ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA STREAMING VIDEO DAN VOIP PADA MEDIA KABEL DAN MEDIA NIRKABEL

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

Nama : Prasetyo Joko T.K

NIM : 06 523 270

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

`FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2013

HALAMAN JUDUL

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA STREAMING VIDEO DAN VOIP PADA MEDIA KABEL DAN MEDIA NIRKABEL

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

Nama : Prasetyo Joko T.K

NIM : 06 523 270

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2011

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA STREAMING VIDEO DAN VOIP PADA MEDIA KABEL DAN MEDIA NIRKABEL

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Prasetyo Joko Tirta Kusuma

NIM : 06 523 270

Yogyakarta, Juli 2013

Pembimbing

(Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T**)**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA STREAMING VIDEO DAN VOIP PADA MEDIA KABEL DAN MEDIA NIRKABEL

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Prasetyo Joko Tirta Kusuma

NIM : 06 523270

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, Juli 2013

Tim Penguji

Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T
Ketua

Manik Hapsara, ST., M.Sc., Ph.D
Anggota I

Ahmad Luthfi, S.Kom., M.Kom.
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia

(Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Prasetyo Joko Tirta Kusuma

NIM : 06 523270

Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA STREAMING VIDEO DAN VOIP PADA MEDIA KABEL DAN MEDIA NIRKABEL

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan tulisan atau karya yang saya ambil dengan menyalin, meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol atau algoritma atau program yang menunjukan gagasan atau pendapat atau pemikiran orang lain, yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan atau karya saya sendiri.

Apabila saya melakukan hal tersebut diatas, baik sengaja atau tidak, dengan ini saya menyatakan menarik tugas akhir yang saya ajukan sebagai hasil karya saya sendiri.Bila dikemudian hari terbukti bahwa saya melakukan tindakan diatas, gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh Universitas Islam Indonesia batal saya terima.

Yogyakarta, Juli 2013

Yang Membuat Pernyataan

(Prasetyo Joko Tirta Kusuma)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas ahkir ini kupersembahkan untuk.

Allah SWT

Atas karunia dan berkah yang tidak terhingga

Papah dan Mamah

Yang selalu member dukungan atas semuanya.

Kasih sayang yang tiada batas.

Keluarga

Yang memberikan semangat dan bantuan dalam pengerjaan tugas ini

Teman-teman

Terima kasih atas bantuan , kritik, dan saran yang sangat berguna dalam membantu penyelesaian tugas ini

MOTTO

“ Ketika kita dihadapakan dengan kebuntuan, disitulah timbul jalan lain yang tidak diduga-duga arahnya”

“ Hambatan terbesar untuk sukses adalah rasa takut akan kegagalan”

“Tidak ada yang bisa kembali dan memulai awal yang baru, namun siapa pun dapat memulai hari ini dan membuat akhir yang baru”

“Jika kita memiliki kawan yang pandai menggunakan Ms.Word, mengapa tidak kita berdayakan?"

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahi rabbil 'alamin. Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Sesungguhnya hanya atas izin dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini merupakan syarat wajib di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia untuk memperoleh gelar sarjana. Untuk itu pada kesempatan baik ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala berkah dan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Orang tua, kakak, dan adik atas kasih sayang, segala limpahan doa, dan dukungan
3. Yang saya hormati Bapak Ir. Gumbolo HS., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ketua Jurusan Teknik Informatika FTI UII Bapak Yudi Prayudi S.Si.,M.Kom.
5. Bapak Syarif Hidayat S.kom M.I.T selaku dosen pembimbing tunggal dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Semoga ilmu yang telah diajarkan dapat menjadi amal, Amin.
7. Specially to Dwira Maulana S.Kom, Aditya Wicaksono S.Kom, Barly Wicaksono S.Kom, M. Yusuf Agus S S.Kom, Hendra Yunianto TS S.Kom, Satrio Arif Wibowo S.Kom, Ardi Widi Nugroho S.E dan Shaka Wreswyusta yang telah memberi peran sangat besar dalam mengerjakan TA ini "*Terima kasih kawan, maaf saya menyusahkan kalian semua* ".
8. ID-Networkers mas Dedi Gunawan " *Terimakasih atas bimbingannya"*
9. Vegatech mas Hutri Samani " *Terimakasih atas pinjaman perangkat dan diskonnya"*

10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat berguna di kemudian hari. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua orang, dan diri penulis sendiri. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juli 2013

Penulis

ABSTRAKSI

Beberapa jenis komunikasi data yang sering digunakan adalah blog, email, *instan messaging*, web, audio streaming, video streamingdan VoIP.Video streaming yang saat ini cukup banyak digunakan contohnya adalah televisi dan video portal seperti *youtube*.Komunikasi VoIP saat ini semakin populer untuk melakukan komunikasi suara.Aplikasi video dan VoIP menggunakan sumber daya *bandwidth* yang relatif besar.Sementara itu aplikasi-aplikasi tersebut membutuhkan kualitas jaringan yang baik agar pengguna dapat menikmati layanan dengan baik.Kabel adalah salah satu media yang populer untuk pengiriman data. Selain kabel, media lain yang bisa digunakan untuk pengiriman data adalah teknologi nirkabel (*wifi*). Teknologi nirkabel menggunakan *Radio Frequency* (RF) untuk melalukan komunikasi data.Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai kinerja aplikasi-aplikasi tersebut pada media kabel dan media nirkabel.

Penelitian dilakukan dengan cara pengguna mengakses aplikasi streaming video dan VoIP pada jarak yang berbeda dengan menggunakan media kabel dan media nirkabel. Jarak pengguna dengan perangkat jaringan adalah dari 5 meter hingga 57 meter. Dari pengujian ini akan dibandingkan nilai delay, jitter dan packetloss pada media kabel dan media nirkabel pada setiap jarak pengujian.

Dari penelitian yang telah menunjukkan bahwa pada jarak 57 meter, nilai pada media nirkabel sudah tidak dapat ditoleransi bila dibandingkan media kabel.Pada jarak dibawah 57 meter, nilai pada media nirkabel masih dapat ditoleransi walau kinerjanya masih lebih rendah dibandingakan media kabel.

Kata kunci :*Kinerja, Streaming Video, VoIP, kabel, nirkabel*

TAKARIR

Device	Perangkat
Radio Frequency	Frekuensi Radio
Node	Titik Persambungan
Ad-hoc	Jaringan wireless yang terdiri dari kumpulan beberapa perangkat
Decode	Konversi data yang telah dikirimkan oleh sumber menjadi informasi yang dimengerti oleh penerima
Buffer	Area memori yang menyimpan data
Tunnel	Terowongan penghubung

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
MOTTO vi
KATA PENGANTAR vii
ABSTRAKSI ix
TAKARIR x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
BAB 1 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 2
1.5 Manfaat Penelitian 2
1.6 Metodelogi Penelitian 3
1.7 Sistematika Penelitian 3
BAB II 5
2.1 Kinerja 5
2.2 Voice Over Internet Protocol (VoIP) 9
2.2.1 Keuntungan VoIP 10
2.2.2 Kelemahan dari VoIP 10
2.3 StreamingVideo 11

2.3.1 Masalah Dasar dalam Streaming Video 12
2.4 Website..... 13
2.5 Teknologi Kabel 14
2.5.1 Kabel UTP 16
2.6 Teknologi Wireless 17
2.6.1 Komponen Wireless LAN 19
BAB III..... 21
3.1 Skenario Pengujian 21
3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras Sistem 22
3.3 Topologi Jaringan 24
3.4 KonfigurasiVOIP server 25
3.5 Konfigurasi Access Point 27
3.6 Konfigurasi Klien..... 29
3.6.1 Konfigurasi X-LITE..... 29
3.6.2 Konfigurasi VQManager 31
3.6.3 Konfigurasi Network Miner..... 32
BAB IV 34
4.1 Hasil dan Pembahasan 34
4.2 Performa..... 34
4.2.1 Pengujian Satu..... 34
4.2.2 Pengujian Dua..... 37
4.2.3 Pengujian Tiga 39
4.2.4 Pengujian Empat 41
4.3 Analisis Pengujian 43
BAB V..... 46
5.1 Kesimpulan..... 46

5.2 Saran 46

DAFTAR PUSTAKA 47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kualitas Delay 7
Tabel 2.2 Kualitas Jitter 7
Tabel 2.3 Kualitas Packet Loss 8
Tabel 2.4 Kategori Kabel UTP 16
Tabel 2.5Wireless LAN Standard 18
Tabel 3.1 Jarak User dan Source 21
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Satu 35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Dua 39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tiga 41
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Empat 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus Throughput 6
Gambar 2.2 Rumus Delay 7
Gambar 2.3 Rumus Jitter 8
Gambar 2.4 Rumus Packetloss 9
Gambar 3.1 Denah Pengujian 22
Gambar 3.2 Topologi Media Kabel 24
Gambar 3.3Topologi Media Wireless 25
Gambar 3.4 Menu *Add an Extension* 26
Gambar 3.5 Isi menu *Add Extension* 26
Gambar 3.6 Menu *Apply Configuration Changes* 27
Gambar 3.7 Menu Network 27
Gambar 3.8 Menu DHCP Setting 28
Gambar 3.9 Menu Wireless Setting 28
Gambar 3.10 Menu Wireless Security 29
Gambar 3.11 Interface X-Lite 30
Gambar 3.12 Konfigurasi X-Lite pada klien 30
Gambar 3.13 Menu *Calls* 31
Gambar 3.14 Tampilan Select a network adaptor 32
Gambar 3.15 Hasil Pengamatan Networkminor 33
Gambar 4.1 Delay Pengujian Satu 35
Gambar 4.2 Jitter Pengujian Satu 36
Gambar 4.3 Packetloss Pengujian Satu 36
Gambar 4.4 Delay Pengujian Dua 39
Gambar 4.5 Jitter Pengujian Dua 40
Gambar 4.6 Packetloss Pengujian Dua 41
Gambar 4.7 Delay Pengujian Tiga 42
Gambar 4.8 Jitter Pengujian Tiga 42
Gambar 4.9Packetloss Pengujian Tiga 43
Gambar 4.10Delay Pengujian Empat 37

