

**KERANGKA ACUAN DAN PEDOMAN
INTEROPERABILITAS
SISTEM INFORMASI
INSTANSI PEMERINTAHAN**





DEPKOMINFO

KERANGKA ACUAN DAN PEDOMAN INTEROPERABILITAS SISTEM INFORMASI INSTANSI PEMERINTAH

Diterbitkan Oleh: Direktorat Sistem Informasi, Perangkat Lunak dan Konten
Direktorat Jenderal Aplikasi Telematika
Departemen Komunikasi dan Informatika

Susunan Redaksi

Pembina : Cahyana Ahmadjayadi
Pengarah : Lolly Amalia Abdullah
Koordinator : Pancat Setyantana
Editor : Didi Sukyadi
Nara Sumber : Dwi Handoko
Faisol Ba'abdullah
I Wayan Simri Wicaksana
Muhammad Arief
Saeful Karim

Cetakan pertama, April 2008

SAMBUTAN DIREKTUR JENDERAL APLIKASI TELEMATIKA

Laju perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) semakin mendorong implementasi *e-government* di instansi pemerintah yaitu dengan mengembangkan sistem informasi yang dibutuhkan oleh masing-masing instansi bersangkutan. Namun sayangnya sistem informasi yang dibangun tidak dapat saling berkomunikasi, ibarat pulau-pulau informasi yang tidak terhubung satu dengan lainnya. Efektifitas dan efisiensi bisa dicapai dengan mengoptimalkan informasi yang sudah tersedia di setiap sistem informasi yang dibangun tersebut. Untuk itu diperlukan interoperabilitas antar sistem yang dapat menjembatani berbagai sistem informasi yang ada.

Interoperabilitas sangat perlu dan mutlak untuk dilakukan agar integrasi sistem informasi dalam satu kesatuan dapat terwujud, sehingga pelayanan terhadap masyarakat dapat semakin ditingkatkan.

Direktorat Jenderal Aplikasi Telematika melalui Direktorat Sistem Informasi, Perangkat Lunak dan Konten menyusun “**Kerangka Acuan dan Pedoman Interoperabilitas Sistem Informasi Instansi Pemerintah**” yang diharapkan dapat menjadi acuan bagi instansi pemerintah agar aplikasi yang telah dibangun dapat berkomunikasi dengan sistem yang lainnya meskipun berbeda *platform*.

Saya menyambut baik penyusunan buku ini semoga dapat memberikan manfaat dan pemahaman tentang apa itu arti dan maksud interoperabilitas sistem informasi.

Jakarta, Mei 2008



Cahyana Ahmadjayadi

KATA PENGANTAR

Beberapa tahun terakhir ini institusi pemerintahan di Indonesia begitu bersemangat mengembangkan sistem informasinya. Jargon-jargon Teknologi Informasi dan kata-kata *e-Government* seakan bergema dimana-mana. Kita sambut baik keadaan dan situasi tersebut, aplikasi dan semua sistem yang dibangun merupakan asset bagi bangsa Indonesia yang harus dijaga dan dikembangkan secara berkesinambungan di masa mendatang, salah satunya adalah perlu dibangunnya interoperabilitas antar sistem dan aplikasi tersebut. Kita harus bangkitkan kesadaran pentingnya interoperabilitas dan interkoneksi berbagai sistem yang berbeda *platform* sehingga integrasi sistem di Indonesia akan segera terwujud dan secara tidak langsung masyarakat luas yang akan merasakan manfaatnya.

Sebagai upaya untuk mencapai hal tersebut, Direktorat Sistem Informasi, Perangkat Lunak dan Konten menyusun buku “**Kerangka Acuan dan Pedoman Interoperabilitas Sistem Informasi Instansi Pemerintah**“, dimana diharapkan dengan adanya buku ini akan memberikan pemahaman terutama bagi institusi pemerintahan berkaitan dengan pentingnya interoperabilitas sistem informasi.

Buku ini disusun sebagai langkah awal untuk mensosialisasikan pentingnya interoperabilitas sistem informasi di pemerintahan, diharapkan di waktu mendatang implementasi interoperabilitas akan banyak dilakukan.

Kami menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan buku ini.

Tak ada gading yang tak retak, oleh karena itu kami akan selalu berusaha untuk terus memperbaharui dan melengkapi buku pedoman ini. Komentar dan tanggapan akan sangat membantu penyempurnaan buku ini.

Semoga bermanfaat.

Jakarta, Mei 2008

Lolly Amalia Abdullah
Direktur Sistem Informasi, Perangkat Lunak dan Konten

RINGKASAN EKSEKUTIF

Seiring dengan perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang melaju cepat, interoperabilitas sistem informasi menjadi mutlak diperlukan karena tidak mungkin satu sistem informasi berdiri sendiri tanpa membutuhkan sistem informasi yang lainnya. Persoalan menjadi bertambah rumit manakala berbagai sistem informasi yang dibangun terutama dikalangan pemerintahan menggunakan platform yang berbeda-beda. Masalah lain timbul manakala sistem informasi tersebut belum memiliki dokumentasi yang baik sehingga tidak dapat berkomunikasi dengan sistem informasi yang dimiliki oleh pihak lain. Selain itu perlu peran dari banyak pihak untuk terwujudnya interoperabilitas sistem informasi, ego sektoral yang menjadi permasalahan utama perlu dihindari. Pemikiran bahwa tugas institusi pemerintahan adalah untuk melayani publik perlu ditingkatkan sehingga semua pihak harus memiliki paradigma bahwa data yang dimiliki adalah dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan instansi pemerintah lainnya dan seluruh masyarakat Indonesia, sehingga kualitas layanan publik akan semakin meningkat.

Buku Kerangka Acuan dan Pedoman Interoperabilitas Sistem Informasi Instansi Pemerintah ini disusun dalam rangka untuk memberikan gambaran tentang bagaimana interoperabilitas itu seharusnya dilakukan dan apa saja yang perlu dipersiapkan untuk mempersiapkan segala sesuatu menuju terwujudnya interoperabilitas Sistem Informasi, disamping didalamnya juga memuat sedikit gambaran bagaimana membuat semacam webservices menggunakan skema XML.



DAFTAR ISI

SAMBUTAN DIREKTUR JENDERAL APLIKASI TELEMATIKA	ii
KATA PENGANTAR	iii
RINGKASAN EKSEKUTIF	iv
DAFTAR ISI	v
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Sasaran	1
1.3. Dasar Hukum	1
1.4. Ruang Lingkup	2
1.5. Target Pengguna Kerangka Acuan dan Pedoman	2
2. PENGERTIAN INTEROPERABILITAS	2
2.1. Definisi Interoperabilitas	2
2.2. Permasalahan Interoperabilitas	3
2.3. Urgensi dan Manfaat Interoperabilitas	4
2.3.1. Urgensi	4
2.3.2. Manfaat	5
2.4. Perkembangan Interoperabilitas	5
2.4.1. Model Organisasi	6
2.4.2. Generasi dalam Interoperabilitas Informasi	6
2.4.3. Arsitektur dalam Interoperabilitas	9
2.5. Prinsip-Prinsip Interoperabilitas	13
2.6. Critical Succes Factor (Faktor Kunci Sukses)	13
3. LINGKUP AREA INTEROPERABILITAS	13
3.1. Interoperabilitas Teknis	16
3.2. Interoperabilitas Semantik	18
3.3. Interoperabilitas Organisasi	20
4. INTEROPERABILITAS DATA	21
4.1. XML	21
4.2. Metadata	24
4.3. WebServices	27
4.3.1. Definisi WebServices	27

4.3.2.	Teknologi dan Arsitektur WebServices	28
4.3.3.	WebServices dan E-Government	30
5.	RENCANA KERJA NASIONALPENGEMBANGAN INTEROPERABILITAS /TAHAPAN INTEROPERABILITAS	31
5.1.	Pembentukan Tim Interoperabilitas Nasional	33
5.2.	Penetapan Skala Prioritas Nasional	35
5.3.	Pemetaan Data dan Informasi	35
5.4.	Penyusunan dan Penetapan Standar Acuan (XML Scema)	36
5.5.	Sosialisasi dan dan Implementasi Standar Acuan	37
6.	MANAJEMEN INTEROPERABILITAS	37
6.1.	Persyaratan Mekanisme Manajemen	37
6.2.	Manajemen Spesifikasi Teknis	38
6.3.	Manajemen Skema Umum	38
6.4.	Manajemen Perubahan	39
7.	PENUTUP	39
8.	REFERENSI	40
9.	LAMPIRAN DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	41

1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pemanfaatan ICT (*Information and Communication Technology*) atau yang lebih dikenal dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah menjadi bagian yang hampir tidak terpisahkan dan menyentuh berbagai aspek kehidupan manusia. Hal ini dikarenakan oleh manfaat TIK yang dapat meningkatkan efisiensi, efektifitas, transparansi dan akuntabilitas suatu aktifitas kegiatan. Selain itu kemajuan TIK yang pesat serta potensi pemanfaatannya secara luas telah membuka peluang bagi pengaksesan, pengelolaan dan pendayagunaan informasi dalam volume yang besar secara cepat dan akurat.

Seiring dengan perkembangannya, TIK telah diimplementasikan dalam berbagai macam bentuk dan tujuan yang beragam. Berbagai basis data yang berskala besar disimpan dalam bentuk elektronik dan disimpan pada tempat yang berbeda-beda. Beragam aplikasi perangkat lunak telah dibangun dan dimanfaatkan dalam suatu lingkungan jaringan komputer yang meliputi berbagai institusi baik pemerintah maupun swasta. Perkembangan internet secara signifikan juga telah membawa pemanfaatan TIK ke tingkatan yang lebih tinggi. Melalui jaringan internet basis data, aplikasi bahkan sistem informasi terhubung satu sama lainnya membentuk jaringan yang jauh lebih kompleks. *E-Gov, E-Health, E-Learning* merupakan beberapa contoh sistem informasi layanan publik yang dibangun dengan basis internet.

Namun demikian pemanfaatan yang optimal dari TIK belum sepenuhnya dapat tercapai. Salah satu penyebabnya adalah basis data dan aplikasi dibangun menggunakan *platform* sistem informasi dan data yang berbeda-beda. Akibatnya suatu basis data atau sistem informasi belum tentu dapat saling berhubungan untuk melayani suatu kegiatan yang sifatnya terpadu.

1.2. TUJUAN DAN SASARAN

Tujuan Untuk memberikan kerangka acuan dan pedoman dasar bagi implementasi interoperabilitas di lingkungan pemerintahan

Sasaran

- Terwujudnya interoperabilitas sistem informasi di lingkungan pemerintahan.
- Tersosialisasinya interoperabilitas sistem informasi di lingkungan pemerintahan.

1.3. DASAR HUKUM

- Kerangka Kerja Teknologi Informasi Nasional sesuai dengan Garis-Garis Besar Haluan Negara (GBHN) Tahun 1999.

- Kepres Nomor 50 Tahun 2000, tentang Pembentukan Tim Koordinasi Telematika Indonesia.
- Inpres Nomor 2 Tahun 2001, tentang Penggunaan Komputer dengan Aplikasi Komputer Berbahasa Indonesia.
- Inpres Nomor 6 Tahun 2001, tentang Pengembangan dan Pendayagunaan Telematika.
- Kebijakan dan Strategi Pengembangan *e-Government* (Kementerian Komunikasi dan Informasi).
- Keputusan Menteri Komunikasi dan Informasi No.57/KEP/M.KOMINFO/12/2003 tentang Panduan Penyusunan Rencana Induk Pengembangan *E-Government* Lembaga.
- Keppres No. 20/11-2006 tentang pembentukan Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional (Detiknas).

1.4. RUANG LINGKUP

Interoperabilitas pada sistem informasi G2G (*Government to Government*), G2B (*Government to Business*), G2C (*Government to Cityzen*).

1.5. TARGET PENGGUNA KERANGKAN ACUAN DAN PEDOMAN

- Pimpinan Institusi Pemerintahan.
- Unit Organisasi pengguna, pengelola dan penyedia data.
- Pengembang Aplikasi.
- Industri perangkat TIK.

2. PENGERTIAN INTEROPERABILITAS

2.1. DEFINISI INTEROPERABILITAS

Interoperabilitas yang dalam IEEE Standard Computer Dictionary didefinisikan sebagai ***“The ability of two or more systems or components to exchange information and to use the information that has been exchanged”***; secara teknis menggambarkan kemampuan 2 atau lebih sistem untuk saling tukar [menukar data atau informasi dan saling dapat mempergunakan data atau informasi yang dipertukarkan tersebut.

Interoperabilitas bukanlah berarti penentuan atau penyamaan penggunaan *platform* perangkat keras, atau perangkat lunak semisal *operating system* tertentu misalnya, bukan pula berarti penentuan atau penyeragaman *database* yang akan dipergunakan dalam penyimpanan data, dan juga bukan berarti penentuan atau penyeragaman penggunaan bahasa pemrograman dalam pengembangan sistem informasi pemerintahan. Interoperabilitas harus dapat dicapai dalam keragaman penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak

baik *operating system*, *database* dan bahasa pemrograman yang tersedia saat ini dan khususnya yang telah dipergunakan di berbagai instansi pemerintahan baik pusat ataupun daerah.

Interoperabilitas dalam keragaman ini hanya dapat dicapai melalui standarisasi format pertukaran data, yang secara teknis saat ini banyak dilakukan dengan menggunakan basis XML. Setiap pihak yang terkait berkewajiban menggunakan *standard* yang telah ditetapkan sebagai acuan bersama.

2.2. PERMASALAHAN INTEROPERABILITAS

Dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat cepat telah mendorong perkembangan *e-Government*, dimana diharapkan nantinya masyarakat akan dapat berinteraksi secara langsung melalui beberapa *web-site* yang dirancang pemerintah guna mendapatkan layanan publik yang lebih optimal. Di negara manapun di dunia ini, adanya pengembangan *e-Government* bertujuan meningkatkan *Good Governance*, meningkatkan *efektifitas dan efisiensi pekerja di lembaga pemerintahan, pemerintah kepada masyarakat dan pemerintah kepada dunia usaha*.

