

Perancangan Sistem Informasi Radiologi Guna Mendukung Peningkatan Pelayanan pada Pasien di Rumah Sakit Umum Daerah AL-Ihsan Pemprov Jabar

ARDIANA

Politeknik Al Islam Bandung
Email : ardiana.dosentro@gmail.com

ABSTRAK

Pelayanan rumah sakit saat ini mencakup pelayanan kesehatan dan pelayanan administrasi yang berbasis komputer. Pelayanan kesehatan itu sendiri meliputi pelayanan medik, pelayanan penunjang medik, rehabilitasi medik dan pelayanan asuhan keperawatan. Salah satu jenis pelayanan penunjang medis adalah pelayanan radiologi yang dilaksanakan dalam sebuah instalasi radiologi. Di instalasi radiologi RSUD Al-Ihsan Pemprov Jabar mempunyai beberapa permasalahan dengan sistem pengolahan data pelayanan mulai dari input data, proses data dan output data. Fasilitas peralatan radiologi (alat modalitas) telah menggunakan sistem digital namun belum ada integrasi data antara aplikasi SIMRS dengan aplikasi pada alat modalitas. Sehingga dibutuhkan pengembangan sistem untuk mengintegrasikan aplikasi ini. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan rancangan sistem informasi radiologi yang berguna untuk mendukung peningkatan pelayanan pada pasien di instalasi radiologi RSUD Al-Ihsan. Perancangan sistem informasi radiologi ini menggunakan metode FAST (Framework for the Application of System Technology) dengan langkah-langkah reliminary investigation, problem analysis, requirement analysis, decision analysis, dan design system. Desain penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode grounded theory. Analisis data dalam penelitian ini dengan cara reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan yaitu bahwa perancangan sistem informasi radiologi membantu menyelesaikan permasalahan sistem di instalasi radiologi sebelumnya. Rancangan sistem ini mampu melakukan bridging system dengan menggabungkan aplikasi SIMRS dan aplikasi work list pada alat modalitas. Bridging system ini mampu menghomogenkan data dari mulai front office sampai dengan back office, hasil pemeriksaan radiologi dapat diakses secara offline maupun online tidak terbatas ruang dan waktu karena dilengkapi dengan aplikasi teleradiologi. sehingga layanan hasil pemeriksaan radiologi dapat diakses secara online oleh pasien ataupun keluarganya dengan memperhatikan kode etik kedokteran.

Kata kunci : sistem informasi radiologi

ABSTRACT

In the digital era all hospitals throughout Indonesia began to improve the quality of health service management by implementing computer-based hospital management information system. Hospital services include health care and administrative services. Health services include medical services,

medical support services, medical rehabilitation and nursing care services. One type of medical support service is radiology services performed in a radiological installation. In the radiology installation of RSUD Al-Ihsan West Java province has several problems with data processing system services ranging from data input, data processing and data output. The radiology equipment facility (modality tool) has been using a digital system but there is no data integration between the SIMRS application and the application on the modalities tool. So that required system development to integrate this application. The purpose of this research is to produce the design of radiology information system which is useful to support the improvement of service to the patient in the radiology installation of RSUD Al-Ihsan.

The design of this radiology information system uses the FAST (Framework for the Application of System Technology) method with steps (1) preliminary investigation, (2) problem analysis, (3) requirement analysis, (4) decision analysis, and (5) design system. This research design using qualitative approach with grounded theory method. Data analysis in this research is by data reduction, data presentation and conclusion.

From the results of this study can be concluded that the design of radiology information systems help solve system problems in previous radiological installations. The design of this system is able to perform bridging system by combining SIMRS application and work list application in modal tool. Bridging system is able to homogenize data from front office to back office, radiology examination results can be accessed offline and online is not limited space and time because it is equipped with teleradiology applications. The design of radiology information system is web-based so that radiology examination service can be accessed online by patient or family by paying attention to medical code of ethics.

Keywords: *radiology information system*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu dan teknologi terutama di bidang komunikasi informasi dan komputerisasi telah merambah dan mengubah semua sisi kehidupan dari era konvensional menuju era digital. Pengaruh kemajuan tersebut tidak dapat dihindari, hal ini berlaku juga di bidang perumaha-sakit. Semua rumah sakit seluruh Indonesia saat ini mulai mengembangkan diri dalam hal kualitas manajemen pelayanan kesehatan dengan menerapkan sistem informasi manajemen rumah sakit berbasis komputer untuk mendukung perubahan dan perbaikan di semua aspek dan bidang layanan, termasuk sarana, prasarana, finansial, perlengkapan alat-alat medis, logistik serta sumber daya manusia. Pada Undang-Undang Nomor 14 tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik (KIP) maka tersedianya data dan informasi mutlak dibutuhkan terutama oleh badan layanan umum seperti rumah sakit. Menurut Undang-Undang Nomor 44 tahun 2009, pasal 52 ayat (1) tentang rumah sakit, bahwa setiap rumah sakit wajib melakukan pencatatan dan pelaporan tentang semua kegiatan penyelenggaraan rumah sakit dalam bentuk Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS). Serta dalam peraturan yang lain pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 82 tahun 2013, pasal 3 ayat (1) tentang Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit, dinyatakan bahwa setiap rumah sakit wajib menyelenggarakan SIMRS. Berdasarkan peraturan hukum tersebut Rumah Sakit Umum Daerah Al-Ihsan Pemprov Jawa Barat memberlakukan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit di semua unit pelayanan. (*sumber*)

