

**INTEGRASI PANGKALAN DATA PERGURUAN TINGGI  
DENGAN TEKNOLOGI WEB SERVICE**

**BENNY LEONARD ENRICO PANGGABEAN**

**P2700211002**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2013**

# **INTEGRASI PANGKALAN DATA PERGURUAN TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WEB SERVICE**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai Gelar Magister

Program Studi

Teknik Elektro

Disusun dan Diajukan oleh

**BENNY LEONARD ENRICO PANGGABEAN**

**P2700211002**

Kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2013**

**TESIS**

**INTEGRASI PANGKALAN DATA PERGURUAN TINGGI**

**DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WEB SERVICE**

Disusun dan diajukan oleh

**Benny Leonard Enrico Panggabean**

**Nomor Pokok P2700211002**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada Tanggal 19 Agustus

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat

**Dr.Armin Lawi, S.Si, M.Eng**  
**Ketua**  
Ketua Program Studi Teknik elektro

**Amil Ahmad Ilham, ST, MIT, Ph.D**  
**Sekretaris**  
Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin

**Prof.Dr.Ir.H.Salama Manjang, MT**

**Prof.Dr.Ir.Mursalim, MT**

## PERNYATAAN KEASLIAN THESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Benny Leonard Enrico Panggabean

Nim : P2700211002

Program Studi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Adapun kutipan atau rujukan sebagai sumber informasi yang saya gunakan dari penulis lain, telah saya sebutkan namanya pada daftar pustaka tesis ini.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa tesis adalah hasil karya orang lain maka saya bersedia menerima sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Makassar, September 2013

Penulis

## ABSTRAK

**Benny Leonard Enrico Panggabean.** Integrasi Pangkalan Data Perguruan Tinggi Dengan Teknologi Web Service ( dibimbing oleh **Dr. Armin Lawi, M.Eng, S.Si** dan **Amil Ahmad Ilham, ST, MIT, Ph.D**)

Pangkalan Data Perguruan Tinggi (PDPT) merupakan rekaman data menyangkut penyelenggaraan Perguruan Tinggi baik akademik maupun non akademik. PDPT bertujuan sebagai layanan bagi setiap Perguruan Tinggi untuk dapat memperpanjang ijin penyelenggaraan Program Studi, menyediakan pusat penyimpanan data pelaporan akademik dan non akademik Perguruan Tinggi, mendukung Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI), Sistem Penjaminan Mutu Eksternal (SPME), dan mendukung kebutuhan *benchmarking* Perguruan Tinggi, mendukung sistem berskala *enterprise*, menjamin keamanan data dilevel jaringan dan basisdata, dan mendukung integritas dan konsistensi data.

Sejalan dengan tujuan PDPT bagi DIKTI, dimana Ditjen DIKTI memerlukan data dan informasi yang akurat berkaitan dengan pendidikan tinggi dalam rangka menentukan kebijakan-kebijakan, diperlukan integrasi data dan informasi (PT, kopertis, BAN-PT, dan lain lain), sehingga Ditjen DIKTI dapat mengevaluasi standar dan kebijakan yang telah dikeluarkan berdasarkan data dan informasi yang dikumpulkan dan menjadi dasar analisis untuk pembuatan kebijakan – kebijakan Ditjen DIKTI berikutnya.

Sinkronisasi dan integrasi dalam proses pengiriman data dari Program Studi ke PDPT hingga Ditjen DIKTI, digunakan perangkat lunak dengan teknologi Web Service Push/ ESBED yang mendukung interoperabilitas dan interaksi data antar mesin internal PT dengan mesin DIKTI menggunakan format data XML. Layanan ini akan membuat mesin internal PT mengirimkan data ke mesin DIKTI secara aktif.

Kata Kunci : PDPT, EPSBED, Web-Service.

## ABSTRACT

**Benny Leonard Enrico Panggabean.** University database integration using web service technology (guided by **Dr. Armin Lawi, M.Eng, S.Si** and **Amil Ahmad Ilham, ST, MIT, Ph.D**)

University database are data records about university management both in academic and non-academic activity. University database purpose are to be a service for every university to extend the license of course concentration departments, provide data storage center for academic and non-academic activity, support both external and internal quality assurance, and support for benchmarking requirement of universities, support for enterprise scale system, ensure data security both in database and network level, and support for data integrity and consistency.

In line with the objective university database for DIKTI, where DIKTI need for accurate data and information related in higher education for determine policy, a need for data and information integration from universities, national accreditation council, and others so that DIKTI can evaluate standard and policy which has been issued based on gathered data and information so it can be basic analysis for policy making DIKTI in the feature.

Software with capability to send data using web services is required to synchronization and integration of data submission process from course concentration department to university database and university database to DIKTI, which support for interoperability and data interaction from university server to DIKTI server which is communicating using XML format data. This service will make university server can actively send data to DIKTI server.

Key Words: university database, EPSBED, Web-Service

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Thesis yang berjudul **“INTEGRASI PANGKALAN DATA PERGURUAN TINGGI DENGAN TEKNOLOGI WEB SERVICE”**.

Adapun tujuan dari penyusunan thesis ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi jenjang strata dua (S-2) di Program Studi Teknik Elektro - Teknik Informatika, Universitas Hasanuddin.

Dengan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis, maka penulis membutuhkan peran serta dari pihak lain dalam proses penyelesaian thesis ini. Oleh karena itu ijinilah penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda Alm.Theo Mathias Panggabean, ibunda Hj.Sukarni Musa, dan Alpha Leo Erwin Panggabean yang telah memberikan kesempatan untuk kuliah lagi di Universitas Hasanuddin, doa dan dorongan moril maupun materi yang tiada henti.

2. Bapak Prof. Dr. dr. Idrus A Paturusi., Selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Prof. Dr.Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MSME., Selaku Dekan Fakultas Teknik UNHAS.
4. Bapak Prof. DR. Ir. H. Salama Manjang, M.T., Selaku Ketua Program Studi Pasca Sarjana Teknik Elektro UNHAS.
5. Bapak Dr. Armin Lawi, M.Eng, S.Si, Selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Amil Ahmad Ilham, ST, MIT, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II. Terima kasih karena telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran dan nasehatnya selama penyusunan thesis ini.
6. Bapak Muhammad Niswar, ST., MIT., Ph.D , Bapak Dr.Ir.H.Andani Achmad, MT, dan Dr.Ir.Zulfajri B.Hasanuddin, M.Eng yang menguji thesis ini.
7. Jajaran Dosen dan Staff Fakultas Teknik, Pasca Sarjana Teknik Elektro - Teknik Informatika UNHAS.
8. Poetri Lokapitasari Belluano, Muhammad Luthfy Kasim, Ucok Sinaga, Gafur Jamada, Abdul Mubarak, Adam M Tanniewa Adnan Nur dan teman - teman di Teknik Elektro -Teknik Informatika 2011, terima kasih atas perhatian dan bantuannya.
9. Bapak Irham Nusally Regional Sales & Operations Manager AFM di Cameron Aftermarket, V&M Division dan Bapak Erwin Tejakusuma Operation Manager at Geographe Energy,



Cameron V&M Aftermarket yang memberikan pengetahuan tentang etos dan prosedur dalam bekerja serta teman – teman di Geographe Energy.

10. Bapak Andri Heryandi, S.T, M.T, Bapak Irawan Afrianto , S.T, M.T, Bapak Eko Budi Setiawan, S.Kom., M.T, Ibu Dian Dharmayanti, S.T.,M.Kom., Ibu Tati Harihayati M., S.T.,M.T, Irfan Maliki S.T, M.T dan teman – teman IF-1 2010 dan IF-3 2011 Teknik Informatika Universitas Komputer Indonesia
11. Muhammad Ilham Syahrul, Yusri Affandy, Yushar Mustafa, Cristian Ade Chandra dan Teman – teman SMA Negeri 1 Makassar angkatan 2000
12. Kiki Maulana Adhinugraha, S.Kom.,M.T Institut Teknologi Telkom Indonesia dan Aditya Gunawan Syamsudin.
13. Ibu Rosa de Lima E.P., Dra, M.T, Bapak Henry Pantas Panggabean, Kim Siung, Purnawan Xiang, Husein Syurdi, Hady Tandibali, Eben Heizer Katilik dan teman – teman di fakultas MIPA Ilmu Komputer Universitas Katolik Parahyangan Angkatan 2001
14. Maria Christine, Niko Ferdian, Niko Lukman, dan Teman – teman di bukit sastra 111
15. Bapak Ardha TP, Fandy Ferdian, M Fadlil Sangaji, Roy Victor Sihombing, Leo C Sinaga, Desanto Wuryantoro, Mangestya W Argyaputri, Rama Ashryputro, Sh Wibowo, dan Novelya Marta

Uly Napitupulu, Agung Rahmat Saleh dan teman – teman di Corporate Information System and Technology Division Samudra Indonesia.

16. Bapak Syahrul S.Kom, M.Si., Teman – Teman kelas AK-10 Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika, dan teman – teman kelas B-10, C-10, 1-10 dan 3-10 di Fakultas Keperawatan Program Studi Kebidanan Universitas Indonesia Timur.
17. Komunitas CakePHP dan Komunitas CakePHP Indonesia
18. Serta semua pihak yang telah turut membantu dalam penyusunan thesis ini, yang tidak bisa di sebutkan semuanya satu persatu.

