

Membangun Private Cloud Computing dan Analisa Terhadap Serangan DoS, Study Kasus SMKN 6 Jakarta

Johan Sharif

IT Department, SMKN 6 Jakarta
bpk_johan@yahoo.com

Abstrak

Perkembangan Cloud Computing semakin berkembang dan menjadi suatu trend yang banyak digunakan didunia telekomunikasi saat ini. Didunia pendidikan cloud computing menjadi sesuatu yang dibutuhkan untuk mendukung proses belajar mengajar. Bagaimana membangun infrastruktur cloud computing untuk mendukung proses belajar mengajar di SMKN 6 Jakarta, sehingga sistem ini dapat membantu guru dan siswa dalam proses belajar mengajar. Kami menganalisa dan merancang infrasruktur jaringan disekolah untuk dapat menerapkan cloud computing di wilayah lokal sekolah. Kemudian kami membangun sistem dengan membuat server untuk cloud computing yang dapat diakses melalui jaringan kabel dan jaringan wireless. Dengan dapat mengakses server cloud melalui jaringan disekolah diharapkan para Guru dan siswa dapat menggunakan fasilitas yang ada seperti berbagi materi pelajaran, pemberian tugas, mengumpulkan tugas, review tugas dan fasilitas-fasilitas lain yang masih mungkin untuk dapat dikembangkan.

Setelah server cloud computing terbangun lalu diuji coba fungsi-fungsinya seperti upload dan download file apakah dapat berjalan dengan baik. Selanjutnya server cloud dipastikan dapat berjalan dengan baik, dimana cloud computing bisa melakukan penambahan user dan hak akses setiap user. langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian dengan melakukan serangan DOS (Denial Of Service).

Pengambilan data dilakukan sebanyak 30 kali pengambilan data dengan software wireshark sebagai penangkap aliran data dan analisisnya. Skenario 1 tanpa gangguan DoS diambil data sebanyak 10 kali, skenario 2 dengan DoS gangguan ke server sebanyak 32000 byte dengan 3 komputer dan terakhir skenario 3 dengan gangguan DoS sebanyak 65000 byte dengan 6 komputer sebanyak 10 kali.

Hasil penelitian menunjukkan saat tidak ada serangan DoS server berjalan dengan baik dengan throughput yang besar. Namun setelah dilakukan serangan DoS terjadi penurunan nilai throughput dan semakin besar jumlah serangan maka semakin menurunkan nilai throughput dari server cloud. Ini menunjukkan bahwa server cloud yang telah dibangun masih rentan terhadap serangan DoS.

Kata Kunci : *Pendidikan , Cloud Computing, Denial Of Service (DoS), Quality Of Service (QOS)*

Received Januari 2016

Accepted for Publication Februari 2016

1. PENDAHULUAN

Komputasi awan (cloud computing; cloud) menurut NIST (National Institute of Standards and Technology) adalah sebuah bentuk layanan yang membuka peluang untuk dapat hadir dimanapun, memberikan kenyamanan, akses jaringan sesuai permintaan (on-demand) ke lokasi sumber daya komputasi terkonfigurasi (misalnya, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan), yang dapat dengan cepat dijalankan dan diluncurkan, dengan upaya pengelolaan minimal atau dengan menggunakan penyedia jasa layanan. Cloud computing telah menjadi tren teknologi yang signifikan, dan banyak ahli berharap bahwa komputasi awan akan membentuk kembali teknologi informasi (IT) proses dan pasar IT. Bahkan popularitas penggunaan komputasi awan tanpa SQL ini berkembang khususnya dalam domain data yang besar.

Di SMKN 6 Jakarta memiliki jurusan Multimedia dan Animasi, dimana tugas-tugas dikumpulkan dalam bentuk foto, animasi, film dan file suara yang merupakan file-file yang besar. Saat ini pengumpulan file melalui flashdrive siswa ke computer/laptop guru yang bersangkutan. Metode ini banyak memiliki masalah, seperti penyebaran virus antar komputer dan pemindahan file yang memerlukan waktu yang cukup lama sehingga waktu banyak terbuang apalagi pengumpulan tugas pada saat jam akhir akan memakan waktu guru yang mengajar berikutnya. Jika mengirimkan melalui internet maka terkendala dengan bandwidth dan keterbatasan pengiriman file.

Permasalahan yang ada dalam penelitian ini adalah apakah sistem Cloud Computing dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran?. Apakah layanan Cloud Computing yang telah dibangun memiliki kualitas yang bagus? Uji coba dengan serangan DoS (Denial of Service) akan memberikan gambaran bagaimana kualitas layanan server Cloud Computing yang telah dibangun. Hasil dan analisa dapat menjadi bahan pertimbangan serta acuan untuk meningkatkan layanan server Cloud Computing secara khusus dan gambaran umum meningkat kualitas jaringan layanan yang ada.

Jurnal utama yang peneliti jadikan sebagai dasar penelitian adalah sebagai berikut dengan perbedaannya.

NO	JURNAL	KESAMAAN	PERBEDAAN
1	Ercan, T. (2010). Effective use of cloud computing in educational institutions. <i>Procedia, Social and Behavioral Sciences</i>	Penerapan dalam dunia pendidikan	- Jurnal hanya kajian efektifitas, penelitian ini sudah penerapan.
2	F. John Krautheim, ----- Private Virtual Infrastructur for Cloud Computing	Menggunakan Private Cloud Computing	- Jurnal membicarakan security, penelitian membahas QOS
3	Ardagna, D., Casale, G., Ciavotta, M., Pérez, J. F., & Wang, W. (2014). Quality-of-service in cloud computing :	QOS dalam Cloud Computing	- Jurnal menganalisa 3 model yang digunakan CC, Penelitian

	modeling techniques and their applications.		menggunakan salah satu model yang digunakan
4	Chauhan, K., & Prasad, V. (2015). Distributed Denial of Service (DDoS) Attack Techniques and Prevention on Cloud Environment, 4(September), 210–215.	Menggunakan DoS sebagai uji kualitas layanan	- Jurnal menganalisa dari segi security, penelitian dijadikan sebagai analisa kualitas layanan server

2. CLOUD COMPUTING

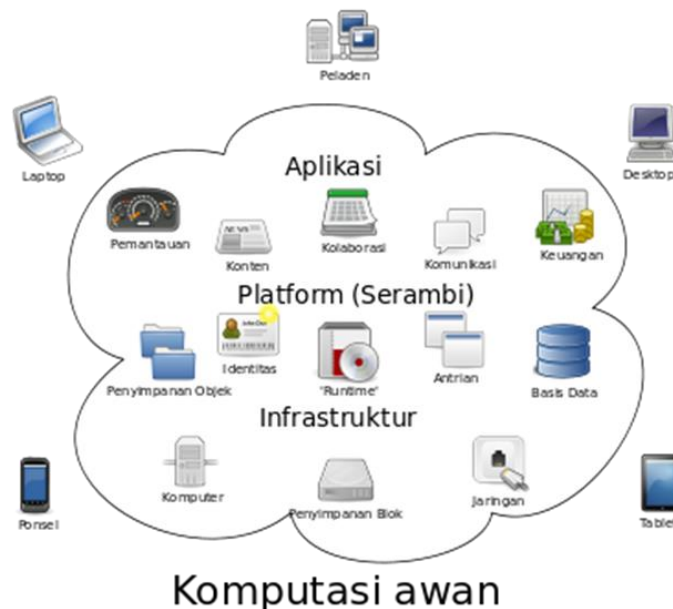
Jenis-jenis layanan dari Cloud Computing menurut NIST dibagi menjadi tiga sebagai berikut:

- Software as a Service (SaaS)

SaaS adalah layanan dari Cloud Computing dimana pelanggan dapat menggunakan software (perangkat lunak) yang telah disediakan oleh cloud provider. Pelanggan cukup tahu bahwa perangkat lunak bisa berjalan dan bisa digunakan dengan baik.

