

INTEGRASI SISTEM INFORMASI LABORATORIUM KE DALAM SISTEM INFORMASI RUMAH SAKIT MENGGUNAKAN *ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION* DI RSUD DR. MOEWARDI

Y. Ipuk Yulianto¹⁾, Wing Wahyu Winarno²⁾, Dhani Adhipta³⁾

^{1) 2) 3)} Chief Information Officer Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi UGM Yogyakarta
Jl. Grafika 2, Sleman, Yogyakarta 55281
Email : ipoex_001@yahoo.com¹⁾, wingww@outlook.com²⁾, dani@ugm.ac.id³⁾

Abstrak

Kebutuhan informasi yang lengkap dalam sebuah layanan kesehatan sangatlah penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat, cepat dan aman. Berbagai layanan kesehatan memiliki keberagaman jenis informasi yang saling mendukung namun masih tersebar pada layanan independen. Keberadaan LIS (Laboratory Information System) yang mendukung proses bisnis dan komunikasi dengan instrumen diagnostik di laboratorium berperan dalam percepatan pelayanan. Integrasi dilakukan antara LIS dengan HIS (Hospital Information System) sebagai sistem informasi utama rumah sakit. Integrasi menggunakan kerangka Enterprise Application Integration dengan model point to point dan metode transfer file. Integrasi yang dilakukan dapat memangkas proses pendaftaran dan pengisian hasil yang berjalan paralel serta meningkatkan efisiensi sumber daya.

Kata kunci: Sistem Informasi Laboratorium, Sistem Informasi Rumah Sakit, integrasi, *Enterprise Application Integration*

1. Pendahuluan

Informasi yang lengkap pada sebuah layanan kesehatan dapat mendukung pengambilan keputusan yang tepat, cepat dan aman. Pemerintah telah merancang sebuah solusi integratif tentang Roadmap Rencana Penguatan Sistem Informasi Kesehatan di Indonesia. Hal ini membutuhkan usaha-usaha integrasi di mulai dari lingkup terkecil yaitu penyedia layanan kesehatan. Sementara itu keberadaan berbagai macam penyedia layanan kesehatan baik publik maupun privat, menyebabkan keberagaman pengelolaan informasi yang dimiliki. Perbedaan tersebut terjadi dalam beberapa dimensi seperti level (dari puskesmas sampai rumah sakit besar), letak geografis (pedesaan, kota kecil, kota besar), kelompok profesi (dokter, perawat, bidan) *stakeholder* (pasien, penyedia layanan, rekanan, perusahaan asuransi) serta spesialisasi (laboratorium, kardiologi, neurologi, radiologi) [1]. Perbedaan dimensi informasi tersebut menyebabkan implementasi sistem informasi menjadi beragam.

Hal ini juga terjadi di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi yang berada di wilayah kotamadya Surakarta. Terdapat beberapa sistem informasi yang digunakan sebagai pendukung pelayanan pasien dan bertransformasi menjadi *core business* organisasi. Saat ini LIS dan HIS belum terhubung. Padahal terdapat kesamaan proses bisnis yang membutuhkan banyak sumber daya. Terjadi perulangan proses yaitu pendaftaran dan pengisian hasil. Sistem-sistem ini berbagi banyak hal yang sama, misalkan data pasien sebagai data primer. Informasi yang dihasilkan dari HIS dan LIS dapat saling melengkapi. Dalam rangka memberikan dukungan yang lengkap, efisien dan dapat diandalkan, sistem informasi harus diintegrasikan [2]. Alasan utama integrasi sistem informasi adalah transformasi dalam organisasi bisnis untuk merampingkan dan menginterkoneksi *value chain* atau proses bisnis sebuah layanan [1].

Kebutuhan untuk integrasi data diperlukan oleh manajemen laboratorium dan rumah sakit untuk memperlancar proses bisnis transaksional, memudahkan manajemen data pemeriksaan dan mendukung *Executive Information System*. Langkah ini diperlukan untuk mengurangi inkonsistensi data antar sistem dan penyebaran hasil pemeriksaan melalui banyak pintu. Walaupun pada Sistem Informasi Rumah Sakit terdapat fitur untuk laboratorium, namun tidak semua proses bisnis dapat dipenuhi. Fitur penting yang belum ada adalah konektivitas dengan instrumen diagnostik yang terdapat di LIS. Semua proses bisnis di laboratorium sudah dapat diakomodasi oleh LIS. Di sisi lain, kekurangan dari sistem ini adalah data dan hasil pemeriksaan hanya didistribusikan dalam lingkup internal laboratorium maupun langsung kepada pasien. Informasi belum dapat didistribusikan secara *real-time* untuk menunjang pelayanan di divisi lain dalam rumah sakit seperti ruang keperawatan, keuangan, dll.