Saat ini pengembangan *e-Government* di Indonesia sangat bervariasi. Ada sejumlah departemen atau pemerintah daerah yang sudah maju dalam menerapkan *e-Government*, ada juga departemen atau daerah yang masih tertinggal. Hal ini terjadi karena belum adanya standar penerapan *e-Government* pada lembaga pemerintahan baik pusat maupun daerah. Selain itu, aplikasi-aplikasi *e-Government* yang dikembangkan tidak memiliki interoperabilitas sehingga mengalami kesulitan untuk dapat mengintegrasikan seluruh basis data yang tersedia menjadi sebuah basis data nasional. Interoperabilitas didefinisikan sebagai kemampuan organisasi pemerintah untuk saling berbagi dan mengintegrasikan informasi dan proses kerjanya, dengan memanfaatkan sekumpulan standar yang baku. Penetapan standar baku, kebijakan, dan standar teknologi telematika terkait, dimaksudkan sebagai bangun arsitektur layanan yang terintegrasi dengan strategi secara spesifik melibatkan *system* elektronik yang mendukung proses kerja atau usaha :

- Antar lembaga pemerintah.
- Antara pemerintah dan masyarakat secara langsung.
- Antara pemerintah dan sektor usaha.

Interoperabilitas tidak untuk dipahami sebagai sekedar penyiapan oleh suatu lembaga sentral yang bekerja memfasilitasi, mendiktekan spesifik sistem, dan proses baku. Lebih dari itu interoperabilitas harus merupakan konsensus pengaplikasian bersama kerangka kerja (*framework*) yang telah ditetapkan. Dengan menerapkan kerangka kerja ini, masing-masing lembaga

tetap akan berwenang membuat keputusan terkait pemilihan solusi perangkat keras dan lunak.

Beberapa kesulitan yang ada untuk dapat dilakukan interoperabilitas dikarenakan hal-hal sebagai berikut :

- Tidak memiliki dokumentasi sistem.
- *Belum tersedianya kamus data (data dictionary) yang jelas.*
- Adanya perbedaan persepsi mengenai interoperabilitas.
- Belum dikenalnya interoperabilitas sistem informasi.
- Belum merasa perlu adanya interoperabilitas sistem informasi.
- Belum menyadari perlunya berbagi (*sharing*) data antar sistem.

2.3. URGENSI DAN MANFAAT INTEROPERABILITAS

2.3.1. Urgensi

- a. Kondisi *e-Government* terkait dengan adanya pulau-pulau informasi, dimana antar institusi saling membutuhkan informasi.

Sistem pemerintahan di Indonesia banyak dikembangkan secara terpisah-pisah dan tidak terintegrasi. Sistem dikembangkan dengan teknologi yang tergantung pada berbagai macam vendor, yang semuanya merupakan teknologi tertutup, dan tidak sedikit pula yang dikembangkan tanpa menggunakan sistem *database* (RDBMS/*Relational Database Management System*), yang sangat sulit diintegrasikan dengan sistem lain. Sebagai contoh, dalam sistem *E-Government*, sistem informasi layanan publik yang dipergunakan oleh setiap instansi pemerintah baik di pusat maupun di daerah pada umumnya berbeda antar satu dengan yang lainnya dan tidak dapat langsung saling berhubungan untuk menunjang suatu layanan terpadu seperti layanan pajak dan kependudukan. Contoh lain dalam *E-Health*, sistem informasi satu rumah sakit belum tentu sama dengan sistem informasi di rumah sakit lain, sehingga jika ada pasien yang membutuhkan layanan kesehatan di rumah sakit yang berbeda belum tentu data pasien dapat saling diakses.

- b. Urgensi perlunya interoperabilitas untuk meningkatkan kualitas layanan informasi publik bagi masyarakat.

Kemampuan suatu sistem atau produk untuk bekerjasama dengan suatu sistem atau produk lainnya disebut dengan interoperabilitas, dimana satu aplikasi dapat saling berkomunikasi dengan aplikasi yang lainnya. Sistem Informasi pemerintahan di Indonesia pun sangat perlu berinteroperabilitas, karena sebenarnya satu sistem informasi saling terkait dengan sistem informasi lainnya meskipun sistem tersebut dibangun dengan *platform* dan *database* yang berbeda. Seluruh aplikasi dan pulau-

pulau informasi yang ada di seluruh pemerintahan Indonesia merupakan satu aset yang harus dipikirkan bersama agar bisa menjadi satu sistem terintegrasi sehingga dalam jangka panjang dapat meningkatkan kualitas layanan publik di Indonesia.

2.3.2. Manfaat

Dengan diterapkannya interoperabilitas sistem informasi pada instansi pemerintahan, banyak manfaat yang dapat diperoleh, antara lain :

- Pemerintah dapat lebih mudah dalam hal pengelolaan dan pengaksesan data.
- Pelayanan publik bagi masyarakat menjadi lebih efektif dan efisien.
- Pengambilan keputusan oleh pemerintah menjadi lebih baik, relevan, akurat dan tepat waktu karena informasi cepat diperoleh.
- *Sharing* informasi, sehingga koordinasi program antar institusi lebih mudah.
- Dengan informasi yang makin baik, akan menciptakan iklim berdemokrasi yang lebih bagus.

2.4. PERKEMBANGAN INTEROPERABILITAS

Sebelum sistem *database* tersedia, adalah sangat sulit untuk berbagi pakai data atau file yang dibuat oleh beberapa aplikasi secara independen dimana sangat tergantung akan jenis aplikasi dan *platform* yang digunakan. Untuk mengatasi kesulitan ini, file-file yang otonomi dirubah menjadi koleksi yang tersentral sebagai sebuah *database*. Pendekatan ini mulai dilakukan pada era 70'an. Karena perkembangan kebutuhan, teknologi, infrastruktur, harga *hardware* maka model pendekatan interoperabilitas menjadi selalu berubah dari waktu ke waktu.

Tujuan dari sistem terintegrasi adalah untuk memberikan sebuah antar muka (*interface*) dari berbagai sumber data. Sebagai ilustrasi, ada banyak informasi yang tersedia di WWW tentang *traveling*, seperti perusahaan penerbangan, hotel, persewaan mobil, restoran, tempat wisata dan sebagainya. Misalkan kita ingin pergi ke Singapore, maka akan keluar pertanyaan “(1) menggunakan transportasi apa ke sana dari Jakarta, (2) menginap di hotel mana, (3) akan menjamu relasi di restoran mana, (4) menyewa kendaraan dari perusahaan mana, dan seterusnya”. Pada saat ini yang kita lakukan adalah kita mengunjungi masing-masing *site*, misalkan untuk penerbangan, kita harus mengunjungi beberapa perusahaan maskapai penerbangan, demikian juga dengan *site-site* lainnya. Sehingga kita akan melakukan pengiriman permintaan/*query* ke beberapa *site* dengan format. Setelah kita mendapatkan respon dari masing-masing *site*, pada saat ini adalah kita harus melakukan *copy-paste* dari respon tersebut ke tabel untuk selanjutnya kita analisis

dalam menentukan pilihan kita dalam melakukan perjalanan. Jika ini harus dilakukan untuk sumber data yang banyak, beragam dan berulang kali dengan berbagai kualitas yang berbeda (kecepatan, kepercayaan, isi) dan dinamis maka diperlukan sebuah pendekatan yang memadai.

Secara umum pendekatan interoperabilitas dan integrasi adalah :

- Membantu pemakai dalam aktivitasnya sehingga dapat meningkatkan kecepatan dan kualitas kerja.
- Meningkatkan unjuk kerja sistem dan ketersediaan data yang memperhatikan faktor kebersamaan dan keamanan dalam motivasi data terdistribusi.

2.4.1. Model Organisasi

Model organisasi pemakai pemakaian data bersama bisa dalam berbagai format, pada awalnya adalah dengan format sentralisasi, kemudian bergeser ke model terdistribusi dan kombinasi keduanya.

a. Model organisasi data tersentralisasi

Pendekatan ini adalah akan memberikan kemudahan dalam pengembangan dan pemeliharaan. Serta secara teoritis dapat memberikan tingkat keamanan yang tinggi. Tetapi permasalahan adalah tingkat keluwesan dan pengembangan dari *multiple* organisasi akan sulit dilakukan.

b. Model organisasi terdistribusi

Pendekatan ini adalah lahir dengan semakin baiknya infrastruktur jaringan komputer dunia. Disisi lain adalah semakin mudahnya mengembangkan *database* dengan teknologi saat ini. Kondisi ini mendorong untuk terjadinya pertukaran data antar organisasi di seluruh dunia. Bahkan pertukaran data dapat saja terjadi antar organisasi yang belum saling mengenal. Isu utama dari sistem terdistribusi adalah keragaman, kedinamisan, kepercayaan dan kesesuaian data. Sehingga dibandingkan dengan tersentralisasi sistem terdistribusi lebih fleksibel, tetapi faktor pengembangan, pemeliharaan dan keamanan perlu mendapat perhatian yang jauh lebih besar.

2.4.2. Generasi dalam interoperabilitas informasi

Menurut Sheth [10], 1998 generasi dari interoperabilitas informasi dibagi menjadi tiga generasi. Perhatian utama adalah pada keragaman dari sisi :

1. **Distribusi**, cakupan interoperabilitas sudah berubah dari waktu ke waktu, Internet memberikan dampak yang besar terutama sejak generasi kedua. Teknologi komunikasi, infrastruktur global dan komputer terdistribusi mendorong lahirnya generasi ke tiga.

2. **Otonomi**, generasi pertama memberikan perhatian utama pada fasilitas *update*, sehingga isu otonomi menjadi penting, sementara generasi berikutnya memberikan isu *update* menjadi lebih kecil.
3. **Heterogeneity/keragaman**, berbagai problem keragaman dapat terjadi pada berbagai jenis seperti di bawah ini :
 - Keragaman Informasi :
 - *Syntactic Interoperability* : nama attribute, format.
 - *Structural Interoperability* : struktur, skema informasi.
 - *Semantic Interoperability* : semantik / arti konsep.
 - Keragaman Sistem :
 - Digital Media Repository Management System.
 - Database Management System.
 - Operating System.
 - Hardware.

Pada akhir periode 70'an, keragaman *hardware*, *operating system* dan komunikasi adalah merupakan permasalahan utama. Pada periode 80'an dimulai problem dengan keragaman model dalam tahap skematik, bahasa *query*, *concurrency control*. Pada awal 90'an permasalahan sintatik dan struktur secara bersama mulai menjadi isu utama. Pada akhir 90'an, isu semantik menjadi perhatian dikarenakan semakin besar sumber informasi dikarenakan teknologi Internet.

Tabel I. Generasi Sistem Interoperabilitas Informasi

Uraian	Generasi 1 (...-1985)	Generasi 2 (1986-1995)	Generasi 3 (1996-..)
Tingkat Interoperabilitas menitikberatkan pada	sistem, data	sistem, data, informasi	sistem, data, informasi, <i>knowledge</i>
Tipe interoperabilitas	komputer, komunikasi, bahasa, lokasi, distribusi, model	<i>syntax</i> (tipe data dan format), <i>structure</i> (<i>schematic</i> , <i>query language</i> , <i>interface</i>)	Semantic (meningkatkan spesifikasi pada sebuah domain)
Dominan arsitektur	<i>multi database</i> atau <i>federated database</i>	<i>federated informasi</i> dengan mediator	mediator informasi <i>brokering</i>

Cakupan sistem interoperabilitas	<i>handfull</i> interkoneksi <i>database</i> dan komputer	puluhan sistem pada LAN	<i>enterprise-wide</i> dan cakupan global
Infrastruktur komunikasi	<i>proprietary</i> (dominasi oleh IBM)	TCP/IP, http, CORBA	<i>Internet, Web, Java, distributed object, multi agent, mobile</i>
Tipe data	<i>database structured</i> dan file	<i>database structured, text repositories, semi structured dan specific formats</i>	semua bentuk media digital termasuk visual/ spatio-temporal / scientific / engineering data.
Dominan data model	<i>relational</i> dan <i>E-R</i>	<i>object oriented</i>	<i>Component based, multi modal</i>
Pendekatan interoperabilitas	<i>structural</i> dan <i>data model</i> , data representasi	pemahaman akan keragaman metadata, dan skema	secara komprehensif menggunakan metadata dengan penekanan pada semantik dan ontologi
Teknik interoperabilitas	<i>data level relationships, common data model, mappings, database exchange, remote database interface, query transformation, schema translation, schema integration</i>	<i>schematic dan metadata level relationships, wrapper, extractor, single ontology, metadatabase, keragaman skema, mediator</i>	<i>multiple ontologies, semantic level relationships, context, media independent information correlation, metadata consistency</i>
Person yang terlibat dalam interoperabilitas	<i>database administrator, pengguna yang berpengalaman, programmer</i>	<i>software developer</i> untuk membuat <i>wrapper</i> dan mediator	expert pada domain yang bersangkutan untuk membuat ontologi dan korelasi informasi
Opsi untuk akses	<i>database query language, keyword</i> untuk text data.	<i>keyword-based attribuet (limited), content based access (limited, ontology based access</i>	<i>Multimedia views, visual interfaces, informatin request, multi ontology based, context sensitive dengan domain specific</i>

2.4.3. Arsitektur dalam interoperabilitas

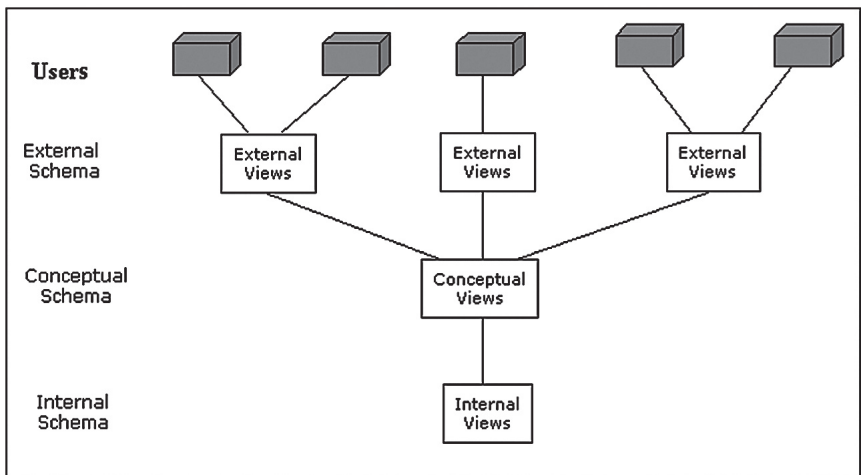
Akan dilihat beberapa arsitektur interoperabilitas yang diurutkan dari yang tertua ke yang termuda, yaitu :

- ANSI/SPARC
- Federated Database
- Data Warehouse
- Mediated System

ANSI/SPARC

Arsitektur ini digunakan untuk mengatasi keragaman *database* dengan memiliki tiga level seperti pada gambar 3.1. Adapun fungsi dari setiap level adalah :

- *External level* : adalah view dari setiap user.
- *Conceptual level* : adalah *conceptual schema* yang terdiri dari data logik struktur dan hubungan antar struktur.
- *Internal level* : memberikan skema internal untuk data.