Gambar 4.11 Jitter Pengujian Empat 38
Gambar 4.12Packetloss Pengujian Empat..... 38

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komunikasi data saat ini terus berkembang seiring dengan kebutuhan para pengguna.Komunikasi data sendiri merupakan proses pengiriman dan penerimaan data atau informasi dari dua atau lebih *device*seperti komputer, laptop, printer dan alat komunikasi lain, yang terhubung dalam sebuah jaringan baik lokal maupun yang luas yaitu internet.Suatu sistem komunikasi komputer dapat dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pertukaran data atau informasi tersebut.

Berbagai macam teknologi telah dikembangkan untuk membantu manusia dalam berkomunikasi. Pada era tahun 80-an, teknologi jaringan komputer hanya mengandalkan teknologi jaringan berbasis kabel, teknologi ini memiliki beberapa keunggulan seperti keamanan dankecepatan dalam mengirimkan paket-paket data. Seiring dengan perkembangan teknologi, akhirnya dikembangkanlah pengiriman dan penerimaan data melalui udara dengan *Radio Frequency* (RF) yaitu teknologi nirkabel.Teknologi nirkabel memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh teknologi kabel seperti mobilitas dan instalasi yang cukup cepat.

Saat ini kebutuhan masyarakat terhadap komunikasi, informasi bahkan hiburan semakin meningkat, salah satunya yaitu aplikasi streaming video dan aplikasi voice.Saat ini banyak layanan streaming video seperti film dan video yang di unggah oleh penggunanya.Begitu pula dengan aplikasi *voice*, banyak aplikasi yang memudahkan pengguna melakukan percakapan dengan biaya yang murah.Aplikasi-aplikasi seperti ini membutuhkan kapasitas *bandwidth* yang tersedia. Jika kapasitas *bandwidth* yang disediakan tidak memadai pasti kualitas layanan yang diterima pengguna akan berakibat tingginya nilai delay, jitter dan packetloss. Oleh karena itu dilakukan penelitian agar pengguna dapat mengetahui bagaimana performa media yang digunakan pada aplikasi tersebut.

Pada penelitian ini penulis akanmenggunakan aplikasi VoIPdan video streaming untuk menguji performa media kabel dan media nirkabel pada jaringan

lokal, diharapkan dari penelitian ini pengguna dapat memilih media jaringan yang akan digunakan untuk mengakses aplikasi tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat dikemukakan adalahbagaimanaperbandingan performa jaringan nirkabel (*wireless*) dan kabel (*wire*) pada aplikasi VoIP danstreaming video.

1.3 Batasan Masalah

1. Media pengujian yang digunakan yakni jaringan kabel dan jaringan nirkabel.
2. Ruang lingkuppengujian yakni kurang dari 70 meteryang disesuaikan dengan kemampuan jangkauan signal access point yang digunakan.
3. Aplikasi video yang digunakan untuk mengukur performa jaringan adalah web streaming video.
4. Aplikasi voice yang digunakan untuk mengukur performa jaringan adalah server VoIP briker.
5. Access point dengan klien dapat terlihat langsung tanpa penghalang (outdoor) atau Clear Line Of Sight.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menganalisa performa jaringan kabel dan nirkabel dengan variasi jarak antara user dan sumber pada aplikasi voice, dan video untuk mengetahui penggunaan media yang optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui performa jaringan kabel (*wire*)pada saat menjalankan aplikasi voice, streaming video dan website.
2. Mengetahui performa jaringan nirkabel (*wireless*) pada saat menjalankan aplikasi voice, streaming video dan website.

3. Mengetahui perbandingan performa dari jaringan kabel dan nirkabel pada jarak yang telah ditentukan.

1.6 Metodelogi Penelitian

Untuk memenuhi tujuan yang akan dicapai melalui penulisan skripsi ini, maka ada beberapa metode yang akan digunakan, yaitu:

1. Studi literatur dari buku – buku, makalah, ataupun manual – manual dan berbagai sumber online lainnya.
2. Perancangan skenario pengujian.
3. Perancangan infrastruktur jaringan kabel dan nirkabel.
4. Melakukan pengujian performa jaringan kabel dan nirkabel pada aplikasi.
5. Melakukan analisis dari perbandinganjaringan kabel dan nirkabel tersebut.

1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan yang digunakan untuk tugas akhir yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas dasar-dasar teori dan mengenai kinerja jaringan,jaringan kabel, jaringan nirkabel danjuga aplikasi VoIP, streaming video dan web.

BAB III METODOLOGI

Bab ini membahastentanggambaran umum infrastruktur, analisis kebutuhan sistem yang mencakup kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak serta instalasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil pengujian terhadap performa dari jaringan kabel dan nirkabel pada aplikasi-aplikasi yang ada berupa tabel dan grafik dari setiap skenario.

BAB VPENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil yang sudah didapatkan dari percobaanyangdilakukan dan saran.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Kinerja

Saat ini sistem wired LAN telah menyediakan berbagai tipe kecepatan yang mampu didukung. Tipe Ethernet mampu menyediakan kecepatan 10Mbps kemudian tipe fast ethernet 100Mbps dan gigabit ethernet 1000Mbps.

Wireless LAN yang menggunakan teknologi standard IEEE 802.11b dimana memiliki kemampuan transfer data sebesar 11Mbps kemudian standard lain yaitu IEEE 802.11g dengan kemampuan transfer data hingga 54Mbps pada frekuensi 2.4GHz.jika dibandingkan dengan fast ethernet atau gigabit ethernet, kecepatan wireless LAN jauh lebih kecil dan data rate yang ditawarkan tidak bersifat mutlak.

Performa dari media yang digunakan akan berbanding lurus dengan kualitas layanan yang akan didapatkan oleh klien. Kualitas performa layanan didefinisikan sebagai seperangkat persyaratan layanan yang harus dipenuhi oleh suatu jaringan (*Network*) ketika terjadi aliran paket dari sumber pengirim paket ke tujuannya atau sebaliknya.Dengan adanya haltersebut, maka diharapkan dapat menjamin kualitas layanan yang sudah dipersiapkan untuk para pengguna jaringan dalam hal jaminan kualitasatas *delay*, *throughput*, probabilitas *packet loss*, *delay*, *varians* (*jitter*), dan lain-lainnya.

Quality of service (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untukmenyediakan layanan yang baik denganmenyediakan kapasitas jaringan, mengatasi *jitter* dan*delay* (waktu tunda). QoS dirancanguntuk membantu pengguna menjadi lebih produktifdengan memastikan bahwa pengguna mendapatkan kinerja yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasisjaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringanuntuk menyediakan layanan yang lebih baik pada lalu lintas jaringan tertentu melalui teknologi yangberbeda-beda. QoS merupakan suatu tantangan yangbesar dalam jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan.

Teknologi Qosmemungkinkan administrator jaringan untuk dapatmenangani berbagai efek akibat terjadinya konjestipada lalu lintas aliran paket dari berbagai layanan.Penanganan QoS dilakukan dengan memanfaatkansumber daya jaringan secara optimal, dibandingkandengan menambah kapasitas fisik jaringan tersebut.

Beberapa parameter pada QoS sebagai berikut :

1. Throughput

   Throughput merupakan rate(kecepatan) transfer data efektif, yang diukur dalam bit per second (bps). Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

   Nilai throughput akan digunakan untuk mendapatkan nilai delay, jitter dan packetloss pada pengujian yang akan dilakukan, berikut rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai throughput[AIEPWI].



Gambar 2.1 Rumus Throughput

2. Delay

   Delay merupakan waktu tunda yang terjadi ketika perjalanan pengiriman atau penerimaan data dari source menuju destination dan sebaliknya.Dalam perancangan jaringan VoIP, delay merupakan suatu permasalahan yang harus diperhitungkan karena kualitas suara bagus tidaknya tergantung dari waktu delay.Besarnya delay maksimum yang direkomendasikan oleh ITU untuk aplikasi suara 120ms, sedangkan delay maksimum dengan kualitas suara yang masih dapat diterima pengguna adalah 250ms lebih jelas dapat dilihat pada tabel dibawah.Tabel dibawah ini menunjukkan rekomendasi nilai *delay*yang mempengaruhi kualitas layanan berdasarkan ITU G.114.