Menurut Themistocleous, Irani, dan Love (2002) kompleksitas di antara sistem informasi yang ada, dalam banyak kasus terjadi karena sistem-sistem memiliki struktur yang kaku dalam hal *messaging, interface* dan *database*. Akibatnya integrasi aplikasi sepanjang rantai pasokan merupakan tugas yang sulit dan kompleks.

Organisasi tidak hanya kumpulan staf-staf dan proses bisnis yang terkoordinasi tetapi juga usaha untuk mengintegrasikan aplikasi ke dalam sistem yang dapat menghubungkan anggota rantai pasokan secara bersama-sama melalui data, informasi dan pengetahuan. IT/IS telah menjadi *enabler* dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi organisasi, dengan mengintegrasikan aplikasi bisnis yang berbeda dalam organisasi menuju jaringan dari aplikasi yang fungsional dan dinamis [3]. Selain peran serta teknologi, diperlukan peran manusia yaitu skill negosiasi untuk menuju ke sistem terintegrasi.

Perumusan masalah penelitian adalah bagaimana melakukan integrasi Sistem Informasi Laboratorium sebagai bagian dari Sistem Informasi Rumah Sakit menggunakan *Enterprise Application Integration* di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. dengan metode, model yang sesuai.

Tinjauan Pustaka

Lembaga ACC, HIMSS, dan RSNA (Radiological Society of North America) telah merangsang integrasi sistem informasi yang mendukung layanan-layanan kesehatan modern yang bertujuan memastikan semua informasi yang diperlukan untuk keputusan medis bersifat benar dan tersedia untuk pelaku profesi kesehatan. Lembaga tersebut mendukung penggunaan standar yang sudah ada, misalnya HL7, ASTM, DICOM, ISO, IETF, OASIS dan lain-lain. IHE merekomendasikan pilihan konfigurasi yang diperlukan oleh standar-standar tersebut [4]. Bosch (2010) membahas tentang pemilihan metode integrasi pada organisasi dengan *framework* EAI. Metode yang dikembangkan membantu organisasi dalam memilih solusi EAI, yang terdiri dari sudut pandang organisasi dan pemilihan teknologi integrasi. Metode yang digunakan adalah pemodelan, analisa masalah, analisa kebutuhan, serta pemilihan model EAI yang sesuai. Soomro dan Awan (2012) membedakan arsitektur EAI menjadi *point to point technology*, *hub-spoke technology*, dan *bus topology*. Lee, Siau, dan Hong (2003) menjelaskan beberapa topologi EAI. Penentuan topologi sangat penting, agar organisasi dapat mengelola biaya pemeliharaan dan kinerja integrasi.

2. Pembahasan

Beberapa pendekatan integrasi yang digunakan adalah *Enterprise Resource Planning*, *Service Oriented Architecture*, *Enterprise Application Integration*, dan lain lain. ERP yang bersifat tersentralisasi dan *bottom-up* kurang cocok dengan kondisi penelitian yang memiliki proses bisnis yang terdesentralisasi. Kondisi tersebut sesuai dengan pendekatan *Enterprise Application Integration* (EAI) yang bersifat eksternalisasi dan bersifat *top-down* [5]. Perkembangan teknologi ini menggabungkan teknologi integrasi tradisional (misalnya *middleware* yang berorientasi pada basis data) dengan teknologi EAI baru (misalnya *adapter*, *message*

broker dan *transfer file*). Pemilihan integrasi yang akan digunakan memerlukan pendalaman kondisi yang melibatkan semua *stakeholder* [6]. Dengan demikian, hasil integrasi dapat mendukung data, objek, proses penggabungan dan pengembangan aplikasi [7].

Menurut Fenner (2011) EAI adalah kombinasi proses-proses, perangkat lunak, standar-standar, dan perangkat keras yang mengakibatkan integrasi dari dua atau lebih sistem organisasi dan memungkinkan sistem-sistem untuk beroperasi sebagai satu kesatuan. Secara natural organisasi merupakan kumpulan dari berbagai macam fungsi untuk menyelesaikan persoalan atau memberikan layanan. Fungsi-fungsi tersebut secara modern telah terklasifikasi dan secara independen dapat bekerja sendiri. Sebagai bagian dari fungsi utama organisasi yaitu memberikan layanan kepada konsumen, fungsi-fungsi tersebut harus dapat berkomunikasi untuk menjalankan fungsi organisasi secara utuh. Sistem informasi dalam sebuah organisasi yang masih berdiri secara individual disebut sebagai "pulau-pulau otomatisasi". Keadaan tersebut mulai berubah seiring dengan tren integrasi masa kini. Keberadaan model "pulau-pulau otomatisasi" tersebut mulai ditinggalkan secara bertahap karena:

1. Peningkatan kebutuhan berinteraksi demi peningkatan interoperabilitas.
2. Kesadaran bahwa informasi pelanggan memiliki nilai penting, terutama bila dilihat secara keseluruhan.
3. Keinginan untuk mengintegrasikan sistem kunci antara organisasi dengan vendor dan pelanggan.