- Platform as a Service (PaaS)

PaaS adalah layanan dari Cloud Computing kita bisa menyewa “rumah” berikut lingkungannya, untuk menjalankan aplikasi yang telah dibuat. Pelanggan tidak perlu pusing untuk menyiapkan “rumah” dan memelihara “rumah” tersebut. Yang penting aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Pemeliharaan “rumah” ini (sistem operasi, network, database engine, framework aplikasi, dll) menjadi tanggung jawab dari penyedia layanan.



Gambar 1. Jenis-jenis komputasi awan (Cloud Computing)

- Infrastructure as a Service (IaaS)

IaaS adalah layanan dari Cloud Computing sewaktu kita bisa “menyewa” infrastruktur IT (unit komputasi, storage, memory, network, dsb). Dapat didefinisikan berapa besar unit komputasi (CPU), penyimpanan data (storage),

memory (RAM), bandwidth , dan konfigurasi lainnya yang akan disewa. Untuk lebih mudahnya, layanan IaaS ini adalah seperti menyewa komputer yang masih kosong. Kita sendiri yang mengkonfigurasi komputer ini untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan kita dan bisa kita install sistem operasi dan aplikasi apapun di atasnya.

Sedangkan berdasarkan dari penyebarannya NIST membagi 3 jenis dari cloud computing ini, yaitu:

- **Public Cloud**

Adalah layanan Cloud Computing yang disediakan untuk masyarakat umum. Pengguna bisa langsung mendaftar ataupun memakai layanan yang ada. Banyak layanan Public Cloud yang gratis, dan ada juga yang perlu membayar untuk bisa menikmati layanannya.

- **Private Cloud**

Adalah layanan cloud computing yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan internal dari organisasi/perusahaan. Biasanya departemen IT akan berperan sebagai service provider (penyedia layanan) dan departemen lain menjadi service consumer. Sebagai service provider, tentu saja Departemen IT harus bertanggung jawab agar layanan bisa berjalan dengan baik sesuai dengan standar kualitas layanan yang telah ditentukan oleh perusahaan, baik infrastruktur, platform, maupun aplikasi yang ada.

- **Hybrid Cloud**

Adalah gabungan dari layanan Public Cloud dan Private Cloud yang diimplementasikan oleh suatu organisasi/perusahaan. Dalam Hybrid Cloud ini, kita bisa memilih proses bisnis mana yang bisa dipindahkan ke Public Cloud dan proses bisnis mana yang harus tetap berjalan di Private Cloud.

3. METODE PENELITIAN

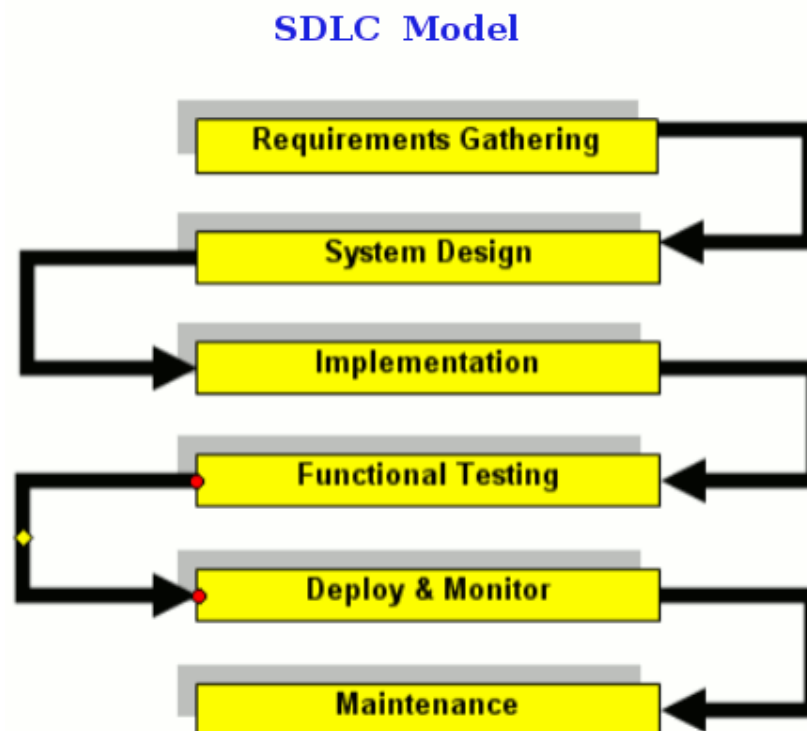
3.1 Obyek Penelitian

Obyek penelitian dari penulisan ini adalah sistem baru yang dibangun yaitu sistem Cloud Computing dengan menguji coba fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi dan kualitas jaringan yang ada. Secara khusus obyek yang di uji adalah server Cloud Computing yang akan di ukur kualitas layanan jaringannya.

Server akan di analisa dengan tahapan analisa untuk fungsi kerja dari server yang sudah dibangun dan analisa selanjutnya dengan melakukan uji eksperimental dengan melakukan serangan ke server cloud yang kemudian diambil data dari troughput yang ada.

3.2 Linear Sequential Model

Untuk membangun aplikasi diperlukan model untuk membangun server cloud computing. Penelitian ini menggunakan metode Linear Sequential Model mengingat Cloud Computing yang dibangun merupakan sistem yang memiliki kompleksitas yang tinggi dan membutuhkan waktu yang lama sehingga perlu dibangun secara sistematis. Metode ini merupakan rekayasa perangkat lunak yang paling luas dipakai dan paling tua. Tahapan dari model ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Linear Sequential Model

3.2.1 *Requirements Gathering*

Tahap ini merupakan tahap mengumpulkan kebutuhan user dan untuk menganalisa kebutuhan tersebut dilakukan wawancara, observasi serta kepada siswa-siswa, guru-guru di SMKN 6 Jakarta mengenai permasalahan dan kebutuhan yang diinginkan.

3.2.2 *System Design*

Pada tahap ini akan dilakukan perencanaan design mengenai sistem yang akan dibangun. perencanaan dalam membangun sistem yang mencakup fitur-fitur upload, download file serta menjalankan video pembelajaran secara streaming.

3.2.3 *Implementation*

Pada tahap ini dilakukan instalasi server cloud computing sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan dan kondisi sekolah. Setiap node atau PC yang ada di setiap kelas agar dapat dipastikan terkoneksi dengan server cloud computing yang dibangun.

3.2.4 *Fungsional Testing*

Pada tahap ini dilakukan test keberhasilan aplikasi Cloud Computing dengan membuka browser di PC user, selanjutnya dilakukan proses login menggunakan user dan password yang telah dibuat. Pada tahap ini juga di uji keberhasilan mengupload file ke server Cloud Computing.

3.2.5 *Deploy & Monitor*

Pada tahap ini analisa keuntungan/kelebihan dari server Cloud Computing yang telah di bangun dibandingkan dengan aplikasi sebelumnya yaitu VoD (Video on Demand). Dilakukan serangkain uji coba dengan mengupload dan mendownload file kedalam server cloud computing, kemudian hasilnya disajikan dalam tabel yang di bandingkan dengan sistem VoD sebagai aplikasi sebelumnya.

