

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI RADIOLOGI YANG TERINTEGRASI DENGAN PICTURE ARCHIVING COMMUNICATION SYSTEM (PACS)

Teguh Budiarto¹⁾ Teguh Sutanto²⁾ Romeo³⁾

Program Studi/Jurusan Sistem Informasi
STMIK STIKOM Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1) teguhbudiarto@Medixsoft.co.id, 2) teguh@stikom.edu, 3) romeo@Medixsoft.co.id

Abstract: The existence of RIS is needed for Imagery System or more commonly called Picture Archiving and Communication System (PACS). RIS is for feedback on PACS information about patient information and inspection, as well as to be able to track the entire life cycle assessment of the patient, from the initial booking to the end of the result. PACS and RIS have different tasks and complete each other, whereby RIS handling the functions of text-based computing, including transcription, reporting, reservation, scheduling, tracking, and billing (Huang, 2004). RIS workflow processes can support the performance of Radiology Unit in order to work properly. In the Radiology Unit, there are several problems, such as: (1) the need of integration between RIS and PACS, which radiographers doesn't need again to input data on patients who perform manually in modality and (2) there is need of screening to ensure patients who have reservation list has come and is ready for examination. Based on the above problems, its need a radiology information system that can be integrated with PACS and modality using DICOM 3.0 as standard, So can support the performance the department of radiology with an important role in patient service.

Keywords: HL7, RIS, PACS, HIS

Departemen Radiologi merupakan unit penunjang medis yang mempunyai peranan penting dalam pelayanan pasien, sehingga kesiapan dalam memberikan informasi yang dibutuhkan oleh unit-unit yang terkait. Informasi yang diberikan haruslah lengkap, akurat dan cepat.

Keberadaan RIS sangat dibutuhkan bagi Sistem Pencitraan atau lebih sering disebut *Picture Archiving and Communication System* (PACS), yang terdiri dari akuisisi gambar, penyimpanan data dan menampilkan subsistem terintegrasi dengan jaringan digital dan aplikasi perangkat lunak. RIS untuk memberi umpan informasi pada PACS tentang informasi pasien dan pemeriksaan, serta untuk dapat melacak keseluruhan siklus hidup pemeriksaan pasien, dari awal pemesanan sampai hasil akhir. PACS dan RIS memiliki tugas yang berbeda dan saling melengkapi, dimana RIS menangani fungsi-fungsi komputasi berbasis teks, termasuk

transkripsi, pelaporan, pemesanan, penjadwalan, pelacakan, dan penagihan. Sedangkan PACS menangani fungsi-fungsi komputasi yang berbasis citra, seperti akuisisi, interpretasi, penyimpanan, dan distribusi lokal citra (Huang, 2004).

Alur kerja RIS terdapat proses-proses yang dapat mendukung kinerja Unit Radiologi agar bekerja dengan baik. Pada Unit Radiologi terdapat beberapa permasalahan, seperti : (1) pada registrasi pasien terdapat penentuan prosedur pemeriksaan dan berisi tentang klasifikasi penyakit dengan menggunakan standar ICD, (2) diperlukan peran dari *screening* untuk memastikan bahwa pasien yang ada di daftar perjanjian telah datang dan siap untuk melakukan pemeriksaan sesuai dengan slot pewaktuan yang ada untuk tiap *modality*, (3) adanya resiko ketidaksesuaian pengaturan jenis pencitraan pada *modality*, (4) kerumitan pengaturan jadwal kerja pemeriksaan yang diatur

dalam slot pewaktuan untuk tiap *modality* terhadap banyaknya pemeriksaan pasien, terutama bila terjadi penutupan akses terhadap layanan dalam kurun waktu tertentu untuk *modality maintenance*, (5) adanya kebutuhan integrasi antara RIS dan PACS, dimana radiografer tidak perlu lagi menginputkan ulang data pasien yang akan melakukan pencitraan secara manual ke *modality*, sehingga resiko kesalahan / ketidakkonsistenan entri data pasien saat pemeriksaan dapat dihindari, dan (6) kerumitan pengaturan penugasan dokter radiologi untuk melakukan pembacaan berdasarkan hasil pencitraan telah dilakukan.

