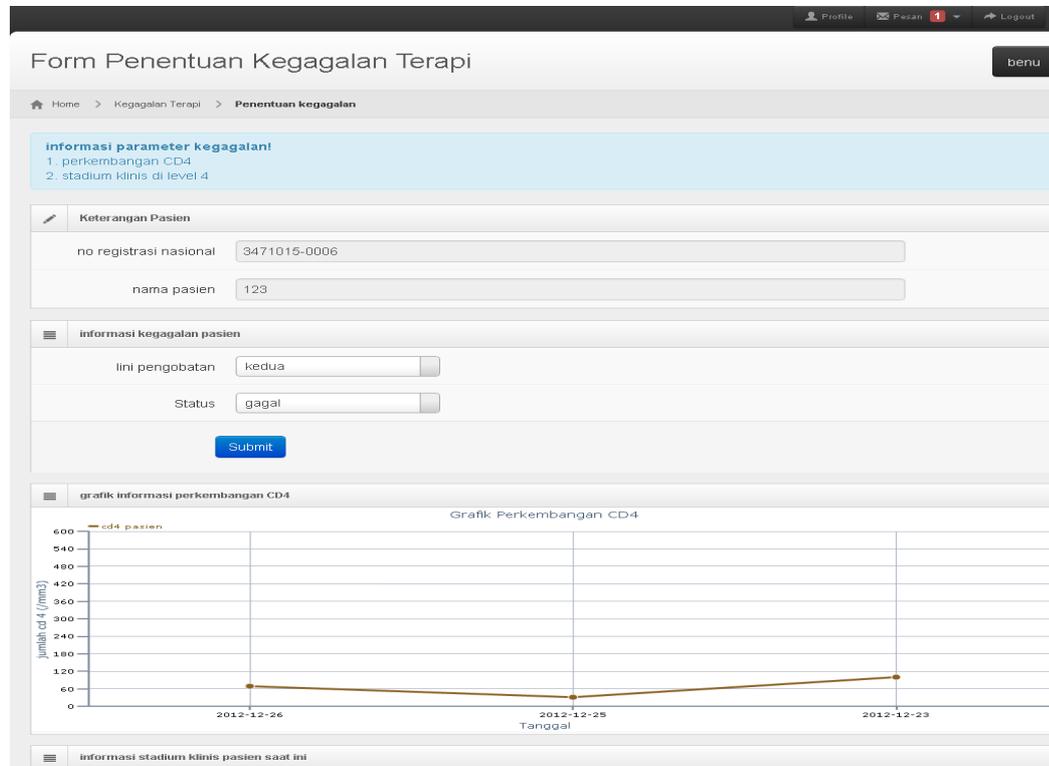


Gambar 10. Pemantauan Kepatuhan Pasien Aplikasi *Server*

Petugas dapat melakukan pemantauan kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat ARV. Nilai kepatuhan dibagi menjadi patuh dan tidak

patuh. Pasien tergolong patuh jika pasien mengkonsumsi obat sebelum jadwal konsumsi obat berikutnya dan tidak melakukan pembatalan alarm.

4.3.7. Pemantauan CD4 dan Penentuan Kegagalan Terapi Pasien

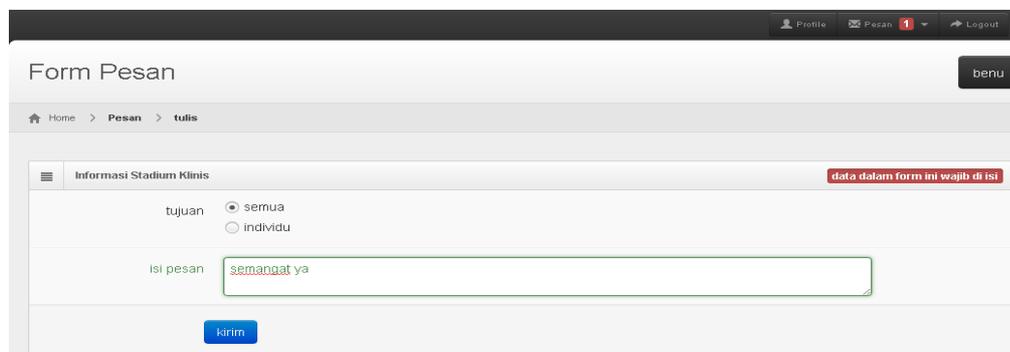


Gambar 10. Pemantauan CD4 dan Menentukan Kegagalan Terapi Pasien

Pemantauan jumlah CD4 pasien digunakan sebagai parameter kegagalan terapi ARV. Selain jumlah CD4 kegagalan terapi ARV juga dipengaruhi oleh level stadium klinis pasien.