Tabel 2.1 Kualitas Delay

Delay (ms)	Kualitas
0 – 150	Baik
150 –400	Dapat diterima
>400	Tidak dapat diterima

Untuk menegetahui besarnya delay streaming video dan web akan dilakukan perhitungan dari data yang diambil pada pengujian. Berikut rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai delay[AIEPWI].

$$\text{Delay(s)} = \frac{\text{Jumlah Bit Yang Dikirim}}{\text{Throughput}}$$

Gambar 2.2 Rumus Delay

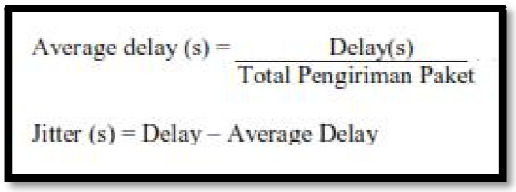
3. Jitter

Jitter merupakanvariasi delay yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket di penerima. Besarnya nilai *jitter* akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan IP.Pengaruh jitter pada kinerja jaringan harus dilihat bersama delay. Ketika jitter besar namun delay-nya kecil maka kinerja jaringan tidak bisa dikatakan jelek karena besarnya jitter dapat dikompensasi dengan nilay delay yang kecil. Jitter akan menurunkan kinerja jaringan ketika nilainya besar dan juga nilai delay-nya juga besar.Tabel di bawah ini menunjukkan rekomendasi nilai *jitter*yang mempengaruhi kualitas layanan berdasarkan ITU G.114.

Tabel 2.2 Kualitas Jitter

Jitter (ms)	Kualitas
0 – 20	Baik
20 – 50	Dapat diterima
>50	Tidak dapat diterima

Untuk menegetahui besarnya jitter streaming video dan web akan dilakukan perhitungan dari data yang diambil pada pengujian. Berikut rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai jitter[AIEPWI].



Gambar 2.3 Rumus Jitter

4. Packet Loss

Packetloss merupakan ukuran error rate dari transmisi packet data yang diukur dalam persen.Packet hilang *(bit loss*) yang biasanya dikarenakan *buffer* yang terbatas, urutan packet yang salah termasuk dalam *error rate* ini.Dan juga terjadinya *re-transmission* paket dari source menuju destination.Paket hilang (*packet loss*) merupakan penyebab utama pelemahan audio dan video pada multimedia streaming. Paket hilang dapat disebabkan oleh pembuangan paket di jaringan (*network loss*) atau pembuangan paket di gateway atau terminal sampai kedatangan terakhir (*late loss*). *Network loss* secara normal disebabkan kemacetan (*router buffer overflow*), perubahan rute secara seketika, kegagalan *link*, dan *lossy link* seperti saluran nirkabel. Kemacetan atau kongesti pada jaringan merupakan penyebab utama dari paket hilang. Tabel di bawah ini menunjukkan rekomendasi nilai *packet loss* yang mempengaruhi kualitas layanan berdasarkan ITU G.114.

Tabel 2.3 Kualitas Packet Loss

Packet Loss (%)	Kualitas
0 – 1	Baik
1 – 5	Dapat diterima
>5	Tidak dapat diterima

Untuk mengetahui besarnya packetloss streaming video dan web akan dilakukan perhitungan dari data yang diambil pada pengujian. Berikut rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai packetloss.

$$Packet\ loss = \frac{(Packets_trasnsmitted - Packets_received)}{Packets_trasnmitted} x100\%$$

Gambar 2.4 Rumus Packetloss

2.2 Voice Over Internet Protocol (VoIP)

Kebutuhan akan komunikasi sudah merupakan kebutuhan utama bagi semua orang. *VoiceOverInternetProtocol* (VoIP) dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan panggilan telepon melalui jaringan data berdasarkan *internet protocol* (IP).Pada dasarnya terdapat tiga macam konfigurasi dalam implementasi VoIP jika dilihat dari perangkat penggunanya, yaitu PC to PC, PC to phone dan phone to phone.*Voice Over WiFi* (VoWiFi) atau *Voice Over Wireless Local Area Network* (VoWLAN) adalah pengembangan dari VoIP. Layanan ini memungkinkan komunikasi suara di area wireless LAN baik di lingkungan privat maupun publik[TVOIP].

Kualitas suara VoIP dipengaruhi oleh beberapa parameter yaitu kapasitas *bandwidth*, tingkat hilang paket dan waktu tunda yang terjadi di dalam jaringan. Kapasitas *bandwidth* adalah ketersediaan sumber daya jaringan dalam bentuk lebar pita yang digunakan untuk mentransmisikan data paket. Tingkat hilang paket adalah parameter yang menyatakan besarnya laju kesalahan yang terjadi sepanjang jalur pengiriman data paket dari pengirim ke penerima. Waktu tunda adalah parameter yang menyatakan rentang waktu yang diperlukan untuk mengirimkan paket dari pengirim ke penerima.

2.2.1 Keuntungan VoIP

1. Biaya lebih rendah untuk sambungan langsung jarak jauh. Penekanan utama dari VoIP adalah biaya. Dengan dua lokasi yang terhubung dengan internet maka biaya percakapan menjadi sangat rendah.
2. Memanfaatkan infrastruktur jaringan data yang sudah ada untuk suara. Berguna jika perusahaan sudah mempunyai jaringan. Jika memungkinkan jaringan yang ada bisa dibangun jaringan VoIP dengan mudah. Tidak diperlukan tambahan biaya bulanan untuk penambahan komunikasi suara.
3. Penggunaan *bandwidth* yang lebih kecil daripada telepon biasa. Dengan majunya teknologi penggunaan *bandwidth* untuk voice sekarang ini menjadi sangat kecil. Teknik pemampatan data memungkinkan suara hanya membutuhkan sekitar 8kbps *bandwidth*.
4. Memungkinkan digabung dengan jaringan telepon lokal yang sudah ada. Dengan adanya gateway bentuk jaringan VoIP bisa disambungkan dengan PABX yang ada dikantor. Komunikasi antar kantor bisa menggunakan pesawat telepon biasa
5. Variasi penggunaan peralatan yang ada, misal dari PC sambung ke telepon biasa, IP phone handset.

2.2.2 Kelemahan dari VoIP

1. Kualitas suara tidak sejernih jaringan PSTN. Merupakan efek dari kompresi suara dengan *bandwidth* kecil maka akan ada penurunan kualitas suara dibandingkan jaringan PSTN konvensional. Namun jika koneksi internet yang digunakan adalah koneksi internet pita-lebar / broadband seperti Telkom Speedy, maka kualitas suara akan jernih - bahkan lebih jernih dari sambungan Telkom dan tidak terputus-putus.
2. Ada jeda dalam berkomunikasi. Proses perubahan data menjadi suara, jeda jaringan, membuat adanya jeda dalam komunikasi dengan menggunakan VoIP. Kecuali jika menggunakan koneksi Broadband (lihat di poin atas).
3. Regulasi dari pemerintah RI membatasi penggunaan untuk disambung ke jaringan milik Telkom.

4. Jika belum terhubung secara 24 jam ke internet perlu janji untuk saling berhubungan.
5. Jika memakai internet dan komputer di belakang NAT (Network Address Translation), maka dibutuhkan konfigurasi khusus untuk membuat VoIP tersebut berjalan
6. Tidak pernah ada jaminan kualitas jika VoIP melewati internet.
7. Peralatan relatif mahal. Peralatan VoIP yang menghubungkan antara VoIP dengan PABX (IP telephony gateway) relatif berharga mahal. Diharapkan dengan makin populernya VoIP ini maka harga peralatan tersebut juga mulai turun harganya.
8. Berpotensi menyebabkan jaringan terhambat atau s*tuck*. Jika pemakaian VoIP semakin banyak, maka ada potensi jaringan data yang ada menjadi penuh jika tidak diatur dengan baik. Pengaturan *bandwidth* adalah perlu agar jaringan di perusahaan tidak menjadi jenuh akibat pemakaian VoIP.
9. Penggabungan jaringan tanpa dikoordinasi dengan baik akan menimbulkan kekacauan dalam sistem penomoran

2.3 StreamingVideo

Streaming adalah sebuah teknologi untuk memainkan file video atau audio secara langsung ataupun dengan *pre-recorded* dari sebuah mesin server (web server). Dengan kata lain, file video atau audio yang terletak pada sebuah server dapat secara langsung dijalankan pada komputer client sesaat setelah ada permintaan dari user sehingga proses download file video atau audio yang menghabiskan waktu cukup lama dapat dihindari[VIDLAN].

Saat file video atau audio di stream maka akan terbentuk sebuah *buffer* di komputer client dan data video atau audio tersebut akan mulai di download ke dalam *buffer* yang telah terbentuk pada mesin client. Dalam waktu sepersekian detik, buffer telah terisi penuh dan secara otomatis file video atau audio aka dijalankan oleh sistem. Sistem akan membaca informasi dari buffer sambil tetap melakukan proses download file sehingga proses streaming tetap berlangsung ke

mesin client. Delay waktu sesaat sebelum file video atau audio dijalankan berkisar antara 10-30 detik.