Hal yang di monitor dan di analisa adalah sebagai berikut

NO	KETERANGAN
1	Kebutuhan Software bayar atau gratis?
2	Apakah sistem rentan Serangan Virus ?
3	Apakah sistem dapat Menjalankan Video ?
4	Apakah sistem dapat Membuka file Gambar ?
5	Apakah sistem dapat Mengupload File ?
6	Apakah sistem dapat Mendownload File ?
7	Apakah sistem dapat membagi Hak Akses user?
8	Apakah sistem terdapat aplikasi tambahan ?
9	Apakah sistem dapat Catatan aktifitas ?
10	Apakah sistem dapat Di kembangkan Berbasis Internet ?

3.2.6 *Maintenance*

Pemeliharaan sangat diperlukan mengingat system tersebut terus digunakan dalam jangka waktu yang panjang, baik pemeliharaan terhadap perangkat lunak dan perangkat kerasnya.

3.3 Desain Penelitian

3.3.1 *Spesifikasi hardware*

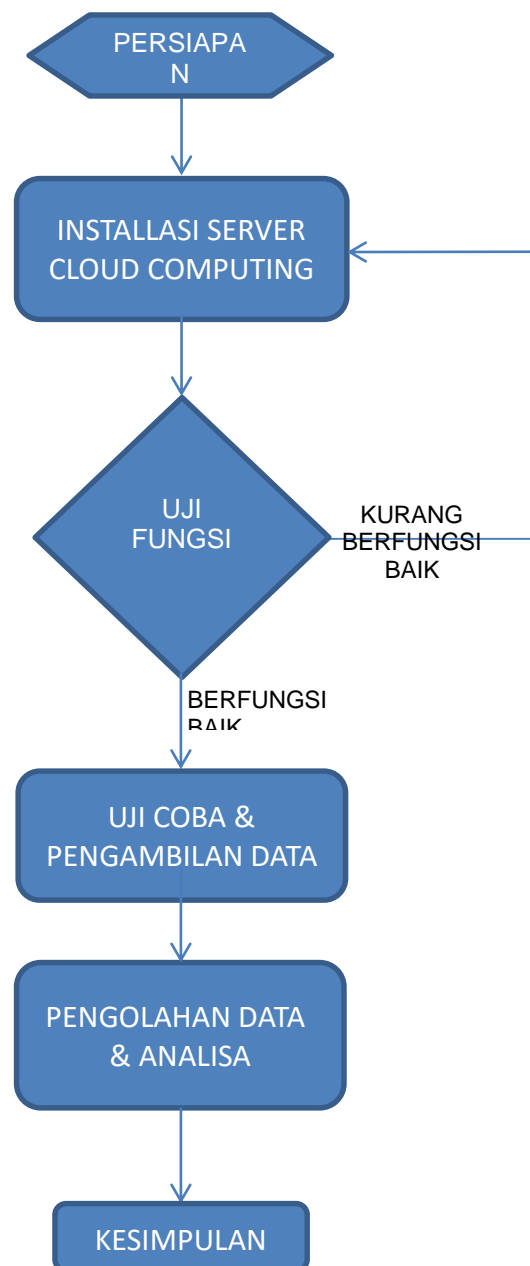
Hardware atau perangkat keras yang akan dijadikan sebagai server harus memiliki spesifikasi yang lebih dibanding oleh komputer user. Di smkn 6 kami memiliki beberapa komputer server yang tidak terpakai, salah satunya komputer server untuk jardiknas, karena proram jardiknas sudah tidak berjalan maka komputer server ini tidak terpakai lagi. Untuk itu peneliti bermaksud ingin menggunakan komputer server tersebut sebagai server Cloud Computing, Spesifikasi hardware yang digunakan untuk membangun server cloud computing adalah sebagai berikut :

- Intel Xeon
- Processor 3.0 GHz Dual Core1

- RAM 4 GB
- Ethernet GigaByte

3.3.2 Spesifikasi Software

Spesifikasi software yang digunakan terbagi menjadi 2 jenis yaitu software untuk sistem operasi dan software untuk aplikasi Cloud Computing. Software sistem operasi yang diinstall adalah Linux Ubuntu 14.04 LTE



Gambar 3 Bagan alur Proses Penelitian

Selanjutnya untuk menjalankan cloud Computing perlu diinstall software aplikasi Cloud dan software-software pendukung untuk menjalankan aplikasi berbasis jaringan IP/TCP. Software aplikasi cloud computing yang digunakan

adalah owncloud yang dapat di unduh gratis di <https://owncloud.org/> . Software pendukung agar cloud computing dapat berjalan dengan baik adalah :

- Apache web server
- PHP 5
- MySQL Database

3.3.3 Alur Proses Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap seperti tergambar dalam flowchart di gambar 3.

Tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) Persiapan
Pada tahap ini dilakukan Identifikasi Masalah, Perumusan Masalah analisis kebutuhan software
- 2) Instalasi Cloud Computing
Pada tahap ini dilakukan proses intallasi server Cloud Computing dimulai dari instalasi sistem operasi linux, Apache web server, PHP 5,MySQL Database dan software aplikasi cloud yaitu owncloud.
- 3) Uji fungsi
Pada tahap ini dilakukan uji coba apakah fungsi-fungsi yang ada dalam server cloud Computing dapat berjalan dengan baik. Dilakukan uji upload file, download file, menjalankan video, penambahan user dan hak aksesnya.
- 4) Uji coba dan Pengambilan data
Uji coba dilakukan dengan eksperimen penyerangan DoS ke server cloud dengan 2 skenario penyerangan. Langkah sebelumnya adalah mengambil data nilai Troughput sebelum dilakukan penyerangan agar menjadi bahan untuk analisa tanpa dan dengan serangan DoS. Skenario penyerangan dilakukan sebagai berikut:
SKENARIO 1
 - Menggunakan 3 PC untuk memberikan serangan ke server Cloud Computing
 - Serangan dilakukan dengan melakukan ping secara terus menerus.
 - Jumlah ping setiap komputer penyerang adalah 32000 bytes, jadi total serangan ke server Cloud Computing sebanyak 96000 byte. (cat: ping normal sebesar 32 byte)
 - Perintah yang digunakan melalui command prompt dari komputer penyerang adalah :
> Ping -l 32000 10.10.214.21 -t
(cat: 10.10.214.21 adalah alamat server Cloud)SKENARIO 2
 - Menggunakan 6 PC untuk memberikan serangan ke server Cloud Computing
 - Jumlah ping setiap komputer penyerang adalah 65000 bytes, jadi total serangan ke server Cloud Computing sebanyak 325000 bytes.
 - Perintah yang digunakan melalui command prompt dari komputer penyerang adalah :
Ping -l 65000 10.10.214.21 -t
(cat: 10.10.214.21 adalah alamat server Cloud)
- 5) Pengolahan Data dan Analisa

Setelah data dicatat dan dikumpulkan kemudian di buat tabel dan grafiknya serta ditentukan rata-rata troughput dari setiap skenario. Kemudian data tersebut di sandingkan untuk dianalisa.

6) Kesimpulan

Dari perbandingan data tersebut kemudian di tarik kesimpulan mengenai fenomena yang didapat dengan merujuk jurnal pembandingan.

Server akan di analisa dengan tahapan analisa untuk fungsi kerja dari server yang sudah dibangun dan analisa selanjutnya dengan melakukan uji eksperimental dengan melakukan serangan ke server cloud yang kemudian diambil data dari troughput yang ada.

