

PERANCANGAN *BANK DATA CLOUD COMPUTING* DALAM *EMBEDDED SYSTEM* MENGGUNAKAN *RASPBERRY PI*

Indra Ronzela¹, Anwar², Aswandi³

Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jalan Banda Aceh-Medan Km. 280,3 Buketrata, Lhokseumawe, 24301 PO.BOX 90 Telpon (0645) 42670, 42785 Fax 42785, Indonesia

E-mail: indra.ronzela@gmail.com, anwar551@yahoo.com, aswandi.mkom@gmail.com

Abstrak

Saat ini penggunaan *cloud computing* merupakan hal penting dalam suatu sistem penyimpanan file dan *sharing file*. Penggunaan USB flashdisk untuk penyimpanan file dan *sharing file* memerlukan kontak fisik langsung antara komputer dengan flashdisk dan harus dilakukan satu persatu. Selama ini staf pengajar dan mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe menggunakan flashdisk untuk berbagi data dan modul bahan perkuliahan. Dalam penelitian ini tujuan yang ingin dicapai yaitu menghasilkan sebuah sistem *cloud computing* menggunakan *embedded system raspberry pi* sebagai media penyimpanan dan *sharing file*. Hasil pengujian *Quality of Service* dengan menggunakan dua user menunjukkan persentase rata-rata *bandwith throughput* 1,543 MBit/sec, rata-rata *Delay* 314 ms, dan rata-rata *Jitter* 114,53 ms.

Kata kunci : *Cloud computing, Embedded system, Quality of Service*

1. Pendahuluan

Cloud computing dalam pengertian bahasa Indonesia yang diterjemahkan menjadi komputasi awan, *cloud computing* merupakan metafora dari jaringan komputer, dimana *cloud* merupakan penggambaran dari jaringan komputer yang diabstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikan [1]. Saat ini penggunaan *cloud computing* atau yang biasanya disebut dengan komputasi awan merupakan hal penting dalam suatu sistem penyimpanan data dan berbagi data [2]. Hal yang paling menonjol dari komputasi awan adalah dalam kemudahan akses. Selama ini dosen dan mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe menggunakan flashdisk dalam berbagi data dan modul bahan perkuliahan.

Seiring dengan evolusi teknologi semikonduktor dan teknologi perangkat lunak, sistem *embedded* telah diperluas dengan menerapkan berbagai fungsi dan kinerja[4]. Untuk komposisi sistem server ada banyak cara, misalnya pengaturan server di luar pusat data dan *cloud computing*. Komputasi awan ini adalah model yang memungkinkan akses jaringan di mana-mana, nyaman, digunakan bersama pada sumber daya komputasi yang telah dikonfigurasi dengan upaya meminimalkan manajemen atau layanan interaksi penyedia. Untuk meminimalkan penggunaan sumber daya saat ini terdapat beberapa sistem yang mampu menjalankan tugas yang bersifat khusus atau spesifik sesuai dengan kebutuhan

yang diharapkan. Salah satu sistem yang memiliki fungsi tersebut adalah *cloud computing* dalam *embedded system*.

Dalam penelitian ini penulis tertarik untuk merancang sebuah *bank data cloud computing* dalam *embedded system* dengan menggunakan *raspberry pi* yang diimplementasikan di jaringan lokal Politeknik Negeri Lhokseumawe. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah *bank data cloud computing* sebagai media penyimpanan komputasi awan guna mempermudah penyimpanan file dan berbagi data dalam sebuah server secara terpusat.

2. Metode Penelitian



Gambar 1 Kerangka kerja penelitian (*Frame Work*)

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*frame work*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja yang digunakan seperti terlihat pada gambar 1 :

Berdasarkan kerangka kerja penelitian di atas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap penelitian adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan teori yang diperoleh dari berbagai buku, skripsi, jurnal dan juga internet untuk melengkapi perbendaharaan konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang baik dan sesuai.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi yaitu melakukan pengamatan yang mencakup identifikasi subsistem dalam sistem informasi yang perlu diperhatikan dalam pengembangan.