Berdasarkan kajian awal, RSUD Al-Ihsan merupakan salah satu rumah sakit type B di Kabupaten Bandung yang memiliki fasilitas alat diagnostik terlengkap dengan teknologi yang canggih serta kunjungan pasien radiologi tiap tahun selalu mengalami peningkatan. Jumlah pemeriksaan radiologi pada lima tahun terakhir adalah: (1) tahun 2012: 37.675 (2)tahun 2013: 40.137 (3)tahun 2014: 41.285 (4)tahun 2015: 44.906 (5)2016: 50.680 rata-rata jumlah pemeriksaan mengalami peningkatan tiap tahunnya 7,03 %. Makin meningkatnya jumlah pasien tiap tahunnya, seiring itupula keluhan pasien terhadap pelayanan radiologi pasti ada. Adapun data keluhan pelanggan tentang pelayanan radiologi di RSUD Al-Ihsan yang bersumber dari bagian Hukmas pada tahun 2016 dan 2017 triwulan III menyatakan diantaranya: pelayanan radiologi lambat berjumlah 3 dari SMS Gateway, pelayanan radiologi tidak professional berjumlah 3 dari kotak saran dan SMS Gateway, serta petugas administrasi radiologi harap istirahat bergilir berjumlah 2 dari SMS Gateway. Data keluhan ini menjadi indikator bahwa pelayanan radiologi ada permasalahan terkait dengan kualitas mutu pelayanan. (*sumber*)

Berdasarkan hasil pra survey dan pengamatan yang dilakukan dengan staf radiologi, petugas administrasi maupun radiographer dapat disimpulkan sebagai berikut : Website RSUD Al-Ihsan yang sudah mempunyai *website* yang dapat diakses oleh semua pengguna. Akan tetapi website ini belum dapat memenuhi kebutuhan informasi yang berhubungan dengan semua pelayanan kesehatan yang tersedia di RSUD Al-Ihsan. Padahal jika website ini difungsikan secara optimal dapat digunakan sebagai sarana marketing dan promosi semua jenis pelayanan baik itu yang bersifat promotif, kuratif ataupun rehabilitatif. Tampilan menu dalam website ini sudah cukup bagus namun dalam hal pengelolaan website belum terlaksana, sehingga update data sering terlambat. Dalam update website ini harus dibutuhkan personel khusus yang bertanggung jawab mengenai update data ataupun informasi terkini ataupun artikel kesehatan yang bermanfaat buat pengguna website. Sistem pengolahan data yang terdiri dari Input data, Proses data dan Output data

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan masalah diatas, penulis akan memfokuskan beberapa masalah yang akan diteliti, diantaranya:

1. Bagaimanakah sistem informasi radiologi saat ini
2. Kendala dan masalah apa yang dihadapi oleh sistem informasi radiologi yang ada saat ini.
3. Bagaimanakah perancangan sistem informasi radiologi yang akan dibuat untuk mengintegrasikan semua alat modality dengan berbasis website guna mendukung peningkatan pelayanan pada pasien.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dan menganalisis sistem informasi radiologi dalam mendukung peningkatan pelayanan pada pasien.
1. Mengetahui dan menganalisis serta mengidentifikasi kendala-kendala yang dihadapi dalam sistem informasi radiologi saat ini.
2. Mampu merancang sistem informasi radiologi yang akan mengintegrasikan semua alat modality dengan berbasis web guna mendukung peningkatan kualitas pelayanan pada pasien.

2. DASAR TEORI

2.1. Manajemen

Menurut Mangkunegara (2011), manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin dan mengendalikan pekerjaan anggota organisasi dan menggunakan semua sumber daya organisasi untuk mencapai sasaran organisasi yang sudah ditetapkan. Sementara itu menurut Manulang (2010 : 15) definisi manajemen adalah :

“Manajemen mengandung 3 (tiga) pengertian yaitu pertama manajemen sebagai proses, kedua manajemen sebagai kolektivitas orang-orang yang melakukan aktivitas manajemen, dan yang ketiga adalah manajemen sebagai ilmu.”

Manajemen dalam pelaksanaan diperlukan sejumlah sarana yang disebut dengan unsur manajemen yang terdiri dari: manusia (*man*), material (*materials*), mesin (*machine*), tata kerja (*method*), uang (*money*) dan pasar (*market*).