4. IMPLEMENTASI DAN ANALISIS KUALITAS LAYANAN

4.1 Pembangunan Sistem Cloud

Proses pertama dalam penelitian ini adalah membangun sistem cloud computing dengan menginstallasi server cloud kedalam sistem jaringan yang ada. Pada proses ini menggunakan model rekayasa perangkat lunak dengan metode Linear Sequence Model. Model ini menggunakan beberapa tahapan yaitu :

4.1.1 Analisis Kebutuhan

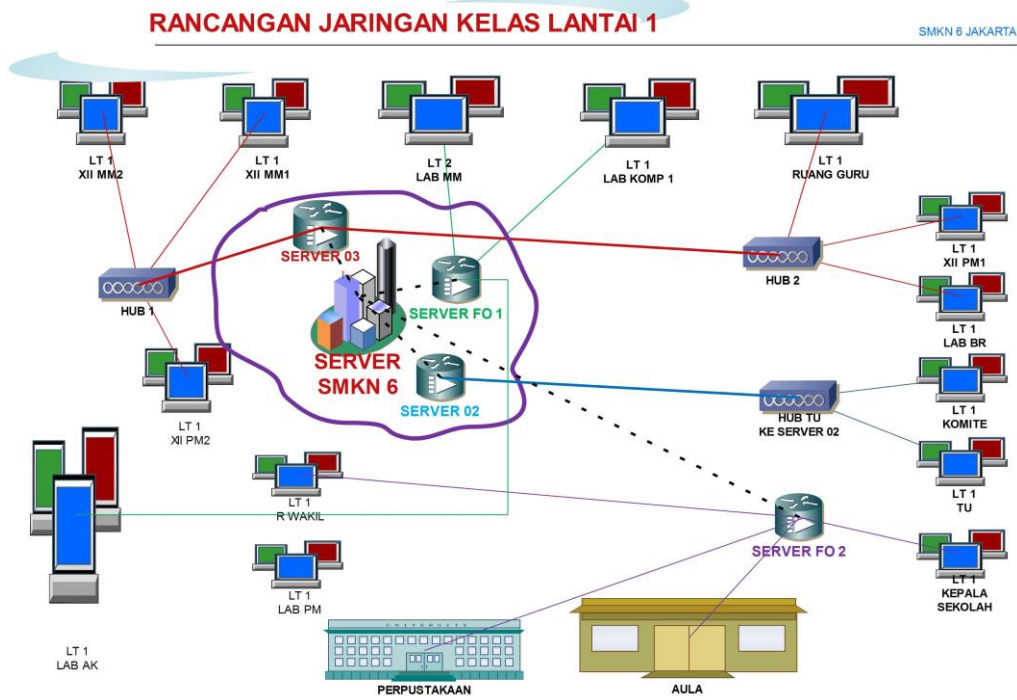
Pada tahap ini di lakukan analisa permasalahan dan kebutuhan yang diperlukan di dalam proses belajar mengajar di SMKN 6 Jakarta. Dari beberapa wawancara dengan guru dan para siswa dapat di ambil beberapa permasalahan antara lain :

- a. Guru mengeluh jika saat mengajar menggunakan flasdisk untuk membawa bahan ajar sering terkena virus.
- b. Materi ajar guru sulit disebarkan ke para siswa.
- c. Siswa kesulitan mendapatkan materi ajar dari guru.
- d. Data bahan ajar maupun tugas para siswa tidak terhimpun dengan baik

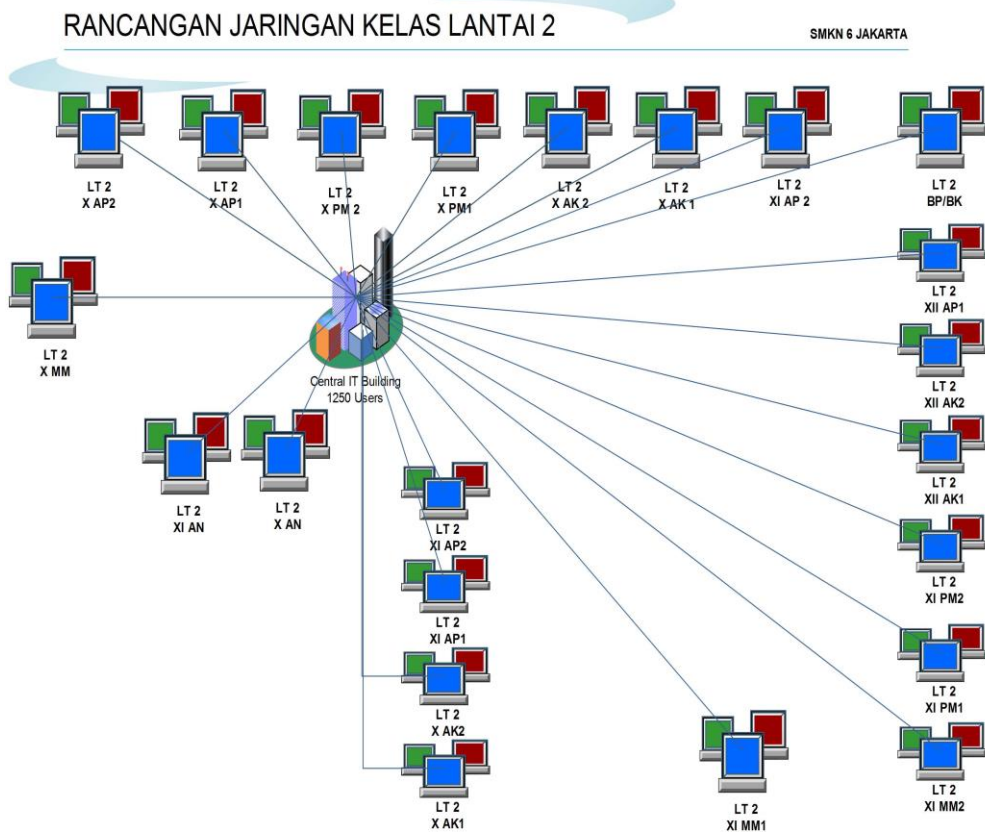
4.1 .2 Rancangan Sistem

Perencanaan system yang akan dibangun meliputi :

- a. Server, sebagai tempat penyimpanan data materi ajar Guru dan file tugas para siswa.
 - b. Jaringan yang dapat di akses para siswa dan Guru dilingkungan sekolah
 - c. Manajemen pengolahan data yang diatur untuk hak akses pengguna
- Rancangan Jaringan di SMKN 6 Jakarta



Gambar 4. Jaringan komputer di SMKN 6 Jakarta Lantai 1



Gambar 5. Jaringan komputer di SMKN 6 Jakarta Lantai 2

4.1.3 Implementasi Sistem

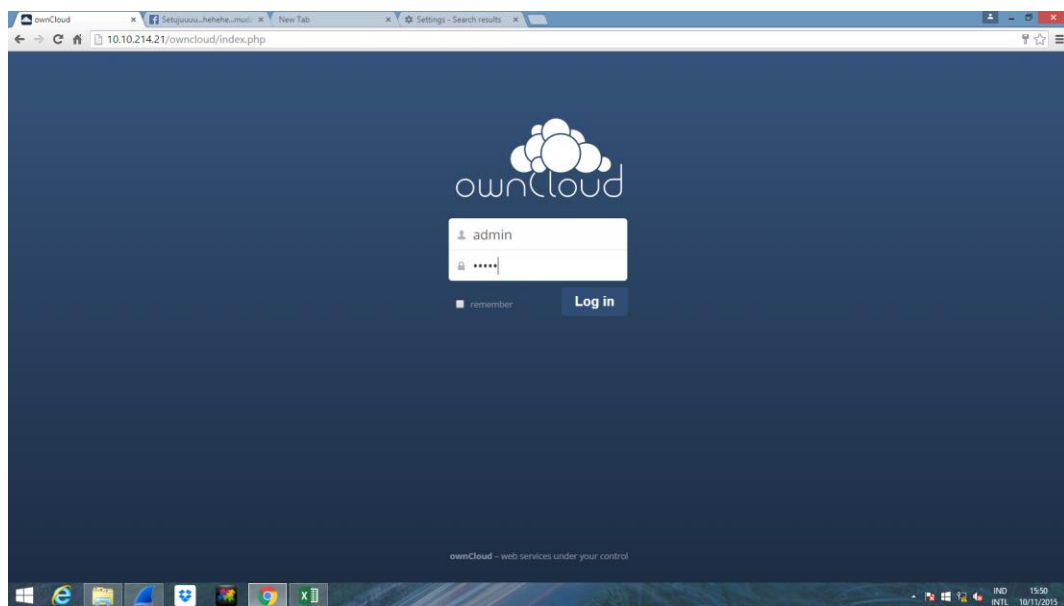
1) Instalasi Server Cloud Computing

Pada tahap ini akan di bangun server Cloud Computing dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Hardware,
 - Processor Intel Xeon
 - RAM 4 GB
 - Ethernet GByte
- Software Sistem operasi
 - Linux Ubuntu 14,0 LTE
- Software Pendukung jaringan
 - Apache web server
 - PHP 5
 - MySQL Database
- Software Cloud Computing
 - Owncloud Versi 8.0.0

