

Pemodelan Pengiriman Data Citra Medis untuk Konsultasi Radiologi

Mei Prabowo¹, Izzati Muhimmah², Rahadian Kurniawan³

¹ Magister Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

prabowo.sukses@uii.ac.id¹

^{2,3} Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

izzati@uii.ac.id², rahadiankurniawan@uii.ac.id³

Abstraksi — Kesenjangan antara jumlah Dokter radiologi dengan kebutuhan pelayanan radiologi mengakibatkan analisis data citra medis oleh dokter radiologi sering tidak terpenuhi dalam batasan waktu layanan yang telah ditentukan. Hal ini dikarenakan dokter radiologi harus datang langsung dalam melakukan analisis data citra medis. Oleh sebab itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuatlah sebuah aplikasi yang mampu mengirimkan data citra medis secara cepat dan akurat. Dengan adanya aplikasi ini, dokter radiologi tidak perlu datang langsung untuk menganalisa data citra medis pasien. Sehingga, kasus-kasus kegawatdaruratan dapat ditangani secara cepat, dan mengurangi permasalahan akibat keterlambatan analisis data citra medis oleh dokter radiologi. Selain itu aplikasi ini menyediakan layanan interpretasi dan konsultasi radiologi tanpa mengharuskan kehadiran fisik dokter radiologi. Penelitian ini mencoba membangun sebuah aplikasi pengiriman data citra medis yang terintegrasi dengan smartphone. Smartphone digunakan oleh dokter radiologi dalam menganalisis citra medis dan memberikan rekomendasi tindakan medis berdasarkan analisis citra medis. Dalam aplikasi pengiriman data citra medis ini terbagi menjadi dua versi yaitu *Web Base Application* dan *Mobile Application*.

Kata Kunci—*Pengiriman; Citra Medis; Radiologi*

I. PENDAHULUAN

Radiologi merupakan ilmu kedokteran yang digunakan untuk melihat bagian tubuh manusia yang menggunakan pancaran atau radiasi gelombang elektromagnetik maupun gelombang mekanik [1]. Pemeriksaan radiologi memungkinkan suatu penyakit terdeteksi pada tahap awal sehingga akan meningkatkan keberhasilan pengobatan yang dilakukan. Jenis pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan peralatan pencitraan diagnostik yang perkembangannya sangat dipengaruhi oleh kemajuan ilmu fisika, kimia, dan biologi serta teknologi elektronika, dan komputer.

Mengacu dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1014 tahun 2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik disarakan pelayanan kesehatan bahwa yang bertanggungjawab dalam pemeriksaan dan pembacaan hasil radiologi adalah Spesialis Radiologi [2]. Akan tetapi hingga saat ini kesenjangan antara jumlah Dokter radiologi dengan kebutuhan pelayanan

radiologi masih menjadi permasalahan utama dalam Sumber daya Spesialis radiologi. Kehadiran fisik ahli radiologi diperlukan untuk melakukan analisis data citra medis secara langsung. hal tersebut mengakibatkan analisis data citra medis oleh dokter radiologi sering tidak terpenuhi Dan saat ini terait dengan ketersediaan tenaga ahli radiologi. Oleh sebab itu dalam mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuatlah sebuah aplikasi yang mampu mengirimkan data citra medis secara cepat dan akurat. Dengan adanya aplikasi pengiriman data citra medis ini kasus-kasus kegawatdaruratan dapat ditangani secara cepat sehingga mengurangi permasalahan akibat keterlambatan analisis data citra medis.

Peneliti mencoba membangun sebuah aplikasi pengiriman data citra medis yang terintegrasi dengan *smartphone*. *Smartphone* digunakan oleh Ahli radiologi dalam menganalisis citra medis dan memberikan rekomendasi tindakan medis berdasarkan analisis citra medis. Dalam Sistem pengiriman data citra medis ini terbagi menjadi dua model, yaitu berbasis *Web Base Application* dan *mobile Application*.

Mobile Application merupakan Sumber informasi potensial untuk berbagai spesialisasi medis. Ada lebih dari 2 juta aplikasi di Apple App Store, dan 2,4 juta aplikasi di Google Play Store Per September 2016 [3]. Seiring dengan bertambahnya penggunaan smartphone Di seluruh dunia, jumlah pasien dan Profesional medis yang menggunakan aplikasi smartphone untuk mengaksesnya Informasi terkait perawatan kesehatan melalui aplikasi juga diperkirakan akan meningkat. Dibidang radiologi pada Februari 2011 U.S. *Food and Drug Administration* menyetujui pgunaan *mobile application* dalam menampilkan data citra radiologi pertama kali untuk diagnostik terbatas [4]. Persetujuan ini diberikan dengan syarat bahwa aplikasi tersebut digunakan jika tidak ada fasilitas ruang baca diagnostik yang tersedia.