RIS yang diintegrasikan dengan PACS membutuhkan sebuah perantara. Tugas perantara adalah antarmuka antara RIS dan PACS terhadap data pasien yang dibutuhkan untuk pemeriksaan, dan format data yang dibutuhkan dalam komunikasi antara RIS dengan PACS dengan standar DICOM 3.0, sehingga RIS dapat berlaku sebagai pengendali alur kerja untuk tiap *modality*.

RIS mengatur alur kerja dengan menggolongkan daftar kerja *modality*, dan mengirimkan data pasien yang akan diperiksa ke *modality* bersangkutan. Hasil pemeriksaan dari *modality* akan dikirim ke PACS, dan daftar kerja dokter radiologi dibuat untuk melakukan pembacaan terhadap citra hasil pemeriksaan tersebut. Dokter radiologi akan membuat laporan terhadap hasil pembacaan dan menyimpannya ke PACS. Terakhir, laporan akan dicetak dan diberikan pada pasien atau dokter preferensi pasien.

TUJUAN

Membuat rancang bangun sistem informasi radiologi / RIS yang dapat berintegrasi dengan PACS, dan *modality* yang menggunakan standar DICOM 3.0.

LANDASAN TEORI

RIS

Sistem Informasi Radiologi atau lebih sering disebut *Radiology Information System* (RIS) adalah sebuah sistem yang digunakan oleh departemen radiologi untuk menyimpan, memanipulasi dan mendistribusikan data radiologis pasien dan data order pemeriksaan pencitraan. Sistem ini umumnya terdiri dari pelacakan data pasien dan penjadwalan pemeriksaan. (*The Royal College of Radiologists*, 2008).

PACS

PACS (*Picture Archiving and Communication System*) adalah *filmless* dan metode komputerisasi komunikasi dan menyimpan data gambar medis seperti : (1) *computed radiographic*, (2) *digital radiographic*, (3) *computed tomographic*, (4) *ultrasound*, (5) *fluoroscopic*, (6) *magnetic resonance* dan (7) foto X-ray (Tong, 2009). Selama lebih dari 100 tahun, efisiensi praktek radiologi telah dibatasi oleh film dan kegiatan penanganan film, dengan adanya PACS memungkinkan gambar radiologi dapat dilihat secara virtual secara elektronik dimanapun pada komputer server ataupun komputer personal biasa (dreyer, 2006:27).

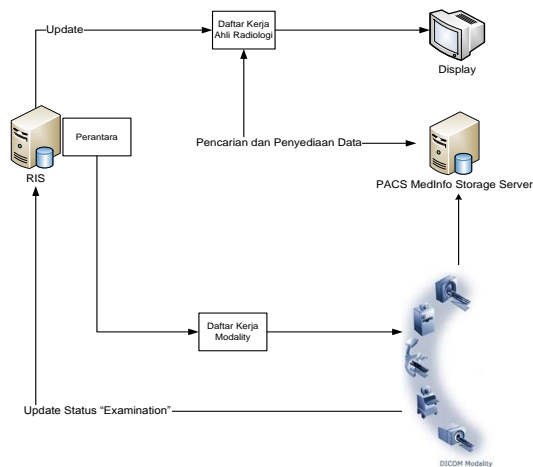
DICOM

DICOM, yang merupakan singkatan dari *Digital Imaging and Communications in Medicine*, adalah sebuah standar yang dikembangkan oleh *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA) untuk memudahkan pendistribusian dan pembacaan hasil pencitraan (seperti hasil CT scan, MRI dan *ultrasonic*) dalam lingkungan radiologi (Jonathan Whitby, 2007).

ICD

ICD digunakan untuk menerjemahkan diagnosa penyakit dan kesehatan lainnya. ICD merubah sebuah kata-kata menjadi sebuah kode alfanumerik, yang memungkinkan penyimpanan, pengambilan dan analisis data dengan mudah. Dalam prakteknya ICD telah menjadi klasifikasi diagnostik standar internasional untuk manajemen kesehatan secara umum dan banyak tujuan epidemiologis (Antti Karjalainen, 1999).

