

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI ANTRIAN ONLINE RUMAH SAKIT BERBASIS WEB DAN MOBILE

Thofik Hidayat

Fakultas Sains Dan Teknologi, Program Studi Teknologi Informasi
Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan
Email: thofik@um-tapsel.ac.id

ABSTRAK

Antrian konvensional sudah menjadi polemik yang umum di masyarakat. Lamanya proses dan waktu tunggu antrian sangat mengganggu aktivitas sehari-hari. Pada instansi kesehatan seperti rumah sakit dan poliklinik, dimana pasien juga diharuskan mengantri, dapat berpengaruh pada kondisi pasien. Sistem pendaftaran online yang ada hanya menyediakan pengambilan nomor antrian, namun untuk proses menunggu antrian masih harus datang ke lokasi. Sistem yang akan dibuat memiliki kelebihan pada pilihan variasi jadwal poliklinik, dan pemberian informasi antrian yang sedang berjalan. Pada penelitian ini membahas tentang perancangan dan pengembangan sistem antrian poliklinik yang berbasis pada *mobile phone*, sehingga pengguna dapat mengakses sistem kapanpun dan dimanapun. Perancangan menggunakan metode OOP untuk memisahkan antara data dan tampilan serta cara pemrosesannya. Pengembangan aplikasi menggunakan *hybrid mobile web framework* yang dapat digunakan untuk pengembangan *multiplatform*. Pengujian sistem menggunakan *White Box*, *Black Box*, dan *Usability Testing* telah menunjukkan bahwa struktur dan hasil desain sistem dapat diimplementasikan dengan baik, sehingga sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan.

Kata kunci: *Mobile, Web, Prototyping, OOP, Java Android, Black Box Testing.*

ABSTRACT

The conventional queue has become a common polemic in society. The length of processes and waiting time of the queue is very disturbing on daily activities. In health agencies such as hospitals and polyclinics, where patients are also required to queue up, may affect the patient's condition. Existing online registration system only provides queue number retrieval, but for the waiting process, the queue still has to come to the location. The offered system has advantages over the choice of polyclinic schedule variations, and the provision of queue information is running. This research discusses the design and development of a polyclinic queuing system based on a mobile phone so that users can access the system anytime and anywhere. The design uses the OOP method to separate data and display and how to process it. Application development using hybrid mobile web framework that can be used for multiplatform development. System validation method is using White Box, Black Box, and Usability Testing has shown that the structure and results of system design can be implemented well, so the system can run as needed.

Keywords: *Mobile, Web, Prototyping, OOP, Java Android, Black Box Testing.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu layanan medis dari rumah sakit adalah pelayanan pasien rawat jalan. Secara sederhana, pengertian rawat jalan adalah pelayanan medis kepada seorang pasien untuk tujuan pengamatan, diagnosis, pengobatan, rehabilitasi, dan pelayanan kesehatan lainnya, tanpa mengharuskan pasien tersebut dirawat inap. Layanan ini merupakan layanan yang paling banyak digunakan masyarakat umum. Kebijakan pemerintah terkait Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) yang memberikan jaminan kesehatan untuk seluruh masyarakat berimbas pada semakin ramainya pengunjung rumah sakit, terutama pasien rawat jalan. Salah satu dampak negatifnya adalah mengularnya antrian, terutama pada pasien yang menggunakan layanan JKN.

Pelayanan rawat jalan rumah sakit nampak sederhana, akan tetapi dapat menimbulkan ketidaknyamanan untuk pengguna layanan (pasien). Diantara ketidaknyamanannya adalah proses antrian, mulai dari mendaftar di loket pendaftaran, hingga mengantri di poli layanan. Berdasarkan pengalaman, proses antrian di loket pendaftaran dan di poli layanan membutuhkan waktu berjam-jam, terutama untuk pengguna layanan JKN. Akibatnya, waktu terbuang sia-sia hanya untuk menunggu antrian. Jika proses bisa diefektifkan dengan bantuan