Dalam pengembangan aplikasi ini terutama pada pengiriman data citra medis, peneliti mengacu pada standarisasi pengiriman

data citra medis. DICOM (Digital Imaging And Communication In Medicine) adalah standar industri untuk radiologis transferral dari gambar dan informasi medis lainnya antara komputer [5]. Setelah menggunakan pola sistem terbuka Interconnection of International Standar Organization, DICOM memungkinkan komunikasi digital antara peralatan diagnostik dan terapeutik dan sistem dari berbagai produsen.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Dalam menyusun penelitian ini, diperlukan data yang relatif lengkap sebagai bahan yang dapat mendukung kebenaran materi uraian pembahasan. Terlebih dahulu peneliti melakukan riset atau penelitian untuk menjaring data atau bahan materi yang diperlukan, dengan cara ini peneliti mendapatkan data dan informasi. Adapun lokasi penelitian dalam pengembangan aplikasi pengiriman data citra medis ini adalah RSI Harapan Anda Kota Tegal. metode pengumpulan data yang digunakan peneliti terbagi menjadi tiga (3) tahap yaitu :

1. Studi Pustaka

Pada tahapan ini yang dilakukan peneliti dalam pengumpulan data dengan memahami buku referensi yang didapatkan di perpustakaan, membeli buku, serta mencari artikel pada majalah maupun internet yang mendukung dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini seperti mempelajari tentang RSI Harapan Anda, Sistem yang berjalan di sana, Aplikasi yang di gunakan.

2. Studi Lapangan

Tahap pengumpulan data pada studi lapangan peneliti menggunakan cara dengan melakukan pendekatan untuk mendapatkan data dan informasi yaitu:

Observasi (Observation)

Pada metode ini peneliti mengamati proses bagaimana cara penyampaian informasi analisis data citra medis ke dokter sampai dengan tindakan hasil analisis data citra medis dari dokter. Pada tahapan ini pula, peneliti melakukan pengumpulan data dan mengetahui bagaimana data tersebut diarsipkan dengan cara pengamatan atau peninjauan dan menganalisis langsung terhadap objek penelitian. Pekerjaan ini dapat memberikan informasi kepada peneliti tentang alur kerja dan proses kerja yang ada di RSI Harapan Anda. Selain itu kegiatan ini juga diperlukan guna untuk mencari dan mengumpulkan data yang dibutuhkan langsung dari sumbernya. Adapun data tersebut dapat dilihat pada Lampiran.

Metode Wawancara (interview)

Dalam tahap wawancara peneliti melakukan tanya jawab kepada bagian Kepala Bagian Radiologi, dokter radiologi,

Direktur serta bagian IT RSI Harapan Anda. Wawancara yang peneliti lakukan untuk mengumpulkan data dengan mengadakan tatap muka secara langsung dengan orang yang menjadi sumber data atau objek penelitian. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses penyampaian informasi data citra medis ke dokter sampai dengan tindakan hasil analisis data citra medis dari dokter.

3. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti melakukan pengambilan data dari literature penelitian sejenis yang peneliti peroleh. Literatur penelitian sejenis ini menjadi landasan awal bagi peneliti untuk mengembangkan aplikasi. Peneliti mendapatkan literatur dari beberapa universitas yang sudah teruji dan dapat dipertanggung jawabkan.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pemodelan aplikasi ini menggunakan metode *Grapple Guidelines for Rappid Application Engineering*), yang terdiri dari lima tahapan : *Requirement Gathering, Analysis, Design, Development, dan Deployment* [6]. Yang digunakan dari metode tersebut di atas hanya beberapa tahap dan ditambahkan dengan tahap diluar metode tersebut sesuai dengan kebutuhan penelitian. Tahap dalam melakukan penelitian ini dijelaskan sebagai :

C. Requirement Gathering.

Pada tahap pertama yang dilakukan adalah mengambil informasi lengkap dari pengguna tentang aplikasi yang akan dibangun dengan quisioner dan wawancara. Wawancara dilakukan dengan pengguna yang menginginkan adanya aplikasi ini dan dengan pengguna yang berhubungan langsung dengan aplikasi. Pada tahap wawancara disarankan mewawancarai pengguna yang memiliki kemampuan teknis. Analisis masalah, fungsi dan kebutuhan sistem termasuk dalam tahap Requirement Gathering.

D. Analysis

Di tahap analysis yang dilakukan adalah menggali lebih dalam hasil yang diperoleh dalam tahap sebelumnya. Tahap ini mengkaji permasalahan pengguna dan menganalisis solusinya. Yang termasuk dalam tahap ini antara lain : pengembangan data dan informasi dari requirement gathering, pembuatan diagram.

E. Design

Tahap desain dilakukan untuk mencari solusi yang dihasilkan. Pada tahap analysis dan design dapat berjalan dua arah saling menyesuaikan sampai diperoleh permodelan yang sesuai dengan kebutuhan. Yang termasuk dalam tahap ini antara lain : Diagram yang telah dianalisis dan implementasi model, yang selanjutnya dijadikan rancangannya.

