

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN JARINGAN KOMPUTER
PADA UJIAN ONLINE SEKOLAH BERBASIS MOODLE
(STUDI KASUS: SMA NEGERI 2 TANJUNGPINANG)**

Muhammad Kasim

Mahasiswa Teknik Informatika, FT UMRAH (muhd.kasim92@gmail.com)

Hendra Kurniawan, S.Kom, M.Sc.Eng

Dosen Teknik Informatika, FT UMRAH (nra.kurniawan@gmail.com)

Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs

Dosen Teknik Informatika, FT UMRAH (razietom@gmail.com)

ABSTRAK

Kasim, Muhammad.2017. Implementasi Manajemen Jaringan Komputer Pada Ujian Online Sekolah Berbasis Moodle (Studi Kasus SMA Negeri 2 Tanjungpinang), Skripsi. Tanjungpinang: Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pembimbing I: Hendra Kurniawan, S.Kom., M.Sc.Eng. Pembimbing II: Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs.

Dalam 2 tahun belakangan ini SMA Negeri 2 telah melaksanakan Ujian Nasional Berbasis Komputer yang di adakan pemerintah, sedangkan dalam ujian harian dan tryout SMA Negeri 2 melaksanakan ujian secara online, sistem yang digunakan merupakan aplikasi *open source* yaitu *moodle*, dalam proses ujian menggunakan *moodle* memerlukan pengaturan jaringan agar jaringan yang digunakan tidak terjadi gangguan. Mengelola jaringan *bandwith* merupakan hal penting dalam sebuah jaringan komputer untuk melaksanakan ujian *online*. Manajemen *bandwith* berfungsi untuk mengatur *bandwith* jaringan sehingga setiap pengguna memperoleh *bandwith* yang merata walaupun pengguna jaringan tersebut banyak. Agar dalam proses ujian tidak adanya kecurangan dan membebani server. Serta jaringan yang dibuat akan di analisis menggunakan *Quality of Services (QoS)* untuk mengetahui seberapa bagus jaringan yang digunakan pada saat ujian.

Kata kunci: *manajemen jaringan, moodle, QoS*

ABSTRACT

Kasim, Muhammad.2017. Implementation of Computer Network Management At Moodle School-Based Online Examination (Case Study SMA Negeri 2 Tanjungpinang), Thesis. Tanjungpinang: Department of Informatics Engineering, Faculty of Engineering, Raja Ali Haji Maritime University. Advisor I: Hendra Kurniawan, S.Kom., M.Sc.Eng. Co-advisor II: Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs.

In the last 2 years SMA Negeri 2 has implemented the National Computer-Based Exam in the government, while in the daily exams and tryout SMA Negeri 2 conducted the test online, the system used is open source application that is moodle, in the process of using moodle exam requires setting. The network to use the network does not occur interference. Managing network bandwidth is an important thing in a computer network to carry out the online exam. Bandwidth management serves to set the bandwidth of the network so that each user to get a uniform bandwidth even though the network users a lot. In order to be in the process of testing the absence of cheating and burdening the server. And the network made will be analyzed using Quality of Services (QoS) to find out how good the network used at the time of the test.

Keywords: network management, moodle, QoS

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaksanaan ujian *online* membutuhkan keamanan khususnya pada autentikasi *user* / pengguna yang menggunakannya. Oleh karena itu, akan dilakukan pengaturan jaringan internet dalam sekolah tersebut agar dalam proses pelaksanaan ujian tidak terjadi kecurangan dan membebani *server* yang digunakan, salah satu cara untuk mengatur jaringan internet di sekolah, dalam proses ujian *online* ini menggunakan mikrotik *router*. Di mikrotik dapat mengatur jaringan internet untuk mengatur proses ujian online tersebut, dari proses *upstream* dan *downstream*, serta manajemen *bandwidth* yang digunakan setiap *client* untuk mengakses ke *server*. Dan dengan analisis Quality of Services (QoS) dapat mengetahui seberapa baik jaringan yang dibangun.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka diangkat suatu permasalahan:

- a. Bagaimana manajemen jaringan *lan* untuk jalur *client*?
- b. Bagaimana analisis *Quality of Service (QoS)* pada jaringan lokal yang dibangun?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan menjadi lebih terarah dan tidak keluar dari pokok permasalahan, maka perlu adanya suatu batasan masalah. Adapun batasan masalahnya antara lain:

1. Data yang digunakan adalah 30 siswa, 5 mata pelajaran dan 10 soal setiap mata pelajaran.
2. Soal yang dibuat didalam sistem *moodle* berbentuk objektif.
3. Data yang digunakan dalam penelitian yaitu nama siswa, nis siswa, jurusan dan mata pelajaran.

