

PEMROGRAMAN APLIKASI PLATFORM TERBUKA BERBASIS XML WEB SERVICES (STUDI KASUS: KOLABORASI APLIKASI DAN PERTUKARAN DATA KEPENDUDUKAN DENGAN CATATAN MEDIS)

Hatmoko Tri Arianto (L2F399401)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Email: hatmoko@smartikon.or.id; hatmoko@ikin.com

XML Web Services akan berfungsi sebagai solusi untuk masalah komputasi terdistribusi (*distributed computing*) dan sebagai model e-bisnis masa depan. XML Web services sebagai sebuah pondasi untuk komputasi terdistribusi melalui jaringan komputer. XML Web Services menggunakan standar terbuka (internet) dan terfokus pada komunikasi dan kolaborasi antar orang dan aplikasi, untuk membuat sebuah lingkup dimana XML Web services menjadi sebuah platform untuk integrasi aplikasi secara terbuka. Aplikasi tersebut dikembangkan menggunakan beraneka XML Web services dari berbagai sumber yang bekerja bersama - sama tanpa memperhatikan dimana mereka berada atau bagaimana mereka mengimplementasikan. Implementasi Teknologi XML mengurangi hambatan dikarenakan kesulitan kerjasama antar operasi (*interoperability*) dan antar platform. Sebuah studi kasus pengembangan kerjasama antar aplikasi dan data Kependudukan dan Catatan Medis pada platform yang berbeda-beda.

Kata kunci: XML web Services, komputasi terdistribusi, Internet generasi ketiga, komunikasi antar bisnis, kerjasama antar operasi yang berbeda, aplikasi multiplatform.

XML Web Services menawarkan evolusi pada pemrograman aplikasi berbasis model komputasi terdistribusi (*distributed computing*) melalui standar internet. XML Web Services memiliki tujuan untuk membantu perkembangan perubahan teknologi informatika dari platform yang tertutup dan hanya fokus pada satu solusi implementasi teknologi menjadi sebuah teknologi yang fleksibel dan terbuka.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Beragamnya sistem operasi, bahasa pembangunan aplikasi, perangkat keras yang dikembangkan menjadikan kerjasama aplikasi mengalami kesulitan dalam pengembangan. Beberapa usaha dilakukan salah satunya dalam teknik pemrograman dibuat metode pemrograman dengan fungsi-fungsi tertentu digunakan ulang oleh banyak aplikasi, salah satunya disebut metode pemrograman berorientasi obyek (*Object Oriented Programming*).

Pemrograman obyek murni hanya dapat dikonsumsi untuk komputer yang sama. Pembuatan obyek murni belum dapat dimanfaatkan oleh banyak pengembang aplikasi yang berbeda platform bahasa pengembang, system operasi dan perangkat keras.

Pengembangan teknologi komputasi selanjutnya mengarah pada kerjasama antar komputer melalui jaringan internet. Sistem kerjasama komputer saling menunjang satu fungsi dalam sebuah interkoneksi sering disebut sebagai komputasi terdistribusi (*distributed computing*). Komputasi

terdistribusi pada umumnya didukung dengan pengolahan basis data yang mampu menangani data yang besar dan kompleks.

Basis data elektronis memiliki model yang beragam dan dilakukan oleh banyak instansi dan pengembangan aplikasi. Pada saat ini antar entitas bisnis memiliki pulau - pulau data yang kurang terintegrasi, sesungguhnya dengan integrasi data akan dapat diambil kemanfaatan yang lebih luas.

1.4. Batasan Masalah

Skenario yang dikembangkan adalah pertukaran data dan kolaborasi aplikasi Catatan Medis dan Kependudukan. Metode proses Pengembangan aplikasi yang digunakan adalah RAD (*Rapid Application Development*)^[14].

Web services yang dikerjakan pada penelitian ini berhubungan dengan database, 2 atau maksimal 3 jenis Aplikasi RDBMS (Microsoft SQL 2000 dan MYSQL).

Aplikasi terbatas pada beberapa keperluan koneksi, pengambilan dan pemasukan data ke Basis Data. Aplikasi Antar muka pemakai (*User Interface*) dikembangkan dengan 2/3 bahasa pemrograman (Microsoft Visual Basic .NET pada platform Microsoft Windows, pemrograman berbasis web yaitu PHP pada platform Linux. Implementasikan dilakukan pada 2 platform Sistem operasi Windows dan Linux/Unix).

Pembahasan belum mencakup tentang keamanan XML Web Services. Pengembangan pada kedua platform tersebut hanya untuk menunjukkan kemampuan kerja sama sistem operasi yang berbeda (*interoperability*) dalam pengembangan aplikasi.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Proyek akhir ini bertujuan:

1. Memahami solusi percepatan pengembangan aplikasi (RAD, *Rapid Application Development*) dengan menggunakan teknologi komputasi terdistribusi (*distributed computing*) dan standar bahasa *Extensible Markup Language* (XML) yang diimplementasikan sebagai XML Web Services.
2. Mengetahui kebutuhan pengembangan aplikasi dan kerjasama antar operasi yang dibutuhkan pada basis data Kependudukan dan pencatatan medis.
3. Merancang, membangun dan menguji prototipe aplikasi akses basis data dan aplikasi koneksi data Kependudukan dan Rekam Medis.

1.3. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metodologi penyusunan data dengan studi pustaka dan wawancara. Pengumpulan data di Internet mengacu pada satu badan internasional yang mengurus standarisasi internet yaitu W3C (*World Wide Web Consortium*). W3C memiliki web site <http://www.w3c.org>.

Informasi lain berasal dari pembuat aplikasi bantu, seperti dari Microsoft yaitu menggunakan MSDN (*Microsoft Developer Network*). Dan berbagai forum pengembangan aplikasi diinternet untuk platform Linux.

2. Dasar Teori

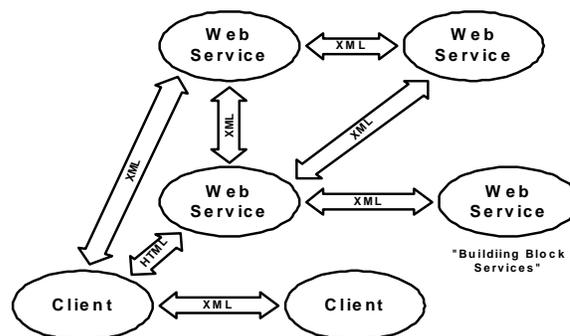
2.1. XML Web Services sebagai Model Komputasi Terdistribusi

Sistem Komputasi terdistribusi adalah sebuah sistem yang memungkinkan aplikasi komputer beroperasi secara terintegrasi pada lebih dari satu lingkungan yang terpisah secara fisik^[4,9]. Ciri khas sistem komputer terdistribusi adalah heterogenitas dalam berbagai hal, yaitu: perangkat keras, sistem operasi, dan bahasa pemrograman.

Konteks sistem komputer terdistribusi dapat dilakukan kerjasama antar sistem operasi, bahasa pemrograman dan dalam lingkup yang berbeda^[8]. Kondisi kerjasama yang paling memungkinkan adalah bertukar fungsi aplikasi untuk kolaborasi fungsi yang lebih besar.

Konsep ini telah dikembangkan yang dikenal dengan teknologi DCOM (*Distributed Component Object Model*) dari Microsoft atau CORBA, dan RMI (*Remote methode Invocation*). Keterbatasan-keterbatasan teknologi DCOM/CORBA/RMI tersebut yaitu: implementasi, teknologi yang cukup rumit dan tidak banyak programmer atau pengembang software yang menggunakan.^[1]

Penyempurnaan dilakukan dengan XML Web Services. XML Web Services dipandang dari sudut komputasi terdistribusi ditunjukkan pada gambar 2.1.^[20]



Gambar 2.1. Interaksi Web Services

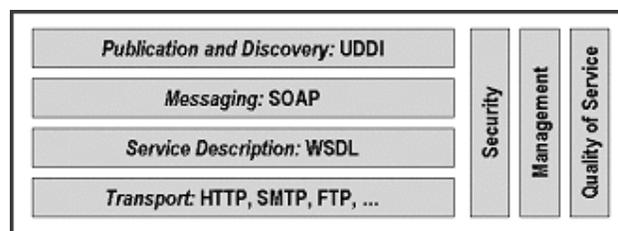
Gambar 2.1. menunjukkan aplikasi yang mengkonsumsi layanan dari aplikasi lain dengan XML dan protokol HTTP melalui jaringan Internet. Konsep XML Web services berbasis pada teknologi pemrograman berorientasi obyek dengan paradigma *N-tier*^[12].

2.2 Konsep Dasar Komponen - Komponen XML Web Services

Definisi XML web service adalah software aplikasi yang teridentifikasi dengan sebuah *Uniform Resources Identifier* (URI), yang merupakan antar muka umum dan pembungkus sebuah layanan aplikasi, memiliki definisi, diskripsi dan berbasis dokumen XML^[20].

Definisi tersebut berarti aplikasi web services akan digunakan oleh software sistem lain Aplikasi tersebut mendukung integrasi secara langsung antar software aplikasi menggunakan pesan XML melalui protokol yang sudah ada di Internet (*internet-based protocols*)^[2,3].