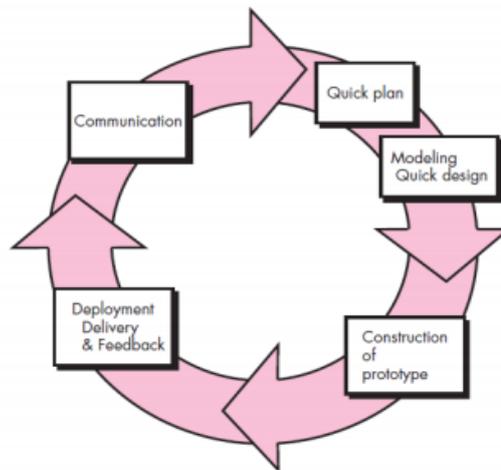
sistem informasi dimana sistem ini dapat mengotomasi proses antrian dan memantau proses layanan, niscaya pengguna layanan bisa mengatur waktunya sehingga efektif. Penetrasi TIK pada masyarakat saat ini sudah cukup tinggi, sehingga pemanfaatan TIK untuk layanan rumah sakit, khususnya rawat jalan dapat dengan mudah diimplementasikan. Tujuan proyek akhir ini adalah mengembangkan sistem informasi antrian rumah sakit yang dapat melakukan kegiatan manajemen data pasien berupa identitas, data petugas poli, manajemen data poli, dan melakukan pendaftaran pada poli secara online. Sistem ini dikembangkan dengan pendekatan berorientasi objek, berbasis web dan *mobile*. Pengembangan sistem informasi antrian rumah sakit ini dapat memberikan manfaat kepada masyarakat yaitu memudahkan dalam melakukan pendaftaran poli dan pada rumah sakit yaitu memudahkan kegiatan pendaftaran dan antrian poli.

Ruang lingkup proyek akhir ini adalah mengembangkan sistem informasi antrian rumah sakit berbasis web dan *mobile*. Aplikasi web digunakan untuk mengelola master data sedangkan aplikasi *mobile* digunakan untuk pengguna dan petugas poli. Pada proyek akhir ini digunakan tahapan pengembangan sistem model *prototyping*. Sistem dikembangkan dengan teknik pemrograman berorientasi objek dan diimplementasikan menggunakan Cakephp 3 dan Java Android. Data yang digunakan dalam aplikasi menggunakan data *dummy*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Proyek akhir pengembangan sistem informasi rekam medis mengikuti kaidah pengembangan sistem *prototyping*. Melalui metode ini pengembang dan *stakeholder* dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Model proses *prototyping* ini cocok untuk diterapkan ketika menghadapi *stakeholder* yang hanya memahami tujuan umum dari perangkat lunak yang hendak dibangun (Pressman 2010).

Pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan model proses *prototyping* terdiri atas lima tahapan yaitu komunikasi (*communication*), perencanaan cepat (*quick plan*), pemodelan perancangan cepat (*modeling quick design*), pembuatan *prototype* (*construction of prototype*), serta penyebaran, pengiriman, dan umpan balik (*deployment delivery and feedback*). Gambar [1] merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan pada pengembangan sistem menggunakan metode *prototyping*. Setiap tahapan dilakukan pengulangan yang didasarkan pada kepuasan pihak *stakeholder* terhadap suatu siklus pengulangan pembangunan sistem.



Gambar 1 Metode pengembangan prototyping [1]

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam membangun sistem informasi rekam medis ini mengikuti kaidah model proses *prototyping* sebagai berikut.

2.1 Komunikasi

Tahapan ini merupakan langkah awal dalam metode *prototyping* untuk mengembangkan sistem. Pengembang dan *stakeholder* bersama-sama mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasi semua fungsi kebutuhan dan garis besar sistem yang akan dikembangkan. *Stakeholder* merupakan penanggung jawab yang mengetahui proses bisnis yang akan dikembangkan. Pada proyek akhir ini komunikasi hanya dilakukan pada Kelompok Fadly Akbar Saputra selaku *client* yang mempunyai alur bisnis proses aplikasi sistem informasi antrian rumah sakit.