Dalam penulisan thesis ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin, walaupun demikian penulis menyadari bahwa karya tulis ini jauh dari kesempurnaan yang diharapkan. Oleh karena itu penulis akan selalu menerima segala masukan yang bersifat membangun sehingga dapat menyempurnakan thesis ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga thesis ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

*Wassalamu 'alaikum Wr .Wb.*

Makassar, September 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR SIMBOL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Kegunaan Penelitian .....	6
E. Ruang Lingkup / Batasan Penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Model Paradigma Perancangan Sistem .....	8
1. Design Pattern.....	8
2. Convention Over Configuration .....	8
3. Model View Controller .....	9
B. Data Center .....	11
C. Basis Data.....	12
1. Tujuan Basis Data .....	15
2. Manfaat / Kelebihan Basis Data .....	18

D. Basis Data Terdistribusi.....	21
1. Tipe Basis Data Terdistribusi.....	22
2. Arsitektur Basis Data Terdistribusi .....	23
3. Penyimpanan data pada seistem terdistribusi.....	25
E. Web Service.....	25
1. Arsitektur Web Service .....	26
2. Operasi – Operasi Web Service .....	27
3. Komponen – Komponen Web Service .....	28
F. XML (Extensible Markup Language).....	29
G. Simple Object Access Protocol (SOAP) .....	29
H. Integrasi Data .....	35
1. <i>Enterprise Application Integration</i> (EAI) .....	36
2. <i>Service-Oriented Architecture</i> (SOA) .....	36
3. <i>Federation</i> .....	37
4. <i>Extract, Transform, Load</i> (ETL).....	37
I. Dasar hukum PDPT.....	38
J. Penelitian Terkait.....	38
1. <i>Information Integration Using Logical Views</i> (1997).....	39
2. Data Integration against Multiple Evolving Autonomous Schemata (2001) .....	39
3. A Practical Approach To Merging MDDM.....	39
1. The Implications and Impacts of Web Services to Electronic Commerce Research and Practices .....	40

2. A Survey on Web Service Composition.....	40
3. Web Service Selection Based On Ranking of QoS Using Associative Classification .....	40
K. Kerangka konseptual .....	42
BAB III METODE PENELITIAN .....	44
A. Jenis dan Sumber Data .....	44
1. Data Primer .....	44
2. Data Sekunder.....	44
B. Analisis Data.....	45
C. Perancangan Sistem.....	45
1. Use Case Diagram .....	46
2. <i>Class</i> Diagram .....	47
3. <i>Sequence</i> Diagram.....	54
D. Jenis Penelitian .....	68
E. Instrumen Pengumpul Data .....	68
1. Perangkat Keras.....	68
2. Perangkat Lunak .....	68
F. Tempat dan Waktu Penelitian.....	68
G. Tahapan Penelitian.....	69
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	71
A. HASIL PENELITIAN .....	71
1. Sistem PDPT-Universitas .....	72

2. Komponen form sebagai alat bantu pada proses memasukkan data.....	77
3. Validasi Internal Sistem .....	79
4. Pengujian Sistem dengan metode <i>whitebox</i> .....	82
5. Pengujian Sistem dengan metode <i>blackbox</i> .....	84
6. Pengujian fungsional webservice PDPT-DIKTI .....	86
7. Simulator PDPT-DIKTI .....	88
B. PEMBAHASAN.....	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	105
A. Kesimpulan .....	105
B. Saran .....	105
DAFTAR PUSTAKA.....	cvi

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambaran Umum Sistem Yang Di Usulkan.....	5
Gambar 2.1 Arsitektur Model View Controller (sumber cakephp) .....	10
Gambar 2.2: Basis Data Heterogen.....	22
Gambar 2.3: Sistem Client Server .....	23
Gambar 2.4: Arsitektur Web Service .....	27
Gambar 2.5: Komponen Web Service .....	28
Gambar 2.6: Contoh Format Message SOAP .....	34
Gambar 3.1: Use Case Diagram Sistem.....	46
Gambar 3.2: Class Diagram Sistem untuk entitas utama.....	48
Gambar 3.3: <i>Sequence</i> Diagram pengiriman data mahasiswa .....	54
Gambar 3.4: <i>Sequence</i> Diagram pengiriman data matakuliah .....	55
Gambar 3.5: <i>Sequence</i> Diagram pengiriman data mahasiswa .....	57
Gambar 3.5: <i>Sequence</i> Diagram pengiriman data mengajar dosen .....	58
Gambar 3.6: <i>Sequence</i> Diagram pengiriman data transaksi riwayat status mahasiswa.....	59
Gambar 3.7: <i>Sequence</i> Diagram pengiriman data transaksi nilai mahasiswa.....	61
Gambar 3.8: Activity diagram pengiriman data mahasiswa.....	62

Gambar 3.9: Activity diagram pengiriman data matakuliah .....	63
Gambar 3.10: Activity diagram pengiriman data transaksi aktivitas kuliah mahasiswa .....	64
Gambar 3.11: Activity diagram pengiriman data transaksi aktivitas mengajar dosen .....	65
Gambar 3.12: Activity diagram pengiriman data transaksi riwayat status mahasiswa .....	66
Gambar 3.13: Activity diagram pengiriman transaksi nilai mahasiswa .....	67
Gambar 3.14: Alur Tahapan Penelitian .....	69
Gambar 4.1 : Arsitektur pengembangan system antara server PDPT-Universitas dengan PDPT-DIKTI .....	71
Gambar 4.2 : Chart data invalid internal .....	73
Gambar 4.3 : chart data yang belum terverifikasi .....	74
Gambar 4.4 : chart data yang invalid .....	74
Gambar 4.5 : chart data yang terverifikasi .....	75
Gambar 4.6 : interface untuk mengirim data Prodi ke PDPT-DIKTI .....	76
Gambar 4.7 : interface hasil respon data layanan web service PTPT-DIKTI.....	76
gambar 4.8: komponen autocomplete pada modul transaksi aktivitas mengajar dosen .....	77


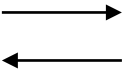





Gambar 4.9: komponen calendar pada modul matakuliah .....	78
Gambar 4.10: Form input data pada modul matakuliah .....	80
Gambar 4.11: Validasi <i>Client Side</i> Form input pada modul matakuliah ...	81
Gambar 4.12: Validasi <i>Server Side</i> pada form transaksi aktivitas mengajar dosen .....	82
Gambar 4.13 : Skenario Pengujian whitebox .....	83
Gambar 4.14 : code hasil dari pengujian whitebox.....	83
Gambar 4.15 : Pengujian modul master mahasiswa dengan metode whitebox.....	84
Gambar 4.16 : Penggunaan memori pada pengujian blackbox.....	85
Gambar 4.17 : Penggunaan memori pada pengujian blackbox.....	86
Gambar 4.18 : Pengujian Access web service PDPT-DIKTI .....	87
Gambar 4.19 : Pengujian Response web service PDPT-DIKTI.....	87
Gambar 4.20: Modul Master Mahasiswa pada simulator .....	88
Gambar 4.21: Modul Transaksi Aktivitas Mengajar pada simulator .....	88
Gambar 4.22: Modul Master Mahasiswa pada simulator setelah memvalidasi data yang dikirim oleh system .....	89
Gambar 4.23: Modul Transaksi Aktivitas Mengajar pada simulator setelah memvalidasi data yang dikirim oleh system .....	89



Gambar 4.24: Proses input pada field mahasiswa pada modul transaksi aktivitas kuliah mahasiswa.....	90
Gambar 4.25: Proses input pada field matakuliah pada modul transaksi aktivitas kuliah mahasiswa.....	91
Gambar 4.26: hasil survei pertanyaan 1 .....	94
Gambar 4.27: hasil survei pertanyaan 2 .....	95
Gambar 4.28: hasil survey pertanyaan 3 .....	96
Gambar 4.29: hasil survey pertanyaan 4 .....	98
Gambar 4.30: hasil survey pertanyaan 5 .....	99
Gambar 4.31: hasil survey pertanyaan 6 .....	100
Gambar 4.32: hasil survey pertanyaan 7 .....	101
Gambar 4.33: hasil survey pertanyaan 8 .....	102
Gambar 4.34: hasil survey pertanyaan 9 .....	103
Gambar 4.35: hasil survey pertanyaan 10 .....	104

## DAFTAR SIMBOL



### Simbol Sekuens Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor	Merupakan pelaku yang berinteraksi dengan sistem
	Aliran	Menunjukkan data – data yang mengalir pada sistem
	Boundary Object	Boundary objects, merepresentasikan antar muka antara aktor dan sistem. Dalam sebuah aplikasi web, biasanya berbentuk halaman web
	Entity Object	Entity objects, adalah sesuatu yang tetap ada setelah kejadian-kejadian pada use case
	Control Object	Control objects, hal ini merepresentasikan proses

### Simbol Use Case Activity Diagram

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Initial State	Merupakan awal dari suatu aktifitas
	Aliran	Menunjukkan data – data yang mengalir pada sistem
	Final State	Merupakan akhir dari suatu aktifitas
	State	Merupakan sebuah aktifitas yang dilakukan
	Decision	Merupakan simbol pilihan aktifitas

### Simbol Use Case Diagram

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	aktor	Merupakan pelaku yang berinteraksi dengan sistem
	Aliran	Menunjukkan data – data yang mengalir pada sistem
	Proses	Menunjukkan data – data yang mengalir pada sistem

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pangkalan Data Perguruan Tinggi (PDPT) adalah rekaman data menyangkut penyelenggaraan Perguruan Tinggi baik akademik maupun non akademik, dimana PDPT memerlukan pengelolaan tersistem agar dapat menghasilkan informasi yang bermakna, data perguruan tinggi digunakan untuk mendukung pengelolaan perguruan tinggi (mencakup semua siklus manajemen), validitas dan kelengkapan data menjadi tanggung jawab bersama antara Ditjen DIKTI dan Perguruan Tinggi.