Web Services memiliki komponen yang dijelaskan dengan lapisan – lapisan, yaitu: *transport layer* yang merupakan dasar untuk berkomunikasi antar Web Services. Gambar 2.1 menunjukkan lapisan XWS yang digunakan.



Gambar 2. 1. Standar protokol pada XML Web Services^[7]

Lapisan deskripsi, menggunakan dokumen standar yang berbasis XML disebut *Web Services Description Language* (WSDL) memberikan informasi fungsi, parameter dan lokasi sebuah XML Web Services.

Lapisan pesan (*messaging layer*) Web Services melayani pertukaran pesan antar Web Services dalam sebuah penyebaran fungsi aplikasi, lingkungan terdistribusi, lapisan ini berbasis XML yaitu *Simple Object Access Protocol* (SOAP). Lapisan publikasi dan pencarian sering disebut *Universal Description, Discovery, and Integration* (UDDI).

Lapisan vertikal menunjukkan kenyataan ada aspek solusi pada semua lapisan. Adanya lapisan ini dipengaruhi format yang masih berlaku saat ini, protokol, dan API, sistem keamanan (*security*) dan kebutuhan lain.

2.2.1. Extended Mark Up-Language (XML) sebagai Komponen Utama Web Services

XML sebagai salah satu bahasa penanda (*markup*) yang memiliki kelebihan yaitu: standar bahasa yang dapat diperluas. Memiliki keluasaan untuk platform perangkat keras dan perangkat lunak, infrastruktur jaringan, bahasa pemrograman dan aplikasi pengembangan (*development tool*).

Pengiriman XML dapat menggunakan protokol pengangkutan (*transport layer*) pada lapisan terakhir, yaitu: *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), *File Transfer Protocol* (FTP), atau *Standard Mail Transfer Protocol* (SMTP).

Pemakaian XML sebagai komponen Web services berdasarkan beberapa hal yaitu: XML memiliki Uniform Resource Identifier sebagai penanda yang unik untuk elemennya, XML memiliki skema yang jelas sehingga dokumen XML tersebut *wellform* dan *valid* untuk digunakan oleh beberapa platform. XML yang *well-formed*, yaitu dokumen XML yang memenuhi syarat minimum untuk sebuah dokumen XML^[18]. Kriteria untuk sebuah dokumen XML yang valid, yaitu:

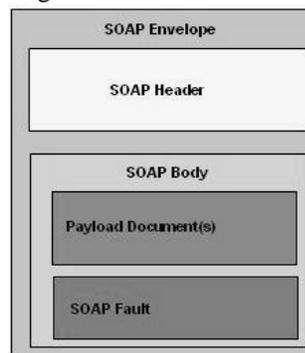
- a. Prolog pada dokumen harus memasukkan deklarasi tipe dokumen yang sesuai, yang berisi sebuah definisi tipe dokumen (*DTD-Document Type Definition*) yang mendefinisikan struktur dokumen.
- b. Dokumen selanjutnya harus tunduk pada struktur yang didefinisikan dalam DTD.

Dokumen XML dengan definisi data pada bagian *header* (atas) disebut dengan DTD (*Document Type Definition*). Sebuah sistem yang membaca XML harus mampu menterjemahkan (*parsing*) data dari dokumen XML dengan terlebih dahulu mengenali definisi data dari bagian DTD ini.

2.2.2. Konsep Simple Object Application Protocol (SOAP) Melakukan Akses Aplikasi Multiplatform

Protokol Akses Obyek yang sederhana - *Simple Object Access Protocol* (SOAP) dirancang untuk menjalankan aplikasi jarak jauh dengan tidak terikat pada platform Sistem Operasi, hardware dan bahasa program.

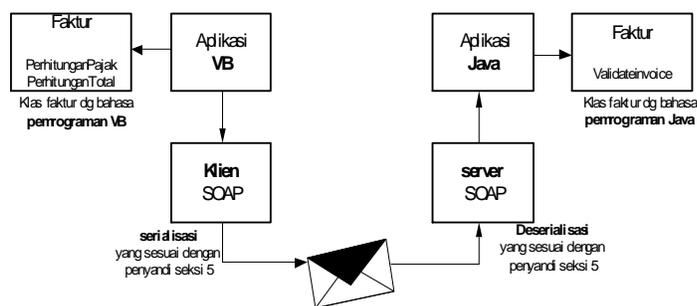
Format SOAP harafiah berarti mengirimkan suatu dokumen XML sebagai muatan penghasil pesan tanggapan SOAP, ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2. Pesan data SOAP^[15]

Gambar 2.5 adalah gambar paket data pesan SOAP. Muatan (*payload*) berisi dokumen XML yang berupa data. Ketika pesan data tersebut digunakan, maka terfokus pada pesan itu sendiri tidak dengan obyek program dan metodenya. Format kedua adalah format penyandi dengan Prosedur Aplikasi Jarak Jauh, atau *remote procedure call* (RPC)^[13].

serialisasi obyek program dan struktur data ke dokumen XML dengan penyandi pesan seksi 5. Klien akan memanggil metoda pada obyek program lokal, kemudian metoda panggilan tersebut diterjemahkan ke XML dan dikirimkan, kemudian diproses dan dikembalikan dengan nilai – nilai sesuai metod yang dipanggil. Sebagai contoh, Web services obyek faktur berbasis bahasa pemrograman Java berisi operasi *SubmitInvoice*.



Gambar 2. 3. Pengiriman pesan antar alat bantu Pengembang Aplikasi^[9]

Klien VB kemudian mengkonsumsi dan mengolah obyek faktur. Klien VB menjadikan serialisasi obyek faktur VB ke XML. Pada sisi penyedia layanan (*services*), implementasi SOAP deserialisasi XML yang diterima.

Pada hakekatnya, ketika klien VB mengirimkan suatu obyek faktur kepada aplikasi pemrograman Java, obyek faktur hanya digunakan sebagai suatu kontainer data. Penggunaan suatu dokumen XML sebagai kontainer data tidak ada kerugian di dalam kemampuan/fungsionalitasnya.

2.2.3. Layanan Bahasa Uraian Web Services - Web Services Discription Language (WSDL) sebagai Penanda Aplikasi dalam Pertukaran Pesan (Message)

Fungsi – fungsi pemrograman tidak mudah digunakan oleh pihak diluar pihak pembuat program tanpa diberi deskripsi atau keterangan – keterangan. Setelah sebuah program dapat dikemas dengan SOAP maka program tersebut harus diberi diskripsi – diskripsi yang menggunakan XML untuk menjelaskan. WSDL atau Bahasa Uraian Web Services adalah suatu bahasa berbasis XML yang digunakan untuk menguraikan layanan dan cara mengakses sebuah Web Services. WSDL digunakan untuk menguraikan Web services, menetapkan penempatannya (lokasi), dan menguraikan operasi (yaitu: metoda).

Bagian terpenting pada WSDL adalah informasi tentang bagaimana Web menerima obyek sebagai parameter. Komponen penting lain yang ada pada pengembangan WSDL diantaranya adalah namespace dan skema dengan XSD pada dokumen XML^[16].

Seperti halnya dokumen XML yang lainnya WSDL juga memiliki tag – tag yang telah di skema-kan. WSDL memiliki standard sintak untuk tag yang akan digunakan. Dokumen XML untuk WSDL terdiri dari lima elemen dibawah akar elemen <definitions>, antara lain yaitu: <types>, <message>, <portType>, <binding>, <services>. Elemen - elemen ini digunakan untuk mendefinisikan layanan web melalui serangkaian asosiasi, elemen – tersebut yaitu:

1. Elemen **types** berisi definisi skema yang dapat dikirim dan diterima oleh layanan.
2. Elemen **message** sebagai rujukan-silang yang mengasosiasikan pesan dengan definisi di dalam skema.
3. Elemen **portType** mendefinisikan serangkaian yang dapat dimunculkan oleh web services.
4. Elemen **Binding** mengasosiasikan definisi portType dengan protokol tertentu.
5. Elemen **Services** mendefinisikan sekelompok endpoint (port) terkait yang diekspos oleh web services.

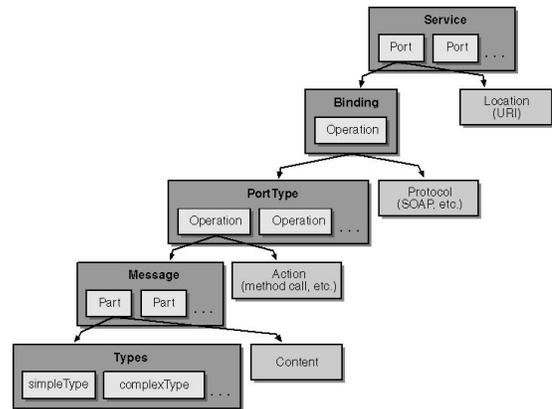
Ilustrasi diagram untuk bagaimana lima elemen secara berlapis menjadi definisi skema untuk mendeskripsikan XML Web service, ditunjukkan pada Gambar 2.4.

Elemen WSDL memiliki **WSDL namespace**, yang didefinisikan sebagai identitas^[10], seperti **http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/**. Sebagai contoh, WSDL untuk suatu services yang akan dipanggil yaitu *infoCuaca*, services tersebut akan digambarkan menggunakan WSDL seperti ini:

```
<definition name=' infoCuaca '
  xmlns='http://schemas.xmls
    oap.org/wsdl/'>
  <services name='InfoCuaca'>
  .....
```

```
</services>
</definition>
```

Masing-Masing port mempunyai suatu nama unik dan suatu atribut pembungkus (*binding atribut*). Elemen port berisi sebuah elemen <soap:address/> dengan alamat services yang nyata.