2) User Interface

Setelah server Cloud Computing terbangun dan dapat dijalankan, maka pengguna dapat menggunakan melalui browser yang ada, bisa menggunakan Internet Explorer, Mozilla Firefox atau Google Chrome dengan menulis di alamat site 10.10.214.21/owncloud/. Tampilan awal pengguna ditunjukkan di gambar 6.



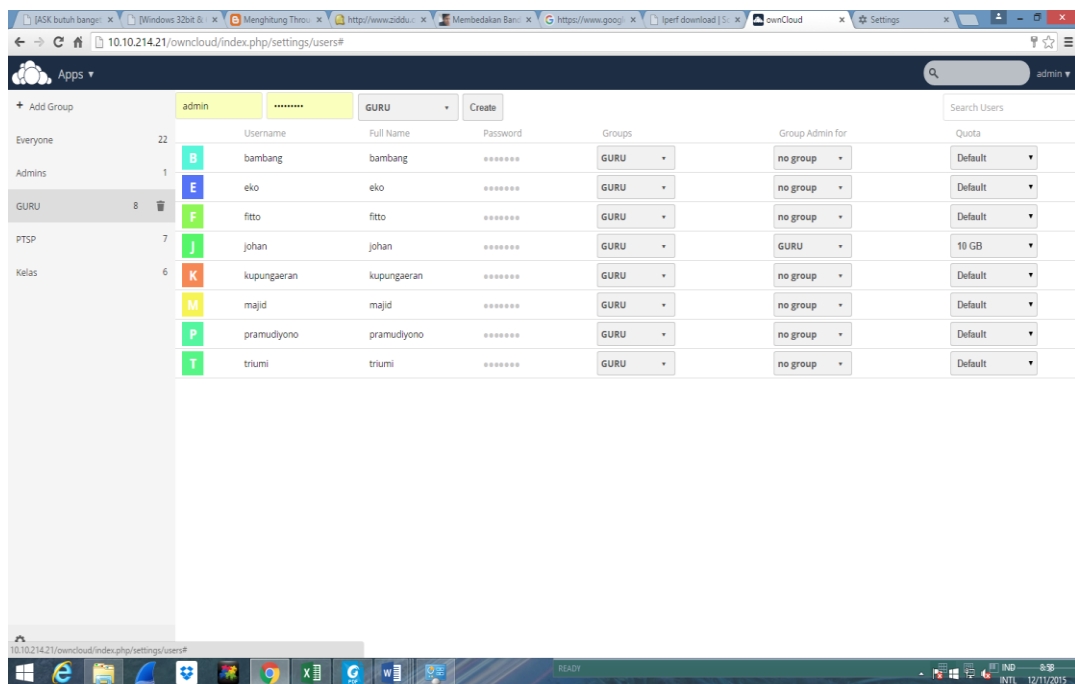
Gambar 6. Tampilan awal Cloud Computing

Selanjutnya pengguna/user memasukan User dan password yang telah dibuat oleh Admin. Untuk pembagian user dibedakan menjadi 2 grup yaitu Guru dan Siswa yang dibagi menurut kelasnya masing-masing.

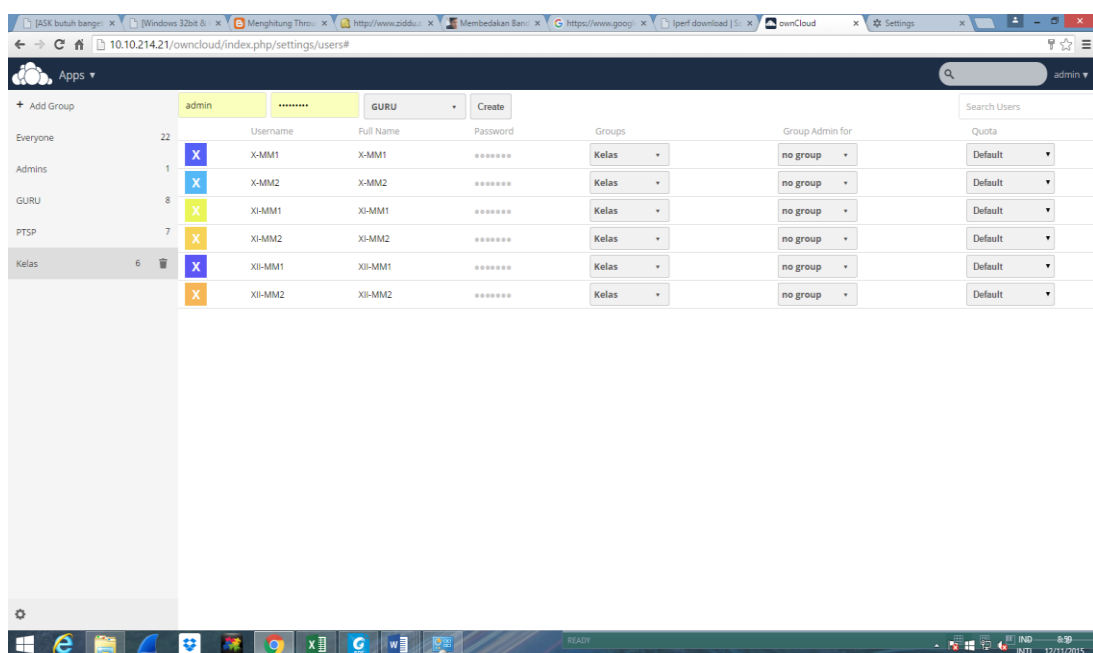
3) Pembagian Grup Pengguna / User

Fasilitas dan hak akses diberikan sesuai dengan grupnya masing-masing. Untuk Guru diberikan hak akses untuk mendownload dan mengupload sepenuhnya. Untuk grup siswa/kelas diberikan hak akses untuk mengupload bertujuan untuk

mengumpulkan tugas-tugas dan diberikan hak download yang hanya bisa jika guru telah menshare file kepada mereka.



Gambar 7. Pembagian User grup untuk Guru



Gambar 8. Pembagian User Grup untuk Siswa berdasarkan Kelas

4.1.4 Uji Fungsi Sistem

Fitur-fitur yang diberikan setiap grup hampir sama baik Guru maupun Siswa,

hanyak hak akses yang sedikit berbeda. Setiap pengguna/user dapat menguloap dan mendownload file ke dalam server Cloud Computing serta menjalankan file video secara streaming melalui broser masing- masing.