F. Development

Tahap ini ditangani oleh pengembang aplikasi untuk membangun kode program dan user interface. Pengujian aplikasi dan dokumentasi sistem dilakukan pada tahap ini.

G. Deployment

Tahap deployment adalah tahap pendistribusian produk yang dihasilkan kepada pengguna. Tahap ini mencakup instalasi dan perencanaan backup data bila diminta oleh pengguna sesuai dengan perjanjian sebelumnya[7].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Requirement Gathering

Analisis permintaan ini digunakan untuk mengetahui kebutuhan dan atau keinginan pengguna terhadap sistem aplikasi pengiriman data citra medis. Hal ini disebabkan apabila kita tidak memahami kebutuhan dari pengguna, maka kita tidak dapat membuat sebuah sistem yang benar. Berdasarkan pengumpulan data pada tempat penelitian, peneliti mengambil sebuah kesimpulan bahwa user menginginkan sebuah aplikasi pengiriman data citra medis untuk mendukung kinerja dari bagian radiologi. Selain itu user menginginkan Aplikasi pengiriman data citra medis yang terintegrasi dengan smartphone (*Mobile Application*). Sehingga dapat menyediakan layanan interpretasi dan konsultasi radiologi tanpa mengharuskan kehadiran fisik ahli radiologi, menyediakan gambar radiologi dan interpretasi gambar secara tepat waktu pada layanan klinis gawat darurat maupun layanan klinis biasa, menyediakan pengawasan studi pencitraan dari jarak jauh, mendorong efisiensi dan peningkatan kualitas bagian radiologi serta bisa menyediakan gambar yang telah diinterpretasikan kepada pihak yang memberikan referensi.

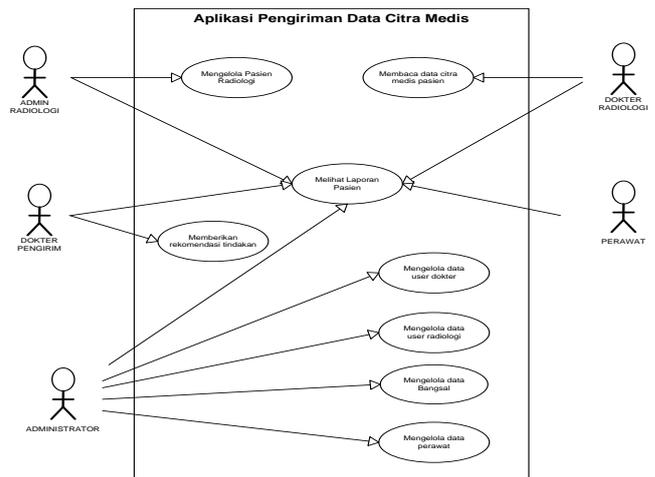
B. Design

Tahap perencanaan sistem merupakan tahap awal penelitian. dalam memulai pengembangan aplikasi ini, yang bertujuan mencari inti permasalahan dan kendala-kendala yang ada pada sistem yang berjalan serta merumuskan tujuan dibangunnya analisis dan pengembangan aplikasi yang berfokus pada penyampaian informasi data citra ke dokter sampai dengan tindakan hasil analisis data citra medis dari dokter.

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang menggambarkan fungsional sistem [8]. Pada use case diagram yang ditunjukkan

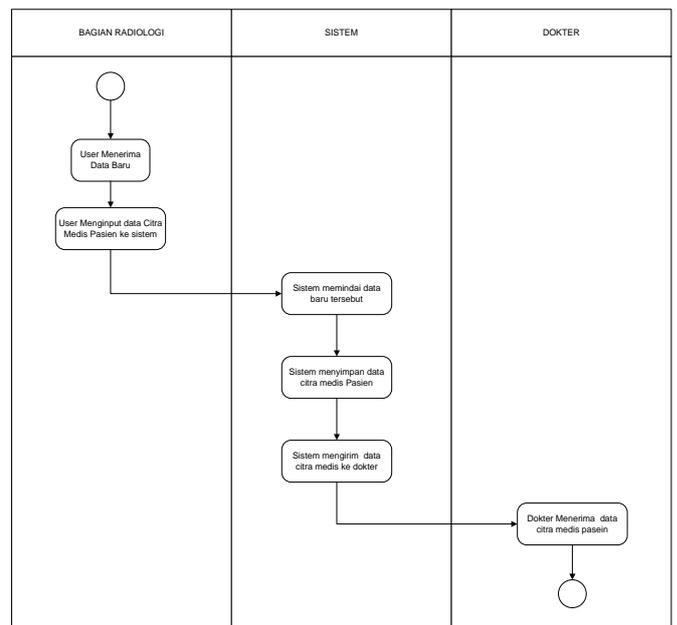
gambar 1 menggambarkan fungsional dari sistem yang akan dibangun. Dimana terdapat 5 aktor yaitu User Radiologi, Dokter Radiologi, Dokter Pengirim, Perawat, Administrator. Dimana hak akses lima aktor tersebut berbeda-beda sesuai dengan use case pada sistem atau boundary.