Sebuah file video yang akan ditampilkan pada klien dapat menggunakan dua metode transfer. Pertama dengan men-download file video tersebut dan yang kedua dengan melakukan proses streaming. Kedua metode ini memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing. Sebuah file video yang diambil dari sebuah mesin server dengan men-download-nya tidak dapat ditampilkan sebelum seluruh file video selesai disalin ke hardisk. Metode ini memerlukan media penyimpanan yang besar dan waktu yang dibutuhkan untuk proses download juga cukup lama karena file video biasanya berukuran besar.

Metode kedua yang dapat digunakan adalah proses streaming. Metode ini berusaha untuk mengatasi masalah yang terdapat pada metode download. Ide dasar dari video streaming adalah membagi paket video ke dalam beberapa bagian, mentransmisikan paket tersebut, kemudian penerima dapat men-*decode* dan memainkan potongan paket file video tanpa harus menunggu seluruh file terkirim ke mesin penerima. Keunggulan lain video streaming antara lain tidak membutuhkan media penyimpanan yang besar serta delay yang relatif lebih singkat, hanya sesaat sebelum menjalankan video pada pc client.

2.3.1 Masalah Dasar dalam Streaming Video

Masalah dasar dalam streaming video, khususnya untuk implementasi pada jaringan internet yang bersifat global adalah *bandwidth*, delay jitter dan loss rate.Ketersediaan *bandwidth* antara dua titik pada jaringan internet secara umum tidak diketahui. Jika pengirim (sender) mengirimkan data lebih cepat dibanding dengan *bandwidth* yang tersedia maka akan terjadi kongesti pada jaringan, paket hilang dan kualitas video akan buruk. Jika pengirim mengirimkan paket data video lebih lambat dari *bandwidth* yang tersedia, maka kualitas video yang sampai ke penerima juga kurang optimal.

Masalah kedua pada streaming video adalah delay jitter, dimana paket-paket yang ditransmisikan ke klien memiliki delay yang bersifat fluktuatif. Variasi dari delay paket ini disebut dengan delay jitter. Delay jitter menjadi masalah

karena penerima harus men-decode dan menampilkan frame-frame pada rate yang konstan dan akumulasi dari keterlambatan frame akan menyulitkan untuk rekonstruksi video yang diterima.

Masalah ketiga dalam streaming video adalah loss rate. Loss rate berbeda-beda untuk jaringan fixed dan jaringan wireless. Pada jaringan fixed, loss rate disebabkan oleh paket-paket data yang hilang. Sedangkan pada jaringan wireless, loss rate dapat disebabkan oleh bit error dan burst error. Loss rate ini dapat menimbulkan penurunan kualitas video.

2.4 Website

Website atau lazim disingkat web adalah halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses di seluruh dunia selama terkoneksi dengan jaringan internet. Sumber lain menuliskan web adalah salah satu alat komunikasi online yang menggunakan media internet dalam pendistribusiannya. Apapun bahasanya, yang pasti kita semua setuju bahwa website merupakan kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*).

Website mulai dikenal di Indonesia sekitar tahun 1998, dimana hanya perusahaan besar saja yang mampu memilikinya. Pada saat itu, website merupakan sebuah teknologi yang cukup mahal untuk dimiliki. Sehingga banyak pengusaha maupun produsen mengurungkan niat mereka untuk dapat memiliki media promosi ini. Langkanya penyedia jasa pembuatan web yang menawarkan harga murah membuat keinginan perusahaan-perusahaan tersebut untuk memiliki sebuah website murah hanya menjadi sebuah mimpi.

Sekarang ini terdapat hampir milyaran halaman website yang memeriahkan dunia maya.Sebagian besar dari website tersebut adalah web komersial yang bersifat bisnis dan perdagangan.Rupanya media promosi dalam bentuk website sangat berperan penting dalam dunia usaha.Buktinya akhir-akhir

ini banyak pengusaha besar maupun kecil telah menggunakan website sebagai salah satu media promosi dalam memasarkan produk ataupun jasa.Fungsi website yang tidak hanya sebagai sarana promosi melainkan juga sebagai upaya untuk meningkatkan *prestise* (gengsi) dari suatu perusahaan telah membuat banyak pengusaha berani mengeluarkan biaya yang cukup tinggi untuk memiliki media online ini.

2.5 Teknologi Kabel

Teknologi kabel mulai ditemukan saat manusia membutuhkan sebuah alat yang berguna untuk menghubungkan suatu perangkat dengan perangkat lain dan ditemukan pada awal 1400-an. Proses penemuan kabel ini tidak sama antara satu jenis kabel dengan kabel lainnya. Penemuan kabel tembaga membutuhkan proses yang paling lama dibanding kabel yang lain, hingga akhirnya berhasil ditemukan sebuah telepon Penemuan kabel koaksial mengikuti penemuan kabel tembaga Baru-baru ini, kabel koaksial telah disempurnakan kembali dengan penemuan kabel serat optik yang sangat tipis dan mampu mentransmisikan sinyalcahaya.

Secara umum, kabel memiliki fungsi sebagai media transimisi yang berperan untuk mempercepat penyampaian pesan.Setiap kabel memiliki spesialisasi fungsi yang berbeda-beda.Kabel tembaga seringkali digunakan sebagai penghubung ke jaringan telepon dan Ethernet.Kabel koaksial sering kita gunakan pada televisi dan radio.Sedangkan, kabel fiber optik sering kita gunakan sebagai jalinan penghubung bawah laut (*underwater lines*) merupakan media transmisi antar samudera.

Berikut jenis kabel yang sering digunakan :

1. Kabel Coaxial

   Kabel coaxial banyak digunakan untuk jaringan ethernet dan arcnet karena mudah instalasinya dan murah. Jenis-jenis kabel coaxial yang sering digunakan adalah Coaxial RG-62A/U, Coaxial RG-58A/U dan Coaxial RG-8 atau yellow cable. Namun saat ini mulai ditinggalkan seiring perkembangan kabel UTP.

2. Kabel UTP

   Kabel UTP atau Unshielded Twisted Pair merupakan salah satu kabel yang paling banyak digunakan saat ini pada jaringan komputer. Sesuai namanya, kabel ini mempunyai empat pasang kabel dan setiap kabelnya dipilin. Kabel ini tidak dilengkapi pelindung. Keempat pasang kabel tersebut berisi kabel tembaga tunggal terisolator.

3. Shielded twisted pair

   Jeniskabelteleponyang digunakan dalam beberapa bisnis instalasi. Terdapat pembungkustambahan untuk tiap pasangan kabel (*twisted pair*).Kabel STP jugadigunakanuntukjaringan data, digunakan padajaringan *token ring*.Pembungkusnyadapatmemberikanproteksi yang lebih baik terhadapinterferensi EMI.

4. Fiber Optic

   Fiber optic adalah saluran transmisi atau kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus dan lebih kecil dari sehelai rambut, dan dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Sumber cahaya yang digunakan biasanya adalah laser atau LED.Kabel ini berdiameter lebih kurang 120 mikrometer. Cahaya yang ada di dalam serat optik tidak keluar karena indeks bias dari kaca lebih besar daripada indeks bias dari udara, karena laser mempunyai spektrum yang sangat sempit. Kecepatan transmisi serat optik sangat tinggi sehingga sangat bagus digunakan sebagai saluran komunikasi.

   Perkembangan teknologi serat optik saat ini, telah dapat menghasilkan pelemahan kurang dari 20 decibels/km. Dengan lebar jalur (*bandwidth*) yang besar sehingga kemampuan dalam mentransmisikan data menjadi lebih banyak dan cepat dibandingan dengan penggunaan kabel konvensional.Dengan demikian serat optik sangat cocok digunakan terutama dalam aplikasi sistem telekomunikasi.Pada prinsipnya serat optik memantulkan dan membiaskan sejumlah cahaya yang merambat didalamnya.Efisiensi dari serat optik ditentukan oleh kemurnian dari bahan

penyusun gelas/kaca.Semakin murni bahan gelas, semakin sedikit cahaya yang diserap oleh serat optik.

2.5.1 Kabel UTP

Unshielded twisted-pair (disingkat UTP) adalah sebuah jenis kabel jaringan yang menggunakan bahan dasar tembaga, yang tidak dilengkapi dengan shield internal. UTP merupakan jenis kabel yang paling umum yang sering digunakan di dalam jaringan lokal (LAN), karena memang harganya yang rendah, fleksibel dan kinerja yang ditunjukkannya relatif bagus. Dalam kabel UTP, terdapat insulasi satu lapis yang melindungi kabel dari ketegangan fisik atau kerusakan tapi, tidak seperti kabel *Shielded Twisted-pair* (STP), insulasi tersebut tidak melindungi kabel dari interferensi elektromagnetik[PLJL].

Kabel UTP memiliki impendansi kira-kira 100 Ohm dan ada berbagai jenis kabel UTP yang dapat digunakan untuk audio dan komunikasi data yang dikelompokkan dengan istilah *Category* atau disingkat CAT.