2.2. Sistem Informasi Manajemen

Sistem Informasi Manajemen terdiri dari tiga unsur kata yaitu sistem, informasi dan manajemen. Sistem adalah suatu himpunan dari unsur, komponen atau variabel-variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu. Informasi adalah data yang telah disusun, sehingga bermakna dan bermanfaat karena dapat dikomunikasikan kepada individu yang akan menggunakannya untuk membuat keputusan. Sedangkan manajemen adalah tindakan memikirkan dan mencapai hasil-hasil yang diinginkan melalui usaha kelompok yang terdiri dari tindakan mendayagunakan potensi individu dan sumber-sumber daya. Sehingga Sistem Informasi Manajemen berarti suatu sistem yang menyediakan kepada pengelola organisasi maupun informasi yang berkaitan dengan pelaksanaan tugas-tugas organisasi. Sistem informasi manajemen dapat digambarkan sebagai bangunan piramida, lapisan paling bawah berisi informasi dasar untuk pengolahan transaksi, lapisan berikutnya berisi informasi teknis yang digunakan untuk keperluan operasional sehari-hari. Lapisan selanjutnya berisi informasi taktis yang digunakan untuk mengambil keputusan jangka menengah dan lapisan puncak berisi informasi strategis yang digunakan untuk mengambil keputusan jangka panjang mencakup informasi eksternal. (Gordon Davis, 1999).

2.3. Sistem Informasi Radiologi

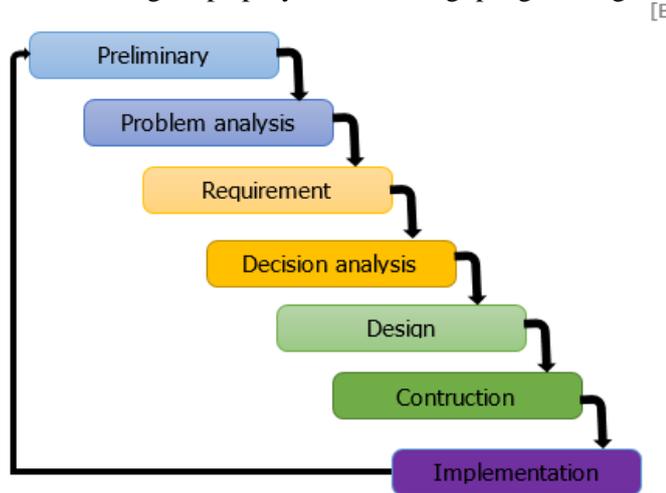
Radiology Information System (RIS) adalah sebuah sistem yang dirancang untuk mendukung alur kerja operasional dan analisis bisnis dalam departemen radiologi (The Royal Collage of Radiologist, 2008:3). *Radiology Information System* juga digunakan sebagai tempat penyimpanan data pasien, laporan dan berkontribusi dalam pencatatan data pasien secara elektronik. RIS membuat informasi dengan segera, mudah untuk diakses, mudah untuk melakukan pembaharuan, informasi juga selalu tersedia bagi mereka yang membutuhkannya. RIS membantu pengelolaan fungsi administrasi dan operasional mengenai radiologi seperti permintaan pemesanan, pendaftaran, pemeriksaan, hasil laporan, daftar persiapan pekerjaan, hasil persetujuan, penjadwalan dan sistem manajemen.

RIS bukanlah sebuah sistem yang bersifat otonom melainkan berinteraksi dengan sistem lainnya secara integrasi untuk prosedur medis. Ada dua pertukaran utama dalam proses RIS dengan sistem lainnya seperti RIS harus berkomunikasi dengan PACS (*Picture Archiving and Communication System*) yang bertanggung jawab untuk prosedur internal yang dilakukan ke dalam departemen radiologi. Proses tersebut merupakan proses utama dalam pengambilan, pengolahan dan pengarsipan berkas pencitraan medis. RIS harus mengumpulkan informasi ini dengan tepat agar dapat menghasilkan laporan akhir medis untuk setiap pemeriksaan. RIS juga berinteraksi dengan HIS (*Hospital Information System*) untuk melakukan pengambilan informasi pasien, memperbaharui catatan medis untuk pengujian baru dan proses prosedur penagihan biaya yang sesuai.