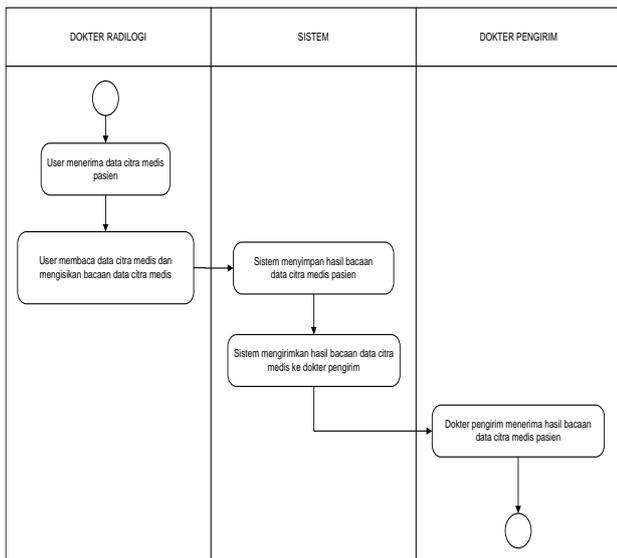
Gambar 2 . Use case

2. Activity Diagrams

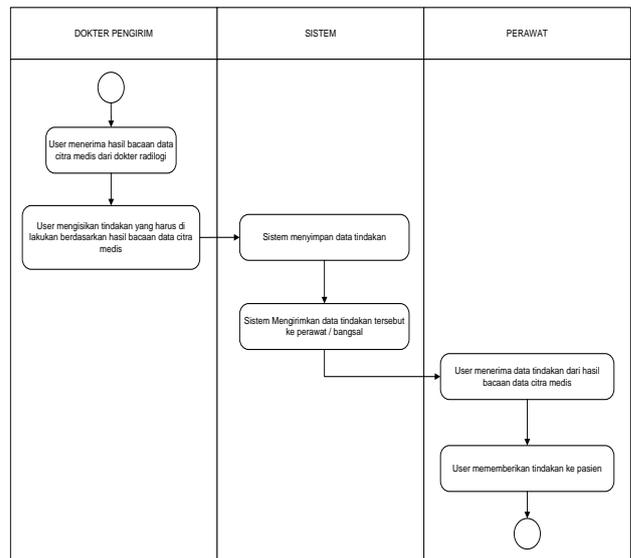
Activity diagrams menggambarkan hubungan aktivitas antara sistem dengan aktor [8]. Pada proses ini menggambarkan yang dikerjakan aktor dan yang dikerjakan sistem serta alur dari proses pengerjaan.