Tersedia dalam beberapa kategori yang ditentukan dari kemampuan kabel UTP dalam transmisi data yang dimilikinya seperti tertulis dalam tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Kategori Kabel UTP

KATEGORI	KEGUNAAN
Cat 1	Untuk koneksi suara serta sambungan telepon
Cat 2	Untuk transmisi suara digital dengan kecepatan hingga 4Mbps
Cat 3	Untuk transmisi data digital dengan kecepatan hingga 10Mbps
Cat 4	Untuk transmisi data digital dengan kecepatan hingga 16Mbps
Cat 5	Untuk transmisi data digital dengan kecepatan hingga 100Mbps
Cat 5e	Untuk transmisi data digital dengan kecepatan hingga

	250Mbps
Cat 6	Untuk transmisi data digital dengan kecepatan hingga 1000Mbps

Di antara semua kabel di atas, kabel Enhanced Category 5 (Cat5e) dan Category 5 (Cat5) merupakan jenis kabel UTP yang paling populer digunakan dalam jaringan berbasis teknologi Ethernet.

2.6 Teknologi Wireless

Teknologi *wireless* adalah perkembangan dari teknologi menggunakan kabel yang memanfaatkan frekuensi gelombang elektromagnetik tertentu untuk mengirimkan paket data. Sejarah penggunaan *wireless*, yang telah dilakukan sebelumnya oleh Hertz, pertama kali diperkenalkan oleh seorang yang bernama David E. Hughes yang mengirimkan kode morse pertama kali. Setelah itu, tahun 1885 Thomas A. Edison memperkenalkan pengiriman menggunakan vibrator magnet.Tahun 1888, T.A Edison mencoba mengirimkan sinyal di Lehigh Valley Railroad. Pada tahun yang sama, demonstrasi yang ditunjukkan oleh Heinrich Rudolf Hertz dengan mencoba mengirimkan sinyal melalui gelombang elektromagnetik menjadi sejarah penting dalam teknologi *wireless*. Prinsip komunikasi *wireless* menggunakan penerima dan pengirim. Kedua hal ini menjadi syarat mutlak agar terjadinya suatu komunikasi[WLAN01].

Standarisasi dari *wireless* yaitu 802.11 yang ditetapkan oleh suatu organisasi standard IEEE. Komunikasi *wireless* menggunakan 3 macam media, yaitu :

1. Radio Frekuensi
2. *Microwave* untuk komunikasi jarak jauh
3. *Infrared* (IR) untuk komunikasi jarak dekat

Dalam konsep jaringan *wireless*, komunikasi jaringan *wireless* antara komputer atau *end-device* menggunakan Radio Frekuensi yang terbagi menjadi beberapa dapat dilihat pada tabel 2.5[WLAN01].

Tabel 2.5 Wireless LAN Standard

	802.11 a	**802.11 b**	**802.11 g**	**802.11 n**
Frekuensi	5.7 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz dan 5 GHz
Channel	Mencapai 23	3	3	
Modulasi	OFDM	DSSS	DSSS dan OFDM	MIMO – OFDM
Kecepatan Data	Mencapai 54 Mbps	Mencapai 11 Mbps	DSSS mencapai 11 Mbps dan OFDM mencapai 54 Mbps	248 Mbps untuk 2 MIMO stream
Jarak Jangkauan	~ 35 meter	~ 35 meter	~ 35 meter	~ 70 meter
Tahun pembuatan	Oktober 1999	Oktober 1999	Juni 2003	Tahun 2008

Sebelum paket dapat diteruskan dan diarahkan ke Internet, lapisan pertama (fisik) dan kedua(data link) harus terhubung. Tanpa konektivitas sambungan lokal, *node* di jaringan tidak dapatberbicara satu sama lain dan me-*routing* paket.Untuk menyediakan konektivitas fisik, perangkat jaringan nirkabel harus beroperasi pada frekuensi yang sama dari spektrum radio. Hal ini menunjukan bahwaradio 802.11a akan berbicara dengan radio 802.11a di sekitar 5 GHz, dan 802.11b/g akanberbicara dengan radio 802.11b/g lainnya di sekitar 2,4 GHz. Tetapi 802.11a sebuahperangkat tidak dapat terhubung dengan perangkat 802.11b/g, karena merekamenggunakan bagian spektrum elektromagnetik yang berbeda.Secara khusus, card *wireless*harus setuju untuk menggunakan saluran yang sama. Jikasebuah perangkat radio 802.11b diset ke saluran 2 sementara yang lain menggunakan saluran 11,maka radio tersebut tidak dapat berkomunikasi satu sama lain.Ketika dua card *wireless* yang dikonfigurasi untuk menggunakan

protokol yang sama padasaluran radio yang sama, maka mereka siap untuk bernegosiasi konektivitas pada lapisandata link.

Ketika mengimplementasi sambungan *point-to-point* atau *point-to-multipoint*, sebuah radiobiasanya akan beroperasi dalam modus master, sedangkan yang lain beroperasi pada modusmanaged. Dalam jaringan *multipoint-to-multipoint mesh*, semua radio beroperasi pada modus*Ad-hoc* sehingga mereka dapat berkomunikasi satu sama lain secara langsung.Penting untuk mengerti berbagai mode tersebut ketika merancang tata letak jaringan anda.

2.6.1 Komponen Wireless LAN

Dalam membentuk suatu jaringan wifi, maka diperlukan beberapa perangkat agar komunikasi antara station dapat dilakukan. Secara umum, komponen *wireless* LAN terdiri atas perangkat berikut[WLAN02]:

1. *Access Point* (AP)

   Pada Wireless LAN, device transceiver disebut sebagai Access Point dan terhubung dengan jaringan (LAN) melalui kabel. Fungsi dari Access Point adalah mengirim dan menerima data, serta berfungsi sebagai buffer data antara Wireless LAN dengan wired LAN. Satu AP dapat melayani sejumlah user, beberapa menyatakan bahwa satu AP maksimal melayani sampai 30 user karena dengan semakin banyak user yang terhubung ke AP maka kecepatan yang diperoleh tiap user juga akan semakin berkurang.

2. Antena

   Sebuah access point biasanya sudah dilengkapi dengan sebuah antena agar sinyal yang dikeluarkan semakin kuat maka diperlukan antena tambahan. Terdapat beberapa tipe antena yang dapat mendukung dalam implementasi wireless LAN yakni omni, grid, yagi, sectoral dan directional. Khusus untuk directional umumnya digunakan jika diinginkan jaringan *point-to-point.*

3. Wireless LAN Card

   Wireless LAN card dapat berupa PCMCIA, ISA card, USB card atau ethernet card dan sekarang banyak dijumpai pada notebook maupun handphone. Biasanya PCMCIA digunakan untuk notebook sedangkan yang lain digunakan untuk komputer desktop.Wireless LAN card berfungsi sebagai interface antara sistem operasi jaringan klien ke access point.

BAB III
METODOLOGI

3.1 Skenario Pengujian

Implementasi pengujian performa media jaringan kabel dan nirkabel akan dilakukan antar beberapa user yang terkoneksi dalam jaringan lokal. Pada pengujian ini digunakan beberapa aplikasi yaknistreaming video, website dan VoIP.Untuk layananVoIP, user akan melakukan panggilan kepada user yang sudah terdaftar sebelumnya dan digunakan fasilitas *auto converence.* Untuk layanan streaming video, user akan mengakses 2 video yang telah di upload sebelumnya. Sedangkan pada website, user akan mengakses website sederhana yang telah tersedia.

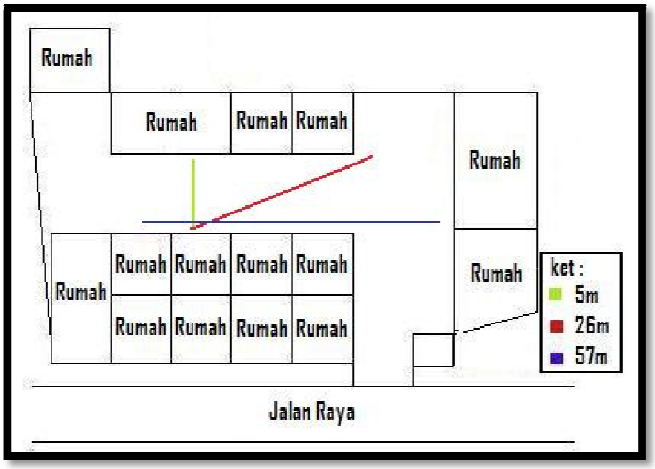
Pada media kabel dan media nirkabel akan melakukan empat pengujian dari ketiga aplikasi yang ada. Pengujian satu akan dilakukan pengujian VoIP, pengujian dua akan dilakukan pengujian ketiga aplikasi yang ada yakni VoIP, streaming video dan web, pengujian tiga akan dilakukan pengujian streaming video dan pengujian terakhir adalah pengujian empat akan dilakukan pengujian web.

Dari setiap pengujian diatas, akan dilakukan pada beberapa skenario jarak antara sumber dengan klien. Dari jarak yang bias dikatakan dekat sampai jarak yang cukup jauh untuk mengetahui kualitas media jaringan yang digunakan. Untuk menentukan jarak, sebelumnya dilakukan percobaan terlebih dahulu dilihat melalui kekuatan sinyal pada setiap jarak.Jarak antara sumber dengan klien pada setiap skenario dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 Jarak User dan Source

	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Media Kabel	5 m	26 m	57 m
Media Nirkabel	5 m	26 m	57 m

Dari jarak diatas, maka kita dapat melihat gambaran jarak antara sumber dengan klien pada saat pengujian dilakukan. Berikut gambaran jarak dari access point atau switch ke user yang akan melakukan pengujian ini.