PERANCANGAN SISTEM

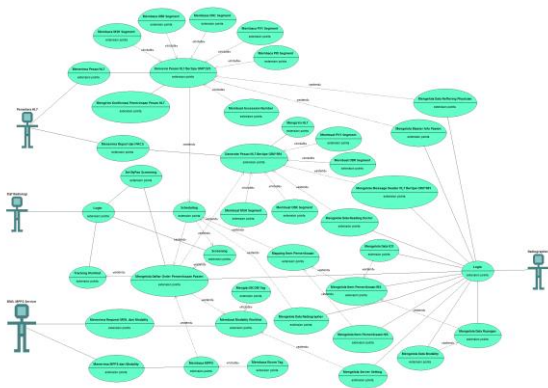


Gambar 1. Arsitektur RIS sebagai pengendali

Pada rancangan model sistem di atas, menjelaskan arsitektur RIS sebagai pengendali alur kerja di departemen radiologi, dimana daftar kerja *modality* dan daftar kerja dokter radiologi dikendalikan secara langsung oleh RIS. Pada arsitektur ini, RIS mengatur alur kerja dengan cara mengelompokkan daftar kerja *modality*, sehingga pengaturan kerja dapat dilakukan di tiap *modality*. Proses penjadwalan, pemberian informasi pemeriksaan, status pemeriksaan, dan perubahan pada status pemeriksaan untuk *modality* di integrasikan secara langsung dengan RIS melalui perantara.

Saat status pemeriksaan selesai diterima dari *modality*, hasil pemeriksaan akan dikirim dari RIS ke daftar kerja dokter radiologi. Dokter radiologi akan melakukan pencarian data ke PACS dengan menggunakan data yang disediakan oleh RIS. Setelah mendapatkan hasil pemeriksaan, dokter radiologi akan menampilkan hasil pencitraan tersebut pada workstation dan melakukan pembacaan hasil pemeriksaan.

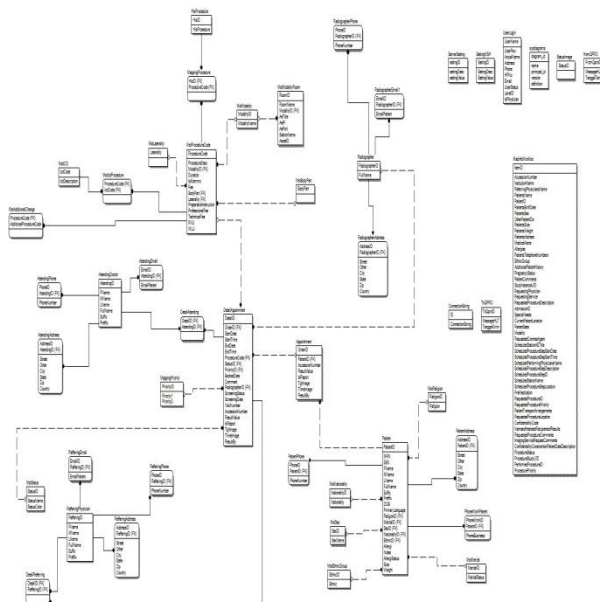
USE CASE DIAGRAM RIS



Gambar 2. Usecase Digram Sistem Informasi Radiologi

ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) yaitu pemodelan yang mempresentasikan semua kebutuhan sistem yang berkaitan dengan basis data yang memiliki tipe atau jenis dan mempunyai hubungan antar relasi dari objek data yang mendukung sebuah sistem.



Gambar 3. ERD

HASIL & PEMBAHASAN

Tahap ini diuraikan hasil dan pembahasan dari Sistem Informasi Radiologi.