2.2 Perencanaan Cepat

Perencanaan cepat menjelaskan tentang kebutuhan fungsional sistem yang direpresentasikan dalam bentuk diagram UML *use case* dan *activity diagram*. Pembuatan diagram *use case* diadaptasi dari hasil analisis fase sebelumnya dimana terdapat pengguna yang dapat menjadi aktor dan kebutuhan sistem sebagai bahan *business rule*. Alur bisnis yang dibangun berdasarkan *use case* dijelaskan dalam *use case description*.

2.3 Pemodelan Perancangan Cepat

Pemodelan rancangan cepat berdasarkan pada representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh *end-user*. Rancangan cepat merupakan dasar untuk memulai konstruksi pembuatan *prototype*. Perancangan cepat terdiri atas perancangan proses yaitu tabel *class diagram*, serta perancangan basis data yaitu tabel *Entity Relationship Diagram* (ERD). Untuk membuat *end-user* mendapatkan gambaran aplikasi, pada tahap ini juga dibuat *mockup user interface*.

2.4 Pembuatan Prototype

Tahap ini dilakukan dengan pembuatan *prototype* sistem merupakan implementasi hasil dari tahapan sebelumnya ke dalam bentuk aplikasi web dan *mobile*. *Prototype* yang dibuat diberikan langsung pada *stakeholder* untuk diuji. Sehingga implementasi antarmuka dibutuhkan dalam pembuatan *prototype*.

2.5 Penyebaran, Pengiriman dan Umpan Balik

Tahap penyebaran dan pengiriman adalah proses pengujian sistem yang dilakukan bersama *stakeholder* untuk mengevaluasi *prototype* yang telah dibuat. Kemudian umpan balik diberikan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan sistem. Karena tugas akhir proyek ini memiliki keterbatasan waktu dalam pengembangannya, jumlah iterasi untuk melakukan perbaikan terhadap sistem dibatasi.

2.6 Lingkungan Pengembangan

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

- Processor Intel Core i3-4005U
- RAM 10 GB

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

- Sistem operasi : Microsoft Windows 10 64-bit
- Bahasa pemrograman : PHP (web) dan Java (*mobile*)
- Framework : Cakephp3 (web)
- Web server : Apache
- DBMS : MySQL
- IDE : Netbean 8.02 dan Android Studio 2.2
- Emulator Android dengan sistem operasi Lollipop (API v22)
- Software untuk membuat diagram: Microsoft Office Visio 2013

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Umum Sistem

Sistem antrian rumah sakit merupakan salah satu bagian dari sistem informasi yang berjalan pada rumah sakit. Sistem ini digunakan oleh pengguna yang ingin melakukan pendaftaran secara online dengan menggunakan aplikasi *mobile* di sistem operasi Android. Dalam proses pengembangannya dibutuhkan master data yang dapat mengelola data pasien, data petugas poli, dan data antrian. Untuk mengakomodir kebutuhan itu, dalam sistem antrian rumah sakit ini dikembangkan juga aplikasi berbasis web untuk mengelola data yang telah disebutkan sebelumnya.

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada proyek akhir ini yaitu *prototyping*. Pengembangan dilakukan dengan tahapan-tahapan yang sistematis. Tahapan tersebut seperti yang dinyatakan oleh Pressman (2010) mengenai siklus pengembangan sistem *prototyping* yaitu komunikasi, perencanaan cepat, pemodelan perancangan cepat, pembuatan *prototype*, serta penyebaran, pengiriman, dan umpan balik. Pada sistem antrian rumah sakit ini dilakukan satu kali pengulangan *prototyping*.

3.2 Komunikasi

Dalam proses komunikasi *prototyping* ini dilakukan analisis kebutuhan pengguna. Komunikasi dilakukan dengan Kelompok RPLL yang diketuai oleh Paisal Hamid Marpaung, selaku penggagas dan pemilik ide aplikasi. Hasil komunikasi diperoleh bahwa pengguna sistem terdiri atas 3 jenis pengguna. Masing-masing pengguna memiliki hak akses yang berbeda terhadap sistem. Hasil analisis kebutuhan pengguna untuk sistem antrian rumah sakit ini disajikan dalam Tabel 1 di bawah ini.