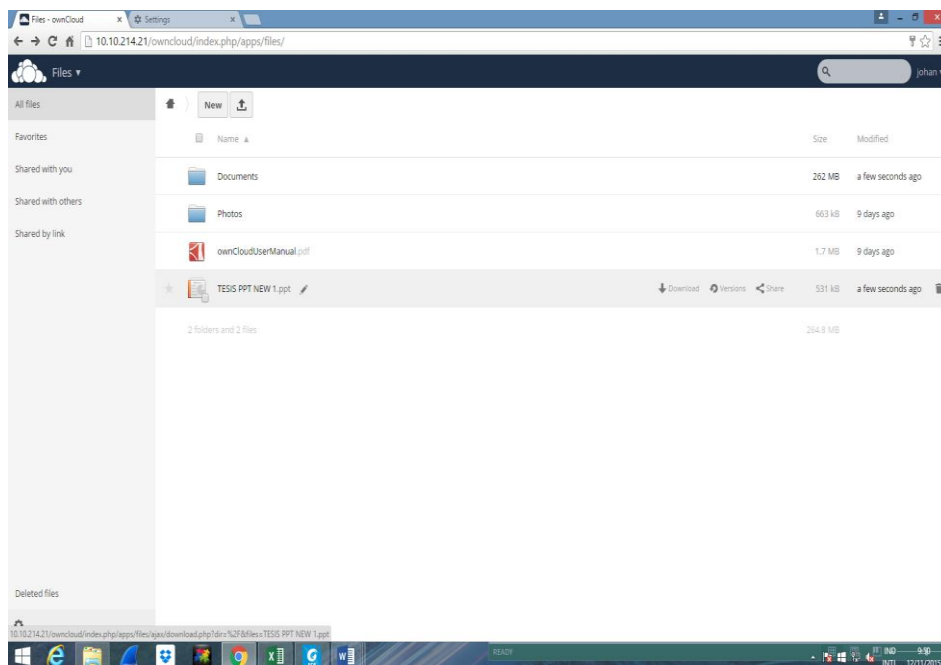
1) Pengujian Login User

Pengujian akan dilakukan untuk mengecek apakah pembagian user dan password dapat berjalan dengan baik. Disini akan di uji user untuk grup gru dengan nama user : johan dan password : johan

Data Normal		
Aksi	Hasil	Kesimpulan
User name : johan Password : johan	Dapat masuk kedalam aplikasi	[x] diterima [] ditolak
Data Salah		
Aksi	Hasil	Kesimpulan
User name : johan Password : 123456	Tidak dapat login dan menampilkan pesan ”forget your password ? Reset it!”	[x] diterima [] ditolak

2) Pengujian Mengupload File

Selanjutnya dilakukan pengujian fungsi upload sebuah file untuk mengetest apakah server cloud computing dapat berjalan dengan baik. User yang dipakai adalah user johan dan file yang diaupload adalah “TESIS PPT NEW 1.ppt”



Gambar 9. Hasil upload file

Dari hasil dua pengujian diatas semua dapat berjalan dengan baik, maka dapat dikatakan bahwa software Cloud Computing dapat berjalan dengan baik. Sistem cloud dapat melakukan upload dan mendownload file ke server cloud computing artinya antara guru dan para siswa dapat saling berbagi file dengan hak akses yang dapat diatur, sehingga meminimalisir kecurangan yang dilakukan siswa.

4.1.5 Pemantauan Pengembangan

Untuk tahap Pemantauan Pengembangan dilakukan perbandingan layanan antara sistem lama dengan sistem server cloud computing. Sistem lama menggunakan VoD (Video On Demand) dimana user bis menjalankan video video pembelajaran yang ada di server VoD dengan menggunakan aplikasi Virtual Drive.

Perbandingan Server VoD (Video On Demand) dan Server Cloud Computing

NO	KETERANGAN	VoD (Video On Demand)	CLOUD COMPUTING
1	Kebutuhan Software	Bayar	Gratis (Open Source)
2	Serangan Virus	Rentan (Berbasis Windows)	Kecil (Berbasis Linux)
3	Menjalankan Video	Bisa	Bisa
4	Membuka file Gambar	Tidak bisa	Bisa
5	Mengupload File	Tidak Bisa	Bisa
6	Mendownload File	Tidak Bisa	Bisa
7	Pembagian Hak Akses	Tidak bisa	Bisa
8	Tambahan/Pengembangan Aplikasi	Tidak Bisa	Bisa
9	Catatan aktifitas	Tidak Ada	Ada
10	Di kembangkan Berbasis Internet	Tidak Bisa	Bisa

4.1.6 Perawatan

Maintenance meliputi Perawatan jaringan dan Pengelolaan Aplikasi Cloud Computing. Dimana prosesnya antara lain adalah sebagai berikut :

1) Perawatan Jaringan

Untuk dapat menjalankan sistem Cloud Computing dengan baik dan dapat dipakai tanpa kendala, jaringan harus selalu dirawat dan di kontrol di setiap unit yang ada. Pemeliharaan jaringan meliputi :

- Pemeriksaan kabel jaringan, jangan ada yang terputus atau terlepas
- Pemeriksaan hub sebagai penghubung setiap node, harus selalu hidup dan berfungsi
- Dilakukan cek koneksi dengan melakukan ping dari setiap titik ke server Cloud Computing

2) Pengelolaan Aplikasi Cloud Computing

Server aplikasi cloud computing perlu dikelola dengan baik agar fungsi dan fasilitasnya dapat berjalan dengan baik. Untuk pengelolaan aplikasi cloud computing meliputi :

- Pengelolaan user dan hak akses pengguna
- Pengelolaan file agar tidak terjadi overload yang berlebih
- Kontrol file yang jika ada file yang tidak diperlukan bisa dihapuskan
- Update program aplikasi agar dapat meningkatkan keamanan dan fungsinya
- Pengelolaan proteksi agar tidak dirusak oleh pihak yang tidak bertanggung

jawab

4.2 Analisa Uji Serangan DoS (Denial of Service)

Pada penelitian ini pengambilan data di ambil sebanyak 30 kali dimana data awal sebanyak 10 kali pengambilan data Troughput tanpa adanya serangan DoS sebagai data acuan kualitas awal dari layanan sistem cloud computing. Selanjutnya diambil data Troughput sebanyak 10 kali dengan skenario 1 penyerangan dengan menggunakan 3 komputer dengan masing-masing menyerang dengan 32000 bytes. Terakhir adalah skenario 3 dengan menggunakan 6 komputer dan masing-masing komputer menyerang sebanyak 65000 bytes.