Gambar 3 . Activity Diagram Input pasien



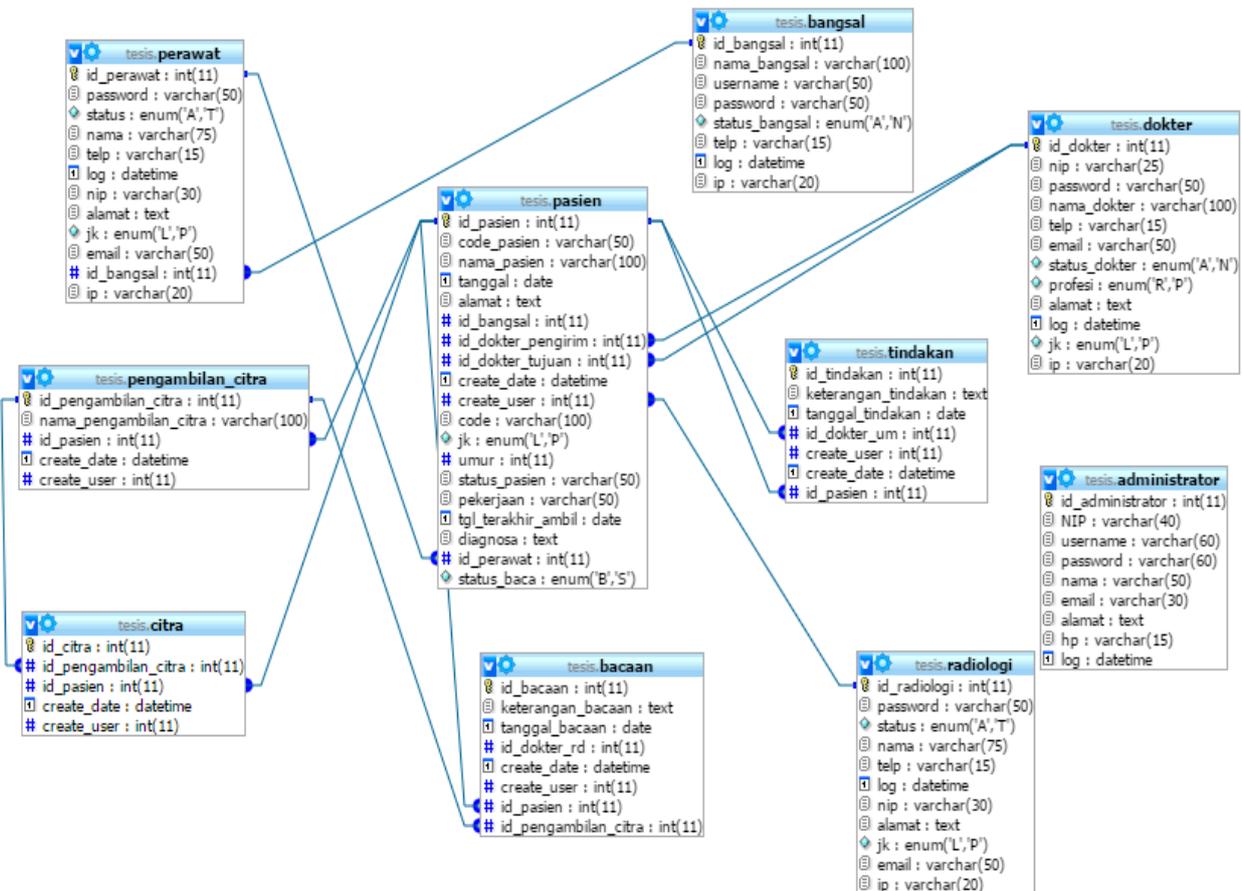
Gambar 4 . Pembacaan Data Citra Medis



Gambar 5 . Input Data Tindakan

3. Relasi Tabel

Pada tahapan ini dijelaskan tentang relasi antar tabel yang ada pada aplikasi ini.



Gambar 6 . Relasi Tabel

4. Rancangan Interface Aplikasi

Rancangan halaman aplikasi merupakan rancangan awal aplikasi. Rancangan halaman ini di gunakan sebagai acuan dalam membuat aplikasi.

a) Rancangan Halaman Dashboard Radiologi

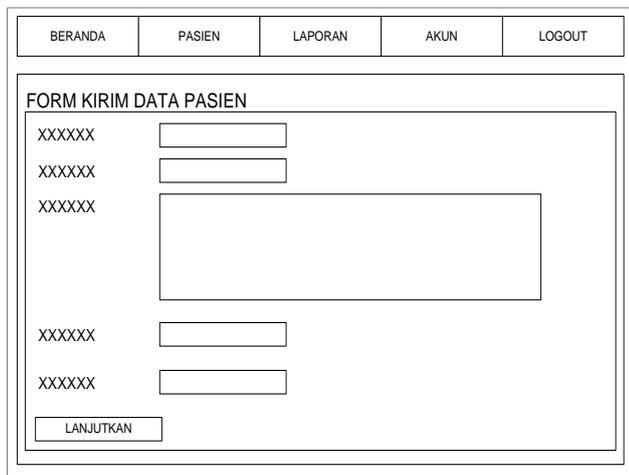
Rancangan dashboard bagian radiologi ini merupakan rancangan ketika user (bagian radiologi) telah berhasil melakukan login. Terdapat beberapa menu utama dalam halaman ini, antara lain beranda, master, pasien, laporan, akun, logout.



The image shows a dashboard layout for the radiology department. At the top, there is a navigation bar with five buttons: BERANDA, MASTER, PASIEN, LAPORAN, and LOGOUT. The main content area is a large rectangle with the text "DASHBOARD BAGIAN RADIOLOGI" centered inside.

Gambar 7 . Rancangan dashboard bagian radiologi

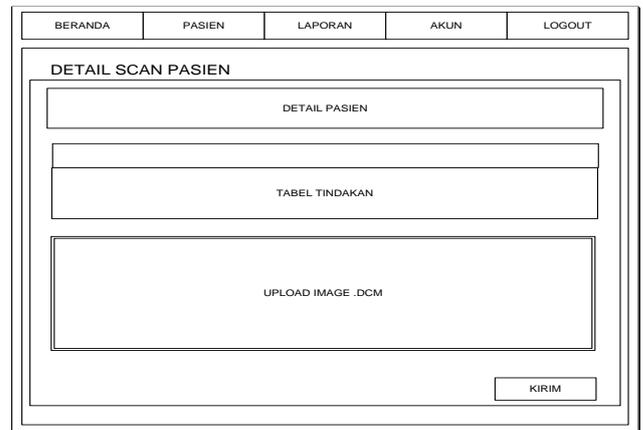
b) Rancangan halaman form kirim data pasien



The image shows a form for sending patient data. It has a navigation bar at the top with buttons: BERANDA, PASIEN, LAPORAN, AKUN, and LOGOUT. The main area is titled "FORM KIRIM DATA PASIEN" and contains several input fields. The first three fields are labeled "XXXXXX" and are single-line text boxes. The fourth field is a larger multi-line text box, also labeled "XXXXXX". Below these are two more single-line text boxes, also labeled "XXXXXX". At the bottom left of the form is a button labeled "LANJUTKAN".

