

## BAB IV IMPLEMENTASI

### 4.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi yang akan dijelaskan pada bab ini adalah lingkungan implementasi perangkat keras dan lunak.

#### 4.1.1 Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Prosesor AMD ATHLON II X2 3.0 GHz
2. Memori DDR3 8GB
3. Harddisk Internal 1 TB
4. Monitor 14"

#### 4.1.2 Lingkungan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Sistem Operasi *Windows 7 Ultimate 64-bit service pack 1*
2. *Microsoft SQL Server 2008 R2* versi 10.50.4000.0
3. *Microsoft Excel 2010*
4. *VMWare Player 6.0.1 build-1379776*

### 4.2 Implementasi Situs (Virtual Komputer)

Situs untuk penelitian ini berupa virtual computer dengan menggunakan aplikasi *VMWare Player 6* dengan spesifikasi situs :

1. Sistem Operasi *Windows 7 Ultimate 32 bit service pack 1*
2. Prosesor *Dual Core* (dua prosesor)
3. Memori 1024 MB
4. *Harddisk Storage 60 GB*
5. Konfigurasi jaringan berupa *Network Adapter Host Only* dengan pengaturan *Bandwidth Incoming transfer 1.544 Mbps (Leased Line)* dan *Bandwidth Outgoing Transfer 1.544 Mbps (Leased Line)*

*Virtual Machine* dibuat sebanyak 5 buah dan dijalankan menggunakan *network adapter host only*. Penggunaan *network adapter host only* agar lebih mudah ketika *IP Address* diatur secara statis.

Jaringan komputer untuk lingkungan universitas dapat termasuk dalam kategori *wide area network* [GRO-09]. Sehingga untuk mengimplementasikan pada penelitian akan digunakan pengaturan *bandwidth leased line* pada aplikasi *VMware player*. *Leased Line* merupakan salah satu konektivitas dari *Wide Area Network* yang menghubungkan secara langsung satu komputer ke komputer lain menggunakan kabel [MCQ-03]. *Bandwidth Incoming transfer* dan *Bandwidth Outgoing Transfer* diatur sebesar 1.544 Mbps. *Bandwidth* 1.544 Mbps merupakan konfigurasi awal *leased line* pada *VMware player*.

*IP Address* semua situs dikonfigurasi dengan *subnet* yang sama (255.255.255.0) sehingga semua situs dapat terhubung dalam satu jaringan komputer secara *virtual*. Untuk mengimplementasikan topologi star, situs laporan merupakan situs pusat atau *host* untuk mengatur 5 situs virtual lain.

Tabel 4.1 Daftar *IP Address* semua situs

Situs 1	192.168.37.11
Situs 2	192.168.37.12
Situs 3	192.168.37.13
Situs 4	192.168.37.14
Situs 5	192.168.37.15
Situs Laporan	192.168.37.1

### 4.3 Implementasi Basis Data Terdistribusi

Basis data yang digunakan pada penelitian ini diadaptasi dari penelitian sebelumnya [REZ-12] yaitu basis data SIAKAD dengan studi kasus Universitas Brawijaya. Desain basis data yang ada pada bab 3.2 akan diimplementasikan pada DBMS *Microsoft SQL Server* 2008. Semua situs akan menggunakan DBMS yang sama sehingga basis data terdistribusi pada penelitian ini termasuk jenis *homogenous*. *Source code data definition language (DDL)* terlampir pada lampiran *source code* 1.

Dibutuhkan beberapa pengaturan agar DBMS dapat terhubung. Pengaturan DBMS tiap situs agar DBMS saling terhubung adalah

- *Allow remote connection* pada pengaturan koneksi untuk *server* di DBMS *MS SQL Server 2008*
- *Enable* protokol TCP/IP untuk *MSSQLSERVER* pada konfigurasi *SQL Server Manager*
- Pembuatan aturan (*rule*) *firewall* untuk *inbound rules* dan *outbound rules* dengan mengizinkan koneksi untuk *port* TCP 1433 dimana *port* TCP 1433 merupakan port yang digunakan oleh DBMS *Microsoft SQL Server 2008*.
- Pembuatan *user* login tiap situs dengan peran (*role*) sebagai pemilik database (*db\_owner*)
- Pembuatan *Linked Server*

#### 4.4 Implementasi Pembuatan Data Dummy

Dalam penelitian ini, data didapat dari penelitian sebelumnya [REZ-12] yang berupa data *dummy*. Data *dummy* dibuat menggunakan *Microsoft Excel 2010* dengan formula yang ada di dalamnya. Beberapa fungsi yang digunakan terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Formula *Excel* yang digunakan untuk pembuatan data *dummy* [REZ-12]

1	if(logical_test:[value_if_true];[value_if_false])	Formula untuk mengembalikan nilai benar atau salah
2	mod(number;divisor)	Formula modulus untuk menentukan nama mahasiswa atau mahasiswa berdasarkan NIM
3	Right (text;[num_chars])	Formula untuk mengambil substring yang dimulai dari kanan
4	randbetween(bottom;top)	Formula untuk mengembalikan bilangan random dengan batas bawah dan batas atas
5	&	Untuk menggabungkan string dalam cell

#### 4.5 Implementasi *Linked Server*

Telah disebutkan sebelumnya bahwa pembuatan *linked server* agar tiap situs dapat saling terhubung. *Linked Server* merupakan salah satu fitur milik DBMS *Microsoft SQL Server* yang berfungsi agar *user* dapat mengeksekusi suatu perintah yang sumbernya berasal dari basis data mesin lain dimana hak (*privilege*) sesuai dengan *user*[REZ-12]. *Source code* untuk membuat *linked server* beserta *user* terlampir pada lampiran *source code* 12 dan lampiran *source code* 13.