4. Manajemen jaringan jalur lokal / kabel pada saat proses ujian

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah manajemen jaringan lokal / kabel yang digunakan untuk pelaksanaan ujian *online* berbasis *moodle* dan menganalisis jaringan dengan *Quality of Service (QoS)* untuk mengetahui seberapa baik jaringan yang dibangun.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

- a. Untuk menambah wawasan dan pemahaman dari objek yang diteliti
- b. Menjadi sarana untuk melatih kemampuan yang dimiliki.
- c. Mengerti dan memahami dasar konfigurasi dari mikrotik.

2. Bagi Sekolah

Sebagai masukan referensi dalam proses penggunaan jaringan untuk ujian *online*.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Internet

Internet atau *international network* adalah sebuah jaringan komputer yang sangat besar yang terdiri dari jaringan-jaringan kecil yang saling terhubung yang menjangkau seluruh dunia. Berdasarkan pendapat tersebut maka peneliti menegaskan bahwa, internet adalah suatu jaringan yang bersifat global. Tidak pandang di mana dan siapa saja bisa berkomunikasi dan mengakses berbagai informasi dalam segala bidang.

Siswa dalam mencari suatu informasi dapat dengan mudah mengakses media internet yang berfungsi untuk menambah informasi tentang sejarah, dengan cara mengakses suatu situs yang di kehendaknya, maka akan dengan mudah menampilkan suatu peta sejarah yang di inginkan, sehingga siswa dapat menggabungkan informasi yang di terima

oleh guru sejarah dan informasi yang di hasilkan melalui media internet.

2.2 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sistem yang terdiri dari komputer - komputer serta piranti - piranti yang saling terhubung sebagai satu kesatuan dengan dihubungkan piranti-piranti tersebut, alhasil dapat saling berbagi sumber daya satu piranti dengan piranti lainnya

2.3 Mikrotik

MikroTik *Router OS* merupakan sistem operasi *Linux base* yang diperuntukkan sebagai sistem network *router*. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaanya. Administrasinya bisa dilakukan melalui *Windows Application (WinBox)*. Selain itu instalasi dapat dilakukan pada Standard komputer *PC (Personal Computer)*. *PC* yang akan dijadikan *router* mikrotik tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan standard, misalnya bertindak sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar (*network* yang kompleks, *routing* yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan *resource PC* yang memadai.

2.4 Router

Router adalah perangkat jaringan yang digunakan untuk membagi protocol kepada anggota jaringan yang lainnya, menggunakan metode *addressing* dan protocol.

Berikut merupakan fungsi *router* secara umum:

1. Membaca alamat logika / *IP address source* dan *destination* untuk menentukan *routing* dari suatu *LAN* ke *LAN* lainnya.

2. Menyimpan *routing table* untuk menentukan *rule* terbaik antara LAN ke WAN.
3. Perangkat *delayer 3 OSI layer* dan *Interface Ethernet*, Serial, ISDN BRI.
4. Bisa berupa “*box*” atau sebuah *OS* yang menjalankan sebuah *daemon routing*.

2.5 Routing

Routing adalah proses dimana suatu router mem-*forward* paket ke jaringna yang dituju. Suatu *router* menggunakan *IP address* tujuan untuk mengirim paket. Agar keputusan routing tersebut benar, *router* harus belajar bagaimana untuk mencapai tujuan.

Tujuan utama dari *routing* protokol adalah untuk membangun dan memperbaiki tabel *routing*. Dimana tabel ini berisi jaringan-jaringan dan *interface* yang berhubungan dengan jaringan tersebut.

2.6 Gateway

Gateway adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan satu jaringan komputer dengan satu atau lebih jaringan komputer yang menggunakan protokol komunikasi yang berbeda sehingga informasi dari satu jaringan komputer dapat diberikan kepada jaringan komputer lain yang protokolnya berbeda.