PDPT bertujuan untuk mendefinisikan dan mencari kesepadanan data yang ada diinternal Ditjen DIKTI dan entitas lainnya di siklus manajemen pendidikan tinggi, seperti BAN-PT, Kopertis, dan PSP (Pusat Statistik Pendidikan) Balitbang, menjamin integritas dan konsistensi antara data yang berasal dari ditjen DIKTI maupun entitas lainnya di siklus manajemen pendidikan tinggi, mendefinisikan dan menklarifikasi proses bisnis masing masing entitas didalam siklus manajemen pendidikan tinggi serta menjamin aliran data yang komprehensif dari dan Ditjen DIKTI dan entitas pendidikan tinggi lainnya, merancang dan mengimplementasikan database terpusat Ditjen DIKTI, serta menghasilkan informasi yang komprehensif serta menjamin integritas, konsistensi dan validitas data yang pada umumnya berasal dari database Ditjen DIKTI yang memiliki

struktur, platform, teknologi dan produk database yang berbeda.

Adapun manfaat PDPT adalah mendukung kebutuhan Perguruan Tinggi dalam memperpanjang ijin penyelenggaraan Program Studi, menyediakan pusat penyimpanan data pelaporan akademik dan non akademik Perguruan Tinggi, mendukung Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) dan Sistem Penjaminan Mutu Eksternal (SPME), mendukung kebutuhan *benchmarking* Perguruan Tinggi, mendukung sistem berskala *enterprise*, menjamin keamanan data dilevel jaringan dan basisdata, dan mendukung integritas dan konsistensi data. Sejalan dengan tujuan PDPT bagi DIKTI, dimana Ditjen DIKTI memerlukan data dan informasi yang akurat berkaitan dengan pendidikan tinggi dalam rangka menentukan kebijakan-kebijakan dan diperlukan integrasi data dan informasi (PT, kopertis, BAN-PT, dan lain lain), sehingga Ditjen DIKTI dapat mengevaluasi standar dan kebijakan yang telah dikeluarkan berdasarkan data dan informasi tersebut yang menjadi dasar analisis untuk pembuatan kebijakan-kebijakan Pendidikan Tinggi.

Fitur fitur dari PDPT adalah *Web Data Entry* (perangkat lunak yang mendukung pengiriman data ke mesin PDPT DIKTI menggunakan form berbasis web layout), *Web Loader* (perangkat lunak yang mendukung pengiriman data ke mesin PDPT DIKTI menggunakan file spreadsheet / excel dengan format yang telah ditentukan), *Web Service Push PDPT* (perangkat lunak yang mendukung interoperabilitas dan interaksi data antar mesin internal PT dengan mesin DIKTI menggunakan format data

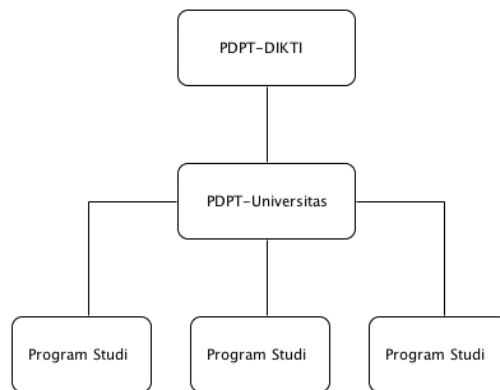
XML. Layanan ini akan membuat mesin internal PT mengirimkan data ke mesin DIKTI secara otomatis, aktif dan terjadwal).

Bagi Perguruan Tinggi yang sudah mempunyai sistem informasi sendiri disarankan menggunakan *web service* dengan pencocokan atribut basis data Sistem Informasi Akademik Perguruan Tinggi dengan kamus data PDPT-DIKTI, dilain pihak bagi Perguruan Tinggi yang belum mempunyai sistem informasi agar dapat mengembangkan sistem informasi sesuai dengan kebutuhan masing – masing Perguruan Tinggi dan tetap mengacu pada dokumen kamus data PDPT-DIKTI, mengingat perangkat lunak masih terus ditingkatkan keterandalan dan kapasitasnya, tidak menutup kemungkinan terdapat perbedaan tampilan atau bentuk fasilitas menu yang belum tersedia, untuk itu aplikasi akan terus disempurnakan khususnya bila terdapat perubahan yang sangat substantif.

Masalah yang dihadapi pada saat ini adalah bagi Perguruan Tinggi yang belum memiliki sistem informasi tidak dapat memanfaatkan fasilitas *web service* yang disediakan oleh DIKTI, sehingga disarankan untuk membuat sistem informasi baru yang sesuai dengan kebutuhan Perguruan Tinggi dan mengacu pada kamus data PDPT-DIKTI, bagi Perguruan Tinggi yang sudah memiliki sistem informasi masalah yang dihadapi adalah bagaimana memetakan atribut data sistem informasi yang dimiliki dengan atribut kamus data PDPT-DIKTI.

Studi kasus dari penelitian ini bertempat di Fakultas Teknik Program S1 Teknik Informatika Universitas Hasanuddin Makassar sebagai *sample* program studi dan PDPT Universitas Hasanuddin Makassar, Program Studi Teknik Informatika masih menyimpan data dalam bentuk *spreadsheet* dan *word processor* untuk semua pelaksanaan kegiatan akademik dan merekapitulasi data tersebut kedalam aplikasi Evaluasi Program Studi Berbasis Evaluasi Diri (EPSBED) secara manual, sehingga proses pelaporan data kegiatan akademik dari program studi Program Studi Teknik Informatika ke PDPT-PT sangat memakan waktu, disisi lain jumlah operator yang mengetahui cara menggunakan aplikasi EPSBED di Program Studi Teknik Informatika sangat kurang, hal ini sangat menyulitkan bagi pengelola program studi untuk melakukan kegiatan penjaminan mutu internal maupun eksternal, dari sisi PDPT-PT hal ini sangat menyulitkan karena dapat menghambat kinerja kegiatan pelaporan ke PDPT-DIKTI.





Gambar 1.1 Gambaran Umum Sistem Yang Di Usulkan

Berdasarkan pemaparan latar belakang maka penulis berencana melakukan penelitian dengan judul **“Integrasi Pangkalan Data Perguruan Tinggi Dengan Teknologi Web Service”**, dimana dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu proses pemusatan data, ketersediaan dan pemanfaatan data secara berkelanjutan.

## **B. Rumusan Masalah**

- a. Bagaimana merancang dan membangun perangkat lunak sistem informasi ditingkat universitas yang memiliki integritas dan kompetensi data dengan PDPT-DIKTI.
- b. Bagaimana mengimplementasikan teknologi Web Service untuk melakukan integrasi basis data untuk layanan kebutuhan eksternal dimana sistem informasi PDPT-PT dapat mengirim data ke mesin internal PDPT-DIKTI secara aktif.

### **C. Tujuan Penelitian**

Dengan memperhatikan latar belakang dan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah

- a. Membangun Sistem Informasi yang memiliki integritas dan kompetensi data antar PDPT-PT dan PDPT-DIKTI.
- b. Membangun layanan dengan web service sehingga sistem PDPT-PT dapat mengirim data ke PDPT-DIKTI secara aktif serta berfungsi melakukan replikasi basis data.

### **D. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat diharapkan berguna untuk hal – hal sebagai berikut :

- a. Memudahkan pengelolaan dan pemanfaatan data dari masing masing program studi di Universitas Hasanuddin Makassar.
- b. Memudahkan integrasi data dan akses informasi dari Program Studi ke PDPT-PT, dan integrasi data dan akses informasi dari PDPT-DIKTI.
- c. Memudahkan pihak eksekutif pada program studi Perguruan Tinggi untuk mengakses data dan informasi (kebutuhan internal).

Memudahkan pihak eksekutif diluar Program Studi untuk mengakses data dan informasi (kebutuhan eksternal).

## E. Ruang Lingkup / Batasan Penelitian

Ruang Lingkup dari penelitian ini adalah

- a. Yang dimaksud dengan integrasi pada penelitian ini adalah pengkombinasian data yang berasal dari sumber basis data yang berbeda, dimana hasil dari kombinasi ini adalah penyediaan data secara keseluruhan kepada pengguna.
- b. Teknologi *web – service* yang digunakan adalah teknologi *Simple Object Access Protocol (SOAP)* versi 1.1.
- c. Sistem informasi yang dibuat adalah untuk Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar dan PDPT-PT Universitas Hasanuddin Makassar.

Diasumsikan bahwa basis data yang akan diintegrasikan adalah basis data yang baru.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Model Paradigma Perancangan Sistem**

##### **1. Design Pattern**

Design Pattern (pola perancangan) adalah deskripsi dari object dan class yang saling berkomunikasi, dimana object dan class tersebut telah di modifikasi (d disesuaikan) untuk memecahkan permasalahan dalam perancangan (desain) secara umum dalam konteks tertentu (Erich Gamma,1998).

Pemberian nama, abstracts, dan pengidentifikasian adalah aspek kunci dari struktur perancangan umum yang berguna untuk membuat perancangan berorientasi objek yang dapat dipergunakan secara berulang – ulang.

##### **2. Convention Over Configuration**

*Convention Over Configuration* atau disebut juga *Coding By Convention* adalah sebuah paradigma perancangan perangkat lunak yang bertujuan untuk mengurangi jumlah keputusan yang harus diambil oleh pengembang perangkat lunak, untuk kesederhanaan tanpa harus kehilangan fleksibilitas (Russ Olsen, 2008:314).

### **3. Model View Controller**

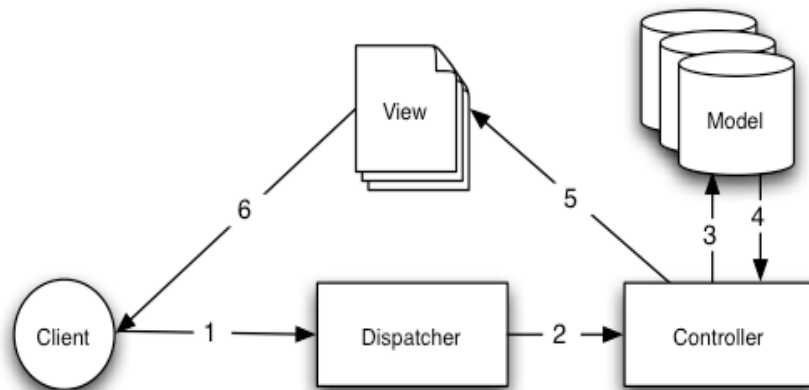
MVC (Model View Controller) merupakan sebuah metode untuk mengorganisasikan sebuah website dinamis (David Golding, 2008:3).