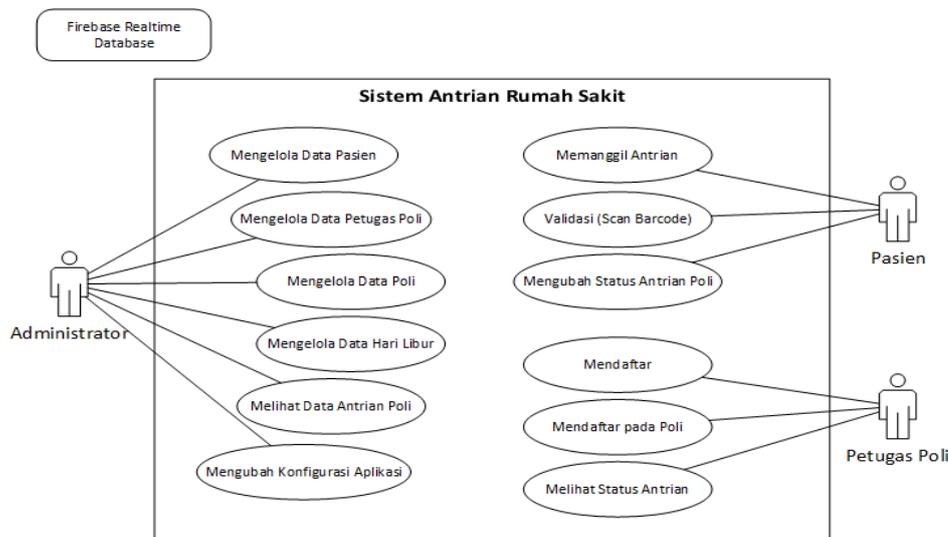
Tabel 1. Fungsi kebutuhan perangkat lunak sistem antrian rumah sakit [1]

No	Kategori Pengguna	Kebutuhan pengguna
1	Administrator	Mengelola data pasien Mengelola data petugas poli Mengelola data poli Mengelola data hari libur Melihat data antrian poli Mengubah konfigurasi aplikasi
2	Petugas Poli	Memanggil antrian Validasi <i>barcode</i> antrian (<i>scan barcode</i>) Skip antrian Mengubah status poli
3	Pasien	Mendaftarkan diri Mendaftar pada poli Melihat status antrian

Kebutuhan pengguna kategori administrator diimplementasikan pada *platform* web sedangkan untuk petugas poli dan pasien diimplementasikan pada *platform mobile* yaitu Android. Untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang memerlukan data *realtime* pada status dan nomor antrian maka digunakan layanan dari pihak ke 3, yaitu Realtime Database Firebase.

3.3 Perencanaan Cepat

Pada tahapan perencanaan cepat hasil analisis kebutuhan sistem yang diperoleh dari tahapan komunikasi, direpresentasikan dalam bentuk diagram *use case*. Sedangkan alur proses bisnis masing-masing *use case* digambarkan dengan menggunakan diagram *activity*. Terdapat 3 aktor dan 12 aktifitas pada *use case* yang dihasilkan. Gambar [2] menampilkan *use case* ke 3 aktor tersebut. Tabel [2] menjelaskan deskripsi untuk setiap aktivitas dalam diagram *use case*. Kolom pertama pada tabel menunjukkan aktivitas dan kolom kedua merupakan deskripsi dari aktivitas yang bersangkutan.