2.4. Tahap Pengembangan Sistem Informasi

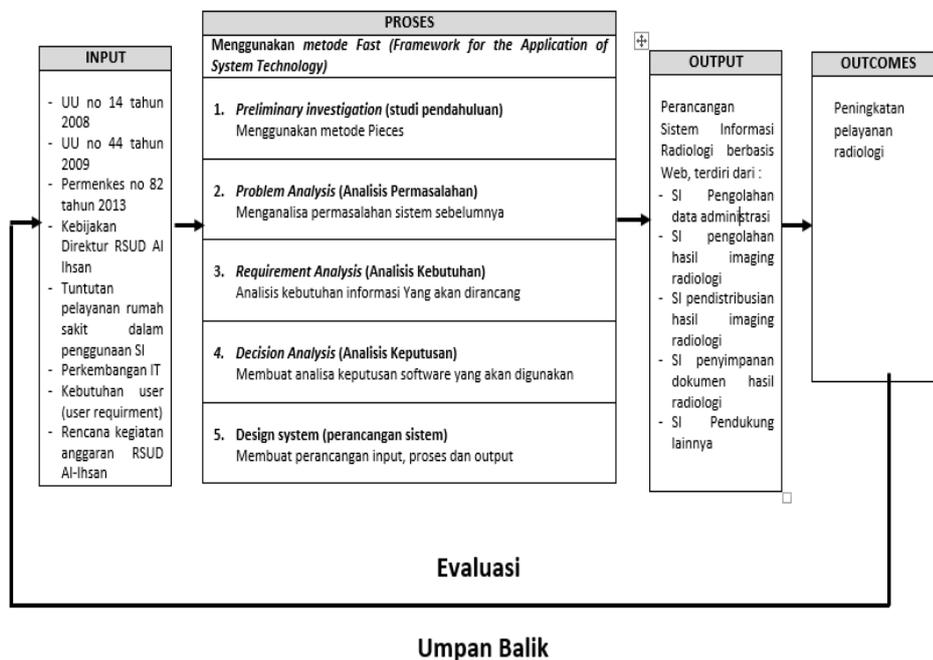
Menurut Jogiyanto (2005), Pengembangan sistem (*systems development*) dapat berarti menyusun sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Sistem yang lama perlu diperbaiki atau diganti disebabkan karena beberapa hal: (1) Ada permasalahan yang muncul pada sistem yang lama, (2) Untuk meraih kesempatan-kesempatan, (3) Adanya instruksi-instruksi. Salah satu metodologi yang akan digunakan pada pengembangan sistem di instalasi radiologi adalah metodologi FAST (Framework for the Application of System Technology) kerangka untuk

penerapan sistem teknologi. FAST adalah kerangka kerja yang menyediakan beberapa tahapan / fase-fase untuk berbagai tipe proyek dan strategi pengembangan sistem informasi.



Gambar 2.1 Tahapan Metode FAST (Jogiyanto,2005)

2.5. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Perspektif pendekatan penelitian

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *grounded theory* yaitu metode penelitian kualitatif yang menggunakan sejumlah prosedur sistematis guna menemukan teori, yang dimulai dari data untuk akhirnya mampu merumuskan teori (induktif). Sedangkan perancangan sistem informasi radiologi ini menggunakan metode FAST (*Framework Application of Systems Technology*) dengan tahapan-tahapannya sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan (*preliminary investigation*)

Tahapan ini dalam pelaksanaannya menggunakan kerangka acuan yang disingkat PIECES (Performance, Information, Economics, Control, Efficiency, Service). Hal ini bertujuan untuk:

- a. Mendefinisikan masalah, peluang, kesempatan dan tujuan pengembangan sistem informasi.
 - b. Mengidentifikasi batasan-batasan yang mungkin akan berdampak pada pengembangan sistem informasi, misalnya target anggaran, sumber daya manusia, standar teknologi, target waktu dan lain-lain.
2. Analisis masalah (*problem analysis*)
Tahap ini bertujuan untuk:
- a. Mempelajari dan menganalisa sistem yang sedang berjalan
 - b. Mengidentifikasi masalah dan mencari solusinya
 - c. Membatasi ruang lingkup pengembangan sistem
 - d. Memperhitungkan keuntungan dan kerugian pengembangan sistem.
3. Analisis kebutuhan (*requirement analysis*)
Tahap ini bertujuan untuk:
- a. Mengidentifikasi input, proses dan output sesuai kebutuhan pengguna dari sistem baru yang akan dikembangkan.
 - b. Penentuan pekerjaan didasarkan pada kebutuhan yang didasarkan pada kelayakan teknis, kelayakan operasi, waktu, jadwal dan ekonomi serta kelayakan hukum.
4. Analisis keputusan (*decision analysis*)
Tahap ini bertujuan untuk:
- a. Mengidentifikasi alternatif sistem.
 - b. Menganalisis kelayakan alternatif sistem.
 - c. Pemilihan alternatif sistem dilakukan dengan mempertimbangkan kelayakan teknis, operasi, ekonomi dan jadwal.
5. Perancangan sistem (*design*)
Tujuan pada tahap ini adalah melakukan perancangan sistem informasi dalam mengatasi masalah yang terkait dengan kebutuhan informasi. Kegiatan yang dilakukan adalah perancangan data base, input, output dan antarmuka.
6. Membangun sistem baru (*construction*)
Tujuan pada tahap ini adalah:
- a. Menterjemahkan hasil rancangan ke dalam program komputer sesuai dengan sumber daya yang tersedia termasuk hardware dan software.
 - b. Menentukan alur-alur informasi yang perlu dikembangkan.
7. Penerapan (*implementation*)
Pada tahap ini analisa harus dapat memberikan perubahan sistem dari sistem lama ke sistem baru yang lebih baik, lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan pelayanan serta mudah digunakan oleh user.
8. Evaluasi sistem (*evaluation*)
Dalam proses pengembangan, apabila sistem pernah ada (tidak dari nol) maka kita harus melakukan evaluasi terdahulu pada sistem yang pernah ada dan kemudian setelah sistem tersebut dikembangkan maka dilakukan evaluasi akhir.