Form Job Order (HIS)	Form Schedule (RIS)	Form Screening (RIS)	Form Worklist (RIS)	Worklist Modality
Ny. Lam Glok Ing / CT - Angkle	Ny. Lam Glok Ing / CT - Angkle / CT201410270001	Ny. Lam Glok Ing / CT - Angkle / CT201410270001	Ny. Lam Glok Ing / CT - Angkle / CT201410270001	Ny. Lam Glok Ing / CT - Angkle / CT201410270001
Ny. Lam Glok Ing / USG - Thyroid gland	Ny. Lam Glok Ing / US - Thyroid gland / US201410270001	Ny. Lam Glok Ing / US - Thyroid gland / US201410270001	Ny. Lam Glok Ing / US - Thyroid gland / US201410270001	Ny. Lam Glok Ing / US - Thyroid gland / US201410270001
Ny. Lam Glok Ing / CR - Chest AP / PA	Ny. Lam Glok Ing / CR - Chest AP / PA / CR201410270001	Ny. Lam Glok Ing / CR - Chest AP / PA / CR201410270001	Ny. Lam Glok Ing / CR - Chest AP / PA / CR201410270001	Ny. Lam Glok Ing / CR - Chest AP / PA / CR201410270001

Tabel 1. Hasil implementasi inputan pada HIS – RIS – Modality

PACS	Perantara HL7	HIS
CT201410270001 / Result 1 / Dr. Paulus	CT201410270001 / Result 1 / Dr. Paulus	CT201410270001 / Result 1 / Dr. Paulus
US201410270001 / Result 2 / Dr. Paulus	US201410270001 / Result 2 / Dr. Paulus	US201410270001 / Result 2 / Dr. Paulus
CT201410270001 / Result 3 / Dr. Paulus	CT201410270001 / Result 3 / Dr. Paulus	CT201410270001 / Result 3 / Dr. Paulus

Tabel 2. Hasil implementasi inputan pada PACS – Perantara HL7 – HIS

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan testing dari Sistem Informasi Radiologi yang dapat terintegrasi dengan PACS dan modality yang menggunakan standar DICOM 3.0, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi tersebut layak dipergunakan. Hal tersebut didukung oleh beberapa pertimbangan dibawah ini :

1. Perantara HL7 dapat diimplementasikan dengan baik dan mampu berintegrasi dengan Hospital Information System (HIS).
2. Modul MWL MPPS Service dapat diimplementasikan dengan baik dan mampu berintegrasi dengan modality, seperti : CT, CR/XRAY, MRI dan USG.
3. Perantara HL7 dapat berintegrasi dengan PACS.

Sistem Informasi Radiologi dapat diimplementasikan dengan baik dan memastikan fitur-fitur yang ada pada Sistem Informasi Radiologi, seperti : (1) melakukan penjadwalan pemeriksaan, (2) melakukan screening, (3) mengelola order pemeriksaan pasien dan (4) melakukan tracking worklist dapat berfungsi dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

D'Lugin, JJ., RL Hill, RG Jost, AP Rueter, JB Zimmerman. 1988. *Design Consideration for a Picture Archive and Communication System (PACS) Display Station*. Missouri: Mallinckrodt Institute of radiology Washington University School of Medicine.

Huang, H.K. 2004. *PACS And Imaging Informatics Basic Principles And Applications*. Hoboken: John Wiley & Sons Inc.

Kim, Y., H.W. Park, and D.R. Haynor. 1991. *Requirements for PACS Workstations*, Image Computing System Laboratory Department of Electrical Engineering. Seattle: Department of Radiology University Washington.

Tong, Carrison. & Wong, Eric., 2009, *Governance of Picture Archiving and Communications Systems: Data Security and Quality Management of Filmless Radiology*, Hershey: Information Science Reference.

Leadtools. 2009. *Getting started with LEADTOOLS*. Lead Technologies, inc. Charlotte

NEMA. 2007. *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)*. National Electronic Manufacturer Associations. Virginia

Revet, Bas. 1997. *Dicom Cook Book for Implementations in Modalities : chapter 1 and 2*. Philips Medical System. Nederland

Sommerville, Ian. 2001. *Software Engineering, 6th edition*. Pearson Education. Lancaster