2.7 Wireshark

Wireshark adalah sebuah Network Packet Analyzer. Network Packet Analyzer akan mencoba merekam paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi di paket tersebut sedetail mungkin. Network Packet Analyzer sering disebut juga sebagai alat untuk memeriksa apa yang sebenarnya terjadi di dalam transaksi kabel jaringan.

2.8 QoS (Quality of Service)

Flannagan dkk (2003) dalam Iskandar dan hidayat (2015) mendefinisikan bahwa QoS adalah teknik untuk mengelola *bandwidth*, *delay*, dan paket *loss* untuk aliran dalam jaringan. Tujuan dari mekanisme QoS adalah mempengaruhi setidaknya satu diantara empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan.

Fungsi-fungsi QoS dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengkelasan paket untuk menyediakan pelayanan yang berbeda-beda.
2. Penanganan kongesti untuk memenuhi dan menangani kebutuhan layanan yang berbeda-beda.
3. Pengendalian lalu lintas paket untuk membatasi dan mengendalikan pengiriman paket-paket data.
4. Pensinyalan untuk mengendalikan fungsi fungsi perangkat yang mendukung komunikasi di dalam jaringan IP.

Tabel 1. Indeks Parameter QoS

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 - 4	95-100	Sangat Bagus
3 – 3,7	75 – 94,75	Bagus
2 – 2,99	50 – 74-75	Sedang
1 – 1,99	25 – 49,75	Buruk

(Sumber: ETSI 1999-2006)

a. Throughput

Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. *Throughput* merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data.

b. Packet Loss

Packet loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai

tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya yaitu:

- 1) Terjadinya *overload* trafik didalam jaringan.
- 2) Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan.
- 3) *Error* yang terjadi pada media fisik.
- 4) Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer*.

Tabel 2. Kategori Packet Loss

Kategori Degradasi	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0% - 2%	4
Bagus	3% - 14%	3
Sedang	15% - 24%	2
Buruk	>25%	1

(Sumber: ETSI 1999-2006)

c. Delay

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut:

1) Packetization delay

Delay yang disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk proses pembentukan paket IP dari informasi *user*.

2) Queuing delay

Delay ini disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh *router* dalam menangani transmisi paket di jaringan.

3) Delay propagasi

Proses perjalanan informasi selama di dalam media transmisi.

Tabel 3. Kategori Delay

Kategori Literasi	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 30 ms	3

Sedang	300 s/d 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

(Sumber: ETSI 1999-2006)

d. Jitter

Jitter didefinisikan sebagai variasi dari *delay* atau variasi waktu kedatangan paket. Banyak hal yang dapat menyebabkan *jitter*, diantaranya adalah peningkatan trafik secara tiba-tiba sehingga menyebabkan penyempitan *bandwidth* dan menimbulkan antrian. Selain itu, kecepatan terima dan kirim paket dari setiap *mode* juga dapat menyebabkan *jitter*.

Tabel 4. Kategori Jitter

Kategori Degradasi	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	1 s/d 75 ms	3
Sedang	76 s/d 125 ms	2
Buruk	>225 ms	1

(Sumber: ETSI 1999-2006)

2.9 Elearning

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat mendorong berbagai lembaga pendidikan memanfaatkan sistem *e-learning* untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas pembelajaran. Melalui *e-learning* pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dimana saja, di samping itu materi yang dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia yang dengan cepat dapat diperbarui oleh pengajar.

2.10 Moodle

Moodle adalah sebuah paket perangkat lunak yang berguna untuk membuat dan mengadakan kursus / pelatihan / pendidikan berbasis internet. Pengembangannya didisain untuk mendukung kerangka konstruksi social (*social construct*) dalam pendidikan.

3. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Tanjungpinang pada bulan juli 2017, fokus penelitian ini adalah manajemen *bandwidth* jaringan komputer dan analisa jaringan pada ujian *online* berbasis *moodle*

B. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, atau suatu kelas peristiwa pada masa sekarang (Nasir, 1993). Tujuan dari metode deskriptif yaitu membuat diskripsi, gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta dan antar hubungan fenomenal yang di selidiki.

Dalam penelitian ini, peneliti menentukan beberapa tahap yang akan di lakukan:

1. Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

a. Observasi

Pengamatan secara langsung di sekolah SMA Negeri 2 Tanjungpinang.

b. Studi Literatur atau Kepustakaan

Pengumpulan data dengan cara pengambilan data dari buku-buku dan jurnal yang ada kaitan nya dengan bidang media pembelajaran interaktif.

4. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

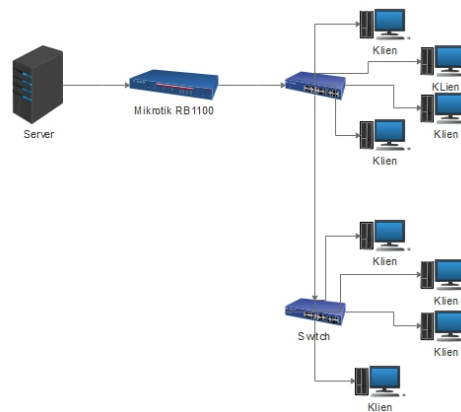
4.1. Analisa Kebutuhan Aplikasi

Dalam sistem ini diperlukan data sebagai bahan untuk perancangan jaringan dan cara kerja ujian menggunakan *moodle*.

Pada aplikasi ini, di ambil 30 *sample* siswa kelas XII jurusan (IPA, IPS dan BAHASA). Yang berfungsi sebagai “*student*” di aplikasi *moodle* yang berhak untuk mengikuti ujian. Serta dalam aplikasi ini saya mengambil 1 *sample* nama guru yaitu Zulfitriyan yang berfungsi sebagai “*creator*” sekaligus “*teacher*” dalam aplikasi ini yang berhak menginput soal, dan yang berhak dalam membuka atau mengatur jadwal ujian. Untuk soal, diambil 10 contoh soal setiap mata pelajaran nya.

4.2. Manajemen Jaringan Komputer

Pada tahap manajemen jaringan komputer kita harus menentukan topologi jaringan yang akan kita buat sesuai kebutuhan, pada Gambar 4.1 merupakan contoh topologi yang digunakan untuk proses ujian berlangsung dalam sekolah tersebut.



Gambar 2. Topologi jaringan

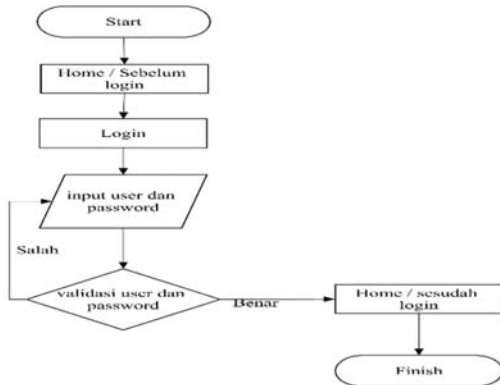
Pada jalur lokal, jaringan *internet* dibatasi dengan jaringan *upstream* 384Kbps dan *downstream* 384Kbps, jalur lokal menggunakan *IP static* bertujuan untuk mempermudah dalam mengontrol klien jika pada saat proses ujian ada komputer yang bermasalah, sehingga tim teknis hanya mengontrol *IP* mana yang bermasalah dan langsung di atasi.

4.3. Perancangan Ujian Berbasis Moodle

Dalam proses perancangan aplikasi *moodle* ini membahas *flowchart* sistem yang meliputi *flowchart sistem*, *user*, *teacher* atau *creator* untuk batasan hak akses di aplikasi ini dan perancangan DFD.

4.3.1 Flowchart tahapan mengakses moodle

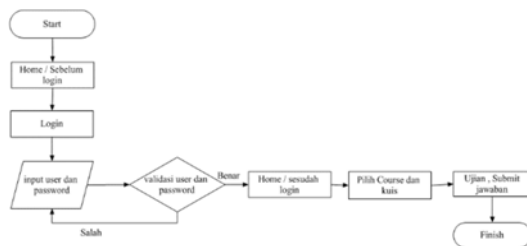
Flowchart merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja di dalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, *flowchart* ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi membentuk suatu sistem.