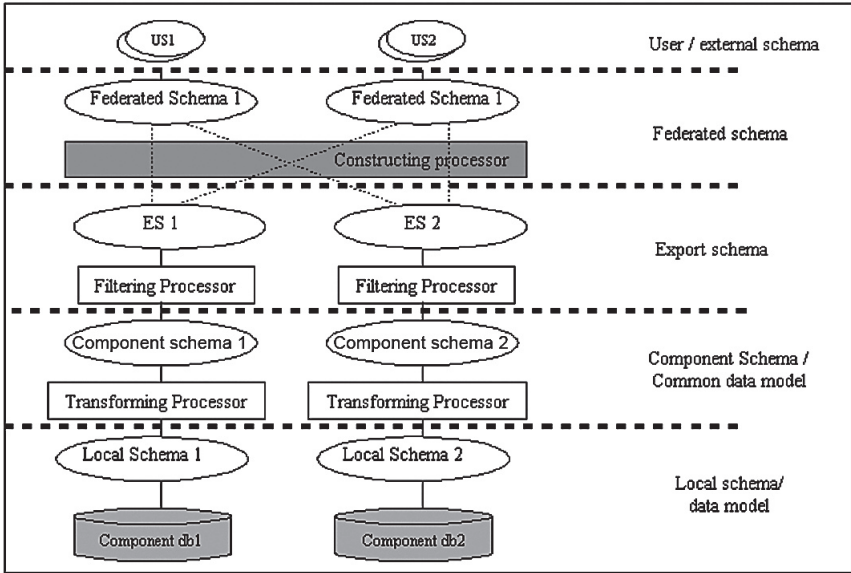
Gambar 2.1 Arsitektur ANSI/SPARC

Federated Database

Pertimbangan dari pengembangan *federated database* adalah sumber berubah cukup sering, pengguna membutuhkan data yang terkini, dan mengurangi delay dari respon jawaban. Tugas layer utama dalam federated database seperti pada gambar 3.2 adalah :

- *Transforming processor* untuk membuat dan memelihara mapping antara lokal dan skema elemen, termasuk untuk menghadle translasi query dan format.

- *Filtering processor* untuk mengontrol operasi dan akses kontrol pada *export schema*.
- *Construction processor* untuk mengintegrasikan beberapa sumber yang berbeda dalam mengatasi ketiak konsistensi dan juga konflik.

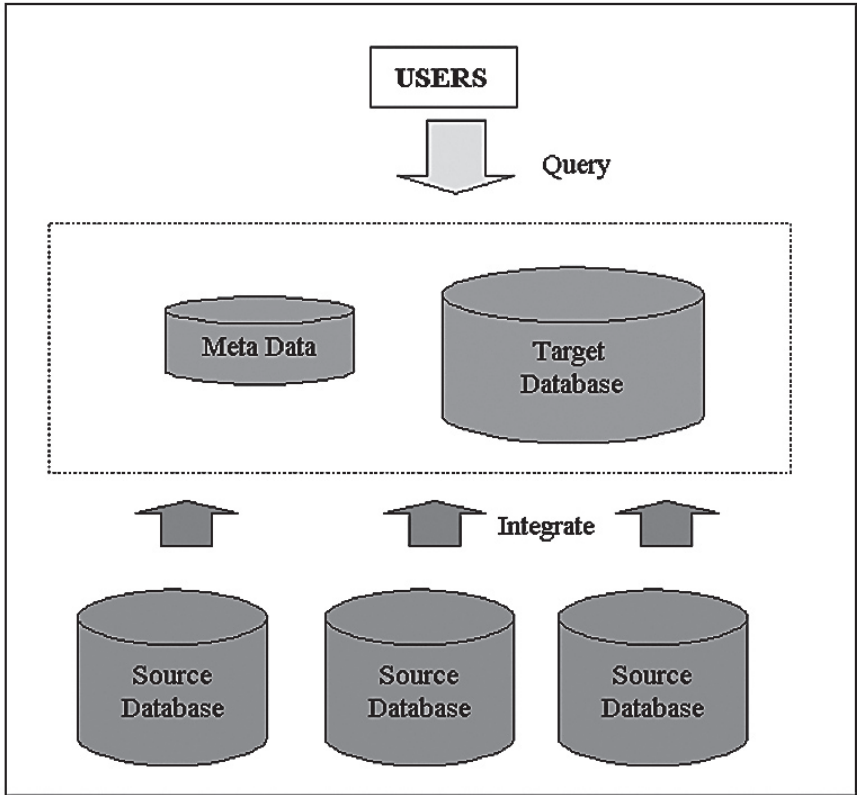


Gambar 2.2. Arsitektur Federated Database

Data Warehouse

Merupakan arsitektur yang mengkoleksi data dari berbagai sumber kedalam sebuah kesatuan. Sehingga *query* dapat dilakukan hanya ke satu target secara homogen. Problem yang kerap terjadi adalah untuk melakukan *update* dan perubahan format dari sumber data, walau pada data warehouse dapat memberikan hasil *availability* yang tinggi serta juga unjuk kerja dari *query*.

Sumber-sumber data akan dikonfeksikan dan disatukan kedalam bentuk yang seragam menjadi data *warehouse*. *Data warehouse* terdiri dari target *database* dan *metadata*. Target *database* adalah hasil konversi dan integrasi dari berbagai sumber, sementara *metadata* adalah *database* terpisah yang menyimpan *track* dari mana data-data tersebut berasal. Bentuk sederhana arsitektur data *warehouse* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Arsitektur Data Warehouse

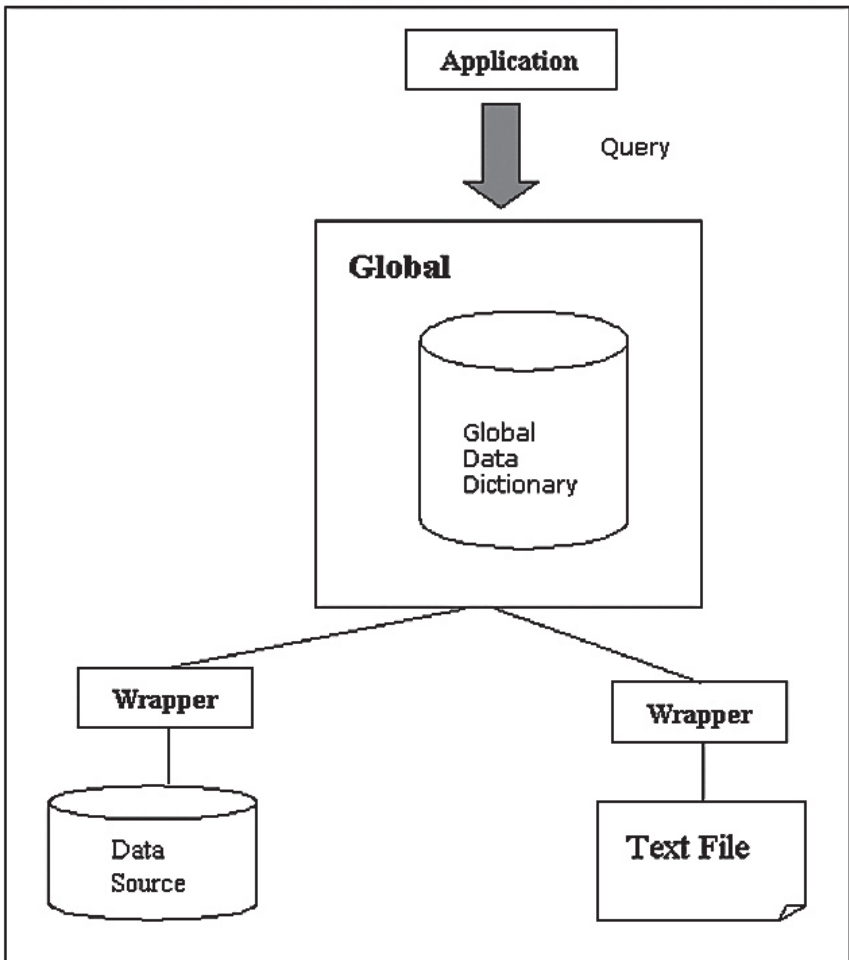
Mediated System

Sebuah mediator adalah sebuah komponen software yang mendukung sebuah virtual *database* yang dapat digunakan pemakai untuk *query*. Mediator tidak menyimpan data itu, dia lebih berfungsi untuk menterjemahkan *query* dari *user* ke *query* yang sesuai ke beragam sumber data. Selain itu mediator juga akan mensintesis jawaban dari sumber-sumber data untuk dikirim kembali ke pemakai yang mengirim *query* yang bersangkutan.

Mediates system feature secara prinsip pengembangan konsep dari federated database, karakteristik utama yang dimiliki adalah :

- *Query* data bisa dikirim ke sumber yang terkini, walau masalah beberapa *overhead* perlu disempurnakan seperti waktu *translasi*, *merging* jawaban, network, sumber yang tidak aktif.

- Membutuhkan media penyimpanan tambahan untuk sistem yang kompleks.
- *Translasi query* dan respon dilakukan oleh *wrapper*.
- Hasil *query* dalam respon bisa terjadi tidak lengkap atau tidak tersedia, karena beberapa komponen dari *database* atau sumber tidak tersedia.
Step pada *mediated sistem* akan melalui dua tahap utama seperti pada gambar 2.4.
- *Global query* yaitu hasil translasi dari *local query* ke setiap sumber data.
- Respon dari sumber data yang perlu di translasi dan *merging* untuk mendapatkan global result.



Gambar 2.4. Arsitektur Mediated System

2.5. PRINSIP-PRINSIP INTEROPERABILITAS

Prinsip-prinsip interoperabilitas sistem informasi pemerintahan akan menjadi dasar penyusunan kebijakan dan pengambilan keputusan administratif serta menjadi arahan untuk penyelenggaraan interoperabilitas nantinya.

Prinsip-prinsip:

1. Setiap instansi pemerintah pusat wajib memiliki skema data yang teknologinya ditentukan oleh gugus tugas untuk interoperabilitas terkait dengan tupoksinya.
2. Skema data sebagaimana dimaksud dikoordinasikan oleh DepKomInfo dalam suatu gugus tugas (*task-force*) inter institusi.
3. Pemerintah daerah dapat menyesuaikan atau mengacu pada skema data yang teknologinya ditentukan oleh gugus tugas (sesuai rujukan ketentuan Internasional) dari masing-masing instansi terkait.
4. Jenis data yang terbuka dan tertutup akan ditentukan oleh gugus tugas.
5. Transaksi data untuk interoperabilitas dilakukan dalam format terbuka yang teknologinya ditentukan oleh gugus tugas.

2.6. CRITICAL SUCCESS FACTOR (Faktor Kunci Sukses)

Modernisasi pemerintahan adalah dengan menghubungkan kebutuhan pemerintahan dengan system informasi pemerintahan (*e-Government*). Sistem interoperabilitas yang bekerja dalam suatu cara yang sederhana dan koheren untuk sector public merupakan kunci penting untuk memberikan pelayanan yang baik terhadap kebutuhan dari penduduk dan bisnis dengan biaya yang cukup murah.

Pada saat yang sama, kejelasan penetapan kebijakan dan standar untuk interoperabilitas sistem informasi yang juga kunci keterhubungan dengan dunia luar demi memenuhi revolusi informasi. Revolusi ini didorong oleh perkembangan yang sangat cepat dari teknologi informasi dan komunikasi, khususnya teknologi internet.

Keberadaan panduan interoperabilitas system informasi pemerintahan yang memberikan petunjuk kebijakan pemerintah dan standar untuk tercapainya interoperabilitas sistem informasi mengalir di pemerintahan dan juga di sector public menjadi sangat penting untuk dibuat dan selanjutnya akan selalu diupdate sesuai dengan perkembangan teknologi informasi.

3. LINGKUP AREA INTEROPERABILITAS

Mengacu kepada pemahaman interoperabilitas, maka keterhubungan dan ketergantungan antar berbagai sumber data dan para pemakai sangatlah penting. Disadari pada saat ini telah terjadi beberapa isu yang menarik tentang ketersediaan dan pengaksesan data. Kondisi terakhir dengan semakin berkembangnya Internet dan teknologi web yang membawa

dampak sebagai berikut :

- **Web and data is massive**, ukuran dari web dan data baik dalam arti jumlah sumber maupun isi data semakin bertambah dari waktu ke waktu dengan sangat cepat. Bagaimana mendapatkan sumber data yang sesuai.
- **Web and data is distributed**, sumber data dan data terdistribusi atau tersebar pada berbagai sumber data. Kendala terutama banyak sumber data yang tidak ‘terdaftar’ pada sebuah direktori untuk memudahkan pencarian sumber data yang sesuai.
- **Web and data is dynamic**, sumber data akan menjadi sangat dinamis, bukan saja dalam arti pembaharuan isi data, tetapi juga pembaharuan dari skema data. Bagaimana mendeteksi perubahan data baru dan penyesuaian akses karena perubahan skema data.
- **Web and data is open world**, siapa saja dapat membuat data atau web di Internet. Problem bagaimana mempercai kebenaran sebuah sumber data.