Dengan penjelasan tiap bagian sebagai berikut :

- a. Models adalah object yang merupakan representasi dari data pokok.
- b. View menampilkan keadaan dari model. Komponen ini bertanggungjawab untuk menampilkan informasi pada pengguna akhir.
- c. Controller menawarkan untuk mengubah keadaan model. Controller juga bertugas untuk mencari informasi dari model dan menyediakan data dinamis untuk views.

Hasilnya ketika terjadi permintaan (request) dari user / pengguna dilakukan proses dengan urutan sebagai berikut :

- a. Client melakukan proses request terhadap Controller melalui dispatcher.
- b. Dispatcher menunjuk controller yang sesuai dengan request client
- c. Controller merespon dengan meminta data dari Model.
- d. Model memberikan data yang diminta oleh controller.
- e. Controller mengolah tampilan dan memberikannya pada View.
- f. View mengembalikan tampilannya kepada pengguna yang meminta layanan.



Gambar 2.1 Arsitektur Model View Controller (sumber cakephp)

Pemisahan aplikasi menjadi tiga buah komponen memberikan beberapa kelebihan diantaranya adalah :

- a. Meningkatkan skalabilitas (kemampuan aplikasi untuk berkembang), jika aplikasi menjadi lambat disebabkan karena lambatnya akses database, sebagai contoh, anda dapat meng upgrade hardware yang menjalankan database tanpa ada efek terhadap komponen lainnya.
- b. Membuat perawatan lebih mudah, karena tiap komponen memiliki ketergantungan rendah pada komponen lainnya, membuat perubahan terhadap suatu bagian (baik memperbaiki atau menambah fungsionalitas), tidak menimbulkan efek terhadap komponen lain.
- c. Membuat aplikasi mudah dipindahkan, pemisahan yang jelas dari kode tiap komponen berarti tiap bagian dapat ditaruh dimesin terpisah jika diperlukan.

## **B. Data Center**

Pusat data (Bahasa Inggris: data center) adalah suatu fasilitas yang digunakan untuk menempatkan sistem komputer dan komponen-komponen terkaitnya, seperti sistem telekomunikasi dan penyimpanan data. Fasilitas ini biasanya mencakup juga catudaya redundan atau cadangan, koneksi komunikasi data redundan, pengontrol lingkungan (mis. AC, ventilasi), pencegah bahaya kebakaran, serta piranti keamanan fisik (Maurico Arregoces, 2004:5).

Data center server adalah Pusat pemrosesan data yang didukung dengan perangkat pengolahan data tersebut. Disebut juga dengan pusat komputerisasi. Data center server merupakan server data terpusat dari jaringan di suatu jaringan, baik dalam jaringan lokal ataupun global, jaringan instansi ataupun perusahaan. Data center server dikelola oleh administrator. Pengelolaan data center yang baik mendukung seluruh kinerja dari jaringan, dari pemakaian aplikasi, oleh karena itu aturan dan standar pengukuran merupakan hal yang penting dari administrasi Data Center. Beberapa tahun ini data center server menjadi pembahasan yang ramai, yang sebelumnya data center server bukan merupakan bahasan yang perlu di telaah lebih dalam secara teori, tetapi kebutuhan akan informasi dari pengolahan data center yang baik membuat pakar-pakar jaringan akhirnya memutuskan untuk membahas data center server lebih dalam beserta perancangan data center dalam Infrastruktur TI sendiri.

### **C. Basis Data**

Basis Data (Database) adalah merupakan kumpulan informasi, biasanya dalam ukuran tertentu. Contoh Basis Data yang umum adalah buku telepon. Buku ini berisi sekumpulan nama, alamat dan nomor telepon. Akan tetapi database yang akan digunakan adalah Basis Data yang disajikan dalam bentuk tabel-tabel yang terdiri atas field dan record. Field adalah bagian terkecil dari record, biasanya disediakan dalam bentuk kolom, sedangkan record adalah kumpulan field-field dalam bentuk baris. Basis data (database) merupakan sekumpulan field data yang saling berhubungan (Jeffrey.L.Whitten, 2007:518). Lingkungan basis data menekankan pada data yang tidak tergantung (independent) pada aplikasi yang menggunakan data tersebut. Basis data pada implementasi model terdiri atas tabel-tabel maka desain model data yang baik adalah memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a. Model data yang baik harus sederhana (simple). Sesuai dengan aturan yang berlaku, atribut data terdiri atas entitas yang hanya menggambarkan entitas tersebut. Entitas adalah segala sesuatu baik nyata maupun abstrak yang ingin disimpan datanya. Sedangkan atribut data adalah karakteristik umum dari bagian tertentu entitas.
- b. Model data yang baik tidak berulang (tidak ada duplikasi data) ini berarti tidak ada atribut data selain kunci, yang menggambarkan lebih dari satu entitas.



- c. Model data yang baik harus fleksibel dan dapat beradaptasi untuk kebutuhan mendatang. Model data dirancang seindependent mungkin terhadap aplikasi yang menggunakannya.

File di dalam pemrosesan aplikasi dapat dikategorikan ke dalam beberapa tipe, diantaranya sebagai berikut :

- a. File Induk (master file)

Di dalam aplikasi, file ini merupakan file yang penting, file ini terus ada selama hidup dari sistem informasi.

- b. File Transaksi

File transaksi biasa juga disebut dengan file input (input file). File ini digunakan untuk merekam data hasil dari suatu transaksi yang terjadi.

- c. File Laporan

File ini disebut juga dengan file output. File yang berisi informasi yang akan ditampilkan. File ini dibuat untuk mempersiapkan pembuatan suatu laporan dan biasanya dilakukan bila printer belum siap atau masih digunakan oleh proses yang lain.

- d. File Sejarah

File sejarah biasa juga disebut file arsip yaitu file yang berisi data-data lalu yang tidak aktif lagi, tetapi perlu disimpan untuk keperluan yang akan datang.

e. File Pelindung

File pelindung merupakan salinan dari file-file yang masih aktif di database pada satu saat tertentu. File ini digunakan sebagai file cadangan atau pelindung apabila file database yang aktif rusak atau hilang.

f. File Kerja

File kerja disebut juga file sementara (temporary file) atau scarth file. File ini dibuat oleh suatu proses program secara sementara karena memori selama proses dan akan dihapus apabila proses telah selesai.

Antara satu tabel dengan tabel yang lain dapat saling direlasikan dengan beberapa tipe relasi yaitu :

a. Relasi satu ke satu (one to one)

Relasi satu ke satu adalah relasi dimana satu entity akan direlasikan dengan satu entity pula.

b. Relasi satu ke banyak (one to many)

Relasi satu ke banyak adalah relasi dimana satu entity direlasikan dengan banyak entity.

c. Relasi banyak ke banyak (many to many)

Relasi banyak ke banyak adalah relasi yang banyak entity direlasikan dengan banyak entity pula.

Basis data adalah kumpulan data yang saling berelasi. Data sendiri merupakan fakta mengenai obyek, orang, dan lain-lain. Data dinyatakan

dengan nilai (angka,deretan karakter, atau symbol). Basis data dapat didefinisikan dalam berbagai sudut pandang seperti berikut:

- a. Himpunan kelompok data yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga kelak dapat dimanfaatkan dengan cepat dan mudah.
- b. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa tanpa pengulangan (redundancy) yang tidak perlu, untuk memenuhi kebutuhan.
- c. Kumpulan file/table/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronik.

## **1. Tujuan Basis Data**

Basisdata bertujuan untuk mengatur data sehingga diperoleh kemudahan, ketepatan, dan kecepatan dalam pengambilan kembali. Untuk mencapai tujuan, syarat sebuah basis data yang baik adalah sebagai berikut;

### **a. Tujuan adanya redundansi dan inkonsistensi data**

Redundansi terjadi jika suatu informasi disimpan di beberapa tempat. Misalnya, ada data mahasiswa yang memuat NIM, nama, alamat, dan atribut lainnya, sementara kita punya data lain tentang data KHS mahasiswa yang isinya yang terdapat NIM, nama, mata kuliah, dan nilai.