Gambar 3. Flowchart tahapan mengakses moodle

1. Flowchart tahapan siswa mengikuti ujian

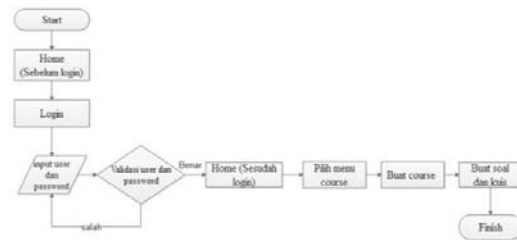
Berikut adalah gambaran *flowchart* tahapannya:



Gambar 4. Flowchart tahapan siswa mengikuti ujian di moodle

2. Flowchart tahapan dalam membuat course dan ujian

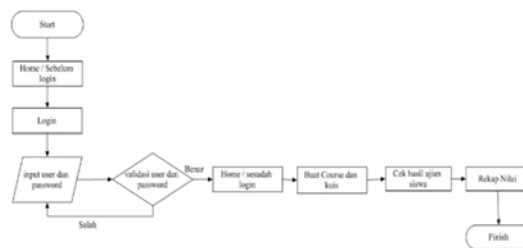
Berikut adalah gambaran *flowchart* tahapannya:



Gambar 5. Flowchart tahapan pembuatan course dan soal

3. Flowchart rekap nilai / hasil ujian

Berikut adalah gambaran *flowchart* tahapannya:



Gambar 6. Flowchart tahapan rekap nilai / hasil ujian

4.4. Implementasi

Implementasi dan tampilan dari implementasi manajemen jaringan komputer pada ujian online sekolah berbasis moodle yang dibangun adalah sebagai berikut.

1. Pengaturan IP jaringan mikrotik

Berikut ini adalah cara mengatur jaringan di mikrotik:

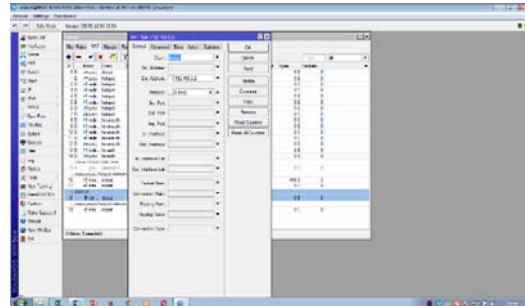
- Pertama kita harus mereset setingan *default* mikrotik tersebut
- Kita harus mengganti nama *port* yang akan kita pakai
 - Klik *interfaces*
 - Klik 2x *port* yang akan di ganti namanya

- Masukkan nama yang kita ingin buat (Contoh: *eth3-lokal*)
- Setelah kita mengganti semua nama *port* yang akan kita gunakan, tinggal kita mengatur *ip address* setiap *port* yang akan digunakan.
 - Klik *IP*
 - Klik *Address*
 - Pilih (+) untuk menambah *ip address*
 - Kita tentuin *ip* berapa yang digunakan setiap portnya.
- Setelah kita memberi *ip address* setiap *port*, langkah selanjutnya kita mengatur batasan *bandwidth* jalur lokal.
 - Klik *Queues*
 - *Queue Tree*
 - Kita kasih nama (lokal), parent (*eth3-lokal*), *limit* dan *max* nya kita isikan sesuai kebutuhan.

Pada pembagian *IP* klien untuk Lab. komputer pertama menggunakan rentang *IP* klien dari 192.168.0.2 – 192.168.0.40 dan *IP* klien 192.168.0.41 – 192.168.0.50 di cadangkan di Lab. komputer 1 dengan alasan apabila ada komputer klien yang bermasalah pada saat ujian, komputer tersebut langsung diganti dan menggunakan *IP* yang di cadangkan agar tidak terjadi bentrok pada *IP* klien antar komputer satu dengan komputer klien lainnya.

Dalam perancangan dan pengujian sistem agar dapat di akses menggunakan jalur *wifi* dan lokal, kita bisa mengaturnya di dalam mikrotik, seperti dibawah ini:

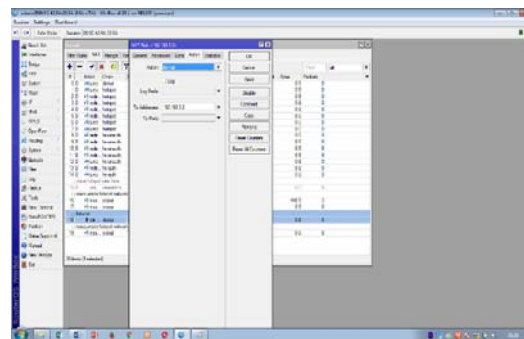
1. Pilih menu *IP*
2. Pilih *Firewall* (Maka akan tampil tab *Firewall*)
3. Pada tampilan *firewall*, kita memilih tab *NAT*
4. Tab *general* di bagian *chain: dstnat*
5. *Dst.Address: 192.168.3.2 (IP server)*
6. Protocol: 6 (*tcp*)



Gambar 7. Pengaturan NAT (General)

7. Pindah ke tab *Action*
8. *Action: dstnat*
9. *To Addresses: 192.168.3.2 (IP server)*

Pengaturan NAT ini menjelaskan bahwa pada saat kita memanggil *IP* 192.168.3.2 menggunakan *protocol 6(tcp)* akan diteruskan ke *IP server*.