Perkembangan akan kepedulian pada interoperabilitas pada berbagai negara maju juga dirasakan pada tahap tataran di lingkungan Indonesia, khususnya pada institusi pemerintahan. Dengan interoperabilitas diharapkan infrastruktur sistem informasi akan memberikan peningkatan pelayanan publik. Karena disardari untuk meningkatkan pelayanan menjadi cepat dan efisien maka interoperailitas perlu diperhitungkan pada faktor teknologi dan juga pada prosedur dan konten.

Prinsip dasar pada pengembangan kerangka kerja interoperabilitas harus memperhatikan beberapa faktor yang meliputi :

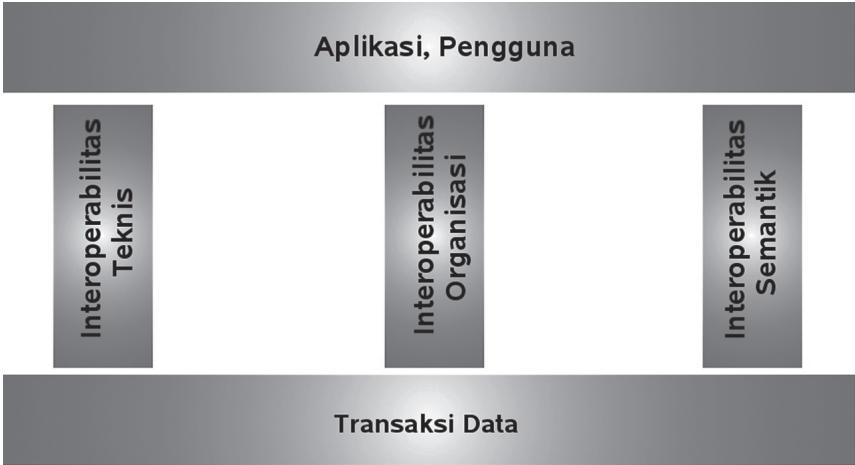
1. **Accessibility**, adalah sarana pengaksesan data atau informasi yang termasuk elektronik kepada publik dengan menghindari diskriminasi. Seperti penerapan interface yang juga dapat dimanfaatkan oleh orang cacat juga bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh masyarakat luas.
2. **Security**, secara umum, pertukaran informasi perlu menerpakan kebijakan sekuriti yang memadai. Ini dicapai dengan melakukan penilaian resiko yang memadai dalam pelayana dengan menghitung tingkat keamanan. Dari sudut pandang pemakai, fungsi yang terkait keamanan seperti identifikasi, otentifikasi, non-repudiation, kerahasiaan harus memiliki tingkat ketransparanan yang maximum dengan memberikan tingkat keamanan yang memadai.
3. **Privacy**, perlu diberikan keyakinan akan kerahasiaan data individu atau masyarakat yang digunakan sesuai dengan kepentingan ketika data diberikan oleh masyarakat.
4. **Open standard**, untuk mencapai interoperabilitas maka pemanfaatan *open standard* perlu dipertimbangkan dengan optimal. Alasan pemilihan open standard disebabkan oleh :

- Sebuah standard harus diadaptasi dan dipelihara oleh sebuah organisasi nir-laba dan dalam pengembangan akan berbasis kepada keputusan terbuka yang melibatkan berbagai pihak yang terkait.
 - Sebuah standard yang telah dipublikasikan dan memiliki dokumen yang tersedia secara gratis atau dengan harga yang wajar.
 - Tidak ada batasan dalam penggunaan atau penggunaan ulang dari standard.
5. **Open source**, memanfaatkan keuntungan yang diberikan oleh *open source*. Selain keterbukaan sistem dan dokumen, open source software juga cenderung mendukung open standard.
 6. **Multi solution**, dalam interoperabilitas harus mendukung solusi dengan multi aktor atau multi solusi.

Berbagai macam interaksi pada interoperabilitas dapat terjadi. Sebagai ilustrasi, akan diberikan contoh tiga tipe interaksi umum yang dapat terjadi dalam interoperabilitas sebagai berikut :

- Interaksi langsung antara masyarakat dengan salah satu bagian administrasi pemerintah. Sebagai contoh pendaftaran untuk mendapatkan NPWP pada kantor pajak.
- Interaksi melalui pertukaran antar bagian administrasi dari berbagai departemen pemerintah. Seperti contoh data perancangan tenaga kerja yang membutuhkan data dari kependudukan tentang calon usia tenaga kerja, serta juga data dari pendidikan tentang profil pendidikan calon usia tenaga kerja.
- Interaksi antar berbagai institusi negara antar negara. Misalkan dalam kasus pelacakan tokoh kejahatan yang melibatkan departemen polisi antar negara.

Untuk hal di atas maka akan memerlukan sebuah pendekatan untuk interoperabilitas. Mengacu kepada gambar 3.1, secara umum diperlukan tiga buah pilar untuk melakukan interoperabilitas. Pilar-pilar tersebut adalah interoperabilitas teknis, interoperabilitas organisasi dan interoperabilitas semantik. Pilar-pilar di landasi oleh transaksi data yang disimpan dan diorganisasi dengan baik, sehingga usaha interoperabilitas akan sia-sia kalau pelaksanaan manajemen transaksi data tidak dilakukan dengan baik dan secara berkesinambungan. Dari transaksi data dengan pendukung tiga pilar, maka dimungkinkan untuk mendapatkan aplikasi yang mendukung interoperabilitas dari berbagai sumber untuk pengguna sistem, baik pada level institusi pemerintah ataupun masyarakat umum.



Gambar 3.1. Pilar Dimensi Interoperabilitas

Interoperabilitas teknis adalah akan meliputi isu teknis pada keterhubungan sistem dan servis. Ini dapat meliputi komponen seperti *open interface*, *interconnection services*, *data integration and middle ware*, *data presentation* dan *exchange*, *accessibility* dan *security services*.

Interoperabilitas semantic, ini memfokuskan pada pemahaman arti sehingga pertukaran data / informasi dapat dipahami baik oleh manusia ataupun mesin. Sehingga dengan interoperabilitas semantik memungkinkan sistem untuk mengkombinasikan informasi yang diterima dengan berbagai sumber yang lain dan diproses untuk memberikan hasil yang memiliki arti.

Interoperabilitas organisasi adalah menekankan pada pendefinisian tujuan kegiatan, pemodelan kegiatan dan membawa ke administrasi level untuk pertukaran informasi. lebih lanjut interoperabilitas di tingkat organisasi memiliki tujuan untuk melakukan pendefinisian kebutuhan pelayanan masyarakat.

Pada sub bab berikut akan dibahas dari masing-masing pilar interoperabilitas yang dimulai dari teknis, semantik dan organisasi interoperabilitas.

3.1. INTEROPERABILITAS TEKNIS

Pelayanan berbasis internet, termasuk pada *eService* pada pemerintah dapat tersedia dalam berbagai bentuk dengan berbagai jenis interaksi. Jenis interaktif dari sistem pelayanan *eGovernment* dapat dibedakan berdasarkan tingkat kecanggihannya sebagai berikut :

- **Level 1**, pelayanan online hanya memberikan informasi. Masyarakat membaca informasi secara online atau men-download.

- **Level 2**, formulir tersedia secara online dan dapat didownload kemudian pengembalian dapat melalui pos, fax atau email.
- **Level 3**, transaksi individu antara pemakai dan pemberi layanan memungkinkan. Formulir dapat diisi secara online.
- **Level 4**, multiple transaksi mungkin dilakukan karena pelayanan sudah terintegrasi antar berbagai lembaga pemerintah dan menunjang pengolahan otomatis.

Meskipun semua level merupakan fasilitas eService, tantangan terutama untuk interoperabilitas secara digital adalah pada level 4. Level 1 dan 2 menitik beratkan pada pelayanan loket dimana belum tersedianya proses elektronik. Pada level 3 dan level 4, sudah didukung secara proses elektronik.

Interoperabilitas teknis perlu mengatasi keragaman teknis yang kerap terjadi pada sistem yang dikembangkan secara terdistribusi dan otonomi. Keragaman teknis dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Keragaman sistem informasi yang meliputi :
 - Digital Media Repository Management Systems.
 - *Database Management Systems* (karena perbedaan pada jenis perangkat lunak DBMS, keragaman data model, teknik kontrol concurrency).
2. Keragaman platform
 - Operating system (dapat meliputi file system, tipe file, transaksi model, keamanan model, dsb).
 - Sistem perangkat keras (keragaman prosesor, keragaman design, keragaman set instruksi keragaman koding, dsb).

Untuk mengatasi keragaman teknis di atas, maka beberapa rekomendasi perlu dipertimbangkan dalam implemenasinya. Pertimbangan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pada *front-office* yang meliputi :
 - presentasi data dan metode pertukaran.
 - prinsip perancangan interface terutama untuk pengaksesan.
 - akses dengan multi channel.
 - tipe file dan format dokumen.
 - kompresi file.
2. Pada *back-office* yang meliputi :
 - integrasi data dan middleware.
 - XML-based standards.
 - web services.
 - Distributed Application Architecture.
 - service interkoneksi.
 - file dan message transfer protocols.

- message transport dan security.
 - message store devices.
 - mailbox access.
 - directory dan domain name services.
 - network services.
3. Pada sistem keamanan yang meliputi :
- pelayanan sekuriti.
 - general security services – PKI.
 - web service security.
 - firewalls.
 - virus, worm, trojan horses, email bombs.

Contoh yang menarik interoperabilitas teknis adalah pada Internet teknologi, dimana komputer dan sumber informasi seluruh dunia dapat saling berhubung dan mempresentasikan data pada format yang mudah dibaca, pertukaran email yang didukung teknologi seperti TCP/IP, HTTP dan S/MIME. Standard yang telah dapat diterima untuk transport pada network seperti TCP/IP, presentasi seperti HTML merupakan keuntungan tersendiri untuk mencapai interoperabilitas. Standarisasi penggunaan nama domain, browser dan viewers juga merupakan hal yang mendukung. Dalam pertukaran data / informasi agar dapat dipahami maka pada saat sekarang penggunaan XML adalah semakin dapat diterima oleh banyak pihak. XML biasanya didukung oleh beberapa komponen seperti RDF untuk data modelling, XSLT untuk transformasi data, Dublin Core untuk metadata.

Sehingga untuk interoperabilitas pada lembaga pemerintah sangat perlu untuk dibuat guideline dasar untuk interoperabilitas teknis. Sebaiknya, guideline berbasiskan kepada open standard dan dilakukan update secara kontinyu untuk mengikuti perkembangan kebutuhan, teknologi dan konten.

3.2. INTEROPERABILITAS SIMANTIK

Pergeseran dari hanya mempresentasikan informasi di komputer ke bagaimana sehingga komputer dapat memahami dan mengkombinasikan dengan berbagai sumber untuk mendapatkan output yang memiliki arti. Untuk keperluan ini memerlukan harmonisasi konsep atau kontek dari berbagai sumber informasi. Hal ini adalah merupakan konsep dari interoperabilitas semantik. Sehingga dengan interoperabilitas semantik, dimungkinkan untuk menggabungkan informasi walaupun dikembangkan secara mandiri dan tersebar. Dengan interoperabilitas ini makan sumber informasi tidak saja dihubungkan tetapi juga mudah dipahami oleh berbagai aplikasi ataupun komputer.

Keragaman informasi level adalah di atas keragaman teknis, dikarenakan

keragaman informasi lebih sulit untuk di atasi dan keragaman teknis sudah memiliki berbagai solusi yang jauh lebih matang. Keragaman informasi akan terdiri dari berbagai jenis yang meliputi :

1. Keragaman *syntactic*, keragaman jenis ini sudah dimulai dari model database traditional. Adapun beberapa contoh dari keragaman syntactic adalah :
 - naming conflict, misalkan perbedaan pemberian nama akan sesuatu hal, seperti alamat dengan lokasi.
 - data representation conflict, misalkan informasi tentang tanggal dapat direpresentasikan dalam format date atau numeric atau text.
 - data scaling conflict, misalkan pendefinisian penghasilan kelas bawah, menengah dan atas.
 - dan sebagainya.
2. Keragaman strukutral atau skema (*stuctural / schematic*) adalah keragaman dalam katalog atau taksonomi informasi. Adapun beberapa contoh kasus pada keragaman struktural adalah :
 - superclass, sebuah konsep atau attribute seperti nama dapat memiliki arti yang berbeda karena diletakkan pada struktur yang berbeda, karena satu adalah struktur yang menunjukkan nama produk (superclass adalah produk), sedangkan yang lain adalah struktur yang menunjukkan nama orang (superclass adalah individu).
 - subclass, sebuah konsep yang memiliki label sama belum tentu berarti sama karena subclass yang berbeda. Misalkan mesin dengan mesin, mesin yang satu memiliki subclass (ruang bakar, bahan bakar, gear), mesin yang lain memiliki subclass (cpu, memori, I/O). Maka mesin yang pertama adalah mesin bakar, sedangkan mesin yang kedua adalah komputer.
3. Keragaman semantik, semantik adalah ilmu yang mempelajari arti, maka keragaman semantik adalah keragaman akan perbedaan arti, ini bisa dalam arti :
 - sinonim, antonim, adalah persamaan atau lawan kata.
 - bagian dari, adalah menjelaskan untuk relasi.
 - menghitung tingkat kesamaan (similarity), adalah kasus untuk menghitung sebuah konsep mana yang lebih similar dan juga memungkinkan untuk menghitung nilai similar dalam kuantitas. Sebagai contoh kalau dicari tingkat kesamaan maka antara pohon-anjing dengan pohon-lumut maka dengan mudah bagi manusia dapat mengetahui bahwa pohon-lumut lebih memiliki nilai kesamaan dibandingkan pohon-anjing. Tapi kalau kita membandingkan pohon-anjing dengan pohon-kucing, mana yang lebih similar?