Pendekatan integrasi sistem pada masa sebelumnya memerlukan penulisan ulang kode pada sistem sumber dan target yang mengkonsumsi banyak waktu dan uang. Tidak seperti integrasi tradisional, EAI menggunakan *middleware* khusus yang berfungsi sebagai jembatan antara aplikasi yang berbeda. Semua aplikasi secara bebas dapat berkomunikasi satu sama lain melalui lapisan antarmuka umum daripada melalui integrasi *point-to-point*. Dalam prakteknya, EAI dapat diimplementasikan pada empat tingkatan yang berbeda:

- Memperluas integrasi data tradisional dalam kerangka kerja umum. (standarisasi kode)
- Menghubungkan proses bisnis dan data pada lapisan antarmuka aplikasi.
- Pembagian akses pada logika bisnis pada tingkat komponen.
- Memanfaatkan antarmuka pengguna sebagai dasar untuk integrasi.

Menurut Themistocleous, Irani, & Love (2002) pada *framework* EAI, aplikasi sumber dan target diintegrasikan dengan bertukar elemen aplikasi mereka, yang meliputi data, objek dan proses. Elemen aplikasi ditransfer dari sumber aplikasi ke target melalui infrastruktur integrasi menggunakan lapisan transportasi. Sementara itu, unsur-unsur aplikasi diterjemahkan dari struktur sumber aplikasi ke format target aplikasi

menggunakan lapisan terjemahan. Alasan untuk menggunakan lapisan terjemahan adalah sumber dan target aplikasi itu memiliki struktur yang berbeda (misalnya struktur data atau platform). Dengan demikian, penerjemahan diperlukan untuk mengubah data ke dalam format yang kompatibel untuk aplikasi target. Pada tingkat yang lebih tinggi, unsur-unsur yang digunakan untuk integrasi proses atau integritas informasi (misalnya pelayanan, logika bisnis, aturan, kendala) yang ditransfer ke lapisan otomatisasi proses. *Data-level* EAI terkait dengan integrasi data, teknik ini digunakan dalam organisasi yang menggunakan pendekatan EAI. Data dipindahkan dari satu ke yang lain untuk disimpan dan diproses jika diperlukan [8].

Themistocleous & Irani (2002) membuat klasifikasi teknologi integrasi yaitu *middleware* berbasis pada basis data, teknologi berorientasi pada pesan/*message*, objek, transaksi dan orientasi pada antarmuka/*interface*. Sedangkan Johanneson dan Perjons (2001) mengusulkan strategi integrasi meliputi *Point to point*, *Message Broker*, dan *Process Broker*. Tipe integrasi menurut Hophe dan Woolf (2003) yaitu mengacu pada *Layer of integration*, *Degree of integration* dan pengukuran pada aspek organisasi.

Tabel 1 Topologi EAI [9]

Topology	Descriptions
Hub	From source to a central hub (also known as "star" topology)
Bus	Source puts messages on a bus (also known as "bulletin board")
Point-to-point	Applications communicate with one another.
Pipeline	FIFO (first in first out) information flows.
Network	Best use for asynchronous activity and independent transactions.

Tabel 1 menunjukkan beberapa jenis topologi EAI. Penentuan topologi sangatlah penting, agar organisasi dapat mengelola biaya dan kinerja integrasi. Sedangkan klasifikasi integrasi menurut Fenner (2011) adalah sebagai berikut:

- a. **Integrasi proses bisnis:** organisasi untuk menentukan proses yang terlibat dalam pertukaran informasi organisasi. Hal ini memungkinkan organisasi untuk merampingkan operasi, mengurangi biaya dan meningkatkan respon permintaan pelanggan. Hal ini dapat mencakup manajemen proses, pemodelan proses, dan alur kerja. Hal ini melibatkan kombinasi tugas, prosedur, organisasi, masukan/keluaran informasi, dan peralatan yang diperlukan pada setiap proses bisnis. Dalam penelitian ini integrasi proses bisnis meliputi:
 1. Pendaftaran pasien laboratorium
 2. Pengisian hasil pemeriksaan
 3. Pelaporan manajemen
- b. **Integrasi aplikasi :** bertujuan untuk membawa data atau fungsi dari satu aplikasi bersama-sama dengan aplikasi lain yang bersama-sama memberikan integrasi yang mendekati *real-time*. Keadaan lapangan menunjukkan terdapat 2 macam aplikasi dengan spesifikasi dan fungsi serta peran masing-masing di dalam pelayanan rumah sakit.

Integrasi aplikasi juga mengakibatkan sistem hasil integrasi menjadi terlalu besar.