Gambar 8 . Rancangan form kirim data pasien

Pada gambar tersebut merupakan form untuk mengirim data pasien ke dokter radiologi, data – data yang harus di isi antara lain nomor pasien, alamat, dokter pengirim, tanggal. Untuk melanjutkan pengisian data klik tombol lanjutkan. Selanjutnya sistem akan menampilkan sebuah form untuk mengisi detail data dari scan data citra medis maupun CT scan. Berikut ini tampilan form detail data scan :



The image shows a detailed form for sending patient scan data. It has a navigation bar at the top with buttons: BERANDA, PASIEN, LAPORAN, AKUN, and LOGOUT. The main area is titled "DETAIL SCAN PASIEN" and contains three main sections: "DETAIL PASIEN" (a single-line text box), "TABEL TINDAKAN" (a table area), and "UPLOAD IMAGE .DCM" (a large multi-line text box). At the bottom right of the form is a button labeled "KIRIM".

Gambar 9 . Rancangan detail form kirim data pasien

Data yang sudah di isikan dalam form tambah detail scan pasien akan di tampilkan pada tabel detail data tindakan scan pasien. Jadi dalam halaman ini satu pasien bisa mempunyai lebih dari satu tindakan scanning. Satu tindakan scanning bisa lebih dari satu image. Tombol kirim untuk mengirimkan data ke dokter radiologi. Selanjutnya dokter radiologilah yang melakukan pembacaan pada setiap data yang di kirimkan.

c) Rancangan dashboard Dokter Radiologi



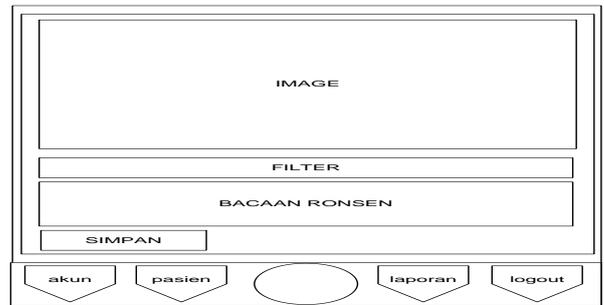
The image shows a dashboard layout for the radiologist. It has a navigation bar at the top with buttons: BERANDA, PASIEN, LAPORAN, AKUN, and LOGOUT. The main content area is a large rectangle with the text "DASHBOARD DOKTER RADIOLOGI" centered inside.

Gambar 10 . Rancangan halaman dashboard dokter radiologi

Pada rancangan halaman dashboard dokter radiologi versi web ini merupakan rancangan halaman dokter radiologi yang berhasil melakukan login. Pada halaman ini terdapat menu beranda, pasien, laporan, akun dan logout. Menu pasien digunakan untuk mengetahui data pasien radiologi yang di input dari bagian radiologi. Menu laporan untuk mengetahui laporan – laporan kegiatan oleh dokter radiologi meliputi hasil bacaan radiologi maupun data pasien. Menu akun untuk mengelola data akun dokter radiologi. Selain versi web aplikasi ini memiliki interface versi *mobile Application* di bawah ini merupakan rancangan halaman dashboard versi *Mobile Application*.



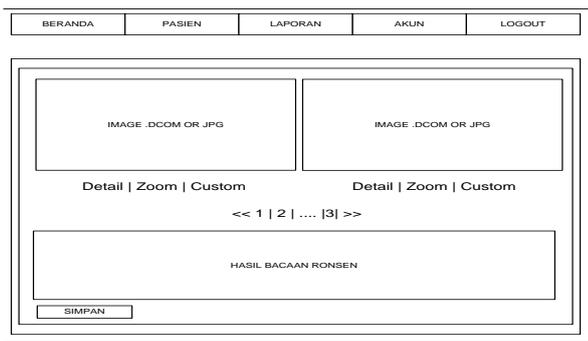
Gambar 11 . Rancangan halaman dashboard versi Mobile Application



Gambar 13 . Rancangan halaman form analisis data citra medis versi Mobile Application

Pada rancangan halaman tersebut menu terletak di bawah. Sedangkan konten berada di atas menu. Pada dasarnya menu sama seperti versi web, perbedaan hanya terletak di bawah konten.

d) Rancangan Halaman Form Analisis data citra medis



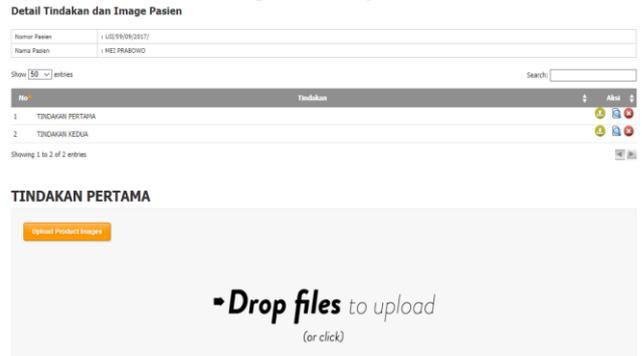
Gambar 12 . Rancangan halaman form analisis data citra medis