Untuk mengatasi permasalahan keragaman semantik untuk menuju interoperabilitas semantik maka direkomendasikan untuk melakukan bebe-

rapa hal yang meliputi :

1. *Data element*, mengumpulkan, mendefinisikan dan membuat level dan prioritas akan data elemen pada berbagai data di lingkungan pemerintah. Untuk langkah awal bisa dimulai dengan mencari data yang penting dan dibutuhkan banyak kalangan. Sebagai contoh adalah data tentang kependudukan yang bisa dikoneksikan dengan data pendidikan, data kesehatan, data rakyat miskin, data kerawanan pangan dan sebagainya.
2. *Data dictionary*, adalah merupakan penjelasan *attribute/field/property* dari sebuah data base. Kerap data dictionary disebut juga dengan *schema data*. Dengan mengumpulkan data dictionary dari berbagai database dapat dikembangkan relasi antar satu data dengan data yang lain.
3. *Multilateral mapping table*, adalah salah satu cara sederhana untuk mengatasi keragaman semantik. Sebagai contoh kita membuat table laki-laki=pria, perempuan=wanita, dsb.
4. Mendefinisikan secara teknis bahasa representasi pada tingkat semantik. Pada teknologi saat ini adalah menggunakan XML. Walaupun XML kerap belum memadai maka ditunjang dengan RDF, OWL dalam rangka mendukung metadata dan ontologi. Metadata adalah semacam katalog data (data tentang data) dan ontologi adalah sebuah *taxonomy-glossary-vocabulary* untuk konsep/istilah pada sebuah domain/aplikasi. Dengan dukungan ontologi dan metadata maka memungkinkan untuk melakukan harmonisasi antar berbagai konsep dari berbagai sumber data. Hasil pendefinisian dengan XML, metadata, dan ontologi adalah harus terbuka, disharing kepada publik.

3.3. INTEROPERABILITAS ORGANISASI

Untuk membawa pelayanan administrasi publik semakin dekat ke masyarakat dan swasta. Maka lembaga pemerintah harus mampu membuat “peristiwa kehidupan” untuk masyarakat (misalkan perkawinan) dan “episoda bisnis” (seperti mencari sebuah perusahaan. Untuk melakukan hal itu maka organisasi untuk pelayanan publik harus mampu memberikan pelayanan yang *customer-oriented*, transparan dan kalau mungkin mendukung ke aran *one-stop shop*.

Sebagai ilustrasi adalah dengan memperbaiki pada tingkat awal pelayanan masyarakat dalam :

- Kependudukan
- Sertifikat kelahiran / kematian / perkawinan
- Sarana pendidikan
- Sarana kesehatan

Dengan data di atas, misalkan kalau ada bayi baru lahir, maka ketika

membuat sertifikat kelahiran seharusnya data tersebut diinfo ke data kependudukan pada lokasi sesuai dengan alamat orang tua dengan status 'pending'. Sehingga kalau sudah pada periode tertentu orang tua belum mendaftarkan ke kelurahan, maka kelurahan dapat mengingatkan orang tua untuk mendaftarkan secara formil ke kelurahan untuk mencatat data kependudukan.

Untuk mencapai ilustrasi diatas masih menghadapi berbagai kendala antara lain meliputi :

- Beragam database baik pada teknikal, tujuan, kebutuhan yang berbeda pada berbagai instansi pemerintah.
- Otonomi yang meningkat bukan saja di tataran politik pemerintahan, tetapi juga ditataran teknik yang meliputi perancangan, komunikasi, eksekusi dan asosiasi.

Untuk mengatasi problem pada interoperabilitas organisasi maka perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Dukungan para pimpinan dari berbagai level.
- Kebersediaan keterbukaan dan saling tukar data / informasi.
- Kesepakatan untuk saling tukar data / informasi
- Ketaatan dalam mengikuti standard dan petunjuk yang dikembangkan untuk interoperabilitas.

4. INTEROPERABILITAS DATA

4.1. XML

XML merupakan singkatan dari EXtensible Markup Language. XML memiliki fungsi yang berbeda dengan HTML, jika HTML dipergunakan untuk menentukan tampilan data pada layar maka XML dipergunakan untuk menggambarkan atau mendefinisikan data itu sendiri. Perbedaan lainnya adalah pada HTML, tags atau label yang dapat digunakan sudah pasti dan tidak dapat dirubah misalkan <body> , dll., sedangkan pada XML pengguna dapat membuat sendiri tags-nya sehingga dapat semakin meningkatkan fleksibilitas dan memperjelas maksud dari tags tersebut misalnya untuk menyimpan data alamat, pengguna dapat menggunakan label <alamat>. Disamping itu, karakteristik penyimpanan dokumen XML yang disimpan dalam bentuk text, menjadikan dokumen XML sebagai format yang sangat fleksibel untuk pertukaran informasi antar sistem tanpa ketergantungan baik terhadap perangkat lunak maupun perangkat keras.

Berikut ini diberikan contoh dokumen dalam format XML untuk

menyimpan informasi “pesan”:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<pesan>
<dari>Jim</dari>
<untuk>John</untuk>
<judul>Reminder</judul>
<isi>Send the letter to Jeff!</isi>
</pesan>
```

Dari contoh diatas, dapat dilihat bahwa dengan menggunakan format XML, pengguna dapat membuat dokumen yang sangat mudah dimengerti dengan melihat labelnya.

Secara umum, beberapa manfaat penggunaan XML antara lain:

- Self-descriptive: dengan menggunakan XML, pengguna dapat mendefinisikan tags-nya sendiri dan dalam bahasanya sendiri.
- World-wide acceptance: XML merupakan standar W3C sebagai format dokumen.
- Mudah dimengerti: XML mempunyai sintaks yang terstruktur dengan baik sehingga mudah dimengerti.
- Interchangeable: aplikasi-aplikasi lain dapat mengakses dokumen XML dengan mudah.
- Portability: dokumen XML memiliki karakter yang portable, yang berarti dapat disalin dan dipindahkan dengan mudah.
- Tidak tergantung dengan teknologi tertentu: format XML sudah menjadi standar dan bebas digunakan.
- Manageability: kemudahan pengelolaan, pengguna dapat mengelola dokumen XML dengan memanfaatkan teks editor sederhana (seperti notepad), XML editor yang gratis (seperti Peter's XML editor) atau komersial XML editor (seperti Altova XMLSpy 2007).

Ada dua persyaratan yang harus dipenuhi oleh sebuah dokumen XML, yaitu:

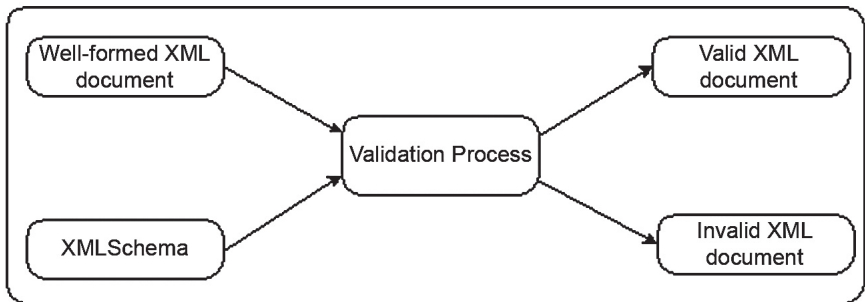
- Dokumen harus *well-formed*.
- Dokumen harus valid.

XML dokumen yang *well-formed* adalah XML dokumen yang sesuai dengan sintaks tertentu, sedangkan dokumen XML yang valid adalah sebuah dokumen XML yang *well-formed* dan sesuai dengan sebuah skema XML tertentu. Dengan persyaratan ini, dokumen XML yang valid, sudah pasti *well-formed*.

Ada banyak cara untuk membuktikan bahwa sebuah dokumen XML

adalah valid, misalnya dengan menggunakan DTD, XMLSchema, Schematron dll.

Pada tahun 1998, W3C merekomendasikan DTD sebagai standar skema XML, tapi pada prakteknya DTD memiliki banyak keterbatasan, sehingga kemudian dikembangkan skema XML yang diberi nama XMLSchema dan menjadi standar yang direkomendasikan oleh W3C sejak tahun 2001. Rekomendasi ini masih tetap berlaku sampai dengan saat ini, sehingga jika akan mengembangkan skema XML sebaiknya dengan XMLSchema. Prinsip kerja dari XMLSchema dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Proses validasi dokumen XML

Ekstensi untuk XML dokumen adalah “*.xml” seperti misalnya alamat.xml sedangkan ekstensi untuk XMLSchema adalah “*.xsd” seperti misalnya “alamatSchema.xsd”.

XMLSchema untuk contoh dokumen XML yang disebutkan diatas adalah:

```

<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.w3schools.com" xmlns="http://
www.w3schools.com" elementFormDefault="qualified">
<xs:element name="pesan">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="dari" type="xs:string"/>
<xs:element name="untuk" type="xs:string"/>
<xs:element name="judul" type="xs:string"/>
<xs:element name="isi" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
  
```

Proses pengecekan validasi antara sebuah dokumen XML dan XMLSchema-nya dapat dilakukan secara otomatis dengan menggunakan perangkat lunak yang banyak tersedia, baik yang open source maupun proprietary.

Penggunaan XMLSchema sebagai skema dari XML dokumen sudah sangat luas dan umum, seperti misalnya:

- XMLSchema yang dibuat oleh pemerintah Inggris sebagai standar pertukaran data.
- XMLSchema yang dibuat oleh EUROCONTROL sebagai standar pertukaran data antara Aeronautical Information Services (AIS) database dengan teknologi XML (AIXM).
- dll

4.2. METADATA

Metadata berarti “data tentang data”, maksudnya metadata adalah kumpulan data yang merujuk pada data sesungguhnya. Contoh yang dapat ditemui sehari-hari adalah sistem katalog perpustakaan, jika seseorang membutuhkan buku tertentu, ia akan mencari di katalog. Pada katalog tersebut terdapat judul buku, keterangan singkat, pengarang, serta lokasi buku tersebut berada di rak mana. Setelah buku yang dibutuhkan dapat ditemukan, selanjutnya mencari lokasi buku tersebut dirak penyimpanan buku.

Berdasarkan fungsinya, metadata dapat dikategorikan menjadi 5 kelompok sebagai berikut:

- Administrative, metadata digunakan untuk mengelola sumber informasi.
- Descriptive, metadata digunakan untuk menggambarkan atau mengidentifikasi sumber informasi
- Preservation, metadata yang berhubungan dengan manajemen pemeliharaan sumber informasi
- Use, metadata yang berhubungan dengan tingkat dan jenis penggunaan sumber informasi
- Technical metadata, metadata yang berhubungan untuk bagaimana sebuah sistem berfungsi atau bagaimana metadata itu sendiri berfungsi.

Salah satu pemanfaatan pertama metadata pada situs web adalah metadata yang digunakan oleh search-engine untuk menyusun direktori-nya. Pada awalnya, ada dua cara yang umum digunakan untuk penyusunan direktori search-engine, pertama dengan cara manual dimana data deskripsi situs dimasukkan oleh manusia dan kedua cara otomatis dimana data deskripsi tentang sebuah situs langsung diambil dari situs itu sendiri.

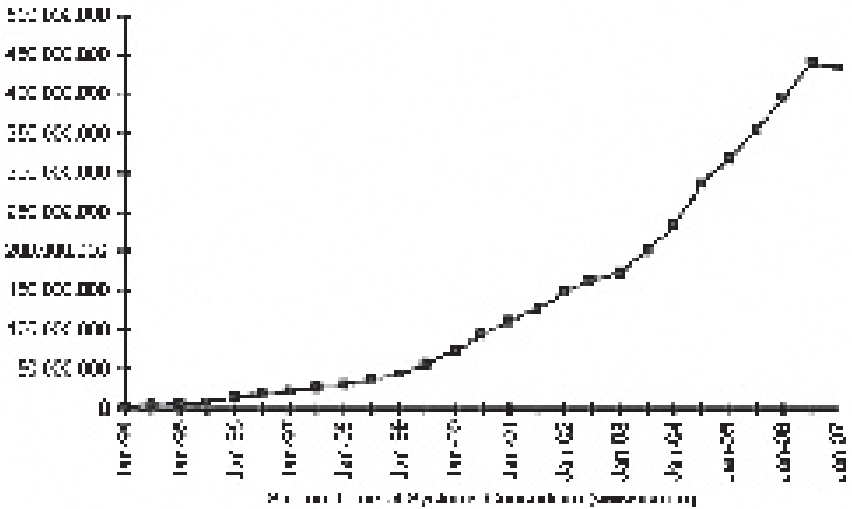
Pertumbuhan situs web yang meningkat secara drastis dari hanya 2.217.000 pada bulan Januari 1994 menjadi sekitar 433.193.199 pada bulan Januari 2007 seperti yang dapat dilihat pada gambar 1, menyebabkan sukarnya

situs-situs search engine tersebut untuk membuat direktori secara manual, karena membutuhkan ketelitian yang tinggi serta sumber daya manusia yang banyak.

Hambatan ini mendorong pemanfaatan cara otomatis menjadi lebih populer. Salah satu situs yang melakukan indeks dengan otomatis adalah Yahoo. Untuk mengumpulkan data deskripsi sebuah situs, Yahoo menggunakan metadata yang disimpan pada bagian header dari sebuah situs.

Metadata yang digunakan adalah keywords dan description. Keywords untuk mendapatkan hasil pencarian yang lebih efektif dan menentukan peringkat hasil pencarian, sedangkan description untuk memberikan ringkasan yang akurat tentang isi situs web yang bersangkutan.

Internet Domain Survey Host Count



Gambar 4.2 Pertumbuhan situs web periode Januari 1994 s/d Januari 2007

Pemanfaatan lain metadata pada world wide web adalah sebagai salah satu tools yang dipergunakan untuk manajemen situs web sebuah organisasi. Hal ini dirasa penting mengingat banyaknya permasalahan yang timbul dalam me-manaje sebuah situs web, permasalahan-permasalahan itu antara lain:

- **Situs web tumbuh secara terus-menerus**

Situs web sebuah organisasi meningkat secara signifikan sejalan dengan semakin bertambahnya informasi yang ditampilkan, yang semula hanya menampilkan informasi organisasi secara global menjadi informasi sampai dengan unit kerja yang terkecil.

- **Semakin mudahnya membuat situs web**

Mudahnya membuat situs web, yang dahulu harus dilakukan secara manual dengan bantuan seorang programmer, saat ini dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan perangkat lunak pengolah kata, sehingga pembuatan situs dapat dilakukan oleh hampir semua orang.

- **Pembuatan situs web yang terdistribusi**

Kemudahan membuat situs web, menyebabkan pengembangan situs web yang dulu hanya dilakukan oleh unit kerja yang khusus ditugaskan untuk itu, sekarang terdistribusi dan dapat dilakukan sampai ke unit kerja terkecil.

- **Tidak diketahui kapan situs dibuat**

Seringkali ditemui situs yang tidak jelas waktu pembuatannya.

- **Data tidak diperbaharui dalam waktu yang sangat lama**

Seringkali terjadi bahwa data tidak diperbaharui dalam jangka waktu yang sangat lama, sehingga validitas data tidak dapat dipertanggungjawabkan.

- **Tidak diketahui siapa pembuat dan penanggungjawabnya**

Tidak diketahui siapa pembuatnya, sehingga sukar untuk menghubungi jika terjadi kesalahan informasi dan tidak diketahui siapa penanggungjawab yang dapat menjamin keakuratan data

- **Perpindahan kerja pegawai**

Dalam suatu organisasi yang dinamis seringkali terjadi perpindahan pegawai baik ke luar organisasi maupun rotasi internal organisasi, sehingga penanggungjawab situs web pun harus diserahkan.

Dalam menyelesaikan permasalahan diatas, metadata dapat digunakan untuk menyimpan data-data tentang isi dari sebuah situs, hak cipta atau tanggal dan format sebuah situs. Selanjutnya data-data ini dapat digunakan untuk me-manaje sebuah situs web, seperti misalnya untuk mengingatkan penanggungjawab situs web jika data yang ditampilkan sudah harus diperbaharui.

Salah satu standar metadata yang dapat digunakan untuk manajemen situs web adalah Dublin Core Metadata Element Set. Standar ini disusun oleh Dublin Core Metadata Initiative yang berisi satu set element untuk menggambarkan informasi tentang sebuah situs web.

Dublin Core Metadata Element Set dibagi menjadi 3 kelompok metadata, yaitu:

- Content: coverage, description, type, relation, source, subject, title, audience
- Intellectual property: contributor, creator, publisher, rights
- Instantiation: date, format, identifier, language.

Dari sisi pengelolaan E-Government, adanya suatu standar metadata bagi si-

tus web E-Government merupakan suatu hal yang amat penting untuk menjamin:

- Pihak-pihak yang terkait memiliki kesamaan pengertian tentang konsep metadata

Dapat digunakan sebagai standar pertukaran data antar situs web pemerintah.

- Dapat dimanfaatkan untuk membuat suatu direktori pemerintah secara otomatis
- Pengguna dapat memperoleh informasi yang tepat tentang sebuah situs web.

Sebagaimana umumnya penempatan metadata untuk search engine dan Dublin Core metadata, metadata untuk E-Government ditempatkan pada bagian header dari sebuah situs web E-Government, yaitu bagian yang dibatasi oleh <HEAD> dan </HEAD>

Format penulisan metadata dapat dibuat dalam dua jenis yaitu Hypertext Markup Language (HTML) yang sudah dipergunakan secara luas atau Extensible Markup Language (XML) yang relatif lebih baru dibandingkan dengan HTML dan memiliki fleksibilitas yang lebih baik seperti yang diterangkan pada bab sebelum ini.

Salah satu contoh pengembangan metadata untuk situs web dapat dilihat pada [3], dimana diterangkan tentang SMEGI (Standar Metadata E-Government Indonesia) sebagai standar metadata situs web E-Government Indonesia yang disusun dengan menggunakan Dublin Core Metadata Element Set sebagai landasan awal yang selanjutnya dikembangkan sesuai dengan kebutuhan manajemen situs web E-Government Indonesia.

4.3. WEB SERVICES

Web services merupakan salahsatu teknologi terkini yang semakin banyak diperbincangkan, ketika mendiskusikan usaha-usaha untuk menciptakan interoperabilitas antar sistem. Karena web service dipercaya akan menjadi salah satu tools yang andal untuk meningkatkan interoperabilitas. Untuk itu pada bab ini akan dibahas tentang apakah pengertian web services dan teknologi yang mendukungnya.

4.3.1. Definisi webservices

Pada bab sebelumnya, telah diterangkan bagaimana XML dapat digunakan sebagai alternatif format pertukaran data antar sistem yang berbeda, salah satu pemanfaatan lebih lanjut dari XML adalah pada web service, dimana web services menggunakan XML sebagai salah satu teknologi pendukung pertukaran datanya yang kemudian digabungkan dengan business logic

yang dapat diakses oleh pihak lain melalui Internet.

Dalam literatur, web services didefinisikan sebagai:
“ A web service is a piece of business logic, located somewhere on the Internet, that is accessible through standard-based Internet protocols. ”

Untuk mempermudah pemahamannya, web services dapat dianalogikan dengan sebuah perusahaan taksi seperti yang akan diterangkan berikut ini.

Ketika seorang membutuhkan layanan taksi untuk pergi ke suatu tempat misalnya ke bandar udara, ia akan mencari nomor telpon perusahaan taksi di buku kuning. Setelah mendapatkan nomornya, maka orang tersebut akan menelpon ke perusahaan taksi dan melakukan pemesanan dengan memberikan informasi tentang tujuan perjalanan, tempat dan waktu penjemputan. Setelah itu operator perusahaan taksi akan menyiarkan tawaran order tersebut melalui radio ke para pengemudi taksi yang sedang beroperasi dan selanjutnya taksi yang menerima tawaran akan menjemput klien sesuai dengan waktu dan tempat yang disepakati.

Dari proses diatas, dapat dilihat bahwa:

1. pengguna taksi akan mencari service perusahaan taksi di buku kuning.
2. buku kuning menyediakan address (dalam hal ini nomor telpon) penyedia service yang dapat dihubungi.
3. Berdasarkan informasi tersebut, pengguna akan menghubungi perusahaan taksi melalui telpon dan menyampaikan informasi tujuan, waktu dan tempat penjemputan.
4. Hubungan antar pengguna dan perusahaan taksi hanya sebatas point tiga saja, pengguna tidak perlu dan tidak dapat tahu tentang proses bagaimana cara operator menyebarkan informasi order ke para pengemudi taksi. Klien hanya akan mendapatkan tanggapan berupa taksi yang datang menjemput pada tempat dan waktu yang telah ditentukan.
5. Sehingga jelas terlihat adanya pemisahan antara pengguna, penyedia servis, servis yang diberikan, buku kuning dan media komunikasinya.

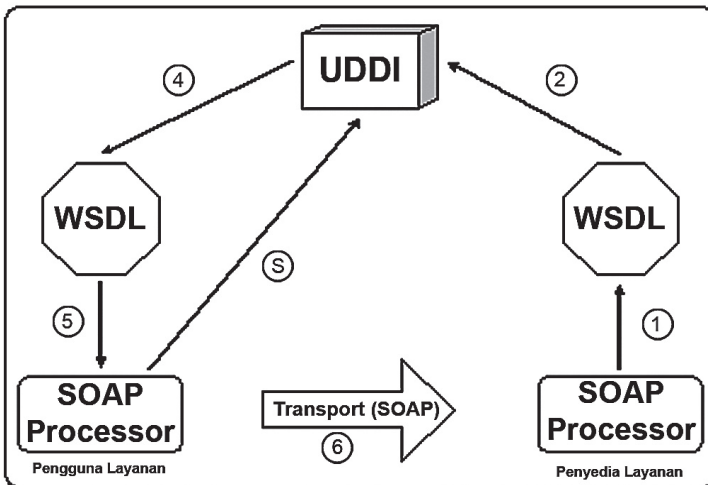
Demikian juga dengan web services memiliki beberapa komponen yang memiliki kesamaan dengan contoh diatas, seperti yang akan diterangkan pada bab berikut ini.

4.3.2. Teknologi dan Arsitektur Web services

Secara garis besarnya, teknologi yang dipergunakan pada aplikasi web service dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok, yaitu:

- XML atau EXtensible Markup Language merupakan salah satu format pertukaran data antar sistem yang berbeda, keterangan lebih lanjut dapat dilihat pada subbab 4.1
- SOAP atau Simple Object Access Protocol memberikan struktur paket standar untuk mengirimkan dokumen-dokumen XML melalui berbagai teknologi Internet seperti misalnya SMTP, HTTP dan FTP. Dengan adanya mekanisme pengiriman yang standar ini, maka berbagai client dan server yang berbeda menjadi interoperable.
- WSDL atau Web Service Description Language adalah teknologi XML yang menggambarkan antarmuka dari sebuah web service dengan cara dan bentuk yang sudah standar. WSDL memungkinkan client yang berbeda untuk secara otomatis mengerti bagaimana cara berinteraksi dengan sebuah web service.
- UDDI atau Universal Description, Discovery, and Integration merupakan suatu sistem registrasi yang bersifat universal -seperti halnya buku kuning- yang berisi daftar web service yang tersedia. Secara umum, UDDI menyediakan struktur untuk me-representasi-kan layanan yang ada, hubungan antar layanan, spesifikasi metadata serta akses point dari sebuah web service. UDDI dapat digunakan untuk mencari web service yang sudah dipublikasikan dengan menggunakan berbagai parameter, antara lain nama, kategori, spesifikasi yang diterapkan oleh sebuah web service dll.

Ke-empat teknologi diatas dikemas menjadi sebuah arsitektur web service seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4.3 Arsitektur Web Service

Sistem kerja dari gambar diatas dapat diterangkan sebagai berikut. Pertama-tama sebuah penyedia layanan akan mengembangkan file WSDL yang menerangkan web service apa saja yang disediakan dan didukung SOAP prosesor-nya (1) dan kemudian informasi-informasi tersebut diregistrasi dan dipublikasikan di UDDI (2). Jika calon pengguna layanan membutuhkan web service dengan spesifikasi tertentu, maka pengguna tersebut akan melakukan pencarian ke UDDI (3). Sebagai respons-nya, UDDI akan menigimkan file WSDL dan skema lainnya termasuk juga URL yang menunjukkan dimana web service tersebut disediakan (4, 5). Selanjutnya calon pengguna layanan dapat berkomunikasi langsung dengan penyedia web service dengan menggunakan spesifikasi semantik, protokol dan skema yang diperoleh dari UDDI (6).

4.3.3. Web services dan E-Government

Dalam hubungannya dengan E-Government, web service dapat digunakan sebagai jembatan komunikasi antar sistem yang ada dilingkungan pemerintahan daerah maupun pusat. Disamping itu, dengan menggunakan teknologi ini diharapkan duplikasi data antar satuan kerja dapat dihindari sehingga inkonsistensi data yang saat ini seringkali dijumpai dapat dihilangkan. Disamping itu, penggunaan teknologi web service juga dapat menjamin kepemilikan data dari suatu satuan kerja, meningkatkan keamanan sistem karena pengguna layanan tidak memiliki akses langsung ke sumber data.

Sebagai suatu ilustrasi untuk mempermudah pemahaman penggunaan web service di lingkungan pemerintahan adalah sebagai berikut:

- Sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya di lingkungan pemerintahan maka Dinas Kependudukan bertanggungjawab dan memiliki data kependudukan, sehingga untuk menghindari terjadinya duplikasi dan inkonsistensi data penduduk, maka satuan kerja lain harus menggunakan data yang disediakan oleh Dinas Kependudukan.
- Sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya Badan Kepegawaian bertanggungjawab dan memiliki data pegawai, akan tetapi data pokok kepegawaian seperti halnya nama, alamat, tempat tanggal lahir sudah tersedia pada Dinas Kependudukan, sehingga sebaiknya Badan Kepegawaian menggunakan data dari Dinas Kependudukan.
- Dinas Kependudukan dapat menyediakan sebuah web service yang menampilkan data-data penduduk yang dibutuhkan Badan Kepegawaian. Selanjutnya Badan Kepegawaian dapat mengembangkan aplikasi untuk memanfaatkan web service yang disediakan Dinas Kependudukan.

- Dalam arsitektur web service seperti yang digambarkan diatas, aplikasi yang dikembangkan oleh Badan Kepegawaian tidak memiliki akses langsung terhadap data yang dimiliki Dinas Kependudukan, akan tetapi harus melalui web service yang disediakan sehingga keamanan data Dinas Kependudukan dapat dijamin.

5. RENCANA KERJA NASIONAL PENGEMBANGAN INTEROPERABILITAS / TAHAPAN INTEROPERABILITAS

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat pada dasawarsa terakhir ini, dan beragamnya pola implementasi teknologi informasi, khususnya di sektor pemerintahan negara kita menjadikan interoperabilitas antar sistem cepat atau lambat berpotensi sebagai issue nasional dalam bidang teknologi informasi. Bahkan dalam beberapa hal faktor interoperabilitas saat ini telah menjadi suatu kebutuhan vital yang keberadaannya dituntut untuk lebih mengoptimalkan penggunaan teknologi informasi dan efisiensi penggunaan anggaran khususnya dalam pengembangan E-Government.

Interoperabilitas yang dalam *IEEE Standard Computer Dictionary* didefinisikan sebagai “*The ability of two or more systems or components to exchange information and to use the information that has been exchanged*”, secara teknis menggambarkan kemampuan 2 atau lebih sistem untuk saling tukar menukar data atau informasi dan saling dapat mempergunakan data atau informasi yang dipertukarkan tersebut.

Interoperabilitas bukanlah berarti penentuan atau penyamaan penggunaan platform perangkat keras, atau perangkat lunak semisal operating system tertentu misalnya, bukan pula berarti penentuan atau penyeragaman database yang akan dipergunakan dalam penyimpanan data, dan juga bukan berarti penentuan atau penyeragaman penggunaan bahasa pemrograman dalam pengembangan sistem informasi pemerintahan. Interoperabilitas harus dapat dicapai dalam keragaman penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak baik operating system, database dan bahasa pemrograman yang tersedia saat ini dan khususnya yang telah dipergunakan di berbagai instansi pemerintahan baik pusat ataupun daerah.

Interoperabilitas dalam keragaman ini hanya dapat dicapai melalui standarisasi format pertukaran data, yang secara teknis saat ini banyak dilakukan dengan menggunakan basis XML. Setiap pihak yang terkait berkewajiban menggunakan standard yang telah ditetapkan sebagai acuan bersama.

Untuk mewujudkan kemampuan interoperabilitas ini, khususnya dalam sistem informasi pemerintahan (E-Government) secara nasional diperlukan upaya-upaya nyata dari berbagai kalangan yang dapat diwujudkan dalam

beberapa tahapan global sebagai berikut:

1. Perumusan Kebijakan.
2. Implementasi Teknis.
3. Sosialisasi Interoperabilitas.

Mengingat bahwa ruang lingkup interoperabilitas yang diharapkan akan dapat mencakup seluruh aspek sistem informasi pemerintahan secara nasional yang dikelola oleh masing-masing instansi baik pusat ataupun daerah, walaupun pelaksanaan akan dilakukan secara bertahap, dengan ruang lingkup yang lintas instansi ini maka diperlukan suatu landasan hukum yang memadai untuk dapat mewujudkannya. Disamping itu komitmen yang kuat dari masing-masing pihak yang terkait untuk melaksanakannya juga sangat dibutuhkan.

Dalam hal ini landasan hukum yang memadai dapat berupa Instruksi Presiden (Inpres) khusus untuk mengatur interoperabilitas sistem informasi pemerintahan. Instruksi Presiden yang dimaksud bertujuan antara lain untuk

- Menegaskan pentingnya faktor interoperabilitas dalam pemberdayaan teknologi informasi di sektor pemerintahan.
- Menetapkan standard acuan bersama yang akan dipergunakan dalam pembangunan dan implementasi interoperabilitas antar sistem di sektor pemerintahan.
- Menetapkan pembentukan Tim Interoperabilitas yang bertugas merumuskan, menyusun dan mensosialisasikan standard acuan bersama interoperabilitas antar sistem di sektor pemerintahan.
- Menetapkan masa kerja Tim Interoperabilitas.
- Mewajibkan kepada seluruh instansi untuk dapat bekerjasama dan dapat menyediakan data atau informasi yang diperlukan oleh Tim Interoperabilitas dalam penyusunan standard acuan interoperabilitas.
- Mewajibkan kepada seluruh instansi untuk menjadikan hasil Tim Interoperabilitas sebagai acuan dasar dalam pertukaran data atau informasi antar sistem dalam sektor pemerintahan secara nasional.

Kewajiban dan kesediaan masing-masing instansi pemerintah baik pusat dan daerah untuk menyediakan data dan informasi yang diperlukan serta kewajiban dan kesediaan untuk mempergunakan standard acuan interoperabilitas yang akan disusun nantinya adalah salah satu faktor kunci keberhasilan pembangunan interoperabilitas sistem informasi di sektor pemerintahan.

Beberapa hal yang terkait dengan perumusan kebijakan interoperabilitas ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

5.1. PEMBENTUKAN TIM INTEROPERABILITAS NASIONAL

Sebagaimana yang telah diungkapkan diatas, bahwa landasan hukum yang ada dimaksudkan salah satunya adalah untuk membentuk Tim khusus interoperabilitas yang secara umum bertugas untuk mewujudkan kemampuan interoperabilitas antar sistem informasi di sektor pemerintahan secara nasional. Tim khusus interoperabilitas ini akan terdiri dari beberapa tenaga ahli dalam bidangnya dan dibantu oleh beberapa staf teknis, serta nara sumber-nara sumber dari instansi pemerintah terkait di bidangnya.

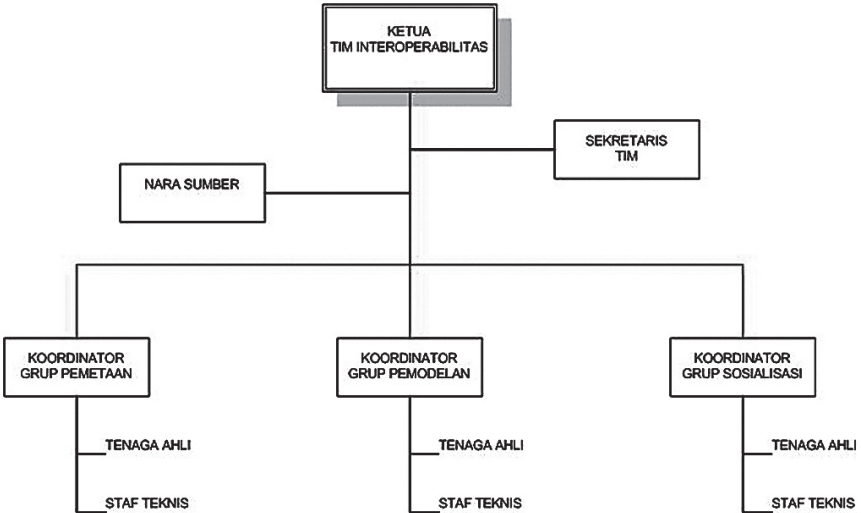
Secara teknis tugas dari Tim Interoperabilitas antara lain adalah sebagai berikut :

- Menggali lebih detail kebutuhan (requirement) dasar dalam pembangunan interoperabilitas antar sistem informasi di sektor pemerintahan secara nasional.
- Menyusun pola atau kerangka dasar (framework) dalam pembangunan interoperabilitas antar sistem informasi di sektor pemerintahan secara nasional.
- Menetapkan pola pemetaan data dan informasi yang harus dipenuhi oleh setiap instansi pemerintah baik pusat dan daerah.
- Menetapkan skala prioritas berikut dengan jadwal implementasi interoperabilitas antar sistem informasi yang terkait.
- Menetapkan standard acuan pertukaran data antar sistem informasi pemerintahan secara bertahap berdasarkan skala prioritas.
- Melakukan sosialisasi yang intensif dan cost efektif perihal interoperabilitas dan acuan standard yang harus diikuti kepada seluruh instansi pemerintah khususnya dan masyarakat pada umumnya guna terwujudnya kemampuan interoperabilitas antar sistem informasi di sektor pemerintahan secara nasional.

Dalam pelaksanaan tugasnya Tim Interoperabilitas akan dibantu oleh beberapa nara sumber bidang terkait langsung dari instansi pemerintah terkait dan instansi lainnya. Stakeholders dari organisasi ini antara lain :

- Instansi Penyedia dan Pengguna Data.
- Institusi Bisnis.
- Institusi Pendidikan.
- Industri Teknologi Informasi.
- Pengembang Teknologi Informasi.

Adapun gambaran struktur organisasi Tim interoperabilitas adalah sebagai berikut.



Gambar 5.1 Organisasi Tim Interoperabilitas

Sebagaimana yang dapat dilihat di rancangan struktur organisasi tim interoperabilitas diatas, secara keseluruhan tim akan dibagi menjadi 3 grup yang terdiri dari grup pemetaan, grup pemodelan dan grup sosialisasi, dan masing-masing grup terdiri dari beberapa tenaga ahli dibidangnya dan dibantu dengan tenaga teknis yang dibutuhkan.

Grup Pemetaan bertugas menetapkan pola dan melakukan pemetaan terhadap data dan informasi yang dibutuhkan dari masing-masing instansi pemerintah yang terkait guna dapat mewujudkan interoperabilitas antar sistem informasi di sektor pemerintahan khususnya.

Grup Pemodelan bertugas melakukan analisis detail terhadap hasil pemetaan dan membangun pemodelan terhadap data dan informasi yang dibutuhkan. Hasil dari pemodelan akan digunakan sebagai acuan dalam penetapan standard interoperabilitas data dan informasi terkait. Secara teknis pemodelan terhadap data dan informasi dapat menggunakan format XML.

- Grup Sosialisasi bertugas melakukan sosialisasi baik yang terkait dengan seberapa penting dan dibutuhkannya interoperabilitas antar sistem informasi khususnya di sektor pemerintahan, ataupun sosialisasi yang terkait dengan spesifikasi detail model dan format data untuk acuan interoperabilitas. Sosialisasi juga sangat penting dilakukan sejak awal untuk dapat memperoleh masukan-masukan menyeluruh mengenai model format yang nantinya ditetapkan sebagai standard acuan bersama semua pihak terkait untuk mewujudkan interoperabilitas antar sistem informasi di sektor pemerintahan.

- Para Nara Sumber di tim interoperabilitas ini adalah terdiri dari para praktisi khususnya di sektor atau instansi pemerintahan terkait, untuk dapat secara aktif membantu dan memberikan masukan-masukan yang dibutuhkan baik dalam proses pemetaan dan pemodelan data, ataupun juga dalam melakukan sosialisasi rancangan model dan standard acuan interoperabilitas yang akan dilakukan.

5.2. PENETAPAN SKALA PRIORITAS NASIONAL

Mengingat kompleksnya permasalahan yang akan dihadapi serta luasnya ruang lingkup interoperabilitas antar sistem informasi pemerintahan yang akan dibangun, maka Tim Interoperabilitas perlu menetapkan skala prioritas dalam usaha mewujudkannya.

Penetapan skala prioritas ini dilakukan berdasarkan hasil kajian terhadap kebutuhan akan interoperabilitas secara detail yang telah dilakukan sebelumnya oleh Tim Interoperabilitas. Penetapan prioritas juga didasarkan pada masukan-masukan dari berbagai kalangan dan stake holders, serta kepentingan nasional yang mendesak untuk terwujudnya interoperabilitas antar sistem informasi di sektor pemerintahan.

Penetapan prioritas dapat berupa misalnya pada mewujudkan interoperabilitas dalam bidang informasi kependudukan secara nasional yang banyak dibutuhkan oleh berbagai instansi dalam pemerintahan dan dibutuhkan pula oleh berbagai pihak diluar pemerintahan. Selain itu juga beberapa bidang lain yang tidak kalah pentingnya adalah interoperabilitas pada data wilayah, data kepegawaian dll.

Dalam menetapkan skala prioritas, Tim Interoperabilitas juga menetapkan time frame yang menyeluruh dalam mewujudkan interoperabilitas yang dimaksud. Time frame standard acuan untuk bidang tersebut, waktu yang dibutuhkan selama sosialisasi dan waktu untuk implementasi standard.

5.3. PEMETAAN DATA DAN INFORMASI

Salah satu tahapan dalam rangka mewujudkan interoperabilitas antar sistem informasi adalah upaya untuk melakukan pemetaan data informasi yang dihasilkan dan diperlukan di setiap instansi pemerintah terkait. Hal ini dilakukan untuk menggali lebih detail mengenai bentuk dan jenis data-data serta informasi yang dihasilkan ataupun dibutuhkan di setiap instansi tersebut. Pemetaan data dan informasi dapat dilakukan dengan menggunakan konseptual diagram yang mudah dimengerti oleh semua pihak.

Tim Interoperabilitas dalam hal ini berkewajiban menyediakan standar atau pola yang dapat dijadikan acuan bagi setiap instansi dalam melakukan pemetaan data dan informasi di instansi masing-masing. Pemetaan data dan

informasi secara umum bertujuan untuk memperoleh secara rinci informasi mengenai beberapa hal sebagai berikut :

- Nama dan format data.
- Attribute data.
- Sumber data.
- Tingkat keamanan data.
- Life time data.
- Pengguna data.

Pemetaan data dan informasi dalam implementasinya adalah merupakan tanggung jawab dan kewajiban dari setiap instansi terkait. Setiap instansi dapat mempergunakan pemetaan data dan informasi ini sebagai salah satu upaya untuk menghilangkan duplikasi data serta meningkatkan kualitas pengelolaan data dan informasi sebagai asset yang berharga dan harus dikelola secara benar.

Mengingat banyaknya jumlah data dan informasi yang dikelola oleh setiap instansi, maka Tim Interoperabilitas harus tetap mengacu pada skala prioritas yang ada, dan fokus pada data dan informasi yang menjadi target pertukaran data antar instansi. Diharapkan dengan terkumpulnya hasil inventarisasi pemetaan data dan informasi yang diterima dari setiap instansi terkait ini akan dapat dijadikan bahan oleh Tim Interoperabilitas untuk menyusun standard acuan interoperabilitas di bidang tersebut.

5.4. PENYUSUNAN DAN PENETAPAN STANDARD ACUAN (XML SCHEMA)

Standarisasi dalam mencapai interoperabilitas bukanlah penyeragaman penggunaan perangkat keras ataupun perangkat lunak yang akan dipergunakan, standarisasi dalam interoperabilitas lebih mengarah pada standarisasi format data-data yang akan dipertukarkan. Dengan demikian diharapkan interoperabilitas antar sistem informasi akan dapat dicapai dengan relatif lebih mudah dan data akan lebih independen terhadap perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

Berdasarkan hasil inventarisasi pemetaan data dan informasi yang diterima dari instansi terkait, maka Tim Interoperabilitas dan para Nara Sumber terkait akan melakukan pembahasan dan penganalisaan secara intensif untuk menghasilkan standard acuan interoperabilitas di bidang tersebut.

Mengacu pada perkembangan teknologi informasi saat ini, secara teknis format data yang akan dipergunakan dalam menyusun standard acuan interoperabilitas adalah format *Extensible Markup Language (XML)*. Secara internasional XML telah menjadi standard defacto dalam melakukan pertukaran data antar sistem, terlepas dari perangkat ataupun bahasa