3.2. Teknik pengumpulan data

Metode kualitatif menurut Rully dan Poppy (2014) merupakan metode analisis yang berlandaskan pada postpositivisme, dimana peneliti terlibat secara partisipatoris karena peneliti merangkap sebagai pengambil keputusan dalam menetapkan hal penting saat pengumpulan data dan informasi. Proses yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian kepustakaan

Studi pustaka merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pengkajian terhadap sumber-sumber referensi untuk memperoleh landasan teori, konseptual dan tentang permasalahan penelitian.

2. Studi lapangan

Kegiatan ini dilakukan melalui pengumpulan data yang berkaitan dengan permasalahan sistem informasi yang ada dilapangan. Studi lapangan ini meliputi:

- a. Wawancara
- b. Observasi
- c. Studi dokumentasi
- d. Forum group discustion

3.3. Rancangan instrumen penelitian

Menurut Arikunto (2002) menjelaskan bahwa instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data agar pengerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap , dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.

Berikut ini adalah kisikisi panduan observasi, wawancara dan dokumen.

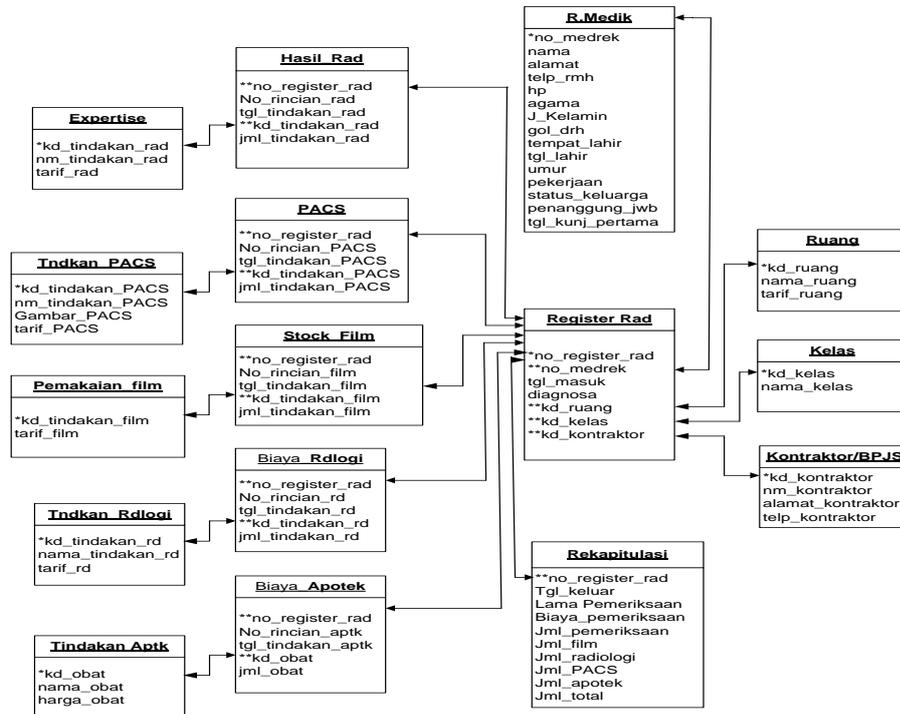
Tabel 1. Perbandingan Jumlah Penduduk

No	Informasi	Sumber Informasi
1	Bagaimana perkembangan dan pelaksanaan sistem informasi rumah sakit di semua unit RSUD Al-Ihsan	<ul style="list-style-type: none"> • Staf direksi • Bagian EDP
2	Bagaimana informasi pengolahan data radiologi: <ol style="list-style-type: none"> a. Informasi input data pasien b. Proses data pasien yang terintegrasi dengan alat modality c. Hasil radiologi yang terintegrasi ke semua unit di internal rumah sakit. d. Hasil radiologi yang bisa didistribusikan di eksternal rumah sakit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Staf administrasi • Radiografer • Bagian EDP
3	Bagaimana mengintegrasikan aplikasi SIMRS dengan aplikasi SIR yang mudah digunakan oleh semua user.	<ul style="list-style-type: none"> • Staf administrasi • Radiografer • Bagian EDP
4	Bagaimana kebutuhan software pada SIR dalam mendukung pengolahan data pelayanan radiologi	<ul style="list-style-type: none"> • Programmer Inifinit • Radiografer • Bagian EDP
5	Bagaimana data hardware yang akan digunakan untuk aplikasi SIR dalam membantu pelayanan radiologi	<ul style="list-style-type: none"> • Kabag Umum dan Hukmas • Programmer Inifinit • Radiografer • Bagian EDP
6	Bagaimana data infrastruktur jaringan LAN dan koneksi internet	<ul style="list-style-type: none"> • Kabag Umum dan Hukmas • Bagian EDP