Gambar 2. 4. Struktur dokumen XML – wsdl untuk mendeskripsikan layanan^[16]

2.2.4. Konsep Pencarian Aplikasi Layanan pada Basis Data layanan aplikasi dengan Universal Description, Discovery, and Integration (UDDI)

Salah satu dari penggunaan Web Services yang utama adalah untuk pengintegrasian aplikasi antar instansi bisnis (*business-to-business*). Untuk melakukan integrasi antar aplikasi instansi bisnis, sebuah perusahaan memerlukan suatu direktori kuning dari semua bisnis yang menjelaskan Web services. Direktori ini disebut **Universal Discovery, Directori Integration (UDDI)**. Secara nyata UDDI akan digunakan seperti buku Kuning Telepon dan seperti *search engine* web diinternet.^[17]

UDDI menyediakan suatu basis data bisnis yang bisa dicari berdasarkan jenis bisnis. Secara khas pencarian menggunakan taksonomi bisnis seperti Sistem Klasifikasi Industri Amerika Utara (*North American Industry Classification System, NAICS*) atau Penggolongan Industri yang baku (*Standart Industrial Clasification, SIC*). Dapat juga dicari lebih lanjut dengan kreteria nama bisnis atau penempatan geografis (lokasi).

Masing-masing bisnis mendaftarkan layanan di UDDI untuk semua layanan jasanya dan memberi jenis pada masing-masing dari layanan ini. Jenis services ini mempunyai suatu identifikasi unik dari suatu tipe kelompok services terkenal dan dicatatkan pada UDDI. Jenis layanan ini didalam pembicaraan UDDI disebut **tModels**. Masing-Masing tModel mempunyai suatu nama, uraian, dan suatu identifikasi unik.

Identifikasi yang unik ini adalah suatu UUID dan disebut **tModelKey**. Sebagai contoh, tModelKey uuid:68DE9E80-AD09-469D-8A37-088422BFBC36 mengidentifikasi tModel untuk memanggil uddi-org:http, yang mempunyai uraian suatu http atau web browser yang didasarkan web Services. Dengan UDDI memungkinkan untuk menemukan bagaimana cara lakukan bisnis elektronik dengan suatu perusahaan. Sebagai contoh, untuk mencari-cari suatu perusahaan disebut sebagai Industri XYZ maka dapat mengirim XML yang berikut di dalam body suatu pesan SOAP:

```
<find_business      generic='1.0'
      xmlns='urn:uddi-org:api'>
  <name>XYZ Industries</name>
</find_business>
```

SOAP menanggapi pencarian tersebut pada semua isi basis data bisnis UDDI, semua yang ditemukan dalam pencarian akan dicatatkan. Informasi ini dikembalikan sebagai suatu struktur data XML yang disebut **businessInfos**. UDDI API menerima dan mengembalikan beberapa struktur data. Gambar 2.10 menunjukkan suatu diagram kelas dari empat kunci struktur data UDDI. BussinessEntity, Bussiness Services, BindingTemplate dan tModel.

2.3. Konsep Pencatatan data Medik

Catatan Medik adalah dokumen yang berisi keterangan tentang seorang pasien yang berobat disuatu rumahsakit, dimana tercatat segala sesuatu yang berkenaan dengan keadaan dirinya, baik jasmani, mupun rohani, misalnya kelaian yang ditemukan pada pemeriksaan, terapi yang diberikan, perjalanan penyakit serta prognosa dan sebagainya ^[6].

2.3.1. Kegunaan catatan medik

Kegunaan atau keuntungan yang dapat diambil dari catatan medik adalah ^[6]:

1. dapat mengetahui diagnosa, terapi, perjalanan penyakit dan prognosa pasien.
2. sumber untuk penilaian pendidikan dan bahan latihan bagi mahasiswa kedokteran/dokter atau paramedis.
3. catatan medik dapat menjadi sumber penelitian.
4. catatan medik memberikan bukti perlindungan hukum, baik untuk pasien, maupun rumah sakit (termasuk stafnya).
5. catatan medik dapat dipergunakan oleh pimpinan rumah sakit untuk mengetahui kekurangan dalam pelayanan medik rumah sakit dan dapat membuat perencanaan tindakan perbaikan.
6. catatan medik merupakan sarana komunikasi antara dokter yang merawat dengan semua petugas.

Catatan medik sebagai kumpulan informasi dari seseorang pasien, bersumber dan dicatat berdasarkan urutan kejadian aktifitas selama mendapat pelayanan kesehatan dirumah sakit/istansi kesehatan. Catatan medik memiliki nilai dilihat dari 6 aspek diantaranya yaitu:

1. Aspek administratif (administratif value)
7. Aspek Hukum (legal)
8. Aspek keuangan/finansial
9. Aspek riset
10. Aspek edukasi
11. Aspek Dokumentasi

2.3.2. Syarat – syarat Pengisian catatan medik

Catatan medik harus berisi cakupan informasi untuk mengidentifikasi pasien secara jelas, mengetahui diagnosa serta pengobatannya dan segala sesuatu yang terjadi sesudahnya. Informasi yang dicatat harus terperinci, sehingga catatan medis dapat:

1. dapat memberikan keterangan yang diperlukan oleh dokter yang merawat guna melanjutkan perawatan pasien tersebut secara efektif, dan pada masa yang akan datang..
12. dapat memberikan keterangan yang diperlukan oleh konsulen.
13. dapat memberikan cakupan keterangan kepada dokter.

2.3.3. Data dan Sifat Catatan Medis

Catatan medis berisi dua kelompok informasi yaitu informasi sosial seseorang dan informasi tentang riwayat medis. Catatan medis harus berisi data – data sebagai berikut ^[6], yaitu:

1. identifikasi pasien, termasuk nomor catatan medis.
14. tanggal dan waktu perawatan.
15. diagnosa adan waktu dirawat.
16. diagnosa awal saat dirawat
17. anamnesa.
18. pemeriksaan jasmani dan diagnosa kerja
19. instruksi tindakan – tindakan diagnostik dan terapi.
20. surat izin tindakan (dicatat bila tidak diperoleh)
21. Riwayat perjalanan penyakit
22. laporan pemeriksaan/prosedur/tindakan serta hasilnya
23. diagnosa akhir dan ikstisar setelah dirawat.

Data – data tersebut harus diisi oleh orang – orang yang memiliki hak dan ahli dibidangnya masing – masing. Sedangkan data – data catatan medik harus bersifat, yaitu:

1. Bersifat rahasia (*confidential*)
24. dapat dipercaya (*secure, reliable*)
25. otentik (asli)
26. *up to date*
27. teliti dan rapi
28. lengkap

29. dapat dipercaya (jelas)
30. mudah dicari kembali

Catatan medik merupakan tolo ukur kualitas dari semua pelayanan yang diberikan. Catatan medik tidak boleh diisi oleh sembarang orang, karena salah satu sifatnya adalah harus dapat dipercaya, pihak – pihak atau ahli – ahli yang berhak mengisi catatan medik seseorang adalah:

1. Petugas penerima Orang sakit (Admission Officer) untuk identifikasi data sosial pasien.
31. dokter yang merawat untuk hal – hal medik, dokter konsulen untuk menjawab konsul.
32. dokter pengawas (memeriksa dan memperbaiki beberapa catatan).
33. Perawat untuk hal – hal khusus bidang keperawatan.
34. Petugas catatan medik untuk penyusunan data dan laporan.

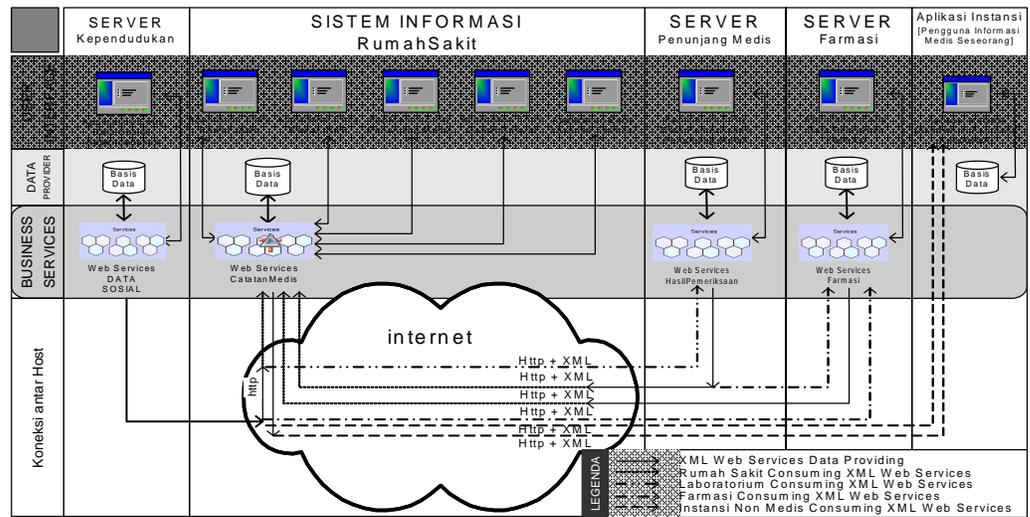
Catatan Medis memiliki kegunaan syarat – syarat dan data dan sifat yang spesifik. Catatan Medis memiliki aturan - aturan yang baku dan diisi dengan standar ilmu yang sama. Sebagai Contoh untuk macam – macam penyakit ada kode penyakit yaitu ICD X (*International Code Deases*).