c. Analisis Sistem

Pada tahap analisis ini dilakukan identifikasi masalah pada sistem yang sedang berjalan. Dengan demikian, diharapkan peneliti dapat menemukan kendala dan permasalahan yang terjadi pada proses belajar-mengajar di Politeknik Negeri Lhokseumawe sehingga peneliti dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut.

d. Percobaan Sistem

Proses implementasi sistem ini dapat dilakukan dengan menjalankannya sesuai dengan kebutuhan, misalnya pengujian berbagi data dan upload data.

e. Pembuatan Laporan

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan laporan yang disusun berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan teknik pengumpulan data primer dan sekunder sehingga menjadi laporan penelitian yang dapat memberikan gambaran secara utuh tentang sistem yang sedang dibangun.

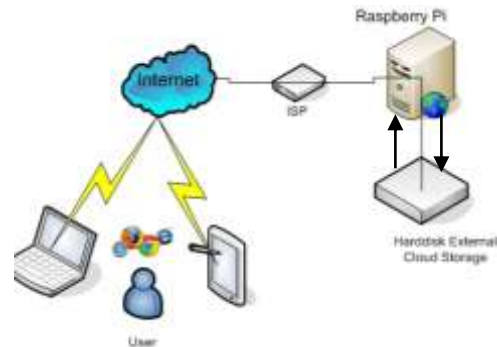
2.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem akan dibahas mengenai perancangan *Bank Data Cloud Dalam Embedded System* Menggunakan *Raspberry Pi*, yang meliputi perancangan arsitektur, flowchart dan instalasi perangkat lunak serta konfigurasi sistem yang dibutuhkan.

2.1.1 Arsitektur Sistem

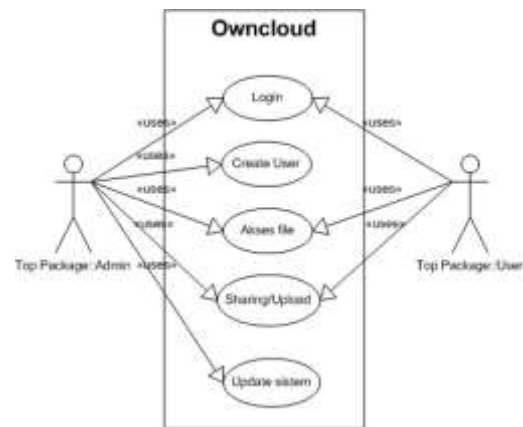
Sistem ini memiliki sebuah web server yang didalamnya terinstal aplikasi apache2, owncloud dan penyimpanan data menggunakan harddisk eksternal,

untuk mengakses webserver setiap client harus terkoneksi dengan internet, dapat dilihat pada gambar 2 berikut :



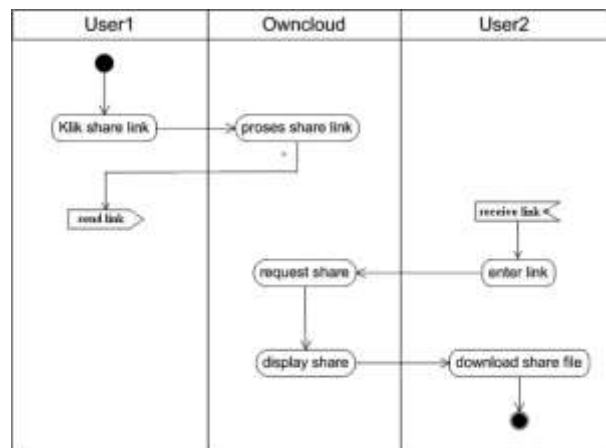
Gambar 2 Arsitektur Sistem

2.1.2 Diagram Use Case



Gambar 3 Use case diagram sistem owncloud

Diagram use case pada gambar 3 diatas merupakan penggambaran apa saja aktifitas yang dilakukan oleh suatu sistem dari sudut pandang pengamatan luar. Adapun diagram aktifitas dari sistem ini yaitu dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4 Diagram aktifitas use case admin

2.1.3 Desain dan Alur Sistem

Desain dan konfigurasi sistem digunakan untuk menggambarkan alur pembuatan dan rancangan *Bank Data Cloud Dalam Embedded System Menggunakan Raspberry Pi*. Adapun tahapan-tahapan yang diperlukan adalah sebagai berikut :