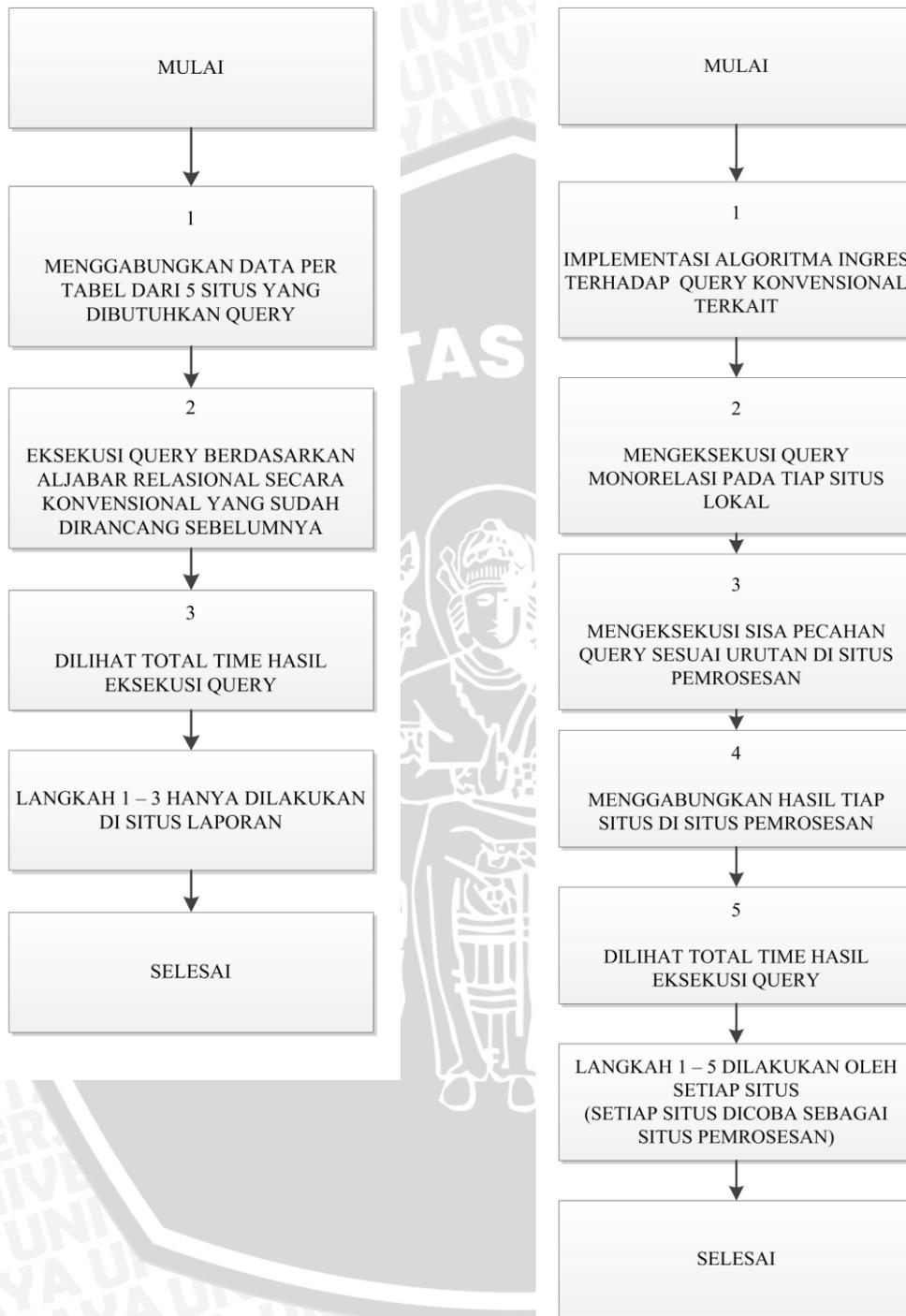
Berdasarkan subbab 3.7.2, akan dibuat sejumlah *linked server* sesuai kebutuhan tiap situs. Berikut merupakan tabel keterangan sumber dan jumlah *linked server* tiap situs.

Tabel 4.3 Keterangan sumber dan jumlah *linked server* tiap situs

SITUS	LINKED SERVER						JUMLAH
	Laporan	1	2	3	4	5	
Laporan	-	✓	✓	✓	✓	✓	5
1	-	-	✓	✓	✓	✓	4
2	-	✓	-	✓	✓	✓	4
3	-	✓	✓	-	✓	✓	4
4	-	✓	✓	✓	-	✓	4
5	-	✓	✓	✓	✓	-	4

#### 4.6 Implementasi Pengujian

Pada pengujian, data yang digunakan adalah data *dummy* yang telah dibuat dan sudah dijelaskan pada bab 4.4. Pengujian tiap *query* dilakukan sebanyak 10 kali dan diambil nilai rata-rata *total execution time*-nya. Nilai rata-rata *total execution time* tersebut akan dibandingkan dengan hasil pengujian lain dan diambil yang terendah. Terdapat 2 jenis implementasi yaitu tanpa menggunakan metode optimasi dan menggunakan metode optimasi *Dynamic Approach*. *Source code* untuk *query* secara konvensional terlampir pada lampiran 2 dan *source code* untuk *query* menggunakan metode *Dynamic Approach* terlampir pada lampiran 3. Alur kedua implementasi dapat dilihat pada gambar 4.1.



(a)

Gambar 4.1 Alur implementasi pengujian yaitu (a) untuk implementasi tanpa optimasi dan (b) untuk implementasi menggunakan *Dynamic Approach*