Rancangan halaman form analisis data citra medis merupakan halaman dimana dokter radiologi mengisikan hasil analisis data citra medis. Pada halaman ini, image yang di tampilkan memiliki fitur detail, zoom dan custom. sehingga dokter di permudah dalam melihat lebih detail dari image yang di kirimkan. Pada rancangan halaman form analisis data citra medis versi web ini, image hasil citra medis berada di paling atas. Di bawah image terdapat filter untuk mengolah image tersebut. Form analisis data citra medis terdapat di bawah filter. Simpan untuk menyimpan hasil analisis data citra medis ke database. pada versi smartphone image yang di kirimkan juga memiliki fitur detail, zoom dan custom, untuk melihat data lebih jelasnya. Secara teknis image yan ada di halaman memiliki tombol zoom jika di klik tombol tersebut maka image akan membesar, selanjutnya dokter bisa lebih jelas dalam melihatnya. Berikut ini rancangan halaman form analisis data citra medis versi smartphone .

C. Hasil

Setelah selesai dengan perancangan aplikasi, tahap selanjutnya adalah implemementasi. Implementasi merupakan tahap dimana aplikasi sistem telah digunakan oleh user/pengguna. Adapun tahap implementasi yang dilakukan dalam aplikasi pengiriman data citra medis adalah sebagai berikut :

2. Halaman Form Upload Image



Gambar 14 . Form Upload Image

3. Halaman Form Pembacaan Data Citra Medis



Gambar 15 . Form Pembacaan data citra medis

4. Halaman Form Input tindakan

DETAIL PASIEN

Nomor Pasien	: 3
Nama Pasien / Umur	: 2 (L / 2)
Laboratorium Klinik dan Diagnosa	: 2
Status Pasien	: 2

HASIL BACAAN DOKTER RADIOLOGI :

1	TINDAKAN KEDUA Pelapukan tulang sendi
2	TINDAKAN PERTAMA Patah tulang tangan

TINDAKAN :

Simpan dan Kirim Tindakan

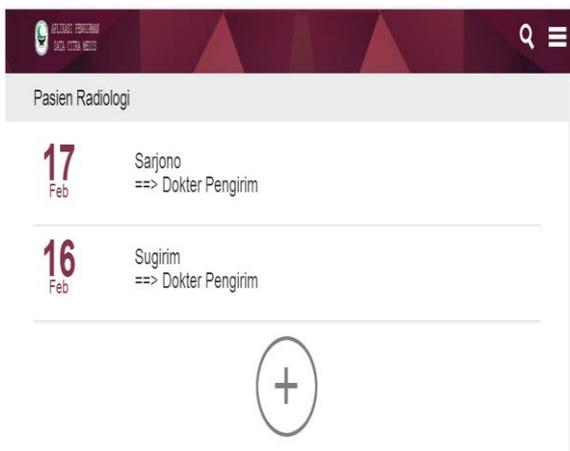
Gambar 16 . Form input data tindakan

5. Halaman Dashboard Dokter Versi Mobile



Gambar 17 . Versi Mobile Dashboard dokter

6. Halaman Data Pasien Versi Mobile



Gambar 18 . Data Pasien Radiologi

7. Halaman Form input Bacaan citra medis Versi Mobile

Gambar 19 . Form Input Data Bacaan citra medis

8. Halaman Form Input Tindakan Versi Mobile

Gambar 20 . Form input tindakan Versi mobile

9. Ketentuan tambahan

Sistem pengiriman data citra medis ini dibangun dalam dua versi yaitu web base sebagai pengendali secara keseluruhan dan Platform mobile untuk user terkait. Platform mobile dalam radiologi dapat memberikan kemudahan akses dalam mendistribusikan gambar dan membuat laporan. Hal ini sangat berguna dalam proses pelayanan bagian radiologi, mulai dari kecepatan dalam proses komunikasi dengan dokter radiologi sampai dengan pengambilan tindakan.

Software yang dioptimalkan pada mobile operating sistem dapat memberikan akses gambar yang sangat cepat dan mudah. Namun, pengguna harus menyadari bahwa layar sentuh tertutupi dengan sidik jari, pengaturan tampilan yang kurang

tepat, cara memegang perangkat dan lingkungan untuk membaca citra medis secara signifikan berpengaruh terhadap hasil akhir.

Oleh sebab itu, dokter radiologi penting mengenali kualitas gambar dan mengetahui bagaimana menciptakan kondisi penayangan. Mereka juga harus memiliki disiplin diri untuk mengambil tindakan yang diperlukan untuk memperbaiki tampilan atau untuk beralih melihat dari mobile platform. Maka dari itu berikut ini merupakan Saran untuk melihat gambar citra medis pada perangkat seluler / mobile phone .