Gambar 3.1 Denah Pengujian

Pada pengujian ini memiliki ruang lingkup yang tidak terlalu besar, hanya sebatas 1 wilayah perumahan. Access point yang digunakan diletakkan pada pagar rumah agar sinyal tidak terganggu oleh tembok, dll atau bisa disebut *clear line of sight*.

Pengambilan data pada setiapskenario pengujian akan dilakukan selama 5 menit, user akan mengakses aplikasi yang telah disediakan selama 5 menit. Pada setiap skenario pengujian akan dilakukan pengambilan 10 data, maka setiap pengujian akan didapatkan 30 datapada media nirkabel dan media kabel.

3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras Sistem

1. Perangkat lunak sistem

   Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

   A. VMWARE.

      VMWARE adalah aplikasi untuk membuat mesin dan OS virtual.

B. X-lite.

X-lite adalah aplikasi softphone yang bisa digunakan dengan berbagai macam operator telepon

C. VQManager.

VQManager adalah Aplikasi monitoring serta penganalisa sistem VoIP serta kualitas suara yang dihasilkan.

D. XAMPP

Sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database.

E. Briker

Briker adalah VoIP server yang open source software.Server Briker berbasis linux Ubuntu

F. Network Miner

Sebagai aplikasi untuk mengetahui packet yang lewat pada jaringan.

2. Perangkat Keras

Komponen perangkat keras yang akan digunakan adalah sebagaiberikut:

A. PC server

Server akan melayani streaming video dan VoIP. server VoIPmenggunakan server Briker IPPBX 1.04dan streaming video menggunakan server XAMPP.

B. Wireless Access Points

Pada implementasi digunakan perangkat TP-LINK wireless N Access Point seri TL-WA701ND.

C. Switch

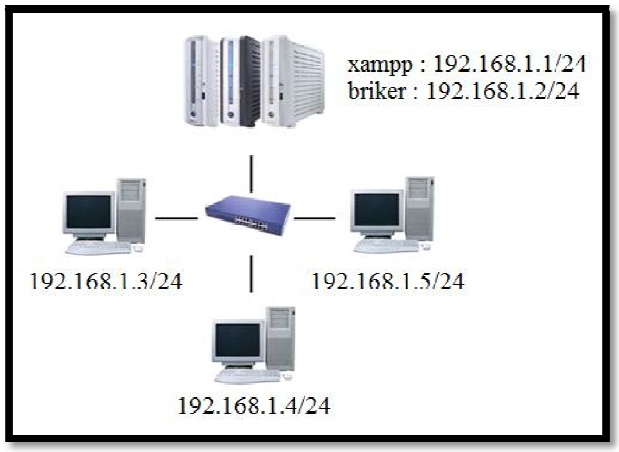
Pada implementasi digunakan switch 8port

D. Kabel UTP cat5e

Kabel Unshielded twisted-pair atau UTP yang dipergunakan kategori cat5e

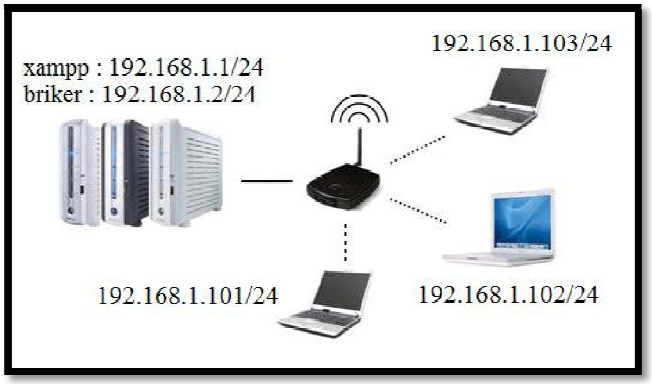
3.3 Topologi Jaringan

Implementasi yang akan dilakukan menggunakan media kabel dan wireless. Pada media kabel digunakan topologi star. Topologi star yaitu menghubungkan setiap komputer atau laptop menuju switch atau hub. Dengan topologi ini ketika ada kerusakan kabel pada salah satu komputer, maka tidak akan berpengaruh pada keseluruhan jaringan.Pada implementasi media kabel digunakan switch 8 port.Gambar 3.1 menunjukkan topologi yang akan diterapkan pada media kabel.



Gambar 3.2 Topologi Media Kabel

Selanjutnya yakni media wireless, pada implementasi media nirkabel digunakan wireless access point berstandard 802.11n yang akan diakses oleh beberapa user sebagai kliennya. Gambar 3.2 menunjukkan topologi yang akan diterapkan pada media wireless.