Gambar 2. Diagram use case sistem informasi antrian rumah sakit [2]

Tabel 2. Deskripsi use case sistem antrian rumah sakit [2]

Aktivitas	Deskripsi
-----------	-----------

Mengelola data pasien	Administrator dapat melakukan penambahan, perubahan, penghapusan, dan pencarian data pasien
Mengelola data petugas poli	Administrator dapat melakukan penambahan, perubahan, penghapusan, dan pencarian data petugas poli
Mengelola data poli	Administrator dapat melakukan penambahan, perubahan, penghapusan, dan pencarian data poli
Mengelola data hari libur	Administrator dapat melakukan penambahan, perubahan, penghapusan, dan pencarian data pasien. Data hari libur dibutuhkan untuk menghindari pasien mendaftar pada poli pada hari libur
Melihat data antrian poli	Administrator dapat melihat dan melakukan pencarian data antrian poli
Mengubah konfigurasi aplikasi	Administrator dapat mengubah jumlah maksimal hari kedepan pasien melakukan daftar pada poli dan mengubah <i>prefix</i> untuk nomor pasien
Memanggil antrian	Petugas poli dapat melakukan pemanggilan antrian, pasien yang bersangkutan akan menerima pemberitahuan bahwa mendapat giliran untuk masuk ke ruang periksa poli
Validasi <i>barcode</i> antrian (<i>scan barcode</i>)	Petugas poli memvalidasi antrian pasien dengan melakukan <i>scan</i> pada <i>barcode</i> yang ada pada aplikasi <i>mobile</i> pasien
Skip antrian	Petugas poli melakukan skip pada antrian poli jika orang yang memiliki nomor antrian tersebut tidak ada ditempat
Mengubah status poli	Petugas poli dapat mengubah status antrian poli, status tersebut yaitu antrian poli telah dibuka, antrian poli sedang istirahat
Mendaftarkan diri	Pasien sebelum dapat mendaftar pada poli diharuskan mendaftarkan diri terlebih dahulu, untuk mendapatkan nomor pasien
Mendaftar pada poli	Pasien yang telah memiliki akun dapat mendaftar pada poli
Melihat status antrian	Pasien yang telah mendaftar pada poli, dapat melihat status antrian poli yang sedang berlangsung

Masing-masing aktivitas pada Tabel [2] dijelaskan lebih rinci pada *use case description*. Dibawah ini pada Tabel [3] dijelaskan *use case description* pada aktivitas Validasi *barcode* antrian (*scan barcode*).

Tabel 3. Use case description validasi barcode antrian poli [3]

<i>Use Case Name</i>	Validasi <i>barcode</i> antrian (<i>scan barcode</i>)	
<i>Scenario</i>	Petugas poli melakukan validasi barcode antrian pasien, barcode didapatkan dari aplikasi sistem antrian rumah sakit untuk pasien	
<i>Triggering Event</i>	Petugas poli telah login dan membuka salah satu poli yang menjadi tanggung jawab petugas poli tersebut (berupa list), kemudian memilih menu Scan Barcode	
<i>Brief Description</i>	Petugas poli melakukan pengecekan barcode antrian pasien dengan cara mengambil foto barcode dari aplikasi Santri Pasien, jika barcode tersebut valid maka pasien tersebut dapat memasuki ruangan poli	
<i>Actors</i>	Petugas poli	
<i>Related Use Cases</i>	-	
<i>Stakeholders</i>	Petugas poli: Mengambil foto barcode antrian pasien Pasien: Memperlihatkan barcode tanda antrian kepada petugas poli	
<i>Preconditions</i>	Pasien telah mendaftarkan diri untuk berobat pada poli tertentu dan mendapatkan nomor antrian serta barcode tanda antrian	
<i>Postconditions</i>	Pasien yang telah discan barcodenya dan hasilnya valid dapat memasuki ruangan poli	
<i>Flow Activities</i>	Actor	System
	1. Petugas poli menekan menu Scan Barcode dan mengambil foto barcode tanda antrian pasien	1.1 Melakukan validasi barcode
<i>Exception Conditions</i>	1.1 Jika barcode tidak valid maka akan muncul pemberitahuan bahwa antriannya tidak sah	