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

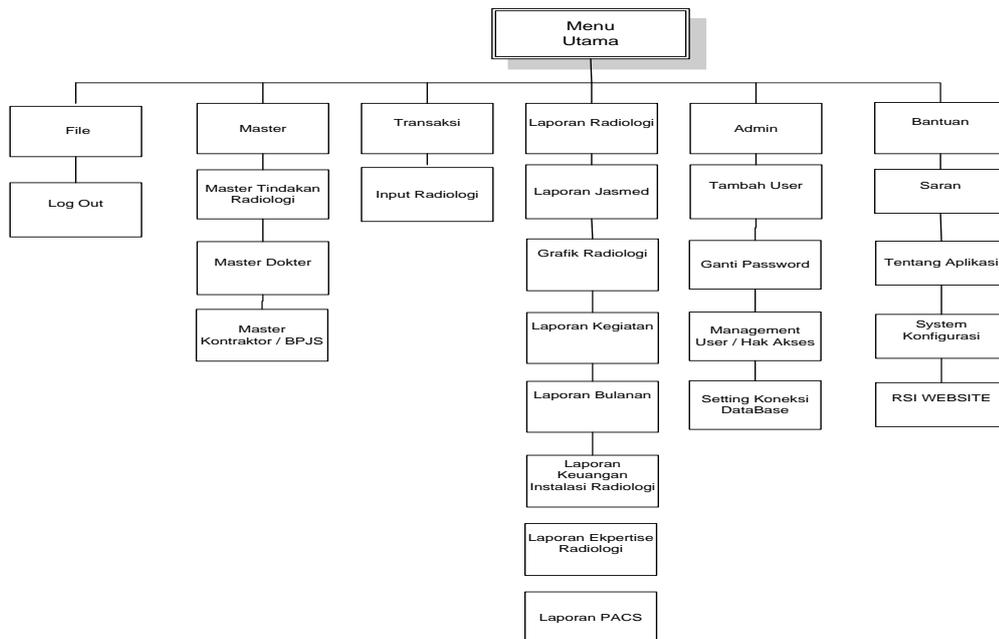
Perancangan sistem informasi radiologi yang akan dibuat dan diterapkan dalam pengolahan data pelayanan guna mendukung peningkatan pelayanan radiologi pada pasien. Untuk mengintegrasikan data dari SIMRS dengan alat modalitas maka dilakukan *bridging system*. Aplikasi PACS (*Picture Achieving Communication System*) yang berperan mengintegrasikan data tersebut.

4.3. Rancangan Tabel Relasi



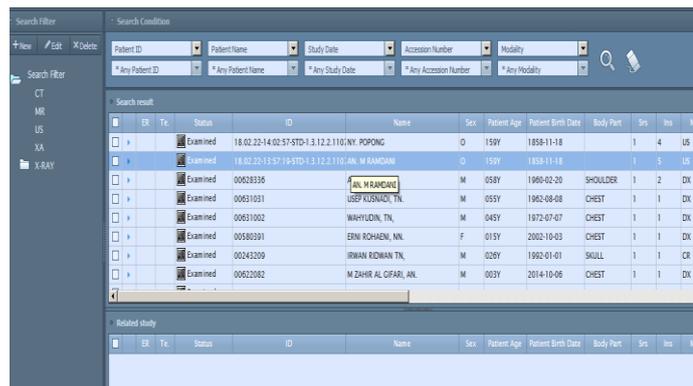
Gambar 4.3 Tabel Relasi yang Diusulkan

4.4. Rancangan Struktur Menu



Gambar 4.4 Struktur menu yang Diusulkan

4.5. Rancangan sinkronisasi data SIMRS dan PACS



Gambar 4.5 Sinkronisasi data SIMRS dan PACS yang diusulkan

4.6. Rancangan hasil radiologi



Gambar 4.5 Hasil radiologi dalam bentuk DICOM file

4.7. Rancangan Website



Gambar 4.6 Rancangan website yang diusulkan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perancangan sistem informasi radiologi yang dibuat, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi eksisting sistem informasi radiologi yang beroperasi saat ini mempunyai beberapa kekurangan, diantaranya adalah:
 - a. Proses penginputan data di bagian administrasi radiologi masih secara manual, belum ada integrasi data darimana pasien berasal.