### **b. Kesulitan Pengaksesan Data**

Basis data memiliki fasilitas untuk melakukan pencarian informasi dengan menggunakan Query taupun dari tool untuk melihat

tabelnya. Dengan fasilitas ini, kita bisa secara langsung melihat data dari software DBMS-nya. Selain itu, basis data bisa dihubungkan dengan program aplikasi sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses informasi. Misalnya program aplikasi untuk kasir yang terhubung dengan basis data, pengguna cukup menggunakan fasilitas pencarian ataupun laporan. Yang tersedia pada program aplikasi untuk mendapatkan informasi stok, laporan penjualan, dan lain-lain. Dalam basis data, informasi yang diperoleh dari kumpulan data bisa berupa keseluruhan data, sebagai data, data dengan filter tertentu, data yang terurut, ataupun data summary. Sebagai contoh sederhana ketika kita ingin mencatat data alamat dan telepon dari kolega kita. Sebagai orang akan menggunakan buku alamat. Metode pencatatan dilakukan dengan menuliskan data setelah catatan terakhir. Ketika kita menginginkan informasi alamat seseorang kita akan mencari karena informasi yang tersaji tidak terurut. Ada juga orang mencatat dengan mengelompokkan nama berdasarkan abjad. Hal ini akan lebih mempermudah pencarian karena kita tidak perlu membaca keseluruhan data, tetapi cukup dalam satu kelompok saja. Tapi masalah baru muncul ketika jumlah data untuk sekelompok data abjad tertentu terlalu banyak sedangkan kelompok abjad yang lain masih terlalu sedikit. Dalam metode ini, ada banyak ruang tidak terpakai jika memberikan ruang yang sama untuk setiap kelompok. Dalam hal pencarian, kesulitan akan kita temui ketika informasi yang kita ingin cari dengan kata kunci sebagian namanya. Misalnya kita akan mencari

alamat Anto, sementara yang tercatat dalam buku catatan adalah Mardianto. Tentu saja kita tidak akan dapat menemukannya dalam kelompok data dengan huruf depan A. selain itu, tidak selamanya kata kunci yang diketahui adalah dari nama, tetapi bisa saja yang diketahui adalah nomer teleponnya, sedangkan yang ingin kita cari adalah alamat dan namanya. Hal ini merupakan masalah baru dari pencatatan data dengan buku. Basis data bisa memberikan solusi terhadap permasalahan-permasalahan tersebut diatas.

### **c. Multiple User**

Basis data memungkinkan pengguna data bersama-sama oleh banyak pengguna pada saat yang bersamaan atau pada saat yang berbeda. Dengan meletakkan basis data pada bagian server yang bisa diakses kesemua pengguna dari banyak klient, kita sudah menyediakan akses kesemua pengguna dari computer klient ke sumber informasi yaitu basis data. Tentu saja pengaksesan oleh pengguna-pengguna ini disesuaikan dengan hak aksesnya. Misalnya sebuah perguruan tinggi memiliki data tentang mahasiswa, pembayaran, dan lain-lain yang diletakan dalam sebuah basis data. Bagian Akademi akan bisa mengakses data-data akademi mahasiswa, Bagian Keuangan akan diijinkan mengakses data pembayaran mahasiswa, sementara mahasiswa hanya bisa melihat status akademi/keuangan yang berhubungan dengan dirinya saja. Hal ini sangat dimungkinkan dengan penyimpanan data dalam basisdata.

## **2. Manfaat / Kelebihan Basis Data**

Banyak memanfaatkan yang dapat kita peroleh dengan menggunakan basis data. Manfaat/kelebihan basis data diantaranya adalah :

### **a. Kecepatan dan kemudahan (speed)**

Dengan menggunakan basis data pengambilan informasi dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Basis data memiliki kemampuan dalam mengelompokkan, mengurutkan bahkan perhitungan dengan matematika. Dengan perancangan yang benar, maka penyajian informasi akan dapat dilakukan dengan cepat dan mudah.

### **b. Kebersamaan Pemakai**

Sebuah basis data dapat digunakan oleh banyak user dan banyak aplikasi. Untuk data-data yang diperlukan oleh banyak orang/bagian. Tidak perlu dilakukan pencatatan dimasing-masing bagian, tetapi cukup dengan satu basis data untuk dipakai bersama. Misalnya data mahasiswa dalam suatu perguruan tinggi, dibutuhkan oleh banyak bagian, diantaranya: bagian akademik, bagian keuangan, bagian kemahasiswaan, dan perpustakaan. Tidak harus semua bagian ini memiliki catatan dan semua bagian bisa mengakses data tersebut sesuai dengan keperluannya.

### **c. Pemusatan control data**

Karena cukup dengan satu basis data untuk banyak keperluan, pengontrolan terhadap data juga cukup dilakukan di satu tempat saja. Jika ada perubahan data alamat mahasiswa misalnya, maka tidak perlu kita

meng-update semua data dimasing-masing bagian tetapi cukup hanya disatu basis data.

#### **d. Efisiensi ruang penyimpanan (space)**

Dengan pemakain bersama, kita tidak perlu menyediakan tempat penyimpanan diberbagai tempat, tetapi cukup satu saja sehingga ini akan menghemat ruang penyimpanan data yang dimiliki oleh sebuah organisasi. Dengan teknik perancangan basis data yang benar, kita akan menyederhanakan penyimpanan sehingga tidak semua data harus disimpan.

#### **e. Keakuratan (Accuracy)**

Penerapan secara ketat aturan tipe data, domain data, keunikan data, hubungan antara data, dan lain-lain, dapat menekan keakuratan dalam pemasukan/penyimpanan data.

#### **f. Ketersediaan (availability)**

Dengan basis data kita dapat mem-backup data, memilah-milah data mana yang masih diperlukan dan data mana yang perlu kita simpan ke tempat lain. Hal ini mengingat pertumbuhan transaksi suatu organisasi dari waktu ke waktu membutuhkan media penyimpanan yang semakin besar.

#### **g. Keamanan (Security)**

Kebanyakan DBMS dilengkapi dengan fasilitas manajemen pengguna diberikan hak akses yang berbeda-beda sesuai dengan

pengguna dan posisinya. Basis data bisa diberikan passwordnya untuk membatasi orang yang mengaksesnya.

#### **h. Kemudahan dalam pembuatan program aplikasi baru**

Pengguna basis data merupakan bagian dari perkembangan teknologi. Dengan adanya basis data pembuatan aplikasi bisa memanfaatkan kemampuan dari DBMS, sehingga pembuatan aplikasi tidak perlu mengurus penyimpanan data, tetapi cukup mengatur interface untuk pengguna.

#### **i. Pemakain secara langsung**

Basis data memiliki fasilitas untuk melihat datanya secara langsung dengan tool yang disediakan oleh DBMS. Untuk melihat data, langsung ke table ataupun menggunakan query. Biasanya yang menggunakan fasilitas ini adalah user yang sudah ahli, atau database administrator.

#### **j. Kebebasan data (Data Independence)**

Jika sebuah program telah selesai dibuat, dan ternyata ada perubahan isi/struktur data. Maka dengan basis data, perubahan ini hanya perlu dilakukan pada level DBMS tanpa harus membongkar kembali program aplikasinya.

#### **k. User view**

Basis data penyediaan pandangan yang berbeda-beda untuk tiap-tiap pengguna. Misalnya kita memiliki data-data dari perusahaan yang bergerak dibidang retail. Data yang ada berupa data barang, penjualan,



dan pembelian. Ada beberapa jenis pengguna yang memerlukan informasi terkait dengan data perusahaan tersebut. Mereka adalah pelanggan, kasir, bagian gudang, bagian akuntansi dan manajer. Tidak semua data boleh diakses oleh semua pengguna. Misalnya kasir dia hanya boleh berhak melihat informasi nama barang dan harga jualnya. Sementara itu dia berhak untuk memasukan data penjualan .berbeda dengan pelanggan yang hanya melihat data keberadaan barang dan harga jual tetapi tidak berhak memasukan atau merubah data. Sementara itu bagian akuntansi berhak melihat keuntungan dari tiap-tiap barang untuk menganalisa data akutansinya. Basis data mampu memberikan layanan organisasi seperti ini.

#### **D. Basis Data Terdistribusi**

Basis data terdistribusi adalah kumpulan dari beberapa basis data yang saling berkaitan secara logik dan didistribusikan melalui jaringan computer (M.Thamer Ozsu, 2011:3). Properti yang terutama terdapat pada basis data terdistribusi :

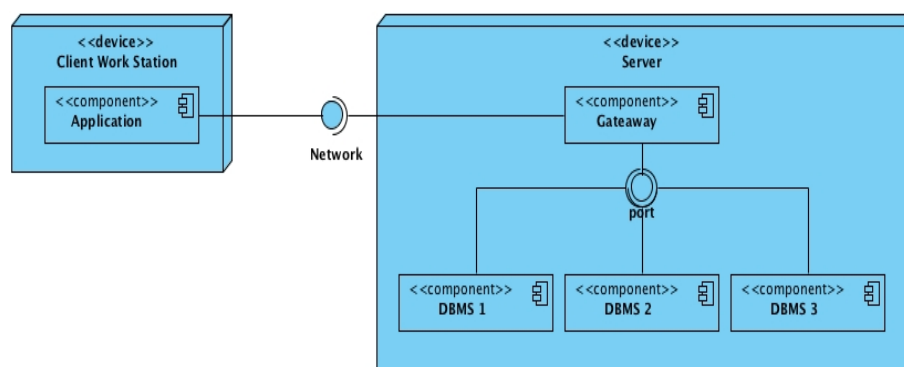
- a. Independensi data terdistribusi : pemakai tidak perlu mengetahui dimana data berada (merupakan pengembangan prinsip independensi data fisik dan logika).
- b. Transaksi terdistribusi yang atomic : pemakai dapat menulis transaksi yang mengakses dan mengubah data pada beberapa tempat seperti mengakses transaksi lokal.

Untuk trend basis data terdistribusi saat ini, pemakai harus mengetahui dimana data ditempatkan, juga harus mengetahui dimana system yang tidak mendukung independensi data terdistribusi dan transaksi terdistribusi atomic. Kedua property tersebut harus mendukung system secara efisien. Untuk system terdistribusi yang bersifat global, properti-properti tersebut kemungkinan tidak tepat karena adanya administrasi yang terlalu berlebihan dalam membuat lokasi data yang transparan.