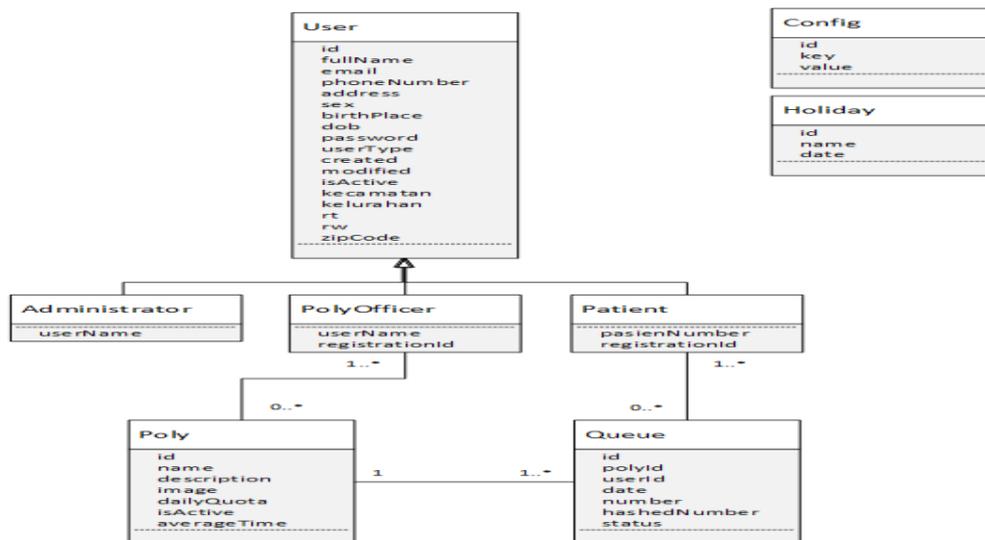
3.4 Pemodelan Perancangan Cepat

Pada tahap ini dibuat pemodelan data yang akan digunakan dalam bentuk ERD. Gambar [3] merupakan diagram ERD yang dirancang untuk sistem antrian rumah sakit ini. Tabel yang digunakan berjumlah 6 buah, dan semuanya menggunakan *engine* InnoDB serta menggunakan *character set* utf8. Penggunaan *engine* InnoDB dimaksudkan agar *cascade delete* dan *cascade update* dapat dilakukan di level database.



Gambar 3. Basis data sistem informasi antrian rumah sakit [3]

Aplikasi web menggunakan *database* sesuai dengan ERD diagram pada Gambar [3], sedangkan aplikasi mobile akan menggunakan *database* tersebut tetapi dengan perantara *web service*. Di level aplikasi database tersebut dimodelkan dengan diagram *class*, baik di aplikasi web dan aplikasi *mobile*. Diagram class yang digunakan yaitu tersaji dalam Gambar [4] di bawah ini. Penggunaan *Database Realtime Firebase* digunakan di aplikasi *web service* dan *mobile*. Pada aplikasi *mobile*, penggunaan *Database Realtime* dibatasi hanya untuk *listener* dan *read* saja. Sedangkan untuk merubah data pada *Database Realtime* digunakan perantara *web service*, hal ini dilakukan agar keamanan *database* tersebut terjamin dan sentralisasi kode pada *web service*.



Gambar 4. Model diagram class sistem informasi antrian rumah sakit [4]