4.2.1 Data Awal

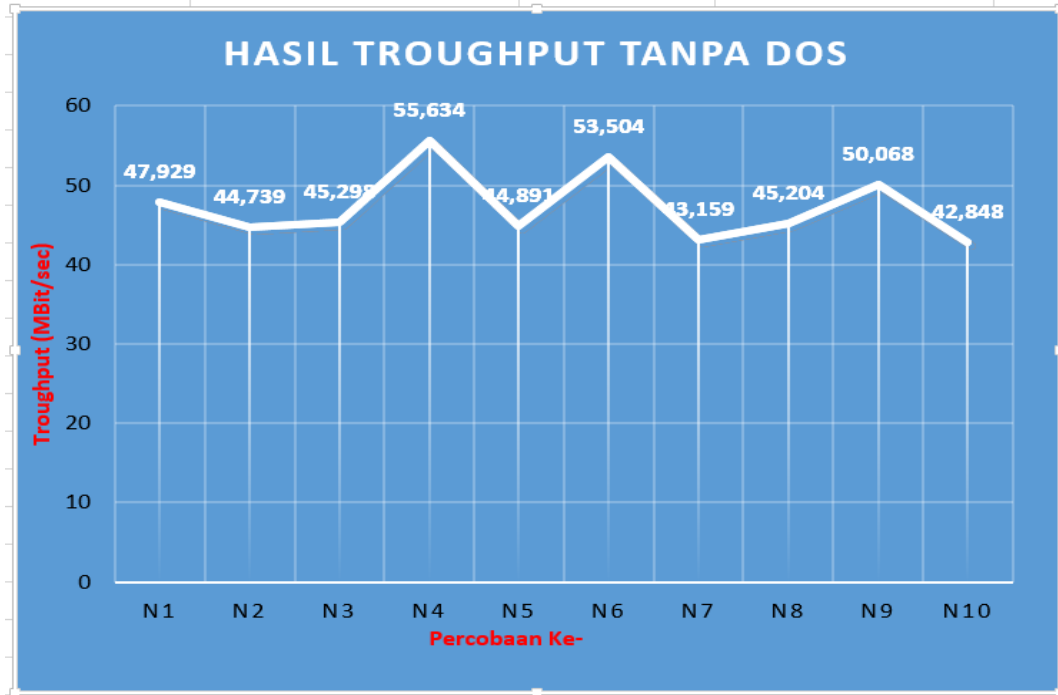
Pengambilan nilai troughput tanpa adanya serangan DoS dilakukan sebanyak 10 kali dengan menggunakan software capture jaringan Wireshark, didapat hasil di tabel 1.

Tabel 1 Tabel Nilai Troughput Percobaan Tanpa seranga DoS

NO	PERCOBAAN	TROUGHPUT (Mbit/s)
1	N1	47,929
2	N2	44,739
3	N3	45,298
4	N4	55,634
5	N5	44,891
6	N6	53,504
7	N7	43,159
8	N8	45,204
9	N9	50,068
10	N10	42,848

Dari hasil percobaan tanpa serangan DoS seperti yang tertera di tabel diatas didapat nilai rata-rata Troughput sebesar 47,327 Mbit/sec.

Grafik nilai Troughput tanpa serangan DoS ditampilkan di gambar 10.



Gambar 10 Grafik Nilai Troughput Tanpa Serangan DoS

4.2.2 Data Skenario 1

Skenario 1 adalah dimana akan dilakukan serangan ke server cloud computing dengan menggunakan 3 komputer yang masing-masing melakukan ping sebanyak 32000 bytes yang kemudian diambil data nilai troughputnya. Dari hasil pengujian di dapat nilai troughput di tabel 2.

Tabel 2 Nilai Troughput Dengan DoS 32000 bytes sebanyak 3 PC

NO	PERCOBAAN	TROUGHPUT (Mbit/s)
1	N1	43,048
2	N2	45,038
3	N3	37,810
4	N4	44,506
5	N5	44,272
6	N6	42,734
7	N7	43,402
8	N8	44,830
9	N9	36,257
10	N10	38,421

Dari hasil percobaan dengan serangan DoS dengan ping melalui 3 komputer penyerang sebanyak 32000 bytes seperti yang tertera pada tabel diatas didapat nilai rata-rata Troughput sebesar 42,032 Mbit/sec.

Grafik nilai Troughput dengan serangan DoS dengan ping melalui 3 komputer penyerang sebanyak 32000 bytes ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11 Grafik Nilai Troughput Serangan 32000 bytes x 3 Komputer

4.2.3 Data Skenario 2

Skenario 2 adalah dimana akan dilakukan serangan ke server cloud computing dengan menggunakan 6 komputer yang masing-masing melakukan ping sebanyak 65000 bytes yang kemudian diambil data nilai troughputnya.

Dari hasil pengujian didapat nilai troughput seperti ditampilkan di tabel 3.

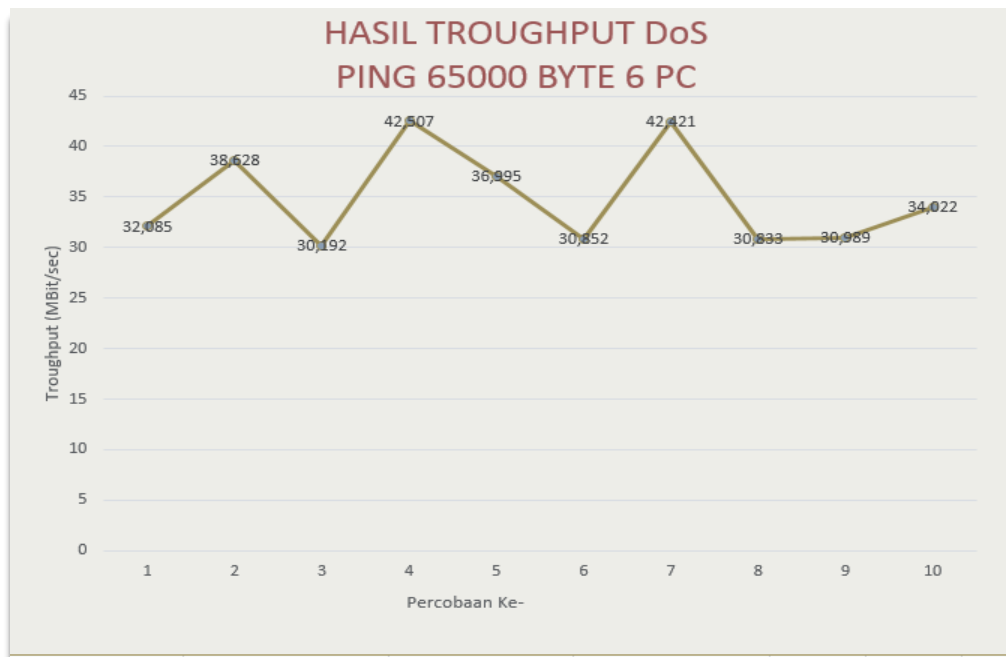
Tabel 3 Nilai Troughput Dengan DoS 32000 bytes sebanyak 6 PC

NO	PERCOBAAN	TROUGHPUT (Mbit/s)
1	N1	32,085
2	N2	38,628
3	N3	30,192
4	N4	42,507
5	N5	36,995
6	N6	30,852
7	N7	42,421

8	N8	30,833
9	N9	30,989
10	N10	34,022

Dari hasil percobaan dengan serangan DoS dengan ping melalui 6 komputer penyerang sebanyak 65000 bytes seperti yang tertera pada tabel diatas didapat nilai rata-rata Troughput sebesar 34,952 Mbit/sec.

Grafik nilai Troughput dengan serangan DoS dengan ping melalui 6 komputer penyerang sebanyak 65000 bytes ditunjukkan di gambar 12.