Gambar 3.3 Topologi Media Wireless

3.4 KonfigurasiVOIP server

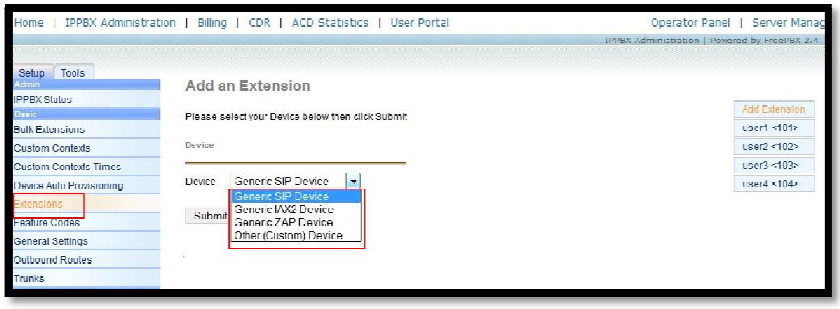
VoIP server yang digunakan pada implementasi analisis perbandingan performa media kabel dan nirkabel, implementasi menggunkan server Briker IPPBX 1.04.Server Briker berbasis linux ubuntu dan menggunakan asterisk pada aplikasi VoIP[BRIKER]. Konfigurasi alamat ip adalah sebagai berikut:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.2
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.1.0
    broadcast 192.168.1.255
   gateway 192.168.1.1
```

Konfigurasi lebih lanjut akan dilakukan melalui GUI yang sudah terpasang secara otomatis. GUI dapat diakses melalui web browser dengan memasukkan alamat IP server.Setelah memasukkan alamat IP server maka akan terlihat halaman login. Untuk masuk kedalam system, admin harus memasukkan username “administrator” dan password “Briker”. Setelah berhasil login kedalam sistem, akan terlihat halaman *home.*

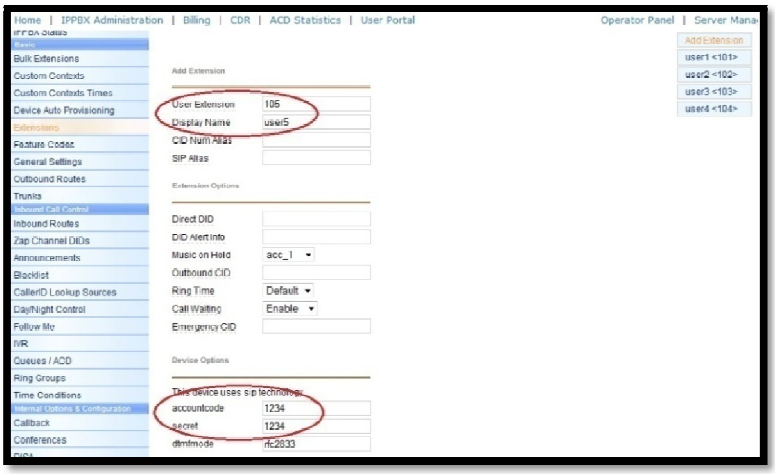
Selanjutnya agar user dapat melakukan panggilan maka admin harus membuat *extension* yang akan dipergunakan user untuk saling komunikasi. Untuk membuat *extension*, pilih menu IPPBX Administration pada *toolbar.* Setelah itu akan terlihat tampilan IPPBX status, selanjutnya pilih menu *extension* pada samping kiri tampilan IPPBX status.

Setelah itu akan terlihat tampilan *Add an Extension*, pada konfigurasi ini kita akan membuat atau menambahkan extension user pada briker VoIP server yang akan dipergunakan user agar dapat saling berkomunikasi. Pertama untuk pembuatan extension kita akan memilih device yang dipergunakan, pada implementasi ini digunakan *Generic SIP Device*. Dapat dilihat pada Gambar 3.4.



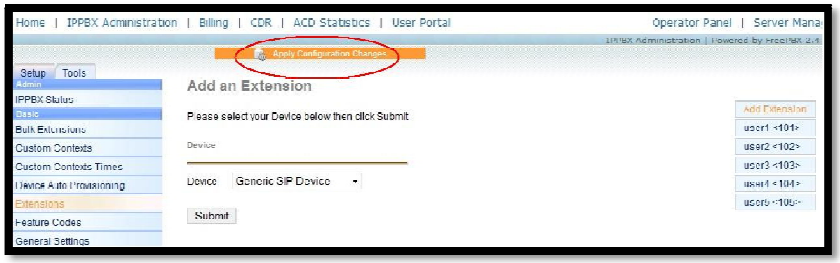
Gambar 3.4 Menu *Add an Extension*

Setelah memilih *Generic SIP Device*, pilih*submit* untuk ke menu selanjutnya. Pada tampilan berikut kita akan mengisi beberapa informasi extension yang diperlukan dalam membuat extension seperti user extension, display name, account code dan secret. Dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Isi menu *Add Extension*

Setelah beberapa keterangan pada tampilan add extension sudah diisi (yang diberi tanda), selanjutnya tinggal pilih save.Setelah di save akan kembali pada tampilan *Add an Extension*,selanjutnya pilih*Apply Configuration Changes* agar extension baru yang telah ditambahkan aktif dan dapat dipergunakan. Dapat dilihat pada Gambar 3.6.

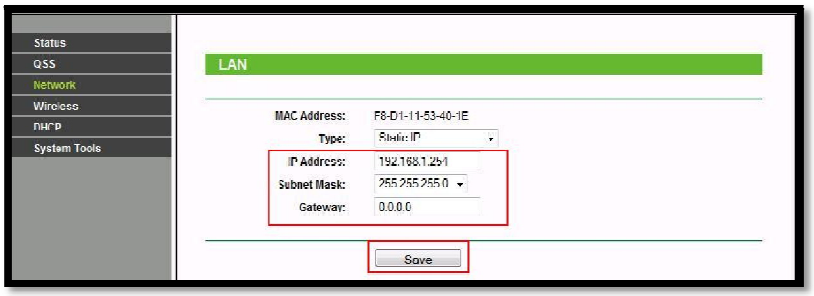


Gambar 3.6 Menu *Apply Configuration Changes*

3.5 Konfigurasi Access Point

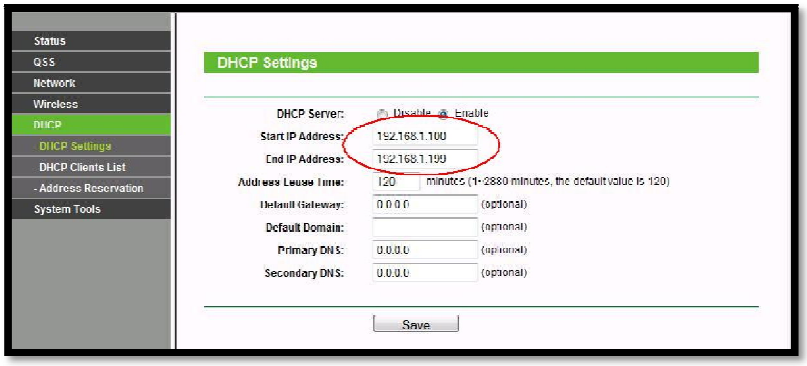
Pada pengujian ini dipergunakan media kabel dan media nirkabel, selanjutnya kita akan melakukan konfigurasi access point yang digunakan, konfigurasi dilakukan melalui GUI. GUI dapat diakses melalui web browser dengan memasukkan alamat IP default dari access point.Selanjutnya masukkan username dan password default yaitu username “admin” dan password “admin”.

Setelah berhasil login, kita dapat mengganti IP default dari access point untuk meningkatkan keamanan dari accest point agar hanya dapat diakses oleh user yang memiliki akses. Pilih menu Network pada tampilan paling kiri jika ingin melakukan pergantian IP default. Dapat dilihat pada Gambar 3.7.



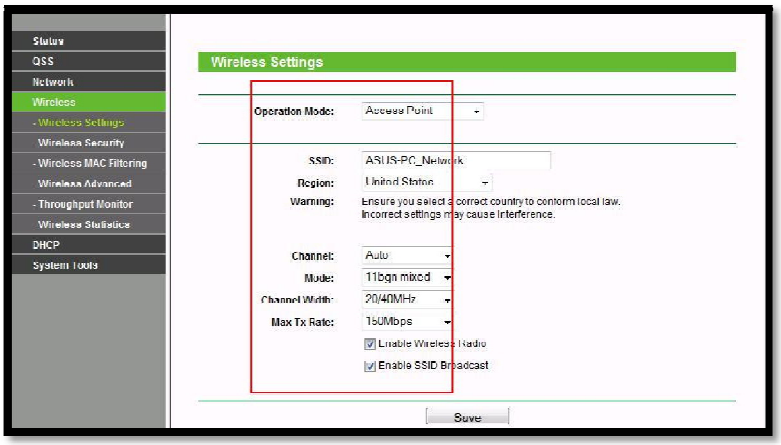
Gambar 3.7 Menu Network

Selanjutnya pilih menu DHCP pada menu maka akan terdapat beberapa pilihan yang salah satunya adalah DHCP setting. kita akan melakukan *DHCP setting* untuk mengatur IP user yang akan dipergunakan dalam jaringan wireless. Dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Menu DHCP Setting

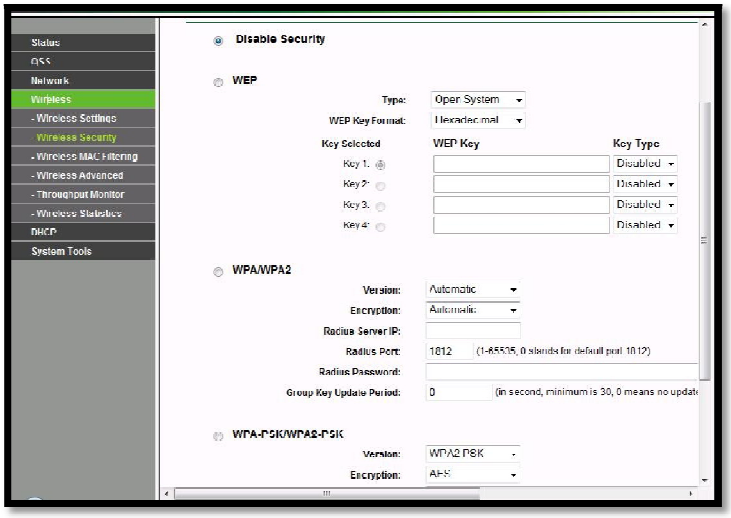
Selanjutnya beralih pada menu wireless, pada menu ini terdapat sub menu wireless setting, wireless security, wireless MAC Filtering dan beberepa menu lain. Pada wireless setting, kita dapat melakukan perubahan mode dari perangkat wireless, mengganti nama dari SSID, channel, mode standart wireless dan beberapa hal lainnya. Dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Menu Wireless Setting

Selanjutnya setelah wireless setting kita dapat mengatur wireless security yang digunakan pada jaringan wireless, ada beberapa pilihan security yang disediakan pada access point yaitu WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK

dan disable security. Kita tinggal memilih security yang akan digunakan untuk meningkatkan keamanan jaringan wireless. Dapat dilihat pada Gambar 3.10



Gambar 3.10 Menu Wireless Security

3.6 Konfigurasi Klien

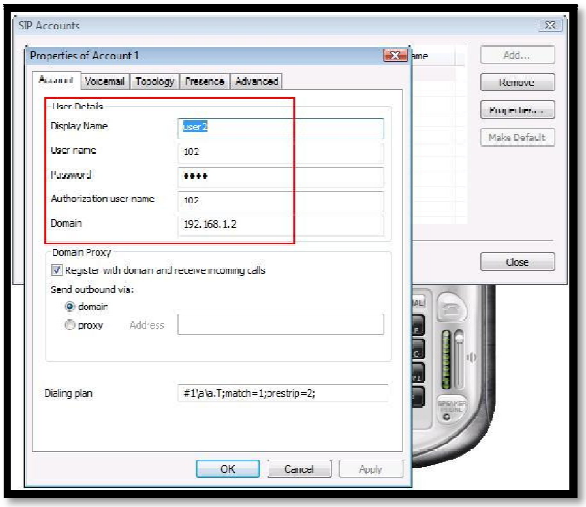
3.6.1 Konfigurasi X-LITE

Pada sisi klien sistem operasi yang digunakan adalah windows dengan konfigurasi alamat IP yang mengacu pada tabel 3.1. Konfigurasi selanjutnya yaitu melakukan setting X-LITE softphone pada user, konfigurasi ini digunakan untuk melakukan registrasi klien ke server VoIP. Pada tampilan X-LITE pilih menu *SIP Account Setting*.Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.11berikut.



Gambar 3.11 Interface X-Lite