3. Perancangan System

3.1. Perancangan Arsitektur Sistem

Sistem dirancang untuk mengkolaborasikan aplikasi pada tingkat layanan bisnis (*tier Bussiness Services*). Tingkat Layanan bisnis merupakan bagian logis aplikasi yang berperan untuk mengolah data atau nilai dari parameter. Layanan pada web services dapat berupa perhitungan/pengolahan logis data, suatu rumus, mekanisme alur bisnis, pertukaran data dan akses database.

Pada XML Web Services ini dirancang sistem yang mencakup kolaborasi aplikasi dan Interkoneksi basis data Catatan Medis. XML Web Services lain yang berkaitan dengan Sistem pencatatan medis, misalnya untuk data sosial diasumsikan menggunakan layanan dari Instansi Kependudukan. Sistem yang dibangun dengan XML Web Services ini dengan Arsitektur Sistem ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1. Arsitektur Sistem

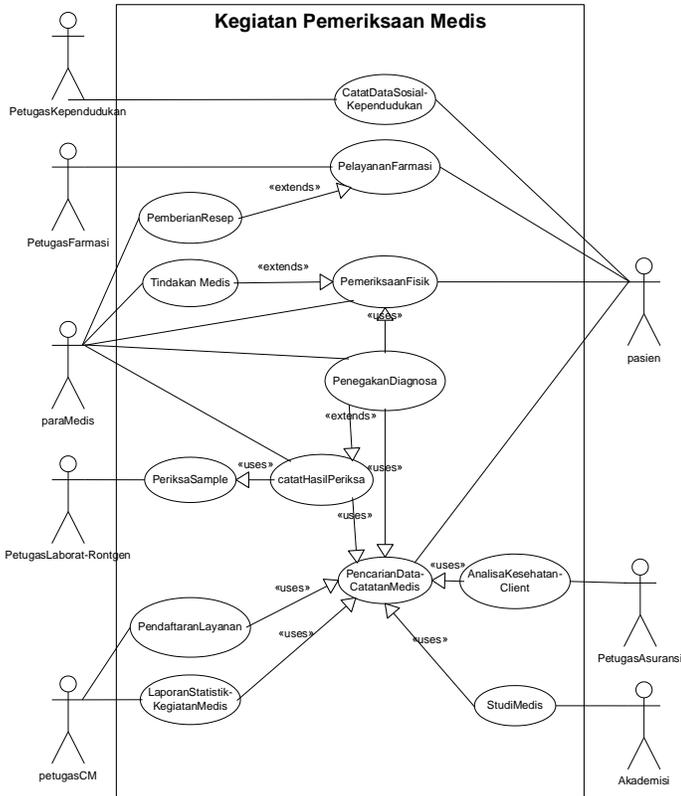
Gambar 3.1 menunjukkan arsitektur utama sistem kolaborasi aplikasi dan pertukaran data. Arsitektur tersebut merupakan salah satu solusi untuk **komputasi terdistribusi** dalam *cluster* kolaborasi aplikasi dan pertukaran data. Arsitektur tersebut menjelaskan:

- a. Instansi Kependudukan menyediakan web services yang memiliki metod (operasi atau fungsi logis aplikasi) penyediaan data sosial kependudukan dan identitas seseorang. Data – data dipertukarkan dengan menggunakan protokol HTTP dan bahasa penanda XML.
- b. Instansi medis sebagai penyedia web services data medis dalam berkolaborasi, seperti sebuah RS memiliki data yang terkumpulkan dalam catatan medisnya. Data yang dapat diakses berupa data masalah kesehatan seseorang, data Farmasi/obat seseorang, hasil pemeriksaan penunjang medis seseorang.
- c. Instansi medis atau non medis berkolaborasi dan mengkonsumsi web services untuk data – data medis seseorang, rujukan, resep, data sosial dan data yang berkaitan dengan catatan medis yang lalu dari seseorang.

Arsitektur ini difokuskan pada pengembangan sistem kolaborasi aplikasi catatan medis sehingga belum dicakup tentang Business services yang berkaitan dengan bisnis (*comercial workflow*), dan pemerintahan (*e-government*). Pemodelan Bisnis merupakan salah satu hasil analisa.

3.2 Analisa Model Bisnis.

Model Bisnis yang terjadi pada pemeriksaan Medis selalu dilakukan pencatatan atas hasil kegiatan pemeriksaan medis pada setiap pasien ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Pemeriksaan Medis

Studi kasus tentang pemeriksaan Medis ditunjukkan Gambar 3.2, dengan actor yang berperan yaitu: paramedis (dokter, perawat), Apoteker, Laboran dan petugas CM.

Aktor yang terkait langsung dalam kegiatan medis tersebut yaitu: Petugas penunjang medis (laboratorium atau Radiologi) dan petugas Farmasi.

3.3 Perancangan Basis Data

Perancangan Basis data Catatan Medis dibagi menjadi 2 pokok data catatan medis yaitu data **Sosial Kependudukan** dan data **Medis**. Data sosial dapat dikolaborasikan dengan data kependudukan yang dimiliki pemerintah.

3.3.1. Perancangan Basis Data Sosial Kependudukan

Perancangan data kependudukan dengan pendekatan sistem kependudukan yang tersentralisasi. Seseorang memiliki ID tunggal yang unik dan memiliki

kepastian hukum yang jelas. Sistem ini seperti yang digunakan USA, yaitu diterapkan *sosial security number* untuk identitas unik seseorang dengan sentralisasi data dalam satu wilayah negara.

Data sosial yang dibutuhkan pada dunia medis yaitu umur/usia beberapa gambaran data keturunan, dan lingkungan sosial. Data lain merupakan data penunjang yang digunakan sebagai kepastian administrasi dan pembayaran. Kebutuhan pokok berdasarkan kelompok data ditunjukkan pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1. Perancangan Kelompok Data Sosial Kependudukan^[11]

No	Data	Keterangan
1	Sosial	Data Sosial yang berkaitan orang, organisasi dan hubungan antarannya berdasarkan tipenya.
2	Orang	Data orang sebagai orang dengan identitas yang melekat pada setiap individu
3	Organisasi	Data yang berkaitan dengan organisasi sosial
4	Alamat	Data Berkaitan dengan wilayah/daerah yang berkaitan dengan alamat
5	wilayah	Data yang berkaitan dengan identitas geografis satu wilayah
6	Cara Kontak	Data mengenai cara menghubungi orang atau organisasi dalam kelompok sosial
7	Hubungan	Data berkaitan dengan hubungan sosial kemasyarakatan

Tabel 3.1 menunjukkan runtutan analisa bahwa kelompok data sosial berkaitan tentang seseorang (ORANG), yang memiliki identitas sosial (SOSIAL), dimana orang tersebut memiliki identitas untuk ditemui (CARA KONTAK) antara lain telepon dan rumah (ALAMAT). Orang berhubungan (HUBUNGAN) dengan dalam kelompok (ORGANISASI) yang juga memiliki identitas Sosial, setiap orang memiliki status dalam kelompoknya (STATUS SOSIAL). Pada perancangan ini identitas orang dan organisasi dititik beratkan pada identitas sosial.

3.3.2. Perancangan Basis Data Medis dan Paramedis

Perancangan data Medis berkaitan dengan kegiatan, pelaku dan peralatan yang digunakan atau

dianalisa. Pada intinya kebutuhan data medis dalam pencatatan medis ditunjukkan pada tabel. 3.12 yang mencakup pencatatan medis.

Tabel 3. 2. Kebutuhan data Medis Perancangan Kelompok Data Medis

No	Data	Keterangan
1.	Pasien	Obyek data penderita
2.	Pelaku	Dokter, Perawat, Laboran dan Apoteker
3.	Hasil Penunjang	Penunjang medis Lab dan Laboratorium sebagai bahan penegak diagnosa
4.	Diagnosa	Termasuk data ICD, sebagai pengkodean penyakit
5.	Obat	Berupa data farmasi yang dikonsumsi pasien
6.	Perawatan	Data sejarah penyembuhan penyakit pada masing - masing orang

Tabel 3.21 menunjukkan kebutuhan pokok data dari kegiatan medis, data tersebut memiliki hubungan dengan data sosial kependudukan untuk data yang berkaitan dengan orang sebagai sosial dalam perannya, seperti: pasien, dokter, apoteker dan perawat. Masing - masing kebutuhan data akan di jelaskan dalam perancangan Konseptual, logis dan fisik.

3.4 Perancangan Aplikasi XML Web Services dan Pertukaran Basis Data

XML Web Services bekerja pada *tier business logic* dalam konsep N-tier aplikasi, artinya aplikasi ini merupakan aplikasi yang berupa operasi logika. Menurut Mario Hadiwinata dalam bukunya “Solusi Pemrograman, XML web Services dengan Visual basic .Net” dijelaskan bahwa yang sebaiknya termasuk dalam layer Business Service adalah:

- a. Membuat Query.
- b. Menjamin proses bisnis.
- c. Menangani kesalahan yang terjadi dari proses eksternal.

