

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi telah membawa dampak pada peningkatan kualitas pelayanan medis. Tidak terkecuali dalam bidang radiologi, yang merupakan salah satu bagian vital dalam pelayanan medis di sebuah rumah sakit. Tingkat ketersediaan peralatan radiologi mutakhir semacam CT-Scan *multislice* atau perangkat MRI mutakhir adalah hal yang jamak di rumah sakit kota-kota besar saat ini.

Layanan rumah sakit sebagai sarana kesehatan masyarakat dituntut untuk dapat memberikan pelayanan yang maksimal kepada pasien, sekalipun di tengah malam, bahkan juga di hari libur, yang cenderung meningkat (Saketkhoo, dkk, 2004). Tidak terkecuali departemen radiologi, yang memicu munculnya bentuk pelayanan teleradiologi.

Terdapat tiga hal positif bagi pemberian layanan radiologi yang memungkinkan untuk dicapai dengan penerapan teleradiologi (Pradikta, 2009) yaitu :

1. Teleradiologi memberikan kemampuan untuk menyediakan konsultasi subspesialis pada area-area yang tidak memiliki kemampuan ini. Penggunaan infrastruktur teleradiologi akan memungkinkan untuk menerapkan layanan subspesialis terpusat, sehingga dapat mengatasi masalah kurangnya sumber daya ahli radiologi untuk tetap dapat memberikan dukungan layanan radiologi bagi layanan-layanan medis lainnya.

2. Teleradiologi akan memungkinkan pemeriksaan secara interaktif, seperti pemeriksaan *ultrasound*, untuk dilakukan di pusat kesehatan secara jarak jauh dibawah supervisi seorang ahli radiologi.
3. Teleradiologi akan memungkinkan konsultasi ahli radiologi pada departemen gawat darurat dalam basis waktu 24 jam sehari, 7 hari seminggu. Pada praktik dengan volume yang tinggi, teleradiologi akan memungkinkan penggunaan sumber daya ahli radiologi eksternal yang berada jauh secara geografis, dengan memanfaatkan perbedaan zona waktu di beberapa negara atau dunia, sehingga dapat menangani masalah ketersediaan layanan radiologi di malam hari.

Menimbang pada faktor faktor diatas, maka Pradikta (2009) mengusulkan suatu bentuk teleradiologi berbasis web yang memungkinkan untuk diakses melalui intranet dan internet. Namun pada aplikasinya, menemui banyak kendala, terutama dari segi kecepatan, kualitas dan keamanan data. Khususnya Indonesia, yang berada di peringkat 144 dunia untuk kecepatan *download* data dan peringkat 139 dunia untuk kecepatan *upload* (menurut data NetIndex Mei 2011), akses data citra medis dengan kualitas tinggi dengan menggunakan format DICOM merupakan suatu tantangan tersendiri. Alternatif format citra medis untuk teleradiologi, seperti JPEG tentunya akan mengurangi kualitas gambar secara keseluruhan, padahal akurasi pembacaan citra medis adalah suatu keharusan. Kemungkinan terburuk yang dapat terjadi, kesalahan pembacaan citra medis dapat menyebabkan kesalahan diagnosa, malpraktik, bahkan kematian pasien.

*Cloud Computing* kemudian muncul sebagai salah satu solusi IT yang menawarkan beberapa layanan yang mengubah paradigma penggunaan sumberdaya TI. *Cloud Computing* sendiri memiliki berbagai jenis layanan, seperti *Software as a Service* (*Salesforce.com*, *Office*

*Live*) yang menawarkan paket aplikasi lengkap yang dapat langsung berjalan via *web*, *Platform as a Service* (*Microsoft Azure*) yang menawarkan kemampuan *develop* aplikasi via *Cloud*, *Infrastructure as a Service* (*Amazon EC2*) yang menyediakan *computing resources* secara *virtual* sehingga sering disebut sebagai *virtual servers*, dan yang baru-baru ini populer yaitu *Data as a Service*.

Sesuai dengan namanya, layanan *Data as a Service* dalam *Cloud Computing* menitikberatkan layanan pertukaran data melalui medium *Cloud*, sehingga sangat sesuai dengan kebutuhan Teleradiologi dimana pertukaran data citra medis relatif sangat besar. Layanan *Data as a service* biasanya ditawarkan bersamaan dengan *Infrastruktur as a Service*, seperti *Amazon EC2* yang menawarkan *Amazon S3* sebagai solusi *Data as a Service*-nya. Pemilihan *Cloud Computing* berbasis *Data as a Service* ini untuk layanan teleradiologi didasarkan atas beberapa pertimbangan berikut :

1. Proses *reviewing* data citra medis seperti pengaturan *window level* dan *3D viewing* membutuhkan alokasi *computational resource* yang cukup besar sehingga sulit mengaplikasikan proses teleradiologi melalui layanan *Software as a service*, apalagi menggunakan aplikasi *web*.
2. Penggunaan *Data as a service* mengeliminasi keperluan untuk melakukan backup data di tingkat *client*, karena data telah di simpan didalam *Cloud Server*. Berbeda dengan kebanyakan pengguna *Software as a Service* yang membutuhkan *backup* dan penanganan data secara teratur. Selain itu juga relatif aman dari *virus* dan *malware*.
3. Penggunaan *Data as Service* memudahkan dalam memberikan tarif penggunaan kepada pelanggan. Semisal penggunaan *volume based* maupun *data type based* kedepannya.