- b. Identitas pasien belum terintegrasi pada semua alat modality radiologi sehingga penginputan data pasien dilakukan secara manual.
 - c. Pembuatan expertise hasil radiologi oleh dokter spesialis radiologi masih dilakukan secara manual, dengan mencetak film x-ray terlebih dahulu. Kemudian film x-ray dibaca secara terpisah oleh dokter.
 - d. Hasil radiologi yang berupa hasil radiograf belum bisa terintegrasi ke semua unit di rumah sakit meskipun sebagian besar alat modality sudah menggunakan sistem digital.
 - e. Hasil radiologi dalam bentuk *dicom file* belum dapat didistribusikan ke luar rumah sakit dengan sistem teleradiologi.
 - f. Sistem inventory belum terintegrasi dengan bagian gudang farmasi sehingga data pemakaian bahan habis pakai masih dihitung secara manual.
 - g. Penghitungan pemakaian film yang digunakan dan film reject radiologi masih dilakukan secara manual.
2. Kendala yang dihadapi Instalasi Radiologi dalam penggunaan sistem informasi radiologi selama ini, diantaranya:
 - a. Pengolahan data pasien menggunakan aplikasi SIMRS yang programnya masih belum terintegrasi secara keseluruhan.
 - b. Mekanisme penginputan data ke alat modality masih manual karena belum terintegrasi aplikasi SIMRS dengan aplikasi modality.
 - c. Infrastruktur jaringan yang belum menggunakan fiber optic , koneksi jaringan menggunakan LAN dengan cath 5 dan cath 6.
 - d. Kebijakan dari top manajerial belum sepenuhnya mendukung terhadap pengembangan dan pemanfaatan teknologi informasi di lingkungan RSUD Al-Ihsan.
 - e. Jumlah personel yang mempunyai kompetensi di bidang teknologi informasi masih sangat kurang serta kegiatan staff untuk pelatihan di bidang teknologi dan informasi masih belum didukung manajemen rumah sakit secara optimal.
 3. Rancangan sistem informasi radiologi yang akan dikembangkan ini akan menghasilkan konsep rancangan sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan *user* dalam hal ini pasien juga termasuk *user* sistem ini. Perancangan sistem informasi radiologi meliputi: rancangan alur pelayanan yang sistemik, rancangan diagram, ERD (*Entity Relation Diagram*), relasi antar tabel, rancangan antar muka dengan *design input* dan *design output*, rancangan web site radiologi serta pemenuhan kebutuhan *hardware* dan *brainware* yang sesuai dengan kompetensinya.
 4. Dalam penerapan rancangan sistem informasi yang akan dibangun harus didukung dengan empat kriteria, yaitu:
 - a. *Technoware*
Membutuhkan komputer yang berfungsi sebagai server dan client, koneksi jaringan online, workstation dengan aplikasi *recon image*, monitor *medical grade* dan *software* sistem operasi windows.
 - b. *Humanware*
Membutuhkan sumber daya manusia yang profesional di bidang teknologi dan informasi untuk menangani komputer server yang dapat mengolah semua data yang ada di data base system. Bagi pengguna sistem harus mempunyai skill tentang operasional alat modality yang terintegrasi untuk menghasilkan gambaran radiologi yang memberikan informasi diagnostik.
 - c. *Infoware*
Kebutuhan sistem yang akan dibangun adalah menggabungkan dua aplikasi yaitu aplikasi SIMRS (Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit) dan aplikasi PACS (*Picture Achieving Communication System*). Serta didukung dengan beberapa modul diantaranya: (1)modul radiologi dan beberapa sub modul, (2)modul laporan radiologi dan beberapa sub modul, (3)modul PACS dan beberapa sub modul..

d. *Organisware*

Adanya pelatihan dan workshop (inhouse training) untuk semua pengguna sistem agar mampu mengoperasikan rancangan sistem yang baru sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.

5. Keunggulan dari aplikasi yang dirancang yaitu dapat diakses melalui jaringan offline dan online tanpa dibatasi ruang dan waktu, user dalam aplikasi ini termasuk pasien, sehingga pasien dapat mengakses informasi tentang hasil pelayanan radiologi dengan menginputkan nomer medical recordnya. Sedangkan kekurangan dari perancangan sistem ini adalah infrastruktur jaringan yang belum mendukung untuk kelancaran distribusi data radiologi khususnya data yang berupa dicom file, fasilitas internet yang belum stabil dan sistem ini tidak akan bisa berintegrasi dengan alat modality yang tidak mempunyai aplikasi *worklist*.

5.2. Saran

Pada penelitian ini ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pelaksanaan dari rancangan sistem informasi ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dalam penerapan rancangan aplikasi sistem informasi ini harus memenuhi kriteria yang akan dijelaskan sebagai berikut:
 - a. *Technoware*
Mempersiapkan hardware komputer yang berfungsi sebagai server, software system windows, software server dan koneksi jaringan internet.
 - b. *Humanware*
Dalam pengembangan sistem informasi radiologi tingkat keberhasilannya sangat ditentukan dengan kualitas dari personilnya yang mempunyai kompetensi di bidang informasi dan tehnologi. Berikut ini persyaratan yang direkomendasikan untuk kualifikasi staf baru yang harus dimiliki untuk pengembangan sistem ini.
 - 1) *System Analyst*:
 - 2) Programmer:
 - 3) *Database Administrator*
 - 4) *Network Administrator* :
 - 5) Staf IT
 - c. *Infoware*
Program aplikasi dan database yang terintegrasi dan terinstall akan berfungsi menyimpan semua data pasien berupa data riwayat pasien, data jenis pemeriksaan pasien, data hasil pemeriksaan pasien. Selain itu juga menyimpan data administrasi radiologi berupa laporan keuangan, laporan kegiatan radiologi dan laporan inventory.
 - d. *Organisware*
Instalasi radiologi selalu melakukan koordinasi dengan manajemen rumah sakit, dalam hal ini jajaran direksi RSUD Al Ihsan, terkait dengan pelaksanaan pelayanan radiologi untuk mencapai tujuan organisasi, yang salah satunya mendukung pengembangan sistem informasi rumah sakit. Dukungannya dengan memberikan pendidikan dan latihan serta pengembangan *skill* maupun *knowledge* secara berkelanjutan bagi staff yang berkompeten di bidang tehnologi dan informasi. Dibuatkan standar operasional prosedur dalam pelaksanaan pelayanan di unit ataupun instalasi yang mengolah sistem informasi.
2. Rancangan sistem informasi radiologi berbasis website ini harus dapat diakses secara offline dan online melalui internet dengan fasilitas jaringan yang optimal sehingga informasi yang diberikan dapat dimanfaatkan oleh pengguna (*user*).
3. Persiapan infrastruktur jaringan untuk antar gedung harus menggunakan jaringan fiber optic. Sedangkan untuk di internal gedung dapat menggunakan kabel jaringan cath 6.
4. Semua ruangan yang membutuhkan rancangan sistem informasi radiologi harus terpasang jaringan LAN ataupun jaringan wireless hotspot, sehingga para dokter klinisi, radiolog, perawat dan staff manajemen dapat mengakses sistem infologrmasi radiologi tidak terbatas waktu dan ruang.