Selanjutnya akan keluar tampilan *Account* lalu pilih *Add*untuk menambahkan extension. Pada properties of account kita akan melakukan pengisian data account seperti yang telah dibuat pada Briker. Dapat dilihat pada Gambar 3.12.

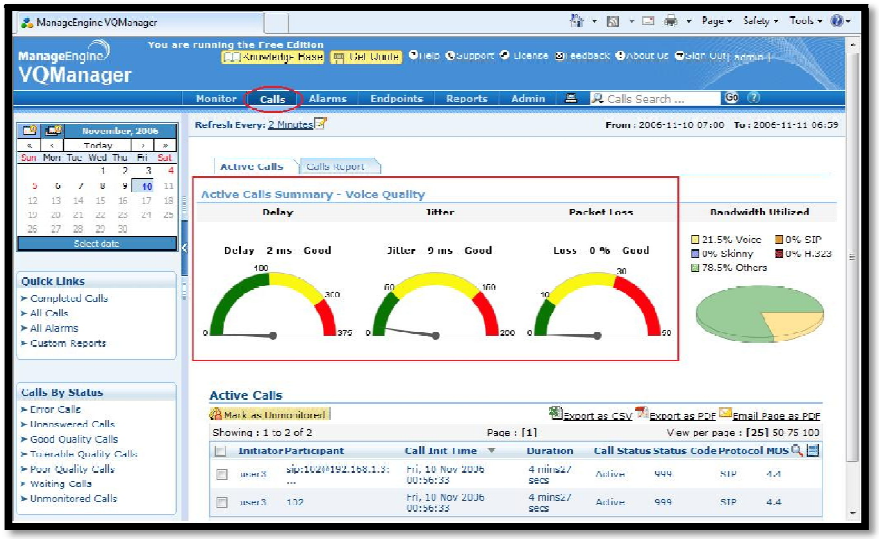


Gambar 3.12 Konfigurasi X-Lite pada klien

3.6.2 Konfigurasi VQManager

Konfigurasi selanjutnya pada sisi aplikasi VQManager.VQManager berguna untuk monitoring pada VoIP server.Kita tinggal menjalankan aplikasi VQManager yang telah terpasang, setelah itu akan muncul tampilan login VQManager pada web browser. Kita tinggal mengisikan username “admin” dan password “admin” untuk memonitor kualitas dari komunikasi voice.Setelah proses login berhasil akan di *redirect* atau arahkan langsung kehalaman *home*.

Untuk mengetahui nilai delay, jitter dan packet loss pada setiap panggilan yang dilakukan, kita tinggal memilih menu *calls*. Pada menu *calls* akan ada *Active Calls Summary – Voice Quality* yang akan terdapat nilai delay, jitter dan packetloss. Dibawah akan diberikan contoh nilai delay, jitter dan packetloss yang keluar setelah antar user melakukan panggilan. Gambar 3.13 akan menampilkan nilai delay, jitter dan packetloss setelah melakukan komunikasi.



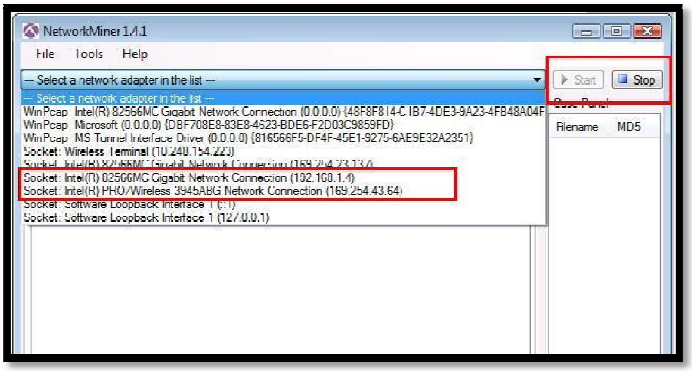
Gambar 3.13 Menu *Calls*

Dari nilai yang didapatkan, akan dipergunakan untuk membandingkan performa media jaringan nirkabel dan media jaringan kabel pada aplikasi VoIP.

3.6.3 Konfigurasi Network Miner

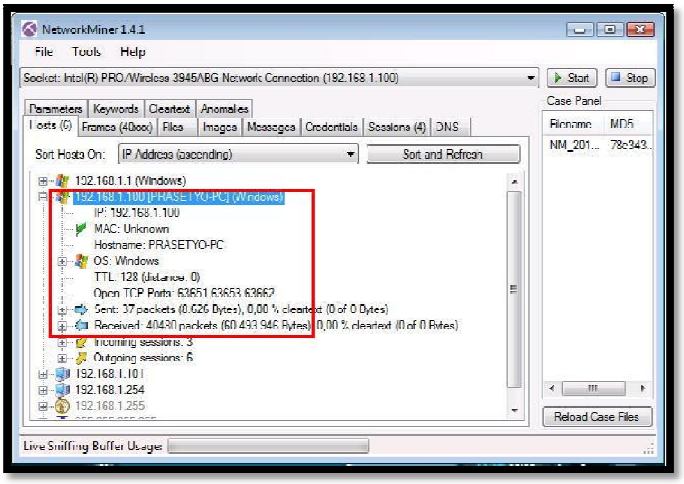
Pada website dan streaming video dipergunakan aplikasi Network Miner 1.4.1 untuk melakukan pengambilan data.Berikut contoh pada klien dengan *IP address*192.168.1.4, contoh ini menggunakan media kabel.Pada media nirkabel, kita dapat melihat IP address yang didapat pada perangkat klien.Berikut konfigurasi untuk melakukan pengambilan data agar dapat menghitung nilai delay, jitter dan packetloss.

Sebelum melakukan pengambilan data, pertama kita akan memilih socket mana yang akan dilakukan pengambilan data. Pada *Select a network adapter in the list* akan ada beberapa pilihan socket, kita dapat memilih ip address dari socket NIC atau socket wireless dari perangkat yang digunakan. Gambar 3.14 akan menunjukkan socket yang akan dipergunakan.



Gambar 3.14 Tampilan Select a network adaptor

Setelah memilih *network adaptor* mana yang akan diambil data, kita dapat memulai pengambilan data dengan pilih menu “Start” dan tunggu sampai waktu yang diinginkan lalu pilih menu “Stop”. Setelah stop akan keluar tampilan berikut.Hasil pengujian yang diambil pada perangkat dengan IP 192.168.1.100. Gambar 3.15 contoh hasil pengamatan data pada network minor.



Gambar 3.15 Hasil Pengamatan Networkminor

Dari hasil pengamatan data yang dilakukan seperti pada contoh diatas, data yang akan dipergunakan adalah jumlah paket terkirim, paket diterima, ukuran data terkirim dan ukuran data diterima. Bila ingin melalukan pengamatan lain, pertama-tama hapus terlebih dahulu hasil yang ada pada GUI. Pilih menu *Tools* dan *Clear GUI* atau Ctrl+N.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan

Implementasi sistem merupakan tahapan dimana sistem mampu diaplikasikan dalam keadaan yang sebenarnya.Dari tahap implementasi ini dapat diketahui apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak. Serta apakah sistem memberikan *output* yang sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Pengujian performa pada penelitian ini menitikberatkan pada hasil perbedaan dari media nirkabel dan media kabel yang dipergunakan saat menggunakan VoIP, website dan streaming video dijalankan. Media yang dipergunakan memiliki pengaruh terhadap kualitas layanan VOIP, streaming video maupun website pada setiap jarak pengujian. Hasil pengujian mengacu pada data dari VQ MANAGER padaimplementasi pengujian satu dan dua, serta data dari NETWORK MINOR untuk implementasi pengujian tiga dan empat.Parameter yang digunakan ada tiga yaitu delay, jitter dan packetloss.

4.2 Performa

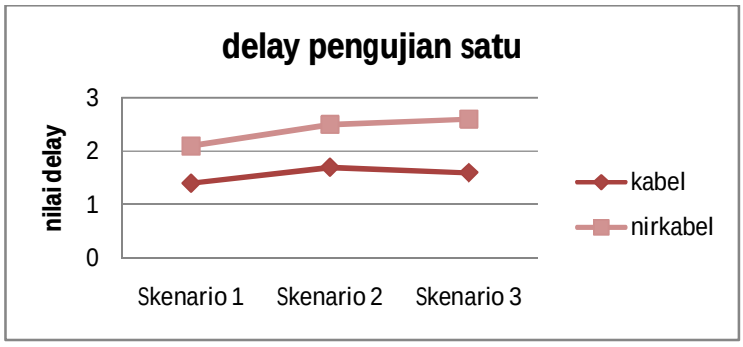
4.2.1 Pengujian Satu

Pengujian performa media jaringan yang pertama adalah aplikasi VoIP. Untuk pengujian VoIP digunakan tools VQManager untuk mengetahui nilai delay, jitter dan packetloss pada setiap percobaan.Berikut adalah rata-rata hasil pengujian pertama dari ketiga skenario yang dilakukan, nilai rata-rata delay, jitter dan packetloss dari setiap skenariopada media wireless dan media kabel dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.1 Hasil PengujianSatu

Media Nirkabel			Skenario ke-	Media Kabel		
delay (ms)	jitter (ms)	paket loss (%)		delay (ms)	Jitter (ms)	paket loss (%)
2.1	3.7	0	1	1.4	2.5	0
2.5	5.1	0	2	1.7	3.3	0
2.6	25.1	0.3	3	1.6	3.0	0

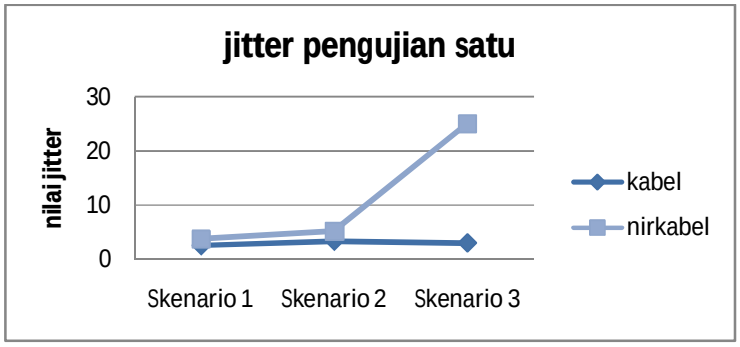
Dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan delay media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.1 Delay Pengujian Satu

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata delay media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 50%. Kemudian pada skenario dua, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 200%. Selanjutnya pada skenario tiga, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 1468.75%.