- c. **Integrasi data :** jenis ini mendukung kedua jenis integrasi di atas agar dapat berhasil. Identifikasi, perekaman, dan model metadata (panduan utama penyimpanan data) harus dibangun, sehingga data terstruktur tersebut dapat dibagi atau didistribusikan di seluruh *database*. Contoh format data tersebut seperti COM + / DCOM, HL7, CORBA, EDIFACT, JavaRMI, dan XML. Dalam penelitian ini integrasi data yang dilakukan meliputi pemetaan :
 1. Data transaksional meliputi data pasien (nomor rekam medik, nama pasien, sampel, kode pemeriksaan, sifat sampel)
 2. Master data pemeriksaan yang meliputi kode tes, nama pemeriksaan, *reference value* / nilai normal, satuan, *flagging*, tarif, dll.
- d. **Integrasi platform :** berhubungan dengan proses dan alat-alat dalam sistem heterogen.

Dari hasil wawancara dan studi literatur di atas, penelitian ini menggunakan teknologi berbasis pesan / *message* menurut Themistocleous dan klasifikasi integrasi menurut Fenner yaitu integrasi proses bisnis dan integrasi data..

Rumah sakit dan laboratorium memerlukan suatu *middleware* untuk melakukan pertukaran data sebagai jembatan layanan HIS dan LIS. Karena kedua sistem merupakan sistem berbasis *client server*, metode integrasi yang dipilih adalah *point to point technology* dengan *transfer file*. Aplikasi mengakomodasi pertukaran data dari HIS dan LIS. Data yang dipertukarkan adalah data pasien dari pendaftaran HIS yang meliputi pasien baru, pemeriksaan, cara bayar serta informasi pendukung lain dan dikirim ke LIS. Setelah sampel selesai diperiksa, hasil pemeriksaan dikirim dari LIS ke HIS untuk didistribusikan ke *nurse station* termasuk *reference value* dan kondisi-kondisi lainnya. Data transaksi ditempatkan pada sebuah server yang dapat diakses kedua sistem. Kedua sistem akan membaca atau menulis sesuai dengan kebutuhan sistem yang lain. Data *order* akan disimpan pada folder 192.168.xx.xxx/OrderLab/ dan data *result* akan disimpan pada folder 192.168.xx.xxx/HasilLab/.

Analisa kondisi saat ini

- a. **Kondisi HIS**
 Sebagai sistem yang sangat kompleks, layanan HIS yang baik harus menyediakan informasi yang akurat kepada semua *stakeholder* kesehatan seperti dokter, pasien, manajemen maupun *stakeholder* lain. Secara parsial layanan rumah sakit di RSUD Dr. Moewardi terbagi dalam beberapa bagian yaitu bagian pelayanan medik, keperawatan, keuangan dan logistik. Bagian pelayanan medik meliputi IGD, *front office*, poli umum, poli khusus, dan bagian-bagian penunjang

meliputi Farmasi, Laboratorium, Radiologi, Patologi Anatomi, Fisioterapi, Bank darah. Bagian-bagian tersebut mengelola berbagai macam data yang berbeda walaupun memiliki beberapa persamaan data dasar seperti data pasien. Salah satu fitur HIS adalah di modul laboratorium yang digunakan berdampingan dengan penggunaan LIS. Modul yang digunakan pada laboratorium adalah pendaftaran dan pengisian hasil.

Dalam hal teknologi aplikasi HIS ini merupakan aplikasi *client-server*. Klien menggunakan sistem operasi Windows, sedangkan server menggunakan Windows Server. DBMS yang digunakan adalah SQLServer.

b. Kondisi LIS

Sistem Informasi Laboratorium atau *Laboratory Information System* (LIS) merupakan aplikasi pengelola proses bisnis laboratorium mulai dari administrasi pasien, pengelolaan data pemeriksaan, komunikasi dengan instrumen diagnostik, logistik, manajemen pelaporan, pola penyakit, pola kuman. Secara umum laboratorium terbagi atas beberapa departemen yaitu Kimia, Hematologi, Urinalisa, Serologi, Mikrobiologi, Andrologi, Patologi / Sitologi serta Bank Darah. Sistem ini dikembangkan untuk menyimpan data seluruh pasien beserta semua hasil pemeriksaan. Setiap departemen memiliki kekhususan dalam penanganan sampel (darah, serum, urin, sperma, dan cairan lainnya). Sebagai contoh instrumen di Hematologi membutuhkan darah sebagai sampel, Kimia membutuhkan serum. Hal ini memerlukan penanganan khusus di tiap departemen. Awal pola kerja laboratorium dimulai dari penggunaan metode analisa manual / *rapid test*. Metode ini berkembang ke proses otomatisasi dengan instrumen diagnostik / *analyzer*.