PT. MEDIXSOFT sebagai salah satu penyedia layanan teknologi informasi di Indonesia membaca kebutuhan ini. Sebelumnya PT. Medixsoft telah mengembangkan sistem PACS yang bernama MEDVIEW *Server* yang telah dapat men-digitalisasikan data citra medis, sehingga dapat dipergunakan untuk keperluan teleradiologi. Bentuk teleradiologi yang muncul pertama kali adalah teleradiologi berbasis *web*, dimana pengolahan dilakukan dalam format JPEG. Namun, hasil citra medis memiliki distorsi yang tidak layak untuk dipergunakan dalam analisa medis. Selain itu, penggunaan *web server* sebagai sarana teleradiologi membutuhkan koneksi *internet dedicated* dan tentunya tenaga ahli untuk *me-maintenance web server*. Hal ini sulit diimplementasikan, terutama konsumen di Indonesia yang sensitif dengan masalah pembiayaan dan keterbatasan infrastruktur yang ada. Dibutuhkan suatu solusi yang dapat mengatasi keterbatasan di atas agar implementasi teleradiologi dapat dirasakan manfaatnya oleh masyarakat secara meluas.

Berdasarkan pada uraian permasalahan di atas, maka pada Tugas Akhir ini akan dibuat sebuah modul teleradiologi menggunakan *cloud computing* berbasis *Data as a Service* yang diintegrasikan dengan PACS yang telah ada. Diharapkan dengan keberadaan modul ini, akan dapat memungkinkan bagi Rumah Sakit yang telah menggunakan PACS ini untuk menerapkan teleradiologi tanpa harus dibebani dengan biaya yang tinggi, baik untuk implementasi, *maintenance* maupun operasional nantinya. Penerapan teknologi *Cloud Computing* berbasis *Data as a Service* tentunya juga akan mengatasi permasalahan sumber daya dengan solusi yang *feasible* dan *reliable*.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Bagaimana membuat sebuah modul aplikasi teleradiologi berbasis *cloud computing* yang diintegrasikan dengan PACS menggunakan metode DAAS (*Data as a Service*)

### 1.3. Pembatasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir Rancang Bangun Aplikasi Teleradiologi ini, ruang lingkup permasalahan hanya akan dibatasi pada :

1. Aplikasi teleradiologi berbasis *cloud computing* yang dibangun merupakan modul tambahan yang tidak dapat berdiri sendiri dan hanya di rancang untuk diintegrasikan dengan PACS yang dikembangkan oleh PT. Medix-Soft, yaitu *MEDVIEW Server*.
2. Standar citra medis yang digunakan adalah *DICOM 3.0/DICOM Standard Supplement :61* (untuk *JPEG2000*)
3. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah *Visual Basic .NET 4.0 (2010)*
4. Sistem basis data yang digunakan adalah *Microsoft SQL Server 2008 R2*.
5. Pembuatan sistem ini tidak membahas mengenai perangkat keras yang digunakan. Baik modalitas maupun *server*.
6. Aplikasi ini dirancang dengan menerapkan prinsip *Data-as-a-service*
7. Aplikasi ini dirancang untuk mampu dijalankan dengan dukungan koneksi internet berbasis *dial-up-connection* di sisi *client* (dokter).
8. Data citra medis yang ditransmisikan melalui jaringan teleradiologi tetap dalam bentuk *DICOM format (\*.dcm)*
9. Mencakup mulai dari proses pengiriman citra medis dari rumah sakit hingga penerimaan data hasil laporan pembacaan radiologi oleh staff radiologi.

#### **1.4. Tujuan**

Dengan mengacu pada perumusan masalah maka tujuan yang hendak dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini yaitu membuat sebuah aplikasi teleradiologi berbasis *cloud computing* yang dintegrasikan dengan PACS menggunakan DAAS (*Data as a Service*).

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Laporan Tugas Akhir (TA) ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **Bab I : Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang latar belakang diambilnya topik TA, rumusan masalah dari topik TA, batasan masalah atau ruang lingkup pekerjaan TA dan tujuan dari TA ini.



## **Bab II : Landasan Teori**

Bab ini menjelaskan tentang gambaran umum mengenai sistem yang akan dikembangkan yaitu *Picture Archiving and Communication System (PACS)*, teknologi yang akan digunakan yakni *Cloud Computing* dan prinsip *Data-as-a-Storage*, serta standarisasi *DICOM 3.0* dan *DICOM Compression* yang digunakan didalam pembahasan TA ini.

## **Bab III: Analisis dan Perancangan Sistem**

Bab ini berisi penjelasan tentang tahap-tahap yang dikerjakan dalam penyelesaian TA yang terdiri dari analisis permasalahan, perancangan Blok Diagram , Domain Model , Desain *User Interface*, Pemodelan *Use Case*, Deskripsi *Use Case*, *Robustness Diagram* ,*Sequential Diagram*, serta *Class diagram*.

## **Bab IV: Testing , Implementasi dan Evaluasi**

Bab ini yang berisi penjelasan tentang implementasi sistem dan *testing* serta hasil analisis dari *testing* yang telah dilakukan

## **Bab V : Kesimpulan**

Bab ini berisi kesimpulan. Dari hasil testing dan analisis yang dilakukan pada Bab IV.