Sedangkan yang sebaiknya tidak termasuk dalam layer ini adalah:

- a. Mengatur *presentation logic*, atau tampilan.
- b. Melakukan operasi terhadap data seperti mengurutkan array dan memformat tampilan dari data (format mata uang, tanggal dan sebagainya).

Aplikasi XML web services pada perancangan ini, sesuai perannya pada layer *Business Logic*, maka dirancang hanya untuk kepentingan manipulasi data (*query*) dengan

koneksi basis data. Kelas yang akan dibuat yaitu kelas yang berhubungan dengan basis data kependudukan dan basis data Medis. Pada perancangan kelas ini tidak membedakan platform system operasi, bahasa pemrograman dan hardware.

3.4.1. Perancangan Kelas Aplikasi XML Web Services Kependudukan

XML Web Services untuk data kependudukan yang dimaksud pada kasus ini dibatasi pada identitas orang / individu dan lingkungan sosialnya. Hasil analisa yang dilakukan menunjukkan bahwa data identitas orang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu: Fisik, Sosial, Ekonomi dan Geografis^[32]. Fisik seseorang seperti tinggi berat tipe gigi dan beberapa hal berhubungan pemeriksaan fisik, Sosial berhubungan dengan status sosial seseorang dan hubungan kemasyarakatan.

Ekonomi berkaitan dengan status kerja dan usaha ekonomi seseorang, dan Geografis berkaitan dengan identitas orang terhadap alamat tinggal atau status kependudukan orang pada satu wilayah. Hasil data - data yang didapat dijelaskan dalam diagram **struktur statis** yang berisi kelas dan obyek.

perancangan kelas - kelas yang dibangun pada kelompok Kependudukan. Kelas - kelas ini memiliki macam hubungan (*relationship*) antar kelas, yaitu: Agregasi pada kelas alamatSosial sampai tipe Wilyah, Asosiasi pada organisasi - TipeOrganisasi. Hubungan Lainnya yaitu dependensi pada mekanisme hubung, fisikOrang dan StatusNikah serta Hubungan generalisasi pada hubungan ke Class Sosial.

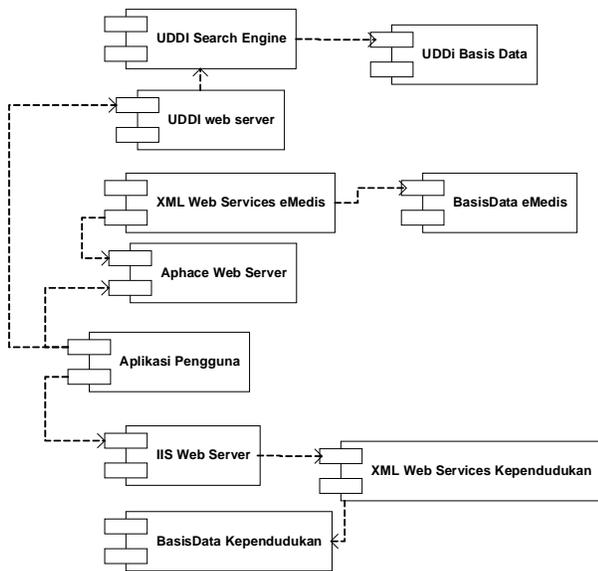
3.5 Perancangan Implementasi Sistem

Implementasi XML Web Services (XWS) dapat dilakukan pada jaringan komunikasi internet atau jaringan computer lokal. Penyediaan infrastruktur selain jaringan di bahas pada perancangan komponen dan deplymen dibawah.

3.5.1 Perancangan Komponen

Perancangan Komponen berikut secara global mencakup bagaian inti yang akan diimplementasikan, yaitu: web services, aplikasi XML web Services, dan basis data.

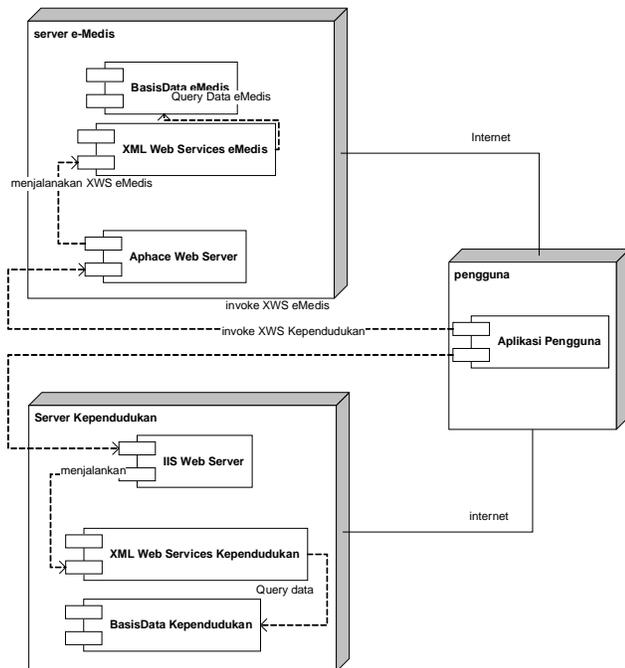
Komponen yang ditunjukkan pada Gambar 3.50 merupakan salah satu syarat dari implementasi XML web services, sedangkan untuk aplikasi client XWS hanya membutuhkan koneksi dan kemampuan dari aplikasi untuk mengkonsumsi obyek pada XML Web Services melalui internet dengan protocol HTTP. Lebih detil tentang penempatan komponen pada sistem dijelaskan pada perancangan penempatan (*Deployment*.)



Gambar 3. 3. Perancangan Implementasi Komponen.

3.5.2. Perancangan Penempatan Sistem

Diagram Deployment menunjukkan implementasi obyek dan komponen pada sistem yang dibangun. Penempatan obyek ditunjukkan pada Gambar 3.51.



Gambar 3. 4. Perancangan Penempatan Web services dan Aplikasi Pengguna

Penempatan dirancang disesuaikan dengan komponen yang dibutuhkan pada system XML web

Services yang dibangun. Komunikasi antar node dapat menggunakan protocol TCP/IP dan HTTP. Perancangan Penempatan merupakan tanda kesiapan keseluruhan perancangan untuk tahapan pengembangan aplikasi.

4. Pengembangan dan Pengujian

4.1. Pengembangan Server XML Web Services.

Aplikasi yang berbasis pada XML web services memerlukan server yang mampu memberi layanan komponen aplikasi kepada kliennya. Protokol yang digunakan dalam berkomunikasi adalah HTTP, melalui jaringan computer Lokal ataupun Internet (TCP/IP). Pada pengembangan server ini akan menggunakan sistem operasi Windows dan Sistem operasi Linux beserta aplikasi basis data dan pemrograman yang bekerja pada platform tersebut. Masing – masing implementasi sistem pada tahap awal adalah instalasi dan konfigurasi komponen yang digunakan. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.50 komponen yang dipergunakan yaitu:

1. sistem operasi
2. web server (sistem yang memiliki kemampuan layanan HTTP)
3. aplikasi XML Web Services (implementasi dari struktur statik pada Gambar 3.43)

Pembahasan ini hanya mencakup sebagian kode – kode XWS sebagai contoh, kode – kode secara rinci akan dicantumkan pada lampiran di bagian akhir tulisan ini. Pengembangan ditulis berdasarkan kelompok platform sistem operasi yang digunakan untuk mempermudah pembahasan.

4.1.1. Pengembangan XML Web services pada Server untuk Platform Microsoft Windows

Pengembangan aplikasi XWS pada platform Microsoft Windows pada saat ini memiliki dukungan terbanyak untuk implementasinya. Platform ini digunakan beberapa komponen yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1. Komponen Pengembangan XML Web Services pada Platform Microsoft

Komponen	Nama aplikasi	Penjelasan
Sistem Operasi	Windows Server 2003	Memiliki layanan UDDI
Basis Data	SQL Server 2000	Untuk Implementasi basis data kependudukan, eMedis - Perawatan
Bahasa Pemrograman	Visual basic .NET	Versi rilis 2003
Web Server	IIS 5.0	

Pengembangan basis data disesuaikan perancangan basis data pada pembahasan bagian 3.3. Platform Windows dalam skenario ini akan

mengimplementasikan perancangan untuk XML Web Services Kependudukan dan Perawatan e-Medis.

Data Sosial mengimplementasikan 20 entitas yang dijabarkan pada 117 atribut. Selain entitas utama juga dikembangkan tabel *view* dan *Store Procedure* sebagai bentuk pengamanan dalam proses manipulasi data ke SQL Server 2000.

Pengembangan Aplikasi XML Web Services meliputi koneksi database dan pernyataan permintaan data (*Query*). Server aplikasi pada platform Microsoft Windows digunakan Dataset dan *dataReader* untuk query. *Datareader* digunakan untuk query – query pada operasi pembacaan basis data, sedangkan untuk dataset digunakan untuk query lainnya dengan penyimpanan yang mirip dengan yang ada pada basis data.