Sistem Informasi Laboratorium menggunakan konsep komprehensif dalam memasukkan dan menyetujui hasil uji pemeriksaan. Pengguna dapat meninjau sejarah hasil pemeriksaan baik secara tabel maupun grafik. Analis dapat juga melihat nilai normal pemeriksaan, data detail pasien, catatan tambahan untuk masing-masing parameter pemeriksaan, kontrol kualitas dalam kalibrasi *analyzer*. Salah satu *best practice* yang ditemukan adalah bila hasil dari instrumen memiliki jangkauan yang cukup jauh dari nilai normal, sampel tersebut akan di-*rerun*. Untuk mengoperasikan laboratorium secara efektif, pengguna perlu melengkapi informasi rinci pasien dan data untuk membantu pengguna dalam membuat keputusan seperti pemeliharaan/*maintenance* instrumen jadwal diagnostik, stok logistik, audit hasil pemeriksaan, distribusi hasil pemeriksaan, statistik pemeriksaan, kontrol kualitas, dan keuangan. Pada sistem informasi laboratorium yang digunakan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta tersedia fitur yang menyediakan informasi dari klasifikasi parameter pemeriksaan berdasarkan departemen tertentu, nilai normal pemeriksaan berdasarkan usia, demografi dan gender, *interfacing* instrumen, serta berbagai informasi untuk mendukung DSS maupun EIS.

Hampir semua hasil tertransfer otomatis dari instrument dengan memasukkan nomer sampel dari LIS sebagai identifier saat pengerjaan pada instrument (*uni-directional*). Pada koneksi instrumen yang bersifat bi-directional, pengguna tidak perlu memasukkan parameter pemeriksaan karena instrumen akan meminta parameter pemeriksaan secara otomatis dari LIS sesuai transaksi pendaftaran sesuai departemen dan instrumen yang ditentukan sebelumnya. Beberapa hasil harus diinput manual oleh analis atau dokter, seperti pemeriksaan golongan darah dan rhesus, aspirasi sumsum tulang, gambaran darah tepi, dan lain lain. Analis maupun dokter dapat menggunakan menu sejarah, grafik, dll sebelum memutuskan valid tidaknya sebuah pemeriksaan. Hasil pemeriksaan yang sudah di-ACC dapat dicetak dan diserahkan kepada pasien.

Setiap instrumen memiliki protokol yang unik. Masing-masing protokol komunikasi perlu diterjemahkan dalam aplikasi antar muka yang unik. Ada 2 metode *interface* dalam komunikasi komputer dengan alat diagnostik, yaitu komunikasi searah (*unidirectional*) dan komunikasi dua arah (*bidirectional*). Komunikasi searah mengharuskan analis laboratorium untuk memasukkan jenis pemeriksaan pada setiap sampel, sedangkan komunikasi dua arah menyediakan data jenis pemeriksaan yang dikirim dari LIS berdasarkan pemeriksaan yang telah terdaftar sebelumnya dalam proses registrasi pasien. Jenis komunikasi yang digunakan sesuai spesifikasi instrumen. Metode komunikasi menggunakan ASTM (*American Society for Testing and Materials*) dan *socket communication*. Setiap instrumen diagnostik memiliki modul komunikasi dengan LIS yang memiliki port serial RS232 (9, 15 atau 25 pin) maupun port RJ 45.

Aplikasi ini juga merupakan *client-server application*. Klien menggunakan sistem operasi Windows, sedangkan server menggunakan Linux Suse Enterprise Server. DBMS yang digunakan adalah Oracle.

c. Kondisi yang ingin dicapai

Pada salah satu bagian pelayanan di HIS yaitu pelayanan laboratorium terdapat juga proses yang sama dengan proses di LIS yaitu pendaftaran, pengisian hasil pemeriksaan dan pelaporan manajemen. Solusi yang dibangun berupa *middleware* untuk komunikasi data *order* dan *result* dari HIS dan LIS sehingga dapat memangkas proses yang berulang.

Pemodelan

a. Penentuan domain masalah

Dari sudut pandang organisasi, masalah integrasi aplikasi bukan hanya masalah yang dihadapi oleh laboratorium saja, namun juga menyangkut rumah sakit sebagai organisasi induk laboratorium. Domain masalah yang dihadapi adalah terjadinya perulangan proses pendaftaran dan pengisian hasil pada HIS dan LIS.

b. Struktur data

Struktur data yang berhubungan dengan integrasi LIS dan HIS meliputi entitas dengan atribut sebagai berikut:

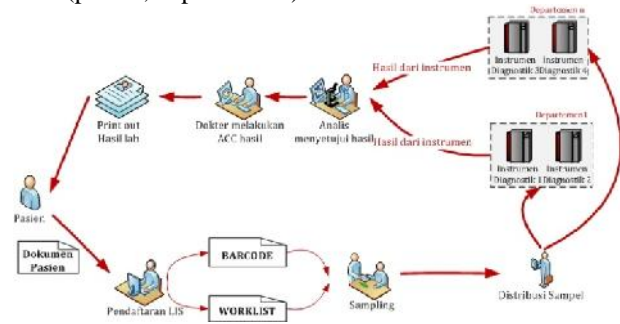
- i. Pasien meliputi kode pasien, nama, alamat, jenis kelamin, tempat dan tanggal lahir,
- ii. Sampel meliputi nomor sampel, ruangan (kode dan nama ruangan), dokter (kode dan nama dokter), prioritas (regular/cito), diagnosis, nomor kunjungan, kelas pasien, dan jenis pembayaran
- iii. Order pemeriksaan, nomor sampel dan kode pemeriksaan.