## 1. Tipe Basis Data Terdistribusi

Terdapat dua tipe basis data Terdistribusi :

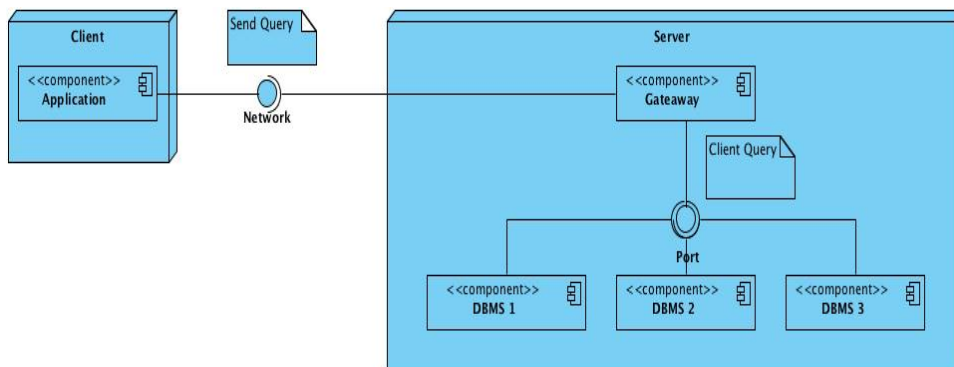
- a. Homogen : yaitu sistem dimana setiap tempat menjalankan tipe DBMS yang sama
- b. Heterogen : yaitu sistem dimana setiap tempat yang berbeda menjalankan DBMS yang berbeda, baik Relational DBMS (RDBMS) atau non relational DBMS. Gambaran basis data terdistribusi yang heterogen dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



Gambar 2.2: Basis Data Heterogen

## 2. Arsitektur Basis Data Terdistribusi

Terdapat tiga pendekatan alternatif untuk membagi fungsi pada proses DBMS yang berbeda. Dua arsitektur alternatif DBMS terdistribusi adalah Client/Server dan Collaboration Server. Arsitektur ini menjadi sangat populer untuk beberapa alasan. Pertama, implementasi yang relatif sederhana karena pembagian fungsi yang baik dan karena server tersentralisasi. Kedua, mesin server yang mahal utilitasnya tidak terpengaruh pada interaksi pemakai, meskipun mesin client tidak mahal. Ketiga, Client-Server, Sistem client-server mempunyai satu atau lebih proses client dan satu atau lebih proses server, dan sebuah proses client dapat mengirim query ke sembarang proses server seperti berikut.



Gambar 2.3: Sistem Client Server

Client bertanggung jawab pada antar muka untuk user, sedangkan server mengatur data dan mengeksekusi transaksi. Sehingga suatu proses client berjalan pada sebuah personal komputer dan mengirim query ke sebuah server yang berjalan pada mainframe. Pemakai dapat menjalankan antarmuka berbasis grafis sehingga pemakai lebih mudah dibandingkan antar muka pada server yang tidak user-friendly. Pada saat menulis aplikasi client-server, perlu diingat batasan antara client dan server dan untuk menjaga komunikasi antara keduanya yang berorientasi himpunan. Khususnya membuka kursor dan mengambil tupel pada satu waktu membangkitkan beberapa pesan dan dapat diabaikan.

Collaboration Server Arsitektur client-server tidak mengijinkan satu query mengakses banyak server karena proses client harus dapat membagi sebuah query ke dalam beberapa subquery untuk dieksekusi pada tempat yang berbeda dan kemudian membagi jawaban ke subquery. Proses client cukup kompleks dan terjadi overlap dengan server; sehingga perbedaan antara client dan server menjadi jelas. Untuk mengurangi perbedaan digunakan alternatif arsitektur client – server yaitu sistem Collaboration Server. Pada sistem ini terdapat sekumpulan server basis data, yang menjalankan transaksi data lokal yang bekerjasama mengeksekusi transaksi pada beberapa server seperti pada Gambar 7-3.. Jika server menerima query yang membutuhkan akses ke data pada server lain, sistem membangkitkan subquery yang dieksekusi server lain

dan mengambil hasilnya bersama-sama untuk menggabungkan jawaban menjadi query asal.

### **3. Penyimpanan data pada sistem terdistribusi**

Pada DBMS terdistribusi, relasi disimpan pada beberapa tempat. Pengaksesan relasi yang disimpan pada remote side mengakibatkan biaya melewati pesan dan untuk mengurangnya, sebuah relasi dipartisi atau difragmentasi ke beberapa tempat, dengan fragmen dikirim pada tempat dimana fragmen tersebut sering diakses, atau replika pada setiap tempat dimana relasi menjadi kebutuhan yang tinggi.

## **E. Web Service**

Web service adalah suatu sistem perangkat lunak yang didesain untuk mendukung interaksi mesin ke mesin pada suatu jaringan (W3C, 2004). Web service dapat dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman apa saja dan juga dapat diimplementasikan pada platform manapun. Hal ini dimungkinkan karena web service berkomunikasi menggunakan sebuah standar format data yang universal yaitu XML dan menggunakan protokol SOAP. Karena web service menggunakan format data XML, maka web service juga mewariskan sifat multi-tier dari XML sehingga memungkinkan terjadinya integrasi antar web service atau aplikasi.

Web service bertujuan untuk meningkatkan kolaborasi antar pemrogram dan perusahaan, yang memungkinkan sebuah fungsi di dalam

Web Service dapat dipinjam oleh aplikasi lain tanpa perlu mengetahui detail pemrograman yang terdapat di dalamnya.

Beberapa alasan mengapa digunakannya web service adalah sebagai berikut:

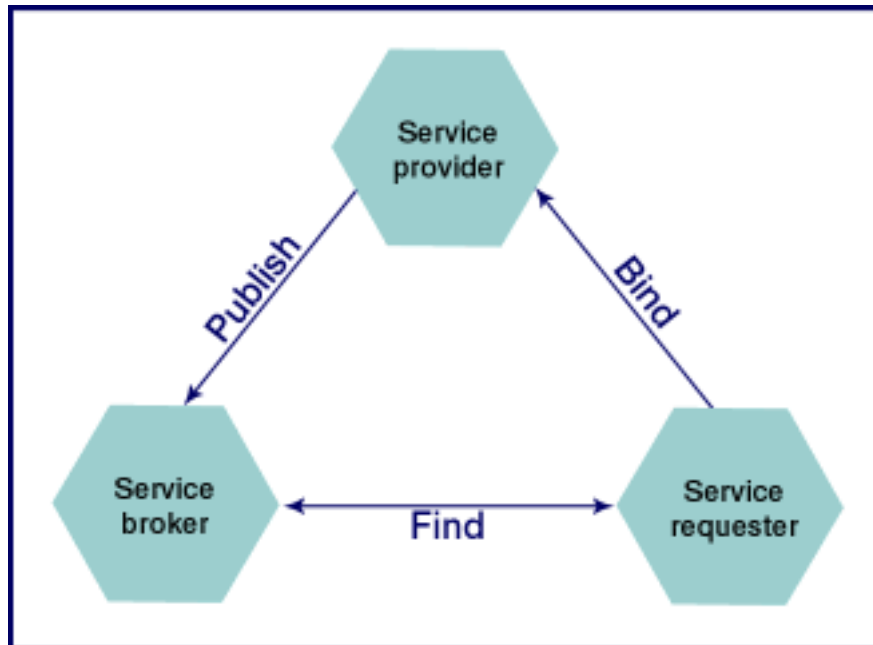
- a. Web service dapat digunakan untuk mentransformasikan satu atau beberapa bisnis logic atau class dan objek yang terpisah dalam satu ruang lingkup yang menjadi satu, sehingga tingkat keamanan dapat ditangani dengan baik.
- b. Web service memiliki kemudahan dalam proses deployment-nya, karena tidak memerlukan registrasi khusus ke dalam suatu sistem operasi. Web service cukup di-upload ke web server dan siap diakses oleh pihak-pihak yang telah diberikan otorisasi.
- c. Web service berjalan di port 80 yang merupakan protokol standar HTTP, dengan demikian web service tidak memerlukan konfigurasi khusus di sisi firewall.

### **1. Arsitektur Web Service**

Web service memiliki tiga entitas dalam arsitekturnya, yaitu:

- a. Service Requester (peminta layanan) :Peminta layanan yang mencari dan menemukan layanan yang dibutuhkan serta menggunakan layanan tersebut.
- b. Service Provider (penyedia layanan) :Berfungsi untuk menyediakan layanan/service dan mengolah sebuah registry agar layanan-layanan tersebut dapat tersedia.

- c. Service Registry (daftar layanan) :Berfungsi sebagai lokasi central yang mendeskripsikan semua layanan/service yang telah di-register.



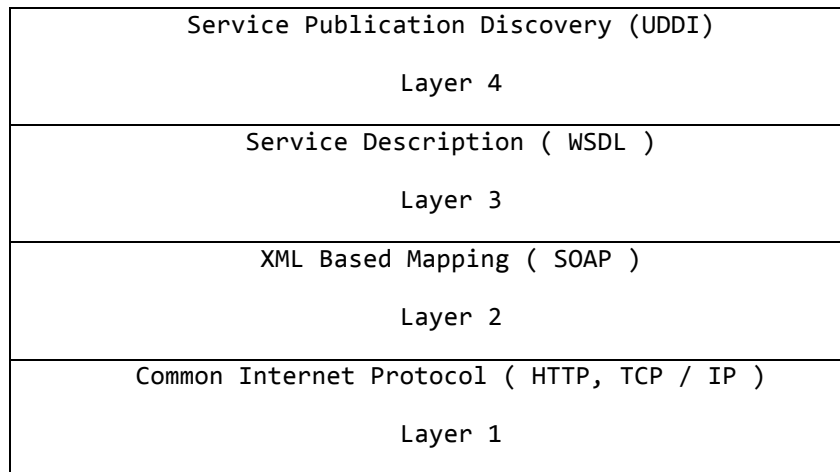
Gambar 2.4: Arsitektur Web Service (sumber ibm)

## 2. Operasi – Operasi Web Service

Secara umum, web service memiliki tiga operasi yang terlibat di dalamnya, yaitu:

- Publish/Unpublish: Menerbitkan/menghapus layanan ke dalam atau dari registry.
- Find: Service requestor mencari dan menemukan layanan yang dibutuhkan.
- Bind: Service requestor setelah menemukan layanan yang dicarinya, kemudian melakukan binding ke service provider untuk melakukan interaksi dan mengakses layanan/service yang disediakan oleh service provider.