- a) Gunakan perangkat lunak penampil yang memberikan akses mudah ke laporan radiologi, melaporkan informasi kontak dokter, dan status pemeriksaan yang menyertai gambar.
- b) Setel autobrightness ke "OFF." Gunakan kecerahan maksimum yang diizinkan.
- c) Pindahkan ke bagian ruangan yang redup saat melihat gambar; Pencahayaan sekitar harus 20-40 lux. Hindari refleksi langsung dari pencahayaan overhead atau jendela.
- d) Gunakan perangkat lunak penampil yang dikalibrasi abu-abu.
- e) Gunakan perangkat lunak yang secara interaktif memeriksa kondisi pencahayaan sekitar sebelum melihat (tes visibilitas kontras minimal).
- f) Pegang perangkat tegak lurus terhadap garis penglihatan.
- g) Jangan gunakan film pelindung, yang bisa mengurangi kontras dan meningkatkan pantulan dan silau.
- h) Bersihkan tampilan sidik jari dan tanda lainnya.
- i) Dengan resolusi asli yang terbatas, gunakan fungsi zoom dan pan untuk melihat temuan pencitraan kecil, bahkan (jika perlu) pada banyak matriks kecil (gambar tomografi, resonansi resonansi, nano-positron, tomografi, AS). Hal ini berlaku bahkan untuk tampilan retina baru. [9]

D. Pengujian Aplikasi

Selanjutnya setelah tahap pembuatan implementasi ada tahap pengujian aplikasi. Didalam pengujian aplikasi pengiriman data citra medis ini memerlukan suatu lingkungan perangkat keras dan konfigurasi perangkat lunak sistem sehingga pengujian terhadap hasil dari implementasi dapat dilakukan dengan benar. Dalam pengujian ini menggunakan metode Black Box. Berikut ini hasil pengujian aplikasi pengiriman data citra medis ini :

Table 1. HASIL PENGUJIAN APLIKASI

No	Diskripsi kebutuhan	Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Masuk ke halaman user	Setelah login berhasil masuk ke halaman user	Dapat masuk kehalaman user	Ok
2.	Mengujian input data user bagian radiologi	Mengisi form tambah user radiologi	Data Tersimpan di sistem	Ok
3.	Menguji Input Data Pasien	Mengisi form tambah pasien	Data Pasein tersimpan di sistem	Ok
4.	Menguji Input Hasil Bacaan	Mengisi form hasil bacaan (dokter radiologi)	Data bacaan tersimpan di sistem	Ok
5.	Menguji Input Tindakan Medis	Mengisi form tindakan medis	Data tindakan tersimpan di sistem	Ok
6.	Menguji Download data pasien	klik tombol download pada menu download	data terdownload dalam format .xls	Ok
7.	Menguji fungsi logout	Klik tombol logout pada sistem	user akan keluar dari sistem	Ok

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

5. Tahapan analisis dan perancangan dapat dilakukan dengan baik pada Sistem Pengiriman Data Citra Medis yang dibangun dapat mengakomodasi kebutuhan sesuai dengan pengiriman data citra medis.
6. Pemodelan aplikasi pengiriman data citra medis ini menggunakan pendekatan berorientasi objek menghasilkan *use case diagram* dan *activity diagram* dengan penjelasan dalam bentuk gambar.
7. Pemodelan yang dibangun dalam aplikasi pengiriman data citra medis ini disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.
8. Dalam aplikasi ini, image yang di transmisikan hanya berektensikan .dcm (DICOM) mengacu pada standarisari pertukaran data medis.

V. SARAN

1. Perlu Tinjauan lebih lanjut terkait keamanan dari aplikasi ini.
2. Perlu pembahasan lebih lanjut tentang kuliatas gambar citra medis pada mobile device.

REFERENSI

- [1] Patel, Pradip R. "Lecture notes: Radiologi". Penerbit Erlangga: Jakarta, 2005

- [2] Depkes, Permenkes RI, No. 1014/Menkes/SK/ XI/2008, Tentang tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik disarana pelayanan kesehatan.(Jakarta : Depkes RI. 2008).
- [3] Rosser BA, Eccleston C. Smartphone applications for pain management. J Telemed Telecare. 2011
- [4] <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm242295.htm>.
- [5] Huang, H.K. 2004. PACS And Imaging Informatics Basic Principles And Applications. John Wiley & Sons Inc. Hoboken
- [6] Charibaldi, Novrido, Wijayanto, Budi, Denyu, 2010. *Aplikasi Schedule dan Reminder Berbasis Web. (Studi kasus di PT. Sarana Permata Container Semarang)* Yogyakarta: Telematika Vol. 06. No. 02.
- [7] Gomaa, Hassan. *oftwareModelingandDesign:UML, Use Cases, Patterns, and Software Architectures*, New York : Cambridge University Press. 2011
- [8] George C. Kagadis, PhD, dkk, "Medical Imaging Displays and Their Use in Image Interpretation" radiographics.rsna.org, Volume 33, Issue 1, July 31, 2012. (*references*)