4.3.8. Pesan

Menu Pesan digunakan untuk memudahkan komunikasi antara petugas klinik pengobatan Terapi ARV dengan Pasien HIV/AIDS. Menu pesan menggunakan internet sebagai media pengiriman datanya dengan teknologi *push notification* untuk mengirimkan pesan ke perangkat *smartphone* pasien.



Gambar 11. Menu Pengiriman Pesan Aplikasi Server

5. DISKUSI

Uji coba sistem monitoring terapi ARV ini dilakukan terhadap tiga orang pasien HIV/AIDS. Hal ini disebabkan cukup sulit untuk mendapatkan pasien yang bersedia melakukan uji coba terhadap sistem *monitoring* terapi ARV ini. Hasil uji coba yang dilakukan pada tiga pasien HIV/AIDS, satu orang menyatakan sangat setuju bahwa *reminder* waktu konsumsi obat membantu mengingatkan pasien dalam mengkonsumsi obat ARV. Hal ini disebabkan statusnya sebagai mahasiswa tingkat akhir perguruan tinggi negeri di Yogyakarta, yang juga aktif dalam kegiatan kampus memiliki tingkat kesibukan yang cukup tinggi. Dua orang lainnya menyatakan setuju hal ini mereka sebagai pekerja. Ketiga orang pasien menyatakan setuju bahwa fitur pesan dapat memudahkan pasien berkomunikasi dengan petugas klinik pengobatan HIV/AIDS pada saat menjalani terapi ARV.

Uji coba sistem ini juga dilakukan oleh petugas klinik pengobatan HIV/AIDS. Dari uji coba yang dilakukan, satu orang petugas menyatakan setuju dan satu orang lainnya menyatakan sangat setuju bahwa sistem dapat membantu memudahkan dalam penjadwalan konsumsi obat dan penjadwalan konsultasi pasien, memudahkan dalam pemantauan kepatuhan dan pemantauan CD4. Selain itu kedua petugas klinik pengobatan HIV/AIDS menyatakan sangat setuju bahwa sistem dapat membantu memudahkan komunikasi antara petugas dengan pasien dengan layanan pesan.

6. SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan sistem ini dapat membantu petugas dalam proses pendataan hasil pemeriksaan CD4, menentukan jadwal konsumsi, menentukan jadwal konsumsi, memudahkan komunikasi antara petugas dengan pasien pada saat pelaksanaan terapi ARV. Selain itu sistem ini dapat membantu petugas dalam proses pemantauan CD4 dan kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat ARV. Sedangkan bagi pasien HIV/AIDS sistem ini dapat membantu mengingatkan pasien dalam mengkonsumsi obat ARV untuk meningkatkan kepatuhan, memberikan informasi jumlah obat yang tersisa dan memberikan jadwal konsultasi ke klinik pengobatan HIV/AIDS serta memudahkan pasien untuk berkomunikasi dengan petugas tanpa harus berkunjung ke klinik.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. The Unified Modelling Language User Guide.1998. Addison Wesley
- [2] Safaat H, Nazruddin.Pengembangan Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet Berbasis Android.2011.Bandung:Informatika
- [3] Wardana.Menjadi Master PHP dengan Framework Codeigniter.2010.Jakarta:PT Elexmedia Komputindo
- [4] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Pedoman Nasional Tatalaksana Klinis Infeksi HIV dan Terapi Antiretroviral pada orang Dewasa dan Remaja. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- [5] Reto,Meier.2010.Professional Android 2 Application Development.Wiley Publishing,Inc.

- [6] Hemmer, F.M. 2005. Two Tier Client / Server Database Development For Aligment Data At the Relativistic Heavy ION Collider and Alternating Gradient Synchrotron.
- [7] Abeysinghe, Samisa.2008.RESTful PHP Web Services.Mumbai:PACKT Publishing
- [8] Putra, Billy Pramboro dan Umi Laili Yuhana. 2011. “*Rancang Bangun Aplikasi Pemantau Pengguna Perangkat Bergerak Anak Berbasis Android*”. Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- [9] Tanuwijaya, Andri Valentino, Rudy Wijaya dan Ardiansyah Wardoyo. 2012. “*Analisis Dan Perancangan Sistem Monitoring Pasien Berbasis Fuzzy pada Rumah Sakit*”.

Situs Web

- [10] http://en.wikipedia.org/wiki/System_monitoring
[http:// en.wikipedia.org/ wiki i/System_monitoring](http://en.wikipedia.org/wiki/System_monitoring)
- [11] <http://www.ni.com/white-paper/4431/en>, 12 Desember 2012, Understanding Client - Server Applications - Part I
- [12] <http://developer.android.com/google/gcm/index.html>. 12 Desember 2012, Google Cloud Messaging for Android
- [13] <http://id.wikipedia.org/wiki/REST>. 12 Desember 2012, REST
- [14] <http://toastytech.com/guis/remotecli-server.html>