pemrograman yang digunakan.

Dalam hal ini keuntungan yang dapat diperoleh dengan penggunaan XML yang berbasis text sebagai standard format interoperabilitas antar sistem informasi, antara lain adalah sebagai berikut :

- Data dapat dipertukarkan terlepas dari platform yang dipergunakan di tiap instansi pengguna (platform independen).
- Pertukaran data dapat dilakukan dengan mempergunakan berbagai macam protocols pertukaran data yang tersedia..
- Pemrosesan data yang dipertukarkan dapat dilakukan secara otomatis.
- Pengelolaan data lebih fleksible dan lebih cost efektif karena tidak perlu mempergunakan perangkat yang proprietary.
- Dan lain-lain.

5.5. SOSIALISASI DAN IMPELEMENTASI STANDARD ACUAN

Standar XML yang telah disusun oleh Tim Interoperabilitas harus disosialisasikan kepada para stakeholders untuk mendapatkan masukan. Dengan memperhatikan masukan-masukan yang telah diterima tersebut, Tim Interoperabilitas dapat menetapkan format XML yang telah disusun sebagai standard acuan interoperabilitas pertukaran data di bidang terkait.

Dengan keluarnya ketetapan standard acuan interoperabilitas ini, maka setiap pihak yang berkepentingan dalam pertukaran data berkewajiban untuk mengacu pada standard yang telah ditetapkan tersebut. Setiap kegiatan baru yang terkait dengan pertukaran data dimaksud berkewajiban untuk mengacu pada standard yang telah ditetapkan.

6. MANAJEMEN INTEROPERABILITAS

6.1. PERSYARATAN MEKANISME MANAJEMEN

Mekanisme manajemen yang tepat diperlukan untuk mengembangkan dan mengelola skema umum yang digunakan dalam pemerintah, seperti pemasangan terlaksananya review sebelumnya dan juga pemutakhiran spesifikasi-spesifikasi yang terdapat dalam framework. Mekanisme manajemen ini membutuhkan beberapa persyaratan kunci sbb:

- mekanismenya harus cukup fleksibel untuk memungkinkan perubahan dalam area tertentu, seperti perubahan teknologi.
- mekanisme harus mempertimbangkan aspek-aspek tertentu, seperti konvensi atau spesifikasi teknis khusus bisnis, akan lebih efektif kalau dimiliki dan dikelola oleh pakar dalam bisnis atau grup spesialis khusus dibanding dikelola dalam mekanisme umum.
- perubahan kedepan atas spesifikasi dapat memiliki efek tidak hanya pada

pemerintah, tapi juga pada individu dan organisasi yang membutuhkan interaksi dengan pemerintah. Seperti adanya kebutuhan mekanisme konsultasi yang efektif yang memungkinkan pandangan-pandangan dari pemerintah dan masyarakat dapat dihubungkan ke grup spesialis yang bertanggung jawab atas bidang tersebut.

Secara keseluruhan, framework ini termasuk spesifikasi teknisnya, serta Skema Umum perlu dikelola oleh suatu lembaga tersendiri. Bahkan idealnya sebagaimana terdapat di negara lain, Framework Interoperabilitas dan Skema Umum dikelola oleh lembaga yang berlainan.

6.2. MANAJEMEN SPESIFIKASI TEKNIS

Pengelolaan framework interoperabilitas mencakup kegiatan seperti:

- Memberi masukan ke Menkominfo terhadap status pengembangan dan pengelolaan framework interoperabilitas.
- Untuk mengkoordinasikan pemutakhiran framework interoperabilitas sehubungan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan aplikasi.
- Untuk memonitor efektifitas dari framework interoperabilitas dan memberi masukan pengembangan yang diperlukan.
- Untuk mempromosikan dan memfasilitasi pengadopsian dari framework interoperabilitas.

Untuk pengelolaan framework interoperabilitas dimungkinkan adanya wakil-wakil dari organisasi luar dan expert di bidangnya. Oleh karena framework di desain juga untuk mensupport layanan-layanan e-government di masa depan, akan lebih menguntungkan bila pengelolaan framework interoperabilitas dipimpin oleh Depkominfo.

Grup spesialis memberi masukan kepada pengelola framework interoperabilitas atas area teknis khusus. Pengelola framework interoperabilitas dapat menunjuk/menentukan grup spesialis khusus untuk memimpin usaha-suaha dalam mereview dan merekomendasikan perubahan spesifikasi. Pemerintah ada kemungkinan mengadopsi spesifikasi baru tersebut dimasa depan. Dalam hal ini, pengelola interoperabilitas dapat menunjuk area baru bagi grup spesialis, serta apabila dibutuhkan dapat menambah grup spesialis untuk memberi masukan dalam area yang baru.

6.3. MANAJEMEN SKEMA UMUM

Framework untuk pengelolaan Skema Umum dijelaskan dalam dokumen terpisah. Pada dasarnya, permintaan untuk membuat atau merubah suatu skema umum akan melalui suatu proses konsensus yang melibatkan pihak-pihak terkait sebelum skema umum tersebut diregistrasi. Grup Koordinasi XML bertanggung jawab proses pengelolaan Skema Umum.

Grup Koordinasi XML juga mengembangkan strategi praktis untuk memfasilitasi pengadopsian yang efektif dari XML standar.

Secara umum Grup Koordinasi XML menangani hal-hal sebagai berikut:

- Memberi masukan pada strategi dan pengadopsian XML.
- Untuk memberi masukan dan pemberian fasilitas untuk mengembangkan kebijakan, pedoman dan prosedur untuk memberikan dukungan pada pengembangan dan pengelolaan skema XML untuk layanan e-Government.
- Untuk memberi masukan dan fasilitas pengembangan dan pengelolaan skema XML untuk layanan e-Government.
- Untuk memfasilitasi pertukaran pengalaman dalam penggunaan dan implementasi XML.

Grup Koordinasi XML melaporkan ke Menkominfo. Grup Koordinasi terdiri dari pengadopsi XML yang berpengalaman baik dari sektor publik atau swasta.

6.4. MANAJEMEN PERUBAHAN

Dokumen spesifikasi framework interoperabilitas dipublikasikan pada situs Depkominfo. Pihak terkait dapat meminta perubahan terhadap framework interoperabilitas, termasuk spesifikasi teknisnya dengan mengirim permohonan tersebut kepada pengelola framework interoperabilitas.

Pengembangan framework interoperabilitas untuk e-Government adalah untuk jangka panjang, oleh karenanya perlu dilakukan review dan pemutakhiran secara berkelanjutan. Mengingat perkembangan teknologi yang pesat, diprediksi akan terdapat permintaan pemutakhiran yang banyak. Untuk memfasilitasi perubahan yang bersifat rutin, standar teknis akan direview setiap 6 sampai 12 bulan. Pihak-pihak terkait akan dikonsultasikan sebelum spesifikasi tersebut di finalisasi.

7. PENUTUP

Kerangka Acuan dan Pedoman Interoperabilitas Sistem Informasi Instansi Pemerintah ini disusun untuk lebih mensosialisasikan pentingnya interoperabilitas antar sistem informasi di pemerintahan Indonesia. Diharapkan dengan adanya buku ini akan banyak bermunculan services dari tiap-tiap institusi, sehingga satu institusi yang ingin berinteroperabilitas dengan institusi lain akan semakin mudah, disamping juga dengan adanya buku ini sangat diharapkan nantinya ego sektoral di setiap pemilik data akan dihilangkan sedikit demi sedikit.

8. REFERENSI

- [1]. Y. Arens, C.Y. Chee and C.-N. Hsu, Knoblock, Craig. **A Retrieving and Integrating Data From Multiple Information Sources**, in Proc, Int. J. Cooperative Information System, 1993
- [2]. I Wayan Simri Wicaksana and Kokou Yetongnon. **A Peer-to-Peer Based Semantic Agreement Approach for Information System Interoperability**. In Intl. Proc. of OM-2006 ISWC-2006, Athens, Georgia, USA, 5 November 2006. ISWC.
- [3]. Muh. Arief, **Pengembangan Standar Metadata E-Government Indonesia (SMEGI) dengan XML**, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Informasi dan Elektronika, BPPT 2006
- [4]. **Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi**
- [5]. I Wayan Simri Wicaksana and Kokou Yetongnon. Matchmaking Based Semantic Agreement Approach for Discovery of P2P Sources. In Intl. Proc. of SIIK 2006 iiWAS 2006, Yogyakarta-Indonesia, 4 December 2006.
- [6]. C.H. Goh, S.E. Madinck and M.D. Siegel Semantic Interoperability through Context Interchange: Representing and Reasoning about Data Conflicts in Heterogeneous and Autonomous Systems., accessed July 2007, <http://citeseer.ist.psu.edu/191060.html>, 1995
- [7]. M.A. Hearst. **Trends & Controversies Information Integration**, IEEE Intelligent System pp. 12-24, 2003
- [8]. Nicole and J.-C. Simon, Yetongnon Kokou. **An Overview of Issues for the Interoperability of Information Systems**, in Book Encyclopedia of Information Science and Technology, IDEA Group Publishing, pp. 1 - 7, 2004
- [9]. Polikoff and D. Allemang **Top Quadrant Technology Briefing: Semantic Integration Strategies and Tools**, accessed Jan 2007, http://www.topquadrant.com/documents/TQ04_Semantic_Technology_Briefing.PDF, 2003
- [10]. A.P. Sheth **Changing Focus On Interoperability in Information Systems: From System, Syntax, Structure to Semantics**, in Book Interoperating Geographic Information Systems, Kluwer, 1998
- [11]. H. Wache, T.Vogele, et al **Ontology-Based Integration of Information – A Survey of Existing Approaches**, accessed July 2007, <http://citeseer.ist.psu.edu/565313.html>
- [12]. European Communities, European Interoperability Framework For PAN-European eGovernment Services, IDABC, 2004

LAMPIRAN DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

- a. **Layanan Web (Web Services)** adalah sebuah aplikasi piranti lunak yang mekanismenya merupakan implementasi dari teknologi Internet, dimana mekanisme ini memungkinkan teknologi Internet menjadi fondasi pelayanan terhadap aplikasi yang terhubung didalamnya. Layanan Web merupakan pendefinisian, penjelasan, dan penentuan generik dari interface dan binding yang berbasis XML, yang mendukung interaksi dengan aplikasi piranti lunak lainnya, yang berbasis XML juga. Layanan Web juga dapat dikatakan sebuah platform netral yang tidak terikat dengan teknologi pengembangnya, yang memungkinkan terjadi interoperabilitas antara teknologi yang berbeda.
- b. **SOAP (Simple Object Access Protocol)** = Sebuah protokol stateless ringan berbasis XML yang dikembangkan untuk solusi pertukaran informasi berstruktur yang bersifat terdistribusi. Sebuah SOAP diciptakan untuk mendefinisikan kerangka pertukaran informasi yang bersifat independen terhadap teknologi.
- c. **WSDL (Web Services Description Language)** = Sebuah XML yang menuangkan informasi bagaimana aplikasi lain dapat mengakses layanan Web yang ada.
- d. **XML (Extensible Markup Language)** = sebuah metadata yang memungkinkan didefinisikan menjadi sesuatu informasi yang lainnya.
- e. **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)** = Protokol standar yang menjadi landasan Internet bekerja.
- f. **Namespaces** = elemen vocabulary dari sebuah XML, yang meliputi atribut, prefix, URI, umumnya merupakan implementasi dari SAX 2.0 atau DOM Level 2, yang diciptakan untuk avoid name collisions.
- g. **SOA (Services Oriented Architecture)**, Arsitektur berbasis pelayanan, yang memungkinkan sebuah solusi menghasilkan sebuah pelayanan yang dapat digunakan oleh solusi lain, tanpa terikat dengan teknologi penyusunnya.
- h. **BPEL = Business Process Execution Language**, XML standar yang memungkinkan terjadi pergerakan atau orkestrator atau alur lintasan layanan Web yang umumnya adalah berbasis SOAP, yang dalam implementasinya memerlukan lebih dari satu layanan web, perpindahan dari satu layanan

web ke layanan web tertampung dalam proses bisnis.

- i. **WSDM (Web Services Distributed Management)** = adalah sebuah standar web service yang digunakan untuk mengelola dan memonitor status dari layanan-layanan lainnya.
- j. **WSRP (Web Services for Remote Portlets)** = adalah standar protocol jaringan yang sudah disetujui oleh OASIS dan didesain untuk komunikasi dengan portlets lainnya.
- k. **WS-Management** = adalah spesifikasi protocol berbasis SOAP untuk mengelola server, perangkat-perangkat keras lain, berbagai aplikasi dll.
- l. **XPDL (XML Process Definition Language)** = adalah standar format dari Workflow Management Coalition (WfMC) untuk pertukaran definisi-definisi proses bisnis antara berbagai produk workflow yang berbeda, seperti misalnya modeling tools dan workflow engines. XPDL juga mendefinisikan XML Schema untuk menspesifikasikan bagian deklaratif dari sebuah workflow.
- m. **ebXML (electronic business XML)** = adalah arsitektur dan spesifikasi yang dirancang untuk mengotomatisasi proses bisnis antara para pelaku bisnis. Sistem pesan ebXML dibuat berdasarkan SOAP dan tidak menggunakan WSDL tapi dengan tambahan beberapa QoS seperti keamanan dll.
- n. **SAML (Security Assertions Markup Language)** = merupakan pemecahan keamanan berbasis XML untuk mendefinisikan informasi tentang identifikasi dan otorisasi pengguna. SAML juga memungkinkan single-sign-on untuk web service.
- o. **XML (EXtensible Markup Language)** = merupakan salah satu format standar pertukaran data antar sistem yang berbeda. Dengan menggunakan XML, penggunaan dapat mendefinisikan element markup language-nya sendiri.
- p. **XML Signature** = XML digital signature mendefinisikan element XML yang memungkinkan penambahan digital signature dalam sebuah dokumen XML. Dengan ini, maka sebuah web service akan memiliki kemampuan nuntut menjamin integritas data, otentifikasi dan non-repudiasi dengan web service lainnya.

- q. **XML Encryption** = adalah spesifikasi yang mendefinisikan cara untuk meng-enkripsi elemen XML. XML Encryption meningkatkan kemampuan dari XML Signature dengan kemampuan untuk meng-enkripsi pesan yang sudah ditandatangani secara digital.
- r. **UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration)** = merupakan suatu sistem registrasi yang bersifat universal -seperti halnya buku kuning- yang berisi daftar web service yang tersedia.
- s. **WSDL (Web Service Description Language)** = adalah teknologi XML yang menggambarkan antarmuka dari sebuah web service dengan cara dan bentuk yang sudah standar. WSDL memungkinkan client yang berbeda untuk secara otomatis mengerti bagaimana cara berinteraksi dengan sebuah web service.



DEPKOMINFO

Direktorat Sistem Informasi, Perangkat Lunak dan Konten
Direktorat Jenderal Aplikasi Telematika
Departemen Komunikasi dan Informatika