Hasil Pemeriksaan meliputi nomor sampel, kode (kode dan nama tes), hasil pemeriksaan (berupa teks, angka, maupun ambang batas), satuan tes, flag (normal/high/low), nilai normal, metode (*rapid test / automatic*).

c. Struktur proses

Proses bisnis di LIS

Proses Bisnis di LIS meliputi pengumpulan dokumen, validasi dokumen, pendaftaran, *sampling*, distribusi sampel, pengerjaan sampel, pengisian hasil (manual/otomatis), validasi hasil pemeriksaan, persetujuan dokter (ACC) hasil pemeriksaan, distribusi hasil (pasien, keperawatan).



Gambar 3 Alur pemeriksaan menggunakan LIS

Proses bisnis di HIS

Proses bisnis di HIS di ruang lingkup laboratorium



Gambar 4 Alur pemeriksaan menggunakan HIS

d. Stuktur antarmuka dan infrastuktur TI

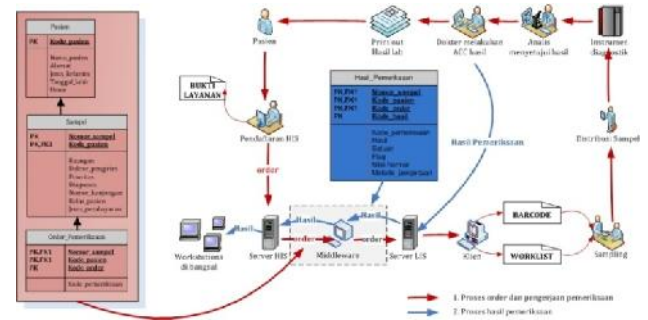
Antarmuka yang akan disusun merupakan perantara data dari dua aplikasi yang dapat menjadi sarana pertukaran data-data sebagai berikut :

- a. Data pasien (penambahan dan perbaikan)
- b. Data sampel (penambahan dan pembatalan)
- c. Data *order* pemeriksaan dari HIS ke LIS (penambahan, pengurangan, pembatalan)
- d. Data hasil pemeriksaan dari LIS ke HIS (penambahan dan perbaikan)

Analisa Masalah

a. Pemetaan Model

Setelah sebelumnya menyelesaikan pembuatan model data, proses dan antarmuka / infrastruktur, pemetaan antara model-model tersebut dapat dilakukan. Dari pemodelan struktur data, struktur proses dan struktur antarmuka. Maka didapat pemetaan model sebagai berikut :



Gambar 5. Pemetaan Model

Terdapat pengurangan satu proses bisnis di LIS yaitu pendaftaran pasien. Pendaftaran pasien di LIS yang sebelumnya menjadi *front line* dihilangkan, diganti dengan pendaftaran dengan HIS.

Analisa Kebutuhan

a. Pengenalan Kondisi dan Batasan

- i. Kedua sistem bersifat *client-server*.
- ii. Ujicoba integrasi dilakukan pada jam 24.00
- iii. Perubahan nomor urut (lab induk rawat jalan, rawat inap, poli cendana)

b. Menentukan kebutuhan

- Beberapa kebutuhan yang lain adalah:
- i. Kebutuhan proses bisnis yang lebih ringkas
- ii. Kebutuhan data yang bersifat *real time*
- iii. *Respon time* transfer data yang cukup tinggi
- iv. Bila salah satu sistem *down*, tidak mempengaruhi layanan (*loose coupling*)

Pemilihan Model EAI

Model yang digunakan adalah *point to point integration* dengan metode transfer file. Hal ini didapat dari keadaan dua sistem yang bersifat client server, *loose coupling*, dan terdistribusi.

Perancangan

a. Middleware / penerjemah

Diperlukan *middleware* dari dua sisi aplikasi. Aplikasi *middleware* dari sisi HIS bertugas untuk:

- i. Menulis data order pemeriksaan beserta data-data pendukung seperti nomor kunjungan pasien, nomor rekam medik, nama pasien, alamat, dll.

- ii. Membaca file hasil pemeriksaan yang telah ditulis oleh LIS, kemudian diterjemahkan menjadi informasi yang dapat diolah lebih lanjut.

