

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.

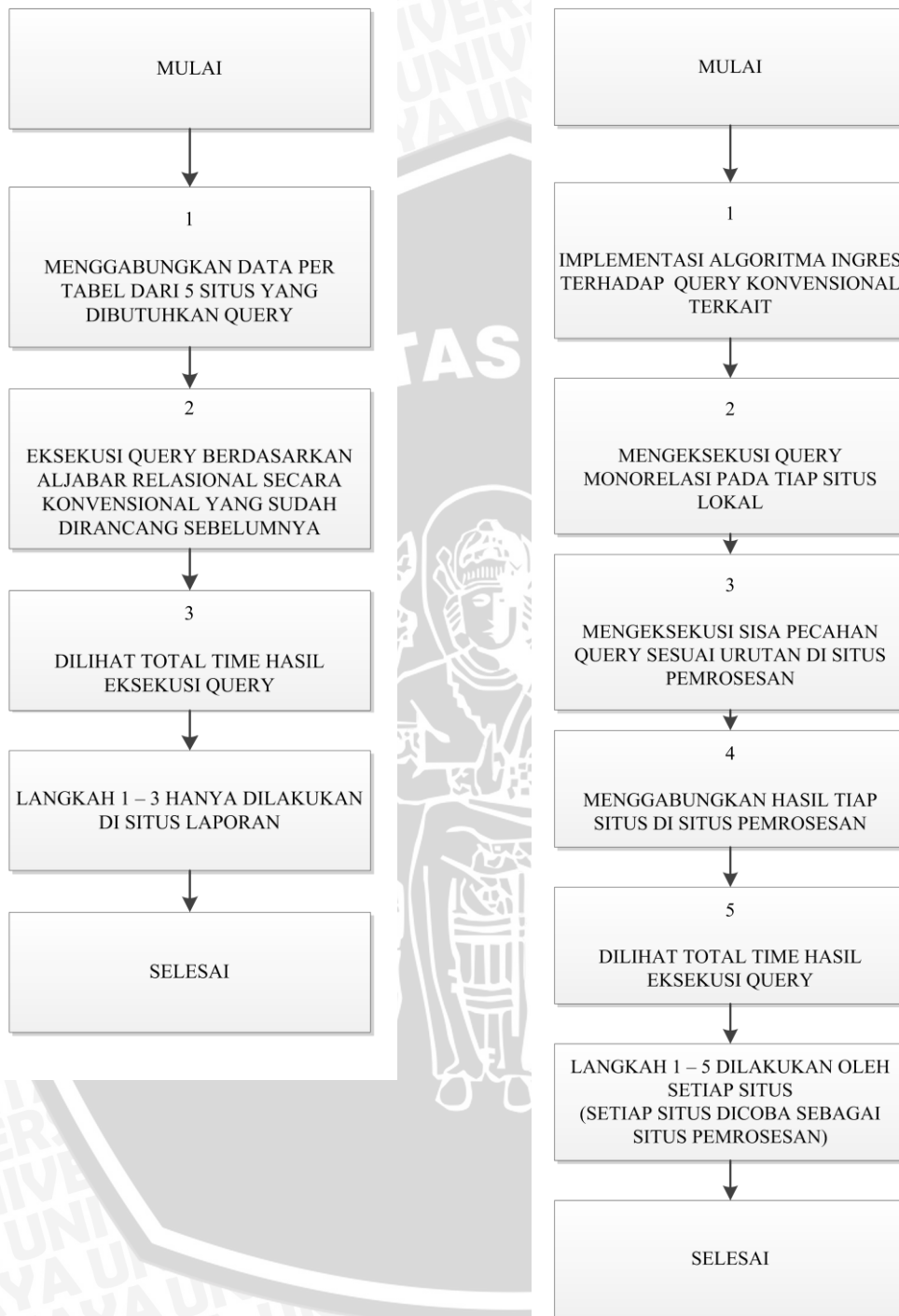
Berdasarkan subbab 3.7.2, akan dibuat sejumlah *linked server* sesuai kebutuhan tiap situs. Berikut merupakan tabel keterangan sumber dan jumlah *linked server* tiap situs.

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*