Operasi XWS untuk kolaborasi data yang dibangun umumnya menggunakan query standar yaitu: CRUD (*Create, Read/select, Update, Delete*). Pengembangan kelas diimplementasikan pada masing masing XWS dengan operasi seperti perancangan pada gambar 3.40 – 3.44. dengan urutan bentuk dasar kode (*script code*) pengembangan yaitu:

1. deklarasi kelas – kelas system yang dibutuhkan aplikasi
2. deklarasi parameter kelas
3. deklarasi koneksi basis data
4. operasi aplikasi (*Function*)
5. Penutup Kelas

Kelas sosial tersebut pada intinya berupa *business services* untuk mengimplementasikan tabel sosial pada database kependudukan. Sehingga kode – kode yang dibangun berupa koneksi data ke basis data sosial. Operasi basis data yang berkaitan dengan data sosial, yaitu: penambahan data, pencarian data, perubahan data dan hapus data. Pada pengembangan kelas yang lainnya kode tidak terbatas pada fungsi – fungsi basis data tersebut, fungsi yang dapat dikembangkan beragam menurut kebutuhan dan kompleksitas terhadap operasi data.

Pengembangan menggunakan bahasa pemrograman visual basic dipermudah untuk beberapa pekerjaan, yaitu: koneksi data, komponen pendukung aplikasi server yang telah terpaket lengkap, pengujian langsung dengan aplikasi pengembang dan dukungan sistem yang terus diperbaharui.

4.1.2 Pengembangan Server XML Web services pada Platform LINUX dengan Bahasa Pemrograman PHP.

Platform sistem operasi linux menjadi favorit untuk pengembangan server, termasuk pengembangan web. Salah satu bahasa pengembangan aplikasi yang paling populer adalah PHP. Pengembangan XML Web Services menggunakan PHP 4 mem-butuhkan kelas tambahan untuk menjalankan standard protocol SOAP. Beberapa kelas

SOAP dibuat untuk PHP salah satunya adalah nuSOAP oleh Dietrich Ayala.

Pengembangan aplikasi XML Web Services pada platform Linux yang dibangun dengan bahasa pemrograman PHP akan menggunakan basis data MySQL. Pada platform linux dalam pengembangan ini digunakan beberapa komponen yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Konfigurasiplatform Linux

Komponen	Nama	Penjelasan
Sistem Operasi	Linux	Mandrake 9.2
Basis Data	MySQL	Untuk Implementasi basis data eMedis – Laboratorium.
Bahasa Pemrograman	PHP	Dengan class dasar (<i>base class</i>) SOAP
Web Server	APACHE	Versi 7.11
Kelas SOAP untuk PHP	Nusoap.php	Nusoap.php versi 6.02, oleh Dietrich ayala

XWS yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP hampir sama dengan yang dikembangkan dengan bahasa pemrograman lain, yaitu untuk transaksi data umumnya dibangun dengan query SQL. Pengembangan kelas mengacu perancangan pada gambar 3.40 – 3.44. Pengembangan server XWS dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP memiliki struktur dasar kode (*script code*) pengembangan yaitu:

1. deklarasi file fungsi yang digunakan untuk membangun server SOAP, menggunakan nusoap.php yang dibuat oleh Dietrich Ayala dari <http://dietrich.ganx4.com/nusoap>.
2. membangkitkan obyek SOAP Server
3. mengaktifkan wsdl (konfigurasi wsdl dan skema)
4. menambahkan tipe data komplek (jika diperlukan)
5. mendaftarkan metod yang akan diakses jarak jauh.
6. kode – kode logis fungsi metod (berisi logis bisnis atau koneksi basis data)
7. pengecekan kesalahan masukan
8. membangkitkan nilai kembalian berdasarkan olahan

Pengembangan XML web Services dengan PHP berbasis pada kelas nusoap_base yang terdiri dari kelas dan subkelas didalam file nusoap.php. Berikut adalah salah satu kode server XML Web Server yang ditulis dengan PHP untuk pencarian data hasil pemeriksaan labratorium. XWS ini mengambil NRM (Nomor Rekam Medis) sebagai masukan, lalu dilakukan pencarian ke basis data, dan mengembalikan data – data hasil pemeriksaan yang sesuai. Pada kode PHP ini digunakan kelas soap_server, dan empat kelas metod: soap_server constructor, register, fault, and service.

4.2. Pengembangan Client XML Web Services

Aplikasi server dibangun pada lapisan *bussiness services* yang menyediakan layanan untuk klien. Sedangkan

untuk klien pada umumnya akan mengkonsumsi XWS. Pada aplikasi klien akan lebih mudah untuk dikonsentrasikan pada pembuatan antarmuka user (*user Interface*) dengan mengkonsumsi XWS untuk keperluan jalannya bussiness services atau logis dari aplikasi. Pengembangan dapat dilakukan dengan bahasa pengembangan program apapun, yang memiliki kemampuan komunikasi dengan protokol SOAP.

4.2.1. Pengembangan Client XML Web services pada Platform Sistem Operasi Microsoft Windows dengan Bahasa Pemrograman Visual Basic

Pada pengembangan platform ini dibuat aplikasi *win form* yaitu tampilan antarmuka user pada dekstop. Langkah yang dilakukan untuk membuat aplikasi *win form* dengan menggunakan visual basic .NET yang mengkonsumsi web services, yaitu:

1. memulai project baru dengan tipe Windows application
2. merancang antarmuka pengguna, dengan tombol, textbox dan komponen antarmuka user lainnya.
3. mendaftarkan XWS yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi (*web reference*)
4. mendeklarasikan class dari web services yang akan digunakan
5. mengimplementasikan layanan kedalam aplikasi.

Pada implementasi salah satunya adalah penggunaan pencarian nama seseorang berdasarkan SosialID orang pada sebuah tombol sekseksi ditambahkan kode untuk mengakses XWS sebagai berikut:

```
Private Sub Button1_Click (byVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
    Dim xws as New localhost.Services1()
    Dim Orang As New localhost.Orang()
    With Orang
        TextBox2.Text = .SosialID & vbNewLine & .NamaDepan & " " & .NamaBelakang
    End With
End Sub
```

Kode diatas membuat obyek xws dari web services1 dan obyek orang dari klas orang yang ada dalam web services yang diakses. Isi dari textbox 1 akan dimasukkan sebagai parameter dalam web metod CariOrangBySosialID yang hasilnya dimasukkan ke obyek Orang.

4.2.2. Pengembangan Klien XML Web services pada Platform Sistem Operasi LINUX dengan bahasa Pemrograman PHP

Pengembangan aplikasi klien yang mengkonsumsi web services terdiri dari empat tahapan. Sebelum mulai mengkonsumsi web services perlu diketahui alamat servernya. Pada tahap pertama adalah mendefinisikan class aplikasi dari SOAP dengan PHP, yaitu: nusoap.php

```
require_once ("nusoap.php" );
```

Kemudian.membangkitkan obyek SOAP klien, dengan terlebih dahulu membuat variable yang berisi parameter dari alamat server XWS, dalam hal ini server ada pada Host dengan system operasi Microsoft Windows server.

```
SOAPServerURL
="http://mok.mok2.undip/xws/kependudukan/orang.asmx";
$soapclient =
new_soapclient($SOAPServerURL);
```

Langkah selanjutnya adalah membuat obyek proxy yang akan menjadi penghubung dengan detail dari metod yang akan diakses. Argumen yang akan dilewatkan untuk membangun berupa URL yang valid samapai dengan akhir alamat. Selanjutnya klien SOAP menjalankan metod jarak jauh dengan *script call*, yaitu:

```
$cariOrang = $soapclient->call("CariOrangBySosialID", array(), "urn:nusphere-web-services");
```

metod "call" memiliki kemudahan dalam penggunaannya. Metod ini memiliki 3 argumen, yaitu:

- a. *Method name* – nama metod yang diakses (remote service).
- b. *Parameters* – adalah sebuah array dari nilai values untuk menjadi masukan dari layanan yang diakses , jika dibutuhkan.
- c. *Method namespace* – sebuah tambahan untuk tanda (*signature*) pemanggilan metod.

Pada pemanggilan metod ini obyek klien akan membangkitkan pesan XML yang akan dikirim (*posts*) ke server SOAP melalui HTTP. Pada saat menerima respon dari server server, maka pesan XML akan diterjemahkan (*parsing*), dan data encoded diubah menjadi tipe asli dari bahasa PHP, seperti string, integer, array dan obyek.

Metod "call" mengembalikan nilai campuran. Apabila pemanggilan transaksi berhasil, nilai kembalian akan berupa sebuah array dari nilai yang dikembalikan server. Apabila transaksi tidak berhasil maka, metod akan mengembalikan array yang berisi informasi berkaitan dengan alasan kenapa transaksi ini tidak berhasil. Kode PHP yang terakhir adalah proses untuk menampilkan hasil proses pengambilan nilai dari server yang berupa dokumen XML dan telah diterjemahkan oleh kelas nusoap.

```
foreach($orang as $listOrang)
{
print $ListOrang[nama]. "
".$ListOrang [nama Belakang].",
".$ListOrang [HasilPemeriksaanLab]. "<br>";
}
```

4.2.3. Pengembangan Client XML Web services Aplikasi Microsoft Office Xp

Salah satu implementasi web services adalah kolaborasi dengan aplikasi yang sudah standar digunakan, misalnya dengan kolaborasi dengan Microsoft Office. Microsoft office memiliki kemampuan untuk mengakses

aplikasi server XML Web Services dari jaringan karena pada aplikasi tersebut terdapat kemampuan untuk ditambahkan program didalamnya dengan aplikasi macro.