### 3. Komponen – Komponen Web Service



Gambar 2.5: Komponen Web Service (sumber ibm)

Web service secara keseluruhan memiliki empat layer komponen seperti pada gambar di atas, yaitu:

- a. Layer 1: Protokol internet standar seperti HTTP, TCP/IP
- b. Layer 2: Simple Object Access Protocol (SOAP), merupakan protokol akses objek berbasis XML yang digunakan untuk proses pertukaran data/informasi antar layanan.
- c. Layer 3: Web Service Definition Language (WSDL), merupakan suatu standar bahasa dalam format XML yang berfungsi untuk mendeskripsikan seluruh layanan yang tersedia.
- d. Layer 4: Universal Description, Discovery and Integration (UDDI) merupakan suatu standar dalam format XML yang berfungsi sebagai deskripsi, menampilkan, dan mencari sebuah layanan web service



## **F. XML (Extensible Markup Language)**

XML merupakan sebuah Markup Language untuk membuat dokumentasi terstruktur (Jennifer Kyrnin, 2013). Dokumen-dokumen terstruktur adalah dokumen-dokumen yang mempunyai isi/content (kata, gambar) serta indikasi yang menyatakan makna dari content tersebut. XML mempunyai kelebihan sebagai berikut:

- a. XML tidak tergantung pada platform atau sistem operasi yang digunakan.
- b. Hasil pencarian data lebih akurat.
- c. Dokumen XML dapat diterjemahkan ke dalam beberapa format yang berbeda karena dalam XML data dan instruksi dipisahkan.

## **G. Simple Object Access Protocol (SOAP)**

SOAP (Simple Object Access Protocol) merupakan protokol yang digunakan untuk mempertukarkan data atau informasi dalam format XML (W3C, 2013). SOAP dapat dikatakan sebagai gabungan antara HTTP dengan XML karena SOAP umumnya menggunakan protokol HTTP sebagai sarana transport datanya dan data yang akan dipertukarkan ditulis dalam format XML. Karena SOAP menggunakan HTTP dan XML maka SOAP memungkinkan pihak-pihak yang mempunyai platform, sistem operasi dan perangkat lunak yang berbeda dapat saling mempertukarkan datanya.

SOAP (Simple Object Access Protocol) dapat menjadi layer tersendiri dalam sebuah protokol web service dalam hal menyediakan dasar atau acuan dalam pengiriman pesan pada web service dimana aplikasi berbasis web tersebut berada. Protocol SOAP yang dibangun berdasarkan konsep XML, terbagi atas tiga bagian:

- a. Envelope, yang menjelaskan apa yang ada dalam message yang dikirimkan dan bagaimana memprosesnya.
- b. Encoding Rule, yang digunakan untuk menyatakan datatype yang digunakan dalam memproses message tersebut di level aplikasi.
- c. Convention, yang merepresentasikan prosedur dan respon yang digunakan.

Arsitektur SOAP (*Simple Object Access Protocol*) terdiri dari beberapa layer spesifikasi yaitu untuk *format message* menggunakan *Message Exchange Patterns* (MEP), layer khusus untuk protocol transport, model message processing dan protokol tambahan. SOAP sendiri adalah pengganti dari XML-RPC (Remote Procedure Calling), namun dengan karakteristik sendiri, tiga karakteristik utama dari SOAP antara lain:

- a. Extensibility, dapat menggunakan beberapa extension tambahan lain diantaranya antara lain security dan WebService-Routing (masih dalam tahap pengembangan).
- b. Neutrality, SOAP dapat digunakan di berbagai protokol transport seperti HTTP, SMTP atau TCP.

- c. Independence, SOAP tidak memiliki ketergantungan terhadap bahasa pemrograman tertentu, sehingga SOAP dapat digunakan di berbagai model pemrograman.

SOAP pertama kali didesain oleh Dave Winer, Don Box, Bob Atkinso dan Mohsen Al-Ghosein pada tahun 1998 dalam sebuah proyek Microsoft yang bekerjasama dengan Develop Mentor dan User and Software. SOAP awalnya dibangun sebagai sebuah object access protocol dan awalnya lebih menyerupai *Internet Inter-ORB Protocol (IIOP)*, sebuah protocol yang merupakan bagian dari *Common Object Request Broker Architecture (CORBA)*.

Setelah SOAP diperkenalkan pertamakali secara umum, SOAP telah menjelma menjadi layer pokok yang lebih kompleks dari sebuah web service, berdasarkan *Web Service Description Language (WSDL)* dan *Universal Description Discovery and Integration (UDDI)*. Saat ini spesifikasi SOAP berada dibawah naungan XML Protocol Working Group dari W3C (World Wide Web Consortium).

Spesifikasi SOAP mengatur framework dari proses messaging yang terdiri dari:

- a. Processing Model, yang menjelaskan aturan dalam memproses message SOAP.
- b. Extensibility Model, menjelaskan konsep fitur SOAP serta modul SOAP itu sendiri.

- c. Underlying Protocol Binding, menjelaskan aturan yang digunakan untuk mengikat message dengan protokol poko lainnya agar dapat digunakan dalam pertukaran message antara node SOAP.
- d. Message Construct, mengatur struktur dari sebuah message SOAP. Secara struktural, SOAP terdiri dari 3 bagian yaitu: Envelope, Header dan Body

SOAP diinterpretasikan menggunakan XML. XML terpilih sebagai standar dalam format message karena XML lebih banyak digunakan oleh perusahaan besar dan banyak digunakan pada pengembangan aplikasi-aplikasi berbasis open source. Selain itu XML memiliki banyak tool tambahan yang memudahkan proses implmentasi berbasis SOAP. Namun penggunaan XML sebagai format dasar juga membawa kerugian selain keuntungan.Format XML lebih mudah dibaca oleh mata manusia, terdapat fasilitas error detection, dan tidak memiliki masalah interoperabilitas antar OS, namun memiliki kekurangan yaitu kecepatan pemrosesan yang lebih lambat dan rumit.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<definitions name="DemoWebServiceService" targetNamespace="http://demo/"
xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"
    xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/"
xmlns:tns="http://demo/" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<types>
<xsd:schema>
<xsd:import namespace="http://demo/"
schemaLocation="DemoWebServiceService_schema1.xsd" />
```

```

</xsd:schema>
</types>
<message name="hello">
<part element="tns:hello" name="parameters" />
</message>
<message name="helloResponse">
<part element="tns:helloResponse" name="parameters" />
</message>
<portType name="DemoWebServiceDelegate">
<operation name="hello">
<input message="tns:hello" />
<output message="tns:helloResponse" />
</operation>
</portType>
<binding name="DemoWebServicePortBinding"
type="tns:DemoWebServiceDelegate">
<soap:binding style="document"
transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http" />
<operation name="hello">
<soap:operation soapAction="" />
<input>
<soap:body use="literal" />
</input>
<output>
<soap:body use="literal" />
</output>
</operation>
</binding>
<service name="DemoWebServiceService">
<port binding="tns:DemoWebServicePortBinding" name="DemoWebServicePort">

```