5. Adanya kegiatan forum dalam sistem informasi radiologi berbasis website antara dokter spesialis radiologi dengan para dokter spesialis lainnya, dapat digunakan sebagai sarana komunikasi terkait dengan hasil pemeriksaan radiologi, sehingga mampu memberikan informasi diagnostik yang akurat dan cepat kemudian tindaklanjut pengobatan segera diberikan pada pasien.
6. Untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan data pasien ataupun data administrasi radiologi, harus dibuatkan SOP (Standar Operasi Pelayanan) dalam mengakses data radiologi, dengan membuat hak akses (password) sehingga informasi data hanya dapat diakses oleh orang-orang yang mempunyai kepentingan.
7. Terkait dengan keterbatasan kemampuan dalam penelitian ini maka penulis hanya sampai pada tahapan perancangan sistem, untuk itu diperlukan penelitian lanjutan berkaitan dengan pengembangan dan implementasi sistem informasi radiologi berbasis website untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Al Bahra bin Ladjamudin. (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi, Jakarta
- Amsyah Zulkifli. (2000). Manajemen Sistem Informasi, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Adi Nugroho. (2012). Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data,
- Conolly, TM, Begg, CE. (2002). Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation and Management, 4th Edition.
- Davis, Gordon B. (2002). Krangka Dasar : Sistem Informasi manajemen, bagian I pengantar. Seri manajemen no. 90-A. Cetakan kedua belas, Jakarta: PT. Pustaka Binawan Pressindo.
- Erwan Arbie. (2003). Pengantar Sistem informasi Manajemen, [http://www.markijar.com/2015/12/14 – pengertian – dan- fungsi- sistem](http://www.markijar.com/2015/12/14-pengertian-dan-fungsi-sistem) (02 Januari 2018)
- Harianto Kristanto, (2013). Konsep dan Perancangan, edisi II
- HM. Jogyanto, (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis, Andi Offset, Yogyakarta.
- Janner Simarmata. (2008). Perancangan Basis Data, Jakarta
- Komariah, Aan dan Cepi Triatna. (2006). *Visionary Leadership*. Jakarta: Bumi Aksara
- Kendall, J.E. & Kendall, K.E. (2010). Analisis dan Perancangan Sistem. Jakarta
- Marakas, G.M. (2006). *System Analysis Design an Active Approach*, New York Mc.Graw-Hill.
- Mathis, R dan Jackson, W. (2006). *Human Resources Development* (Track MBA series/terjemahan). Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Mardi. (2011). Sistem Informasi Akutansi. Penerbit Ghalia Indonesia , Bogor.

Mc. Leod Raymond Jr. (2001). Sistem Informasi manajemen, edisi ke-7 terjemahan Teguh, PT. Prehallindo, Jakarta.

Mohamad Topan, Hans F. Wowor, Xaverius B. N. Najoan, (2013), Perancangan SIMSR berbasis WEB, Studi Kasus Rumah Sakit TNI AU Lanud Sam Ratulangi, 1 E-journal Teknik Informatika, volume 6, No. 1 (2015), ISSN : 2301-8364

Nur Setyowati ,(2010, Oktober 17): Sistem Informasi Rumah Sakit Terpadu di RSUD Blambangan Menggunakan JSP (Studi Kasus Medical Record Rawat Inap)
repo.pens.ac.id/564/1/929.pdf

O'Brien dan Marakas. (2006). *Manajemen Information Systems*, Jakarta : Prestasi Pustaka.

Permenkes No.1014 tahun 2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi

Permenkes No. 410 tahun 2010 tentang Standar Pelayanan Radiologi

Pressman, R.S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta Penerbit Andi.

Sutisna, Oteang (2008). *Administrasi Pendidikan : Dasar Teoritis Untuk Praktek Profesional*. Bandung: Angkasa.

Sonny Sumarsono, (2003, Januari 18), Ekonomi manajemen sumber daya manusia dan ketenagaan, [http //humancapital journal.com/](http://humancapitaljournal.com/) pengertian sumber daya manusia/

Tjandra Yoga Aditama, (2007), *Manajemen Administrasi Rumah Sakit*

Whitten, Jeffery L. Bentley, Lonnie D Dittman, Kevin C. (2004). *System Analysis and Design Methods*, 6th edition. McGraw Hill