- a. Instalasi OS raspbian
- b. Instalasi Apache web server
- c. Instalasi PHP5 dan beberapa paket pendukung PHP5
- d. Download owncloud dan konfigurasi MySQL
- e. Membuat SSL (Secure Socket Layer)
- f. Konfigurasi owncloud

Pada penjabaran diatas, setiap tahapan pengerjaannya bisa berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan dan *maintenance* nya. Langkah-langkah ini secara lebih terperinci dapat dijabarkan dalam bentuk flowchart seperti yang ditunjukkan pada gambar 5 dibawah ini :



Gambar 5 Diagram alur perancangan sistem

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Pengujian Bank Data Cloud Computing

Analisis yang akan dilakukan yaitu pengujian *Quality of Service (QoS)* berupa pengujian *throughput*, pengujian *delay*, dan pengujian *jitter* [3]. User yang akan digunakan oleh penulis berjumlah 2 user yang akan melakukan upload dan download file secara bersamaan dengan ukuran file yang sama.

3.1.1 Pengujian Throughput

Pengujian throughput dilakukan sebagai acuan bandwidth nyata yang terukur pada saat pengujian awal [5]. Saat dilakukan pengujian oleh 2 user secara bersamaan dengan mendownload file berukuran 5 MB, 10 MB, dan 15 MB maka bandwidth aktual yang terukur rata-rata adalah 1,836835 Mbit/sec. Acuan rata-rata bandwidth dan rata-rata throughput dapat dilihat pada lampiran 1 pengujian throughput. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1 Rata – rata indeks throughput

Pengujian	Ukuran File	Rata-rata Bandwidth	Rata-rata Throughput	Indeks
User1	5 Mb	4,598 MBit/sec	99,828 %	4
	10 Mb	1,010 MBit/sec	99,238 %	4
	15 Mb	0,754 MBit/sec	98,985 %	4
Rata-rata		2,12067 MBit/sec	99,35033 %	4
User2	5 Mb	3,123 MBit/sec	99,756 %	4
	10 Mb	0,862 MBit/sec	99,149 %	4
	15 Mb	0,674 MBit/sec	98,891 %	4
Rata-rata		1,553 MBit/sec	99,26533 %	4

3.1.2 Pengujian Delay

Pengujian delay dilakukan untuk mengetahui waktu sejak paket tiba dalam sistem sampai paket selesai ditransmisikan. Salah satu jenis adalah delay transmisi, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk sebuah pengirim mengirimkan sebuah paket.

Untuk menghitung waktu delay, penulis mengambil salah satu paket yang ditransmisikan. Pada lampiran 2 tabel pengujian *delay* dengan file 5 Mb dapat dilihat *time since reference or first frame* yang akan di ambil yaitu nomor 1 sebagai waktu paket dikirim dan 2 sebagai waktu paket diterima. Rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{delay} &= \text{waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirimkan} \\
 &= 1,502166000 - 1,501869000 \\
 &= 0,000297 \text{ sec}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan delay diatas hasil yang didapat adalah 0,000297 sec, jika dikonveksikan ke dalam milisecond hasilnya 297 ms.

Pada lampiran 3 tabel pengujian *delay* dengan file 10 Mb dapat dilihat *time since reference or first frame* yang akan di ambil yaitu nomor 1 sebagai waktu paket dikirim dan 2 sebagai waktu paket diterima. Rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{delay} &= \text{waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirimkan} \\
 &= 1,139963000 - 1,139659000 \\
 &= 0,000304 \text{ sec}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan delay diatas hasil yang didapat adalah 0,000304 sec, jika dikonveksikan ke dalam milisecond hasilnya 304 ms.