Sedangkan dari sisi LIS, aplikasi *middleware* bertugas:

- i. Membaca data order pemeriksaan beserta data-data pendukung seperti nomor kunjungan pasien, nomor rekam medik, nama pasien, alamat, dll.
- ii. Menulis file hasil pemeriksaan sampel beserta data-data pendukung lain yang akan dibaca oleh HIS.

b. Mapping

Mapping / pemetaan merupakan langkah awal proses integrasi di tahap perancangan. Pemetaan yang dimaksud adalah memetakan kode pemeriksaan dari HIS dengan LIS. HIS akan membangkitkan kode mapping untuk setiap pemeriksaan. Kode tersebut yang akan diterjemahkan LIS sebagai permintaan pemeriksaan.

c. Format data test order

Struktur data order adalah format data yang dikirimkan dari aplikasi HIS ke aplikasi LIS untuk diterjemahkan menjadi data pasien, data sampel dan data pemeriksaan. Selain data-data utama tersebut, terdapat juga data-data pendukung seperti data ruangan / bangsal tempat pasien dirawat, data jenis pembayaran, data dokter dan data pendukung lainnya. Struktur data tersebut adalah sebagai berikut :

1. **[MSH]** = merupakan penunjuk awal pesan. Pesan tanpa awalan ini akan diabaikan.
2. **message_id** = 001
3. **message_dt** = 20130624140734
4. **receiving_app** = aplikasi penerima pesan.
5. **version** = versi pesan order.
6. **[OBR]**
7. **order_control** = jenis order. NW untuk order baru, ADD untuk order tambahan yang masih dalam satu sampel
8. **pid** = identitas pasien atau nomor Rekam Medik pasien
9. **apid** =
10. **pname** = nama pasien
11. **address** = alamat pasien
12. **ptype** = IP
13. **birth_dt** = tanggal lahir pasien. 4 digit pertama adalah tahun lahir. 2 digit bulan lahir. 2 digit tanggal. 6 digit jam, menit dan detik lahir.
14. **sex** = laki-laki (1), perempuan (2)
15. **ono** = nomor sampel HIS
16. **lno** = nomor sampel LIS
17. **request_dt** = kode permintaan pemeriksaan yang dikirimkan ke LIS
18. **source** = bangsal tempat pasien dirawat. Berisi kode dan nama bangsal yang dipisahkan dengan tanda ^.

19. **clinician** = dokter pengirim. Berisi kode dan nama dokter yang dipisahkan dengan tanda ^.
20. **room_no** = ruangan pasien. Berisi kode ruangan dan nama ruangan yang dipisahkan dengan tanda -.
21. **priority** = prioritas pengerjaan sampel. R untuk regular dan C untuk pasien cito (*fast respon*).
22. **pstatus** = 0
23. **comment** = diagnosa dokter
24. **visitno** = nomor kunjungan pasien ke rumah sakit, baik kunjungan laboratorium maupun yang lain.
25. **order_testid** = jenis pemeriksaan yang diinginkan. Berisi kode pemeriksaan yang dipisahkan dengan tanda ~. Kode-kode ini sebelumnya telah dipetakan antar sistem.
26. **kelas** = kelas pasien (kelas 1, 2, VIP, SVIP, VVIP). Berisi kode kelas dan nama kelas yang dipisahkan dengan tanda ^.
27. **Jnbayar** = jenis pembayaran pasien (Askes, Tunai, asuransi, umum, dll). Berisi kode jenis pembayaran dan nama pembayaran yang dipisahkan dengan tanda ^.

d. Format data test results

Struktur data *result* adalah format data yang dikirimkan dari aplikasi LIS ke aplikasi HIS. Seperti halnya data-data yang dikirimkan dari HIS ke LIS, format data result mengembalikan data-data tersebut bersama dengan hasil pemeriksaan lengkap dengan nilai normal / *reference value*, satuan hasil, metode pengerjaan dan keterangan-keterangan lainnya. Struktur data tersebut adalah sebagai berikut:

1. **[MSH]** = penanda awal pesan
2. **message_id** = kode pesan
3. **message_dt** = nomor pesan
4. **receiving_app** = 00
5. **version** = versi *middleware*
6. **[OBR]** =
7. **pid** = nomor rekam medis pasien
8. **apid** = 00
9. **pname** = nama pasien
10. **ptitle** = gelar pasien
11. **ptype** = IN
12. **ono** = nomor sampel di HIS
13. **lno** = nomor sampel di LIS
14. **request_dt** = kode permintaan pemeriksaan yang dikirimkan ke LIS
15. **source**
16. **clinician**
17. **priority**
18. **pstatus**
19. **comment**

- 20. **visitno**
- 21. **order_testid**
- 22. **[OBX]** = header hasil pemeriksaan
- 23. **Obx1** = awal hasil pemeriksaan. Berisi kode lab^ nama tes^ hasil tes^ satuan^ nilai normal^ flag^ pengguna yang ACC^ nama^ kode *request*^ metode.