```
<soap:address
location=

"http://localhost:9081/HelloWorldWSPProject/DemoWebServiceService" />
</port>
</service>
</definitions>
```

Gambar 2.6: Contoh Format Message SOAP (sumber ibm)

Kelebihan dari protokol SOAP, antara lain:

- a. SOAP cukup fleksibel dalam hal penggunaan protokol transport yang berbeda. Memiliki standar dasar yaitu HTTP, SOAP juga mampu bekerja dalam protokol SMTP dan JMS (Java Message Service).
- b. SOAP dapat bekerja baik dalam tunnel HTTP dalam mendapatkan atau mengirimkan message, oleh karena itu SOAP juga dapat bekerja dengan baik dalam berbagai kondisi firewall dan proxy tanpa perlu melakukan modifikasi dalam protokol SOAP dan tanpa perlu modifikasi infrastruktur yang ada.

Sedangkan kekurangan dari protokol SOAP, yaitu:

- a. Karena SOAP dibangun berdasarkan konsep XML, SOAP memiliki daya pemrosesan yang lebih rendah dibandingkan dengan teknologi middleware seperti CORBA. Hal ini mungkin tidak menjadi masalah jika SOAP digunakan dalam skala kecil maupun dalam skala besar, hal ini perlu menjadi pertimbangan tersendiri.

- b. Jika menggunakan HTTP sebagai transport protocol dan tidak menggunakan WS-Addressing atau ESB (Enterprise Service Bus), klien yang terlibat dalam komunikasi bersifat fixed, hanya satu yang dapat menggunakan service. Dalam hal ini developer harus menggunakan polling, bukan lagi hanya notifikasi seperti pada kasus lain secara umumnya.

## H. Integrasi Data

Integrasi Data adalah sekumpulan proses yang digunakan untuk mengeluarkan atau menangkap, resturkturisasi, pemindahan, dan pengangkutan atau penerbitan data dalam bentuk operasional atau analisa penyimpanan data, secara *real time* atau dalam bentuk *batch mode* (Anthony David Giordano, 2011:3).

Ada beberapa metode dan pola dari integrasi data berdasarkan tipe dari proses yang dilakukan diantaranya sebagai berikut:

- a. *Transactional Data Integration*, dimana berfokus pada bagaimana sebuah transaksi dibuat, diperbaharui, dimodifikasi, dan dihapus.
- b. *Business Intelegence Data Integration*, dimana berfokus pada kumpulan dari transaksi dan membentuk transaksi tersebut dalam bentuk struktur basis data yang memfasilitasi analisis.
- c. *Transactional* dan *Business Intelegence Data Integration*, direleksikan dalam model arsitektur

## **1. Enterprise Application Integration (EAI)**

*Enterprise Application Integration* menyediakan transaksi integrasi data dari sistem yang berbeda – beda, baik dalam bentuk modifikasi atau dalam bentuk paket. EAI secara relative dapat berbentuk arsitektur sederhana dalam kondisi yang sempurna. Satu aplikasi dapat membuat sebuah transaksi, review, dan melakukan pembaharuan data untuk transaksi, dan pada akhirnya melakukan transaksi terkomitmen. Lingkungan aplikasi yang ada terdiri atas paket aplikasi *Enterprise Resource Planning* (ERP) dari penyedia seperti SAP, Oracle dan lainnya, sebagai tambahan pada aplikasi yang dimodifikasi untuk kepentingan internal.

## **2. Service-Oriented Architecture (SOA)**

*Service-Oriented Architecture* (SOA) adalah pola transaksi data terintergrasi yang mengatur pesan untuk memicu sebuah objek yang akan bekerja pada level yang berbeda pada *interface* jaringan yang sama yang disebut juga *service bus*. Objek objek ini mewakili bentuk komponen – komponen fungsi bisnis yang mana dimana dibuat atau diturunkan pada beberapa lapisan *granularity*.

SOA lebih tepat dipandang sebagai beberapa framework yang memiliki beberapa komponen yang dapat saling berinteraksi dalam sebuah jaringan. SOA menyediakan sekumpulan prinsip yang menuntun pada *governing concepts* dimana konsep ini digunakan pada saat sistem sedang dikembangkan dan di integrasikan. SOA adalah sebuah kerangka



kerja yang dibungkus sebagai komponen yang berfungsi sebagai *interoperable service*: komponen – komponen yang berada diluar atau didalam *firewall* yang dapat menyediakan sebuah layanan yang dapat diintegrasikan atau digunakan oleh organisasi lain, meskipun organisasi lain tersebut menggunakan *client systems* yang berbeda.

Dari sudut pandang operasional, SOA membutuhkan beberapa layanan yang bersifat saling lepas bersama dengan sistem operasi dan pemanfaatan teknologi lain dalam sebuah kerangka kerja. kerangka kerja ini mengarahkan, mengatur dan mengorkestrai komponen dari SOA atau fungsionalitas bisnis yang dipicu oleh sebuah permintaan layanan.

### **3. Federation**

*Federation* mengkombinasikan data yang berbeda kedalam bentuk logika struktur data yang sama, biasanya sebuah database yang saling berelasi, tidak memindahkan data, tetapi dengan menyediakan bentuk yang seragam dari data. Ide dasarnya adalah menghubungkan teknologi database yang beragam melalui konsep sebuah jembatan untuk menyediakan sebuah database yang bersifat virtual. Menghubungkan database pada level tabel, sehingga menyediakan kemampuan mengembangkan model data logik diseluruh organisasi tanpa memandang lokasi dan teknologi yang digunakan diseluruh jaringan.

### **4. Extract, Transform, Load (ETL)**

ETL adalah kumpulan dan agregasi dari data yang bersifat transactional, dimana data di pilah dari beberapa sumber yang

disesuaikan kedalam sebuah basis data yang digunakan untuk pelaporan dan analisa. Biaya pembuatan dan perawatan dari proses kompleks integrasi data muncul pada ruang untuk pemindahan data dalam jumlah besar.

### **I. Dasar hukum PDPT**

Dasar hukum pangkalan data perguruan tinggi yaitu:

- a. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 234/U/2000 Tentang Pedoman Pendirian Perguruan Tinggi
- b. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 184/U/2001 Tentang Pedoman Pengawasan – Pengendalian Dan Pembinaan Program Diploma, Sarjana Dan Pasca Sarjana Di Perguruan Tinggi.
- c. SK Ditjen Pendidikan Tinggi Nomor 34/DIKTI/Kep/2002 Tentang Perubahan Dan Peraturan Tambahan Kepmen No: 184/U/2001.
- d. UU No 20/2003 Tentang Pengawasan Pendidikan Tinggi Bersifat Horizontal.
- e. PP No 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan.
- f. PP No 17 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan.
- g. SK No. 34/DIKTI/KEP/2002 Tentang DALWASBIN Program Studi.

### **J. Penelitian Terkait**

Ada beberapa penelitian terdahulu yang meneliti tentang integrasi sistem antara lain :

### **1. Information Integration Using Logical Views (1997)**

Penelitian ini menitik beratkan pemaparan beberapa ide mengenai penggunaan *tools* sebagai bentuk konstruksi jawaban melalui query menggunakan *views* pada *Database Management System* (Jeffrey D.Ullman, 1997 ).

### **2. Data Integration against Multiple Evolving Autonomous Schemata (2001)**

Penelitian ini menitik beratkan pada integrasi data yang dihasilkan dari pendekatan multidatabase, mediasi, data warehousing, system informasi global, dan pendekatan pencocokan manajemen model / skema, dimana secara arsitektural dapat dikategorikan dalam penggabungan satu *global schema* dan yang tidak dapat digabung, sementara untuk menghadapi kendala pada *inter schema* kebanyakan dapat dikategorikan integrasi *global as a view* dan *local as a view*, Dimana kedua pendekatan mempunyai kelebihan dan kekurangan.(Christop Koch, 2001).

### **3. A Practical Approach To Merging Multi Dimentional Data Models**

Penelitian ini menitik beratkan penggabungan dua buah atau lebih skema sehingga menghasilkan satu *global data source*, dengan menggunakan metodologi star untuk melakukan penggabungan skema, dimana contoh kasus menggunakan kasus penggabungan beberapa *data marts* menjadi sebuah konsolidasi *data warehouse* berdasarkan model manajemennya (Michael Mireku Kwaye, 2011).

Sedangkan penelitian terdahulu yang meneliti tentang teknologi web service diantaranya :

### **1. The Implications and Impacts of Web Services to Electronic Commerce Research and Practices**

Penelitian ini menitikberatkan implementasi web service pada aplikasi e-commerce dimana penelitian ini menunjukkan e-commerce dengan menggunakan teknologi web service dapat meningkatkan pengembangan produktifitas, dan secara cepat dan mudah di integrasikan dengan partner bisnis. (Minder Chen, Andrew N.K Chen, Benjamin B.M.Shao, 2003)

### **2. A Survey on Web Service Composition**

Penelitian ini mendiskusikan pentingnya komposisi web service, teknologi yang dibutuhkan untuk melaksanakan pelayanan web service, dan strategi komposisi berdasarkan platform dan frameworks. (Schahram Dustdar dan Wolfgang Schreiner, 2005)

### **3. Web Service Selection Based On Ranking of QoS Using Associative Classification**

Penelitian ini menitik beratkan keseluruhan seleksi pelayanan dan ranking framework dimana menklasifikasikan kandidat web service berdasarkan level Quality Of Service berdasarkan permintaan dan kriteria pengguna dengan menggunakan Associative Classification Algorithm dan menentukan rangking berdasarkan kualitas fungsional melalui persamaan

semantic. (Molood Makhluhian, Seyyed Mohsen Hashemi, Yousef Rastegari and Emad Pejman, 2012).

Yang membedakan antara penelitian ini dengan beberapa penelitian yang disebutkan sebelumnya bahwa penelitian tidak membahas bentuk strategi komposisi dari sebuah web service, tidak juga membahas bagaimana memanfaatkan salah satu fitur dari sebuah DBMS seperti fitur views, tidak juga merupakan penggabungan beberapa skema menjadi sebuah skema global, tetapi membahas pengaruh pemanfaatan web service sebagai alat bantu proses pelaporan data dari satu institusi ke institusi lain dimana skema datanya diatur oleh sebuah skema global yang telah ditetapkan sebelumnya, skema global yang dimaksud adalah skema yang dikeluarkan oleh DITJEN-DIKTI dalam bentuk dokumen kamus data pendidikan serta menguji ketersediaan dan fungsionalitas web service yang telah dibangun oleh PDPT-DIKTI.

## K. Kerangka konseptual

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi telah berhasil mengembangkan sistem pelaporan data semesteran Perguruan Tinggi yang dapat mengakomodir keberagaman tingkat ketersediaan sistem informasi di masing-masing Perguruan Tinggi. Aplikasi tersebut berfungsi untuk membantu Ditjen DIKTI dalam penyediaan data dan informasi yang akurat berkaitan dengan pendidikan tinggi dalam rangka menentukan kebijakan – kebijakan serta membantu integrasi data dan informasi (Perguruan Tinggi, Kopertis, BAN-PT, dan lain lain)



Proses pelaporan data kegiatan akademik dari program studi ke Pangkalan Data Perguruan Tinggi sangat memakan waktu sehingga membuat pelaporan Pangkalan Data Perguruan Tinggi ke Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi menjadi terhambat



Solusi yang ditawarkan atas permasalahan tersebut adalah dibuatnya suatu aplikasi sistem informasi yang mempunyai layanan webservice dengan protocol SOAP

Applikasi Sistem Informasi ini nantinya akan membuat aliran data dari program studi ke Pangkalan Data Perguruan Tinggi, dan aliran data dari Pangkalan Data Perguruan Tinggi ke Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, begitu pula sebaliknya, sehingga integrasi data dari Perguruan Tinggi ke Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi dapat tercapai



Diharapkan dengan adanya Applikasi Sistem Informasi yang terintegrasi ke Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi akan membantu dalam rangka menentukan kebijakan dan membantu integrasi data dan informasi, disisi lain bagi Perguruan Tinggi sendiri Applikasi ini dapat membantu dalam pelaksanaan Sistem Penjaminan Mutu Internal ( SPMI ) dan Sistem Penjaminan Mutu Eksternal ( SPME )