Gambar 8. Pengaturan NAT (Action)

Port Forwarding adalah salah satu fitur pada *Router* yang menggunakan fungsi NAT(NetworkAccessTranslation) yang mengalihkan (*redirect*) permintaan komunikasi dari salah satu *IP Address* atau *Port* tertentu yang melewati *firewall router* dan dialihkan ke *IP Address* lain dan *port* lain/sama.

Gambar 7 dan Gambar 8 merupakan contoh *port forwarding* bahwa pada saat kita memanggil *IP* 192.168.3.2 akan di teruskan ke *IP server* yang kita pasang ke komputer *server* yang menjadi *server*. Jadi, pada saat pengujian menggunakan kabel, kita hanya membuka *browser* dan memanggil *IP* 192.168.3.2 saja untuk mengakses sistem *moodle* tersebut.

5. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Manajemen Jaringan

Pada studi kasus penelitian di SMA Negeri 2 Tanjungpinang, ujian dilaksanakan menggunakan 1 Lab.komputer, dimana dalam Lab.komputer memiliki 40 komputer klien, pembagian jumlah komputer klien yang dibuat mengikuti peraturan yang dibuat oleh pusat dalam pelaksanaan UNBK, yaitu setiap 1 ruangan maksimal memiliki 40 klien dan harus menggunakan jalur lokal / kabel.

1. Transaksi komputer klien

Berikut adalah tampilan transaksi jaringan dari klien dalam mengakses *moodle* di SMA Negeri 2 Tanjungpinang.

a. Hasil analisis QoS di klien

Berikut adalah hasil dari *throughput*, *delay*, dan *jitter* dalam transaksi klien dalam bentuk Tabel 5.22:

Tabel 6. Hasil analisis QoS Klien

Klien	Throughput		Delay		Jitter	
	Avg (bps)	Max (bps)	Avg (sec)	Max (sec)	Avg (sec)	Max (sec)
30	510,619	48588	0,344	112,099	0,002	94,243
20	2.444,157	67070	0,362	45,001	0,001	45,001
10	2.222,955	49406	0,381	45,000	0,001	45,000

b. Hasil analisis QoS di klien

Berikut adalah hasil dari *throughput*, *delay*, dan *jitter* dalam transaksi klien dalam bentuk Tabel 5.23:

Tabel 7. Hasil analisis QoS Klien

Klien	Throughput		Delay		Jitter	Packet Loss
	Avg (bps)	Max (bps)	Avg (sec)	Max (sec)	Max (sec)	%loss
30	99.762,446	195040	0,001	1,84	1,84	5,020
20	60.007,970	185594	0,003	4,056	3,032	0,005
10	28.176,412	189749	0,041	6,265	6,265	0,008

Transaksi *bandwidth* yang digunakan pada saat 30 siswa ujian digunakan sebesar 4398520bytes jika di konversi ke dalam satuan Kbps adalah sebesar 4398,52Kbps.

Jika dihitung rata-rata setiap klien, *bandwidth* yang digunakan sebesar 146617bytes, jika di konversi ke dalam satuan Kbps adalah sebesar 146,617Kbps

Transaksi *bandwidth* yang digunakan pada saat 20 siswa ujian digunakan sebesar 3903278bytes jika di konversi ke dalam satuan Kbps adalah sebesar 3903,278Kbps. Jika dihitung rata-rata setiap klien, *bandwidth* yang digunakan sebesar 195163bytes, jika di konversi ke dalam satuan Kbps adalah sebesar 195,163Kbps.

Transaksi *bandwidth* yang digunakan pada saat 10 siswa ujian sebesar 3553695bytes jika di konversi ke dalam satuan Kbps adalah sebesar 3553,695Kbps. Jika dihitung rata-rata setiap klien, *bandwidth* yang digunakan sebesar 355369bytes, jika di konversi ke dalam satuan Kbps adalah sebesar 355,369Kbps.