Pada lampiran 4 tabel pengujian *delay* dengan file 15 Mb dapat dilihat *time since reference or first frame* yang akan di ambil yaitu nomor 1 sebagai waktu paket

dikirim dan 2 sebagai watu paket diterima. Rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned} \text{delay} &= \text{waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirimkan} \\ &= 1,301481000 - 1,301140000 \\ &= 0,000341 \text{ sec} \end{aligned}$$

Dari perhitungan delay diatas hasil yang didapat adalah 0,000341 sec, jika dikonveksikan ke dalam milisecond hasilnya 341 ms. Adapun hasil delay dari seluruh pengujian dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2 Rata – rata indeks delay

Pengujian	Ukuran File	Delay	Rata-rata	
			Indeks	Kategori
User1 dan User2	5 Mb	297 ms	3	Sangat bagus
	10 Mb	304 ms	2	Sedang
	15 Mb	341 ms	2	Sedang
Rata-rata		314 ms,		

3.1.3 Pengujian Jitter

Pengujian jitter dilakukan untuk mengetahui variasi beban trafik yang ada dalam jaringan. Jitter merupakan variasi delay antar paket, besarnya nilai jitter akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik. Untuk menghitung jitter digunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{jitter} &= \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}} \\ &= \frac{942}{5} \\ &= 188,4 \text{ ms} \end{aligned}$$

Pada perhitungan diatas nilai total variasi delay di ambil pada tabel 4.2 rata–rata indeks delay, dimana 3 buah nilai total variasi delay dijumlahkan dan dibagi dengan paket yang diterima. Dari hasil di atas, nilai jitter atau variasi beban pada jaringan sebesar 188,4 ms untuk ukuran file 5 Mb.

$$\begin{aligned} \text{jitter} &= \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}} \\ &= \frac{942}{10} \\ &= 94,2 \text{ ms} \end{aligned}$$

Perhitungan diatas nilai total variasi delay di ambil pada tabel 4.2 rata–rata indeks delay, dimana 3 buah nilai total variasi delay dijumlahkan dan dibagi dengan paket yang diterima. Dari hasil di atas, nilai jitter atau variasi beban pada jaringan sebesar 94,2 ms untuk ukuran file 10 Mb.

$$\text{jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{942}{15} \\ &= 62,8 \text{ ms} \end{aligned}$$

Perhitungan diatas nilai total variasi delay di ambil pada tabel 2 rata–rata indeks delay, dimana 3 buah nilai total variasi delay dijumlahkan dan dibagi dengan paket yang diterima. Dari hasil di atas, nilai jitter atau variasi beban pada jaringan sebesar 62,8 ms untuk ukuran file 15 Mb.

Tabel 3 Rata – rata indeks jitter

Ukuran File	Jitter	Rata-rata	
		Indeks	Kategori
5 Mb	188,4 ms	1	Jelek
10 Mb	92,4 ms	2	Sedang
15 Mb	62,8 ms	3	Bagus
	114,53 ms	2	Sedang

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada tugas akhir ini yang berjudul ”Perancangan Bank Data Cloud Computing Dalam Embedded Sistem Menggunakan Raspberry Pi” maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Pengujian upload dan download file pada cloud storage berjalan dengan baik.
2. Penggunaan emebdedd sistem rapsberry pi untuk cloud storage dapat menghemat biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan infrastuktur berupa perangkat keras dan biaya perawatan.
3. Pengujian *Quality of Service* pada *throughput* rata-rata *bandwith* 1,553 MBit/sec, rata-rata *Delay* 314 ms, dan rata-rata *Jitter* 114,53 ms.
4. Persentase keseluruhan pada cloud storage sebagai media penyimpanan dan berbagi bahan modul kuliah cukup baik.
5. System cloud storage yang diterapkan cukup layak untuk di akses kapan saja dan dimana saja.

Daftar Acuan

- [1] Ashari, Ahmad dan Setiawan, Herri. (2011). *Cloud Computing : Solusi ICT?*. Jurnal Sistem Informasi. III. Hal: 337-338. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [2] Budiyanto, Alex. (2012). *Pengantar Cloud Computing*. Ebook. Online. Komunitas Cloud Computing Indonesia.
- [3] Lubis, Rahmad Saleh dan Pinem, Maksum. (2014). *Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet di SMK Telkom Medan*. Jurnal Singuda Ensikom. VII. No. 3. hal;131-132. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- [4] Pertiwi, Atit., dkk. (2010). *Buku Ajar Sistem Tertanam. Sistem Komputer.* Universitas Gunadarma. Depok.
- [5] TIPHON, (1999). "*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS)*", DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).