Penggunaan Microsoft Office Xp sebagai client dari XWS tidak langsung menggunakan fasilitas begitu saja, akan tetapi sampai dengan Microsoft Office XP masih perlu dilakukan beberapa tahapan instalasi dukungan aplikasi, yaitu:

1. Install MSXML 4.0 yang merupakan XML parser yang dibutuhkan untuk membaca file XML.
2. Install office XP web services Toolkit, instal dengan default setting.
3. Ubah security dalam macro, menjadi medium.
4. Install Microsoft .Net Framework SP1
5. install SOAP Toolkit 2.0

Setelah instalasi selesai maka dapat dilakukan pengecekan pada aplikasi Microsoft office, yaitu pada menu Tools pada sub menu macro, kemudian pilih Visual basic Editor. Pada jendela Visual Basic Editor pilih menu Tools, jika pada sub menu terdapat web services Reference maka web services telah siap digunakan. Langkah yang dilakukan dalam mendaftarkan Web Services adalah sebagai berikut:

1. Membuka Visual Basic editor
2. Pilih Tools > Web Services References
3. Daftarkan web services dengan 2 cara, yaitu menggunakan UDDI server dengan memasukkan keyword, atau langsung dengan menuliskan alamat layanan web services yang dituju. Proses ini akan menghasilkan *proxy class*.
4. Membuat instance dari proxy class yang ada kemudian memanggil web method yang tampil. Jika tipe data dari web method merupakan tipe data *primitive* maka langsung dapat digunakan, akan tetapi jika merupakan tipe data kompleks maka harus ditambahkan kode untuk *proxy class* dapat membacanya.

Pada aplikasi yang dibangun web services digunakan untuk menampilkan pasien yang telah dilayani oleh dokter, langkah yang dilakukan untuk membuat implementasi Microsoft Office (*Microsoft Excel*) mengakses XWS adalah:

- a. Buka Microsoft Excel, masuk ke Visual Basic editor
- b. Buat Proxy class dengan menggunakan masukan URL XWS CariPasienByDokterPeriksa dalam Add Web Reference
- c. Dalam VBA editor tambahkan modul baru dengan cara klik insert > Module
- d. Didalam module tersebut, tambahkan kode sebagai berikut:

```
Public Function CariPasienByDokterPeriksa
(Dokter as String) As String
Dim xws as New xwsPasienLaboratorium
CariPasienByDokterPeriksa = xws.
CariPasienByDokterPeriksa(dokter)
End function
```

- e. Didalam sel B3 isi kan fungsi =CariPasienByDokterPeriksa (B1) dengan mengacu nama dokter periksa dari sel B1

Fungsi yang dibuat dari web method (web services) menjadi seperti fungsi lain didalam Microsoft Excel. Pada saatnya nanti koneksi aplikasi Microsoft Word untuk mengakses basis data, Microsoft Excel untuk menambah fungsi rumus – rumus yang belum dimiliki dan berapa ide baru dapat dikembangkan dengan menggunakan XML web services.

4.2.4. Pengembangan Client XML Web services pada Perangkat bergerak (*mobile device*)

Kebutuhan untuk membangun aplikasi pada perangkat keras menjadi tuntutan mengikuti perkembangan perangkat keras bergerak. Sifat perangkat bergerak adalah kecil dan kompak, pada perangkat – perangkat ini hanya menyediakan memori – memori yang kecil untuk aplikasi yang akan dijalankan pada perangkat mobile.

4.3. Pengujian Aplikasi

Metode pengujian dasar adalah pengujian fungsi dari aplikasi XWS, pada pengembangan visual studio .NET telah disediakan halaman web untuk mencoba aplikasi web services server. Tampilan web berupa isian (form) yang akan memberikan kembalian (*return*) berupa file XML pada saat permintaan (*invoke*) terhadap fungsi dijalankan.

Pada pemrograman dengan PHP dapat juga dibuat sebuah aplikasi bantu untuk uji fungsional web services, namun pada umumnya pengujian fungsional dapat dilakukan dengan metode HTTP Post, artinya melakukan permintaan layanan melalui pengiriman alamat / URL yang disertai parameter yang sesuai.

4.3.1. Pengujian Fungsional dan Aplikasi Server *web service*

Pengujian fungsional bertujuan untuk memastikan fungsi – fungsi aplikasi XWS yang dibangun bekerja sesuai dengan fungsinya. Uji Fungsi Ini menggunakan pengamatan dari dokumen XML yang dihasilkan oleh XWS, yaitu validasi *wsdl*, *respon* dan *request*. Alat uji menggunakan kemampuan proxy yang dibuat oleh visual studio .Net untuk localhost tempat aplikasi dibuat. Hasil pengujian dari XML Web Services yang dibuat dijabarkan pada tabel 4. berikut ini:

Tabel 4. 2. Pengujian Fungsional XWS server dengan bahasa pemrograman Visual Basic .Net

Nama XWS	Response
Wilayah	Sesuai, **
TipeWilayah	Sukses, ****
TipeSosial	Sukses, ****
TipeOrganisasi	Sukses, ****
TipeHubunganSosial	Sukses, ****

Nama XWS	Response
StatusNikahSosial	Sukses, ***
Sosial	Sukses, ***
PendidikanSosial	Sukses, **
Organisasi	Sukses, *
Orang	Sukses, *
MekanismeTipeHub	Sukses, **
MekanismeHubungID	Sukses, **
KodeStatus	Sukses, ****
JenisPemeriksaanFisik	Sukses, ***
HubunganSosial	Sukses, **
FisikOrang	Sukses, ***
CaraKontakSosial	Sukses, **
AlamatSosial	Sukses, **
Alamat	Sukses, ***

Ket: * - **** adalah skala kecepatan akses.

Sedangkan hasil pengujian fungsional untuk aplikasi XWS dengan Sistem Operasi Mandrake 9.2, web server Apache 7.2, bahasa pemrograman PHP 4.0 dan kelas SOAP PHP nusoap.php versi 6.0 ditunjukkan pada tabel dengan aplikasi 4.7.

Tabel 4. 3. Pengujian Fungsional XWS server dengan bahasa pemrograman PHP

Nama XWS	Response
SimpanIdentitasPasien	Sukses, **
SimpanHasilLab	Sukses, ***
CariPasienByNRM	Sukses, ***
CariPasienByNama	Sukses, ***
LihatAntrianPasien	Sukses, ****
DaftarAntrianPasien	Sukses, ****
LayaniPasien	Sukses, **
CariHasilPeriksaLabByNama	Sukses, ***
CariHasilPeriksaLabByNRM	Sukses, **
CariPasienByDokterPeriksa	Sukses, **
CariPasienByTanggal	Sukses, ***

Ket: * - **** adalah skala kecepatan akses.

4.3.1. Pengujian kolaborasi XML Web Service

Pengujian integrasi adalah salah satu metode pengujian untuk membuktikan bahwa pemrograman berbasis XML Web Services mampu untuk berkolaborasi antara berbagai platform. Pengujian ini pada dasarnya mengujikan fungsi aplikasi yang berjalan lintas platform, misalnya web services yang dibangun pada platform OS Windows dengan bahasa pemrograman basic akan di konsumsi oleh aplikasi client yang dibangun dengan menggunakan platform OS Linux dengan bahasa pemrograman PHP demikian sebaliknya.

Tabel 4. 4. Pengujian kolaborasi XWS dari server Windows.

Nama XWS	Win form	Ms. Office
SimpanPasien	Sukses, **	Sukses, **
SimpanHasilLab	Sukses, **	Sukses, **

Nama XWS	Win form	Ms. Office
CariPasienByNRM	Sukses, **	Sukses, **
CariPasienByNama	Sukses, **	Sukses, **
LihatAntrianPasien	Sukses, **	Sukses, **
DaftarAntrianPasien	Sukses, **	Sukses, **
LayaniPasien	Sukses, **	Sukses, **
CariHasilPeriksaLabByNama	Sukses, **	Sukses, **
CariHasilPeriksaLabByNRM	Sukses, **	Sukses, **
CariPasienByDokterPeriksa	Sukses, **	Sukses, **
CariPasienByTanggal	Sukses, **	Sukses, **

Ket: * - **** adalah skala kecepatan akses.

Tabel 4. 5. Pengujian kolaborasi XWS dari server Linux

Nama XWS	Web berbasis PHP
Wilayah	Sukses, *
TipeWilayah	Sukses, ***
TipeSosial	Sukses, ***
TipeOrganisasi	Sukses, **
TipeHubunganSosial	Sukses, **
StatusNikahSosial	Sukses, **
Sosial	Sukses, **
PendidikanSosial	Sukses, **
Organisasi	Sukses, *
Orang	Sukses, *
MekanismeTipeHub	Sukses, **
MekanismeHubungID	Sukses, **
KodeStatus	Sukses, **
JenisPemeriksaanFisik	Sukses, **
HubunganSosial	Sukses, **
FisikOrang	Sukses, **
CaraKontakSosial	Sukses, **
AlamatSosial	Sukses, **
Alamat	Sukses, **

Ket: * - **** adalah skala kecepatan akses.