B. Analisis implementasi sistem *moodle*

Dengan sistem *moodle* ini, ujian dapat dilaksanakan kapan saja sesuai keinginan guru mata pelajaran dengan efisien dan praktis. Saat guru bersangkutan mendapat tugas luar atau dinas luar yang tidak memungkinkan untuk melaksanakan ujian secara langsung, guru hanya mengkonfirmasi kepada admin sekolah untuk membuka kuis ujian pada kelas yang diampunya dengan catatan soal mata pelajaran sudah dibuat di dalam *moodle*, sehingga admin tinggal membuat jadwal ujian sesuai jam pelajaran.

Soal ujian yang dibuat di sistem *moodle* ini menggunakan model *multiple choice*, bertujuan mempermudah proses penginputan soal dan mempermudah proses ujian.

Didalam sistem *moodle* memiliki fitur *block ip address*, yang bertujuan untuk memblokir *ip* yang tidak diizinkan untuk mengakses sistem *moodle*, jika *ip* yang di blok mengakses sistem *moodle* maka akan

menampilkan tulisan “*This site is not available currently*”. Seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. IP yang di blok

6. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah penulis lakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa jaringan yang dirancang dapat digunakan dalam proses ujian secara bersamaan dengan jumlah klien sebanyak 30 siswa, 20 siswa dan 10 siswa. Dengan menggunakan analisis *QoS* jaringan yang dibangun untuk pengujian ini adalah:

1. Semakin banyak klien semakin besar *throughput* yang terjadi maka semakin bagus jaringan yang dibangun.
 2. Semakin banyak klien semakin besar nilai maksimal *delay* yang terjadi.
 3. Semakin banyak klien semakin besar nilai maksimal *jitter* yang terjadi.
- Nilai paket *loss* hanya terjadi di server, pada saat 30 klien nilai paket *loss* masuk dalam kategori bagus dan pada saat 20 dan 10 klien nilai paket *loss* yang terjadi masuk dalam kategori sangat bagus.

B. Saran

Saran dari penulis untuk pembahasan skripsi ini guna perkembangan dalam penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Perbanyak *sample* pengujian agar mendapatkan hasil yang lebih baik.
2. Dalam manajemen jaringan di tambahkan setingan *wifi*, agar dapat mengetahui jalur jaringan mana yang lebih baik untuk di gunakan pada saat ujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, N.K., 2010, *Analisis dan Perancangan Manajemen Jaringan dengan Menggunakan Mikrotik RouterOS*, Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Arba'i, A.S., 2013, *Manajemen User dan Bandwidth pada Hotspot CV. Agung Touris Service Menggunakan Router Mikrotik*, Skripsi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Ilmu Komputer, Yogyakarta.
- Aulia, R.M., 2014, *Siklus hidup pengembangan perangkat lunak*, <http://imkstikom.blogspot.co.id/2014/12/siklus-hidup-pengembangan-perangkat.html>, 20 May 2017
- Burns, M., 2014, *The Bandwidth Schools Have and The Bandwidth They Need*, <https://elearningindustry.com/bandwidth-schools-bandwidth-need>, 13 Agustus 2017

- Hidakyah, M., 2014, *Analisa Dan Perancangan Manajemen Jaringan Dengan Mikrotik RouterOs*, STMIK Atma Luhur Pangkalpinang, Kepulauan Bangka Belitung.
- Iskandar, I. dan Hidayat, A., 2015, *Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus : UIN Suska Riau)*, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Nugroho, S., 2013, *Keefektifan Penggunaan E-learning berbasis Moodle dalam Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Oberta, R., *Tujuan dan Ruang Lingkup Rekayasa Perangkat Lunak*, <https://rinnooberta.wordpress.com/category/rekayasa-perangkat-lunak/>, 20 Mei 2017.
- Pamungkas, C.A., 2016, *Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik RouterBoard Di Politeknik Indonusa Surakarta*, INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta, Surakarta.
- Phyong, F., *Wireshark, fungsi dan kegunaanya*, <http://fiyaphyong.blogspot.co.id/2010/10/wireshark-fungsi-dan-kegunaanya.html>, 25 Juni 2017.
- Riadi, I., 2011, *Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik*, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.