Gambar 12. Grafik Nilai Troughput Serangan 65000 bytes x 6 Komputer

4.2.4 Analisa Data

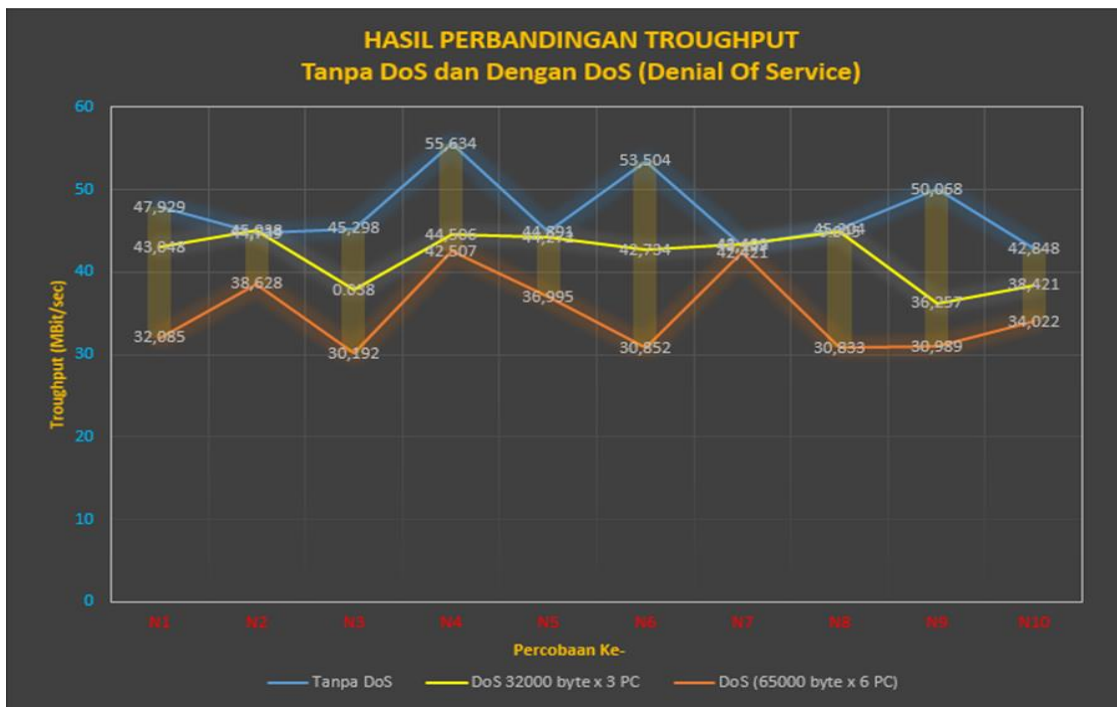
Dari hasil percobaan-percobaan yang kemudian di rangkum menjadi sebuah tabel dan grafik agar dapat di analisa fenomena yang ada. Hasil percobaan diatas didapatkan tabel 4.

Tabel 4 Tabel perbandingan Nilai Troughput

N O	Percobaan	Troughput Tanpa DoS (Mbit/s)	Troughput DoS 32000 bytes x 3 PC (Mbit/s)	Troughput DoS 65000 bytes X 6 PC (Mbit/s)
1	N1	47,929	43,048	32,085
2	N2	44,739	45,038	38,628
3	N3	45,298	37,810	30,192

4	N4	55,634	44,506	42,507
5	N5	44,891	44,272	36,995
6	N6	53,504	42,734	30,852
7	N7	43,159	43,402	42,421
8	N8	45,204	44,830	30,833
9	N9	50,068	36,257	30,989
10	N10	42,848	38,421	34,022
RATA-RATA		47,327	42,032	34,952

Secara grafis ditampilkan pada gambar 13.



Gambar 13. Grafik nilai Troughput dari hasil 3 percobaan serangan DoS

Dari data hasil perconaan diatas dapat terlihat :

- Rata-rata Troughput tanpa serangan DoS adalah sebesar 47,327 MBit/sec
- Rata-rata Troughput dengan serangan DoS 32000 byte x 3 PC adalah sebesar 42,032 MBit/sec terjadi penurunan sebesar 11,19 % dari keadaan normal.
- Rata-rata Troughput dengan serangan DoS 65000 byte x 6 PC adalah sebesar 34,952 MBit/sec terjadi penurunan sebesar 26,15 % dari keadaan normal.
- Jadi dengan serangan DoS yang dilakukan terjadi penurunan tingkat Troughput, walaupun masih bisa berjalan baik dengan pengamatan langsung tetapi hal ini harus menjadi perhatian sehingga tidak menjadi kendala nantinya. Terjadi penurunan nilai troughput atau kualitas layanan setelah mendapat

serangan DoS adalah sesuai dengan para peneliti dari India **Keyur Chauhan dan Vivek Prasad** dalam Jurnal Internasionalnya mengatakan “*Serangan DDoS membuat sistem atau layanan jaringan tidak tersedia untuk pengguna yang sah. Serangan ini merupakan gangguan minimal, atau dapat serius merusak jika sistem kritis adalah korban utama. Kehilangan sumber daya jaringan menyebabkan kerugian ekonomi, keterlambatan pekerjaan, dan hilangnya komunikasi antara pengguna jaringan.*”

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan uji coba dan analisa kualitas jaringan cloud computing yang ada di SMKN 6 Jakarta, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem cloud computing yang sudah terbangun dapat memudahkan guru dan siswa dalam pengumpulan data pembelajaran dan dapat dengan mudah diakses setiap saat.
2. Melalui uji pengukuran Troughput, terjadi penurunan karena adanya gangguan Denial of Service yang dilakukan beberapa komputer, semakin besar jumlah gangguan dan jumlah penyerang semakin menurunkan nilai Troughput dari server Cloud yang dibangun.
3. Hal ini sesuai dengan peneliti dari India **Keyur Chauhan dan Vivek Prasad** dalam Jurnal Internasionalnya mengatakan “*Serangan DDoS membuat sistem atau layanan jaringan tidak tersedia untuk pengguna yang sah. Serangan ini merupakan gangguan minimal, atau dapat serius merusak jika sistem kritis adalah korban utama. Kehilangan sumber daya jaringan menyebabkan kerugian ekonomi, keterlambatan pekerjaan, dan hilangnya komunikasi antara pengguna jaringan.*”
4. Ini membuktikan bahwa server Cloud Computing yang di bangun masih memiliki kelemahan dan harus di cari solusi untuk menutupinya.

5.2 Saran dan Usulan Penelitian Selanjutnya

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya seperti:

1. Karena adanya penurunan troughput, ini mengindikasikan bahwa sistem masih ada kelemahan, untuk itu perlu di teliti lebih lanjut bagaimana menutup kelemahan tersebut seperti menambahkan patch-patch yang dapat menangkal serangan DoS.
2. Patch atau potongan program ini biasanya disediakan oleh pengembang software, maka kita bisa mencarinya di internet dan mengupgrade software linux yang menjadi sytem operasinya.

3. Cloud computing yang dibangun masih bersifat lokal dan tidak bisa di akses dari luar wilayah sekolah SMKN 6 Jakarta. Untuk perkembangan dan penelitian selanjutnya Cloud Computing dapat di akses dari luar dengan media IP Public sendiri atau dapat menumpang ke penyedia jasa layanan Cloud Computing, sehingga Guru dan siswa dapat mengakses dimanapun dan kapanpun.

DAFTAR PUSTAKA

Ardagna, D., Casale, G., Ciavotta, M., Pérez, J. F., & Wang, W. (2014). Quality-of-service in cloud computing : modeling techniques and their applications.

Chauhan, K., & Prasad, V. (2015). Distributed Denial of Service (DDoS) Attack Techniques and Prevention on Cloud Environment, *International Journal of Innovations & Advancement in Computer Science*, 210–215.

Dong, W. E., Nan, W., & Xu, L. (2013). QoS-Oriented Monitoring Model of Cloud Computing Resources Availability. *2013 International Conference on Computational and Information Sciences*, 1537–1540.

Ercan, T. (2010). Effective use of cloud computing in educational institutions. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 2, 938–942.

Faizal, M., & Rahman, A. (2013). *The Effectiveness of Web-Based Multimedia Applications Simulation in Teaching and Learning*, *International Journal of Instruction* 6(2).

Gonzalez, N., Miers, C., Red, F., & Simpl, M. (2012). Open Access A quantitative analysis of current security concerns and solutions for cloud computing. *Springer Open Journal*, 1–18.

Katarina, Tiwari, A., Capretz, M. A. M., Article, I., & Url, A. (2013). Data management in cloud environments : NoSQL and NewSQL data stores. *Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications 2013*.

Lei, S. (2014). Computer-Based Multimedia Application in Education. In *ICASSR 2014* (pp. 79–80).