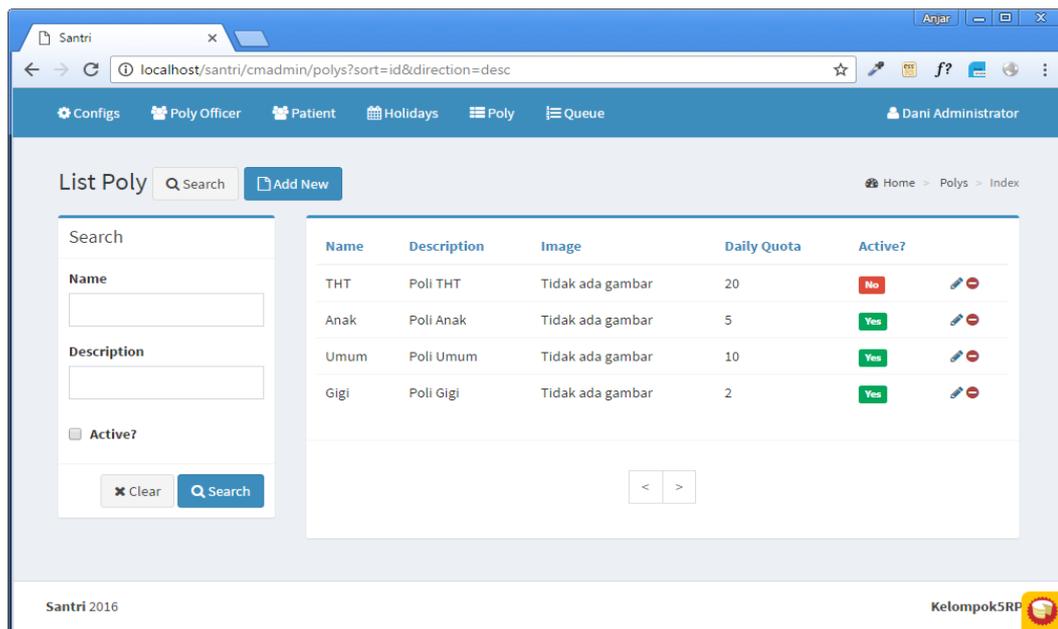
Pemodelan *user interface* aplikasi web menggunakan framework *css Bootstrap*, sehingga *form*, *layout*, dan tombol desainnya sudah disediakan oleh *Bootstrap*. Sedangkan untuk *user interface* aplikasi *mobile*, *client* sudah menyediakan *mock up*-nya. Sehingga implementasi aplikasi *mobile* menggunakan *guidline* dari *mockup client*. Gambar [5] merupakan salah satu *mock up* halaman yang digunakan petugas poli pada aplikasi *mobile*.



Gambar 5. Mock up halaman petugas poli [5]

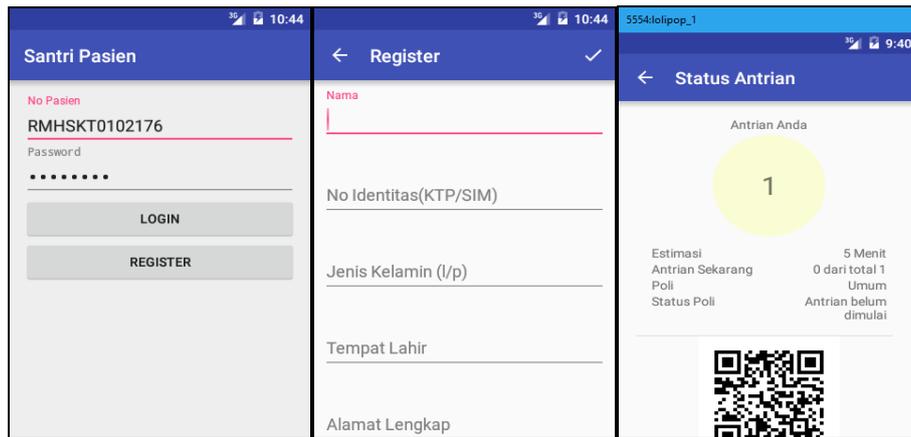
3.5 Pembuatan *Prototype*

Tahapan ini dilakukan dengan pembuatan *prototype* sistem berdasarkan proses komunikasi dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. *Prototype* aplikasi terdiri atas 2 jenis aplikasi, yaitu web dan *mobile*. Aplikasi web diimplementasikan dengan menggunakan framework Cakephp versi 3, DBMS yang digunakan yaitu MySQL versi 5.3 dengan menggunakan IDE Netbean versi 8.02. Gambar [6] menampilkan halaman *dashboard* admin pengelolaan data poli.



Gambar 6. Antarmuka halaman pengelolaan data poli [6]

Aplikasi yang digunakan oleh administrator berbeda dengan yang digunakan oleh user. Administrator mengelola data melalui aplikasi web, sedangkan petugas poli dan pasien menggunakan aplikasi *mobile*. Aplikasi *mobile* diimplementasikan dengan menggunakan Android Studio versi 2.2 dengan bahasa pemrograman Java. Data yang digunakan berasal dari aplikasi web dengan menggunakan penghubung web *service*, format data yang digunakan yaitu JSON. Gambar [7] menampilkan halaman status antrian pasien.