e. Alur komunikasi data

- i. Setiap pemeriksaan baru, aplikasi HIS akan menulis sebuah file dan akan tersimpan pada sebuah drive yang telah disepakati bersama. File tersebut memiliki format LAB + nomor *order*.
- ii. Setelah file tersimpan, aplikasi middleware LIS akan membaca file *order*. File dibaca dan diterjemahkan oleh LIS kemudian dihapus.
- iii. File yang sudah terbaca akan masuk sebagai sampel baru di LIS dan akan mencetak barcode dan lembar kerja secara otomatis.
- iv. Pada barcode yang tercetak terdapat informasi nama pasien, nomor rekam medik (01174432), nomor sampel (1301310003), sifat sampel (cito/regular) dan tanggal lahir pasien (31.12.1936). Sedangkan lembar kerja memuat informasi data demografi pasien serta pemeriksaan yang akan dilakukan. Barcode akan ditempel pada cup sampel sedangkan worklist didistribusikan bersama dengan sampel. *Worklist* berguna sebagai informasi penting pada pengerjaan sampel yang bersifat *uni-directional*.
- v. Sampel dikerjakan dalam lingkup LIS, dengan pengisian hasil otomatis/manual, persetujuan oleh analis dan ACC oleh dokter.
- vi. Setelah proses ACC data akan dikirim ke sebuah skema database yang akan dibaca oleh *middleware* LIS. *Middleware* menulis file sesuai format data *test result* dan disimpan di drive HasilLab.
- vii. *Middleware* HIS akan membaca file yang terkirim, diterjemahkan dan diproses lebih lanjut untuk didistribusikan ke divisi lain.

3. Kesimpulan

Penelitian ini memperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

- 1. Aplikasi HIS dan LIS dapat terhubung dengan metode Enterprise Application integration menggunakan Model *point to point integration* dengan metode transfer file.
- 2. Integrasi dapat memangkas proses bisnis yang berulang yaitu pendaftaran dan pengisian hasil.
- 3. Integrasi dapat meningkatkan kinerja administrasi laboratorium dengan penhematan sumber daya.

Daftar Pustaka

- [1] E Monteiro, "Integrating Health Information System," *Methods MIMS*, 2003.
- [2] Francisca Losavio, Dinarle Ortega, and María Pérez, "Comparison of EAI Framework," *Journal of Object technology*, 2005.

- [3] Christopher Holland and Ben Light, "Global Enterprise Resource Planning Implementation," *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 1999.
- [4] ACC/HIMSS/RSNA, "IT Infrastructure TEchnical Framework," *Integrating the Healthcare Enterprise*, p. 4, 2007.
- [5] Anurag Goel, "Enterprise Integration EAI vs. SOA vs. ESB," 2005.
- [6] M.A.P.M. van den Bosch, "A Selection-method for Enterprise Application Integration solutions," *Center for Organization and Information, Utrecht University*, 2010.
- [7] Marinos Themistocleous, Zahir Irani, and Peter E.D. Love, "Enterprise Application Integration: An Emerging Technology For Integrating Erp And Supply Chains," *Information Systems Evaluation and Integration Group*, 2002.
- [8] Tariq Rahim Soomro and Abrar Hasnain Awan, "Challenges and Future of Enterprise Application Integration," *International Journal of Computer Applications*, 2012.
- [9] Jinyaul Lee, Keng Siau, and Soongoo Hong, "Enterprise Integration with ERP and EAI," *Communication of The ACM*, 2003.
- [10] James Fenner, "Enterprise Application Integration Techniques," <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/ucacwxe/lectures/3C05-02-03/aswe21-essay.pdf>, 2011.
- [11] Juha Mykkanen et al., "Integration Models in Health Information Systems: Experiences from the PlugIT Project," *MEDINFO*, 2004.
- [12] Gregor Hohpe, "Enterprise Integration Patterns," in *PLoP conference*, 2002, p. 4.

Biodata Penulis

Y. Ipuk Yulianto, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Matematika Program Studi Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2005. Saat ini menjadi mahasiswa Minat Studi *Chief Information Officer* Magister Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Wing Wahyu Winarno, memperoleh gelar Sarjana Akuntansi, Jurusan Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, lulus tahun 1987. Memperoleh gelar *Master of Accountancy and Financial Information Systems* (MAFIS) Cleveland State University, lulus tahun 1994. Memperoleh gelar Doktor (Dr.), Pascasarjana Ilmu Akuntansi Universitas Indonesia, Jakarta, lulus tahun 2011. Saat ini menjadi Staf Pengajar di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Dani Adhipta, memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si), Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, lulus tahun 1994. Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, lulus tahun 1998. Saat ini menjadi Staf Pengajar di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