Tabel 4. 6. Pengujian kolaborasi XWS dari server SMS Getway

Nama XWS	berbasis .Net
Wilayah	Sukses, *
Orang	Sukses, *
StatusNikahSosial	Sukses, **
Sosial	Sukses, **
PendidikanSosial	Sukses, **
Organisasi	Sukses, *

Ket: * - **** adalah skala kecepatan akses.

Tabel 4. 7. Pengujian kolaborasi XWS berbasis Tipe data dari BasisData MS. SQL

Tipe data	Web berbasis PHP
Date/Time	Sukses dg Modifikasi
Nvarchar -panjang	Sukses dg Modifikasi
String	Sukses
Numaric	Sukses

Type data	Web berbasis PHP
Biner (image)	Gagal
lain	Sukses, 75%

Ket: Ket: akses oleh client platform Linux.

Tabel 4. 8. Pengujian kolaborasi XWS berbasis Tipe data dari BasisData MySQL

Type data	Platform Windows
Date/Time	Sukses dg Modifikasi
Nvarchar -panjang	Sukses
String	Sukses
Numaric	Sukses
Biner (image)	-

Ket: akses oleh client platform Ms. Windows.

4.4. Analisa Terhadap Hasil Pengujian

Berdasarkan dari pengujian XWS, pemrosesan data dengan pada tipe data masing masing dapat ditarik beberapa analisa. Pengembangan Aplikasi XWS dengan platform Windows tidak bisa dikonsumsi untuk tipe data kompleks secara langsung. Server XWS yang berplatform Windows dapat menghasilkan tipe data biner untuk keperluan grafis / gambar yang dikodekan (encode), tetapi belum dapat dikonsumsi oleh nusoap 6.0 dengan bahasa PHP. Kemampuan atau standard decode dari aplikasi yang mengkonsumsi data biner belum sestandar tipe data lainnya.

Bahasa Pemrograman PHP mampu membangun XWS server dengan web server Apache dengan menggunakan kelas nusoap.php untuk beberapa tipe data. Sebagai klien nusoap PHP tidak dapat langsung menggunakan aplikasi XWS dari Server yang memiliki tipe data kompleks.

Sebagai ringkasan analisa bahwa Web Services mampu melepaskan infrastruktur dan aplikasi. Pelepasan rangkaian aplikasi – bisnis ini membuat sebuah solusi mudah untuk dikirimkan dan dipasangkan solusi berbasis pada komponen aplikasi yang dipakai ulang dengan tingkat biaya layanan yang lebih murah, tidak memperdulikan secara internal ataupun eksternal.

Diperlukan implementasi UDDI yang lebih real untuk pengembang perangkat lunak, agar lebih mudah bagi para pemakai perangkat lunak yang menerbitkan Web Services mereka dan untuk ditemukan Web Services lain yang mereka diperlukan. Jika di dalam suatu organisasi besar dengan beberapa divisi masing-masing sibuk membangun Web services, dapat mempertimbangkan menggunakan suatu internal UDDI, sebagai pencatatan Web Services yang ada tersedia di dalam organisasi.

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengembangan aplikasi, dilakukan pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan bahwa kerjasama penggunaan sebuah kode

program untuk dipakai ulang dalam konteks pemrograman berorientasi obyek dapat dikembangkan berbasis XML Web Services. XML Web Services dapat dikembangkan dengan bahasa vb .NET, C#, PHP dan java (J2ME), dengan penekanan perhatian pada saat pengembangan, yaitu:

1. masing - masing bahasa pemrograman memiliki tipe data yang tidak seragaman, sehingga diperlukan penyesuaian kode yang berkaitan dengan terhadap tipe data waktu (*time/timestamp*), *biner* dan hasil encode suatu fungsi.
2. ketidakberhasilan klien untuk mengkonsumsi layanan XWS dapat dikarenakan data hasil *response* server adalah data kompleks sehingga klien **salah** dalam menterjemahkannya (kesalahan parsing dokumen XML *response*).
3. dokumen XML dalam komunikasi antara server XML Web Services dengan klien yang mengkonsumsi layanan adalah dokumen string XML, secara mudah data tersebut dapat dibaca dengan internet browser, sehingga diperlukan penambahan kode keamanan pada server – klien untuk kebutuhan keamanan data.
4. dokumentasi yang berkaitan dengan infrastruktur dan metode pengamanan server perlu diketahui oleh klien pengguna layanan, terutama server web. Kerjasama pengembangan aplikasi berbasis XML web services dapat mengalami masalah karena tidak adanya pemahaman terhadap keamanan oleh klien.

Kerjasama pengembangan aplikasi dapat dikembangkan berbasis XML Web services pada platform sistem operasi linux dan windows, dengan bahasa pemrograman vb .Net dan PHP dan mobile SMS yang diimplementasikan melalui standar protokol HTTP melalui jaringan komputer lokal maupun jaringan internet.

5.2. Saran

Pengembangan penelitian XML Web Services masih dibutuhkan untuk menjadikan implementasinya lebih baik dan mudah, beberapa hal rinci yang disarankan dari penulisan ini adalah:

1. Perlu diadakan uji untuk kolaborasi dengan seluruh platform, aplikasi dan bahasa pemrograman yang berkembang di masyarakat untuk mengetahui detail kekurangan pada masing – masing platform.
2. Sebelum pengembangan XWS disarankan untuk melakukan uji availibilitas (ketersediaan tetap layanan) terhadap infrastruktur jaringan yang akan digunakan implementasi.
3. Perlu diadakan uji banding performansi untuk implementasi aplikasi yang berbasis XWS dengan metode lain seperti metode OO, DCOM, CORBA dan teknik lain.
4. Perlu diadakan uji standard keamanan XWS untuk pengamanan dokumen XML hasil komunikasi antara server dan klien.

Daftar Pustaka

1. ----, History of Distributed Computing, <http://ceserv.engr.scu.edu/>,1999
2. ----, SOAP Version 1.2 Part 2: Adjuncts, W3C Proposed Recommendation 07 May 2003, <http://www.w3.org/TR/2003/PR-soap12-part2-20030507/>,2003
3. ----, UDDI Version 3.0 UDDI - Spec Technical Committee Specification, 19 July 2002, http://uddi.org/pubs/uddi_v3.htm,2002
4. ----, Walkthrough: Creating a Distributed Application, Microsoft Corporation,2001
5. ----, XML Web Services – A New Opportunity for ISVs, Microsoft corporation,2002
6. ----, Pedoman Catatan Medik R.S.U. Dr. Hasan Sadikin Bandung,revisi I,RSU. Hasan Sadikin Bandung,1988
7. ----, Web Services Architecture Requirements, W3C@ (MIT, INRIA, Keio), All Rights Reserved. W3C,2002
8. Adrianto Gani, Aplikasi berbasis web (web enabled application), PT. Puspa Intimedia Internusa, 2002
9. Davide Marcato, Distributed Computing With SOAP - Learn how and why SOAP fits into the big picture of today's distributed computing arena., <http://www.devx.com>,2001
10. John Colgrave, Karsten Januszewski, Using WSDL in a UDDI Registry, Version 1.08, <http://www.oasis-open.org/committees/uddi-spec/doc/bp/uddi-spec-tc-bp-using-wsdl-v108-20021110.htm>,2003
11. Lembaga Demografi FE UI, Dasar - Dasar Demografi Edisi 2000,Lembaga Penerbitan FE UI,2000
12. Mario Hadiwinata, Solusi Pemrograman XML Web Services dengan .NET, Elex Media Komputindo,2003
13. van Engelen, Robert A., Gallivan†, Kyle A., The SOAP C/C++ Stub and Skeleton Compiler SDK for Deploying Legacy - applications in SOAP Web Services and Peer-To-Peer Computing Networks, Department of Computer Science and School of Computational Science and Information Technology - Florida State University, 2001
14. Pressman, Roger S., Ph.D., Rekayasa Perangkat Lunak, Pendekatan Praktisi, Satu, Mc-Graw-Hill Book co. - PenerbitAndi Offset, 2002
15. Scott Seely, An XML Overview towards Understanding SOAP, Microsoft Developer Network, 2001
16. Shohoud, Yasser, Introduction to WSDL, www.learnxmlws.com , 2002
17. Shohoud, Yasser, Introduction to UDDI, www.learnxmlws.com, 2002
18. Shohoud, Yasser, Understanding XML Namespaces, www.learnxmlws.com,2002
19. Waterhouse, Mark, Where are Web Services Today Establishing Trust in Web Services, 2001
20. Wolter, Roger, XML Web Services Basics, Microsoft Corporation,2001

Biodata Penulis



Hatmoko Tri Arianto, lahir di Karanganyar, 25 Maret 1977. menyelesaikan pendidikan Politeknik UNDIP, Jurusan Teknik Elektro pada tahun 1998, melanjutkan pendidikan strata 1 Teknik Elektro UNDIP sejak 1999. Saat ini ia bekerja pada sebuah Perusahaan Informatika dan Komunikasi, salah satu Microsoft partner di Semarang sebagai Program Manager. Aktif dalam penulisan dan pengembangan dunia IT dan telekomunikasi, dapat dihubungi dengan email: hatmokot@yahoo.com atau hatmoko@smartikon.or.id.

Menyetujui,
Pembimbing

Agung BP, ST.,MIT
NIP. 132 137 932