Gambar 7. Antarmuka halaman status antrian pasien [7]

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Sistem informasi antrian rumah sakit merupakan sistem yang dikembangkan untuk mempermudah pendaftaran poli dan status antrian di rumah sakit. Pengembangan sistem antrian rumah sakit ini telah berhasil dilakukan. Data yang digunakan pada tugas akhir proyek ini masih menggunakan data *dummy*, bukan data yang sebenarnya. Metode yang digunakan dalam pengembangan yaitu model proses *prototyping* dengan satu kali iterasi. Fungsi utama sistem ini adalah menjadikan proses pendaftaran poli dan status antrian poli menjadi lebih mudah dan efisien. Hasil pengujian menggunakan *black box* menunjukkan bahwa fungsi kebutuhan perangkat lunak berhasil dijalankan.

4.2 Saran

Sistem antrian rumat sakit ini masih memerlukan pengembangan yang lebih lanjut. Khususnya pada bagian *user interface* (UI) dan *user experience* (UX) aplikasi *mobile*, sehingga aplikasi lebih mudah digunakan dan memiliki UI yang nyaman untuk dilihat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya Alfiansyah Halomoan Siregar, M.Kom sebagai Dosen di Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh keluarga, rekan kerja dosen, narasumber dan rumah sakit terkait penelitian yang terlibat dalam proses penulisan jurnal ini tanpa dapat saya sebutkan namanya satu persatu. Semoga dengan adanya jurnal ini dapat menjadi referensi terhadap generasi-generasi muda kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ABIDIN, R. 2016. Ionic Framework – Tool Untuk Membuat Aplikasi Mobile Lintas Platform. Retrieved June 21, 2018, from <https://teknojurnal.com/ionic-framework-tooluntuk-membuat-aplikasi-mobile-lintasplatform/>
- [2] A.S Rosa, M.Shalahuddin. 2014. Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek. Bandung : Informatika.
- [3] BAMBANG S. 2017. Aplikasi Antrian Pendaftaran Pasien Berbasis Desktop. Universitas Muhammadiyah Surakarta..
- [4] BUSTANI, RATTU, SAERANG J. S. 2015. Analisis Lama Waktu Tunggu Pelayanan Pasien Rawat Propinsi Sulawesi Utara, 3.STIKes Surya Mitra Husada.
- [5] Destiana, 2019. Pengaruh teknologi informasi berbasis android (Smartphone) dalam pendidikan industry 4.0, Pros. Semin. Nas. Pendidik. Progr. Pascasarj. Univ. PGRI Palembang, pp. 190–197.

- [6] F. Fatmasari, S. Sauda, 2020. Pemodelan Unified Modeling Language Sistem Informasi Enterprise Resource Planning, J. Media Inform. Budidarma, vol. 4, no. 2.
- [7] IBRAHIM, B. 2017. Modeling Hospital Triage Queuing System. Global Journal of Researches in Engineering , Volume XVII Issue I Version I.
- [8] PERSSMAN, R.S. 2015. Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I. Yogyakarta: Andi.
- [9] SAEFULLAH, ASEP, DIYAH A, ANDY R. 2014. Sistem Notifikasi Antrian Berbasis Android. Journal Creative Communication and Innovative Technology (CCIT) STMIK Raharja.
- [10] SWAPNIL J, MANJUSHA T. 2018. Survey Paper on Patient Treatment Time Prediction in Hospital Queuing Management. International Journal of Engineering Science and Computing, Volume 8 Issue No.1.
- [11] V. CHANDRAN, DIYYA P., POOJA G., ARATI G. 2017. Multiple Queue Management With Real Time Tracking For OPD Scheduling In Hospitals. International Journal for Research in Engineering Application & Management (IJREAM), Vol-03, Issue 02, Apr 2017
- [12] YEOS, SURESH S, SITI N. B. S. 2013. Application of Smart Technologies for Mobile Patient Appointment System. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, Volume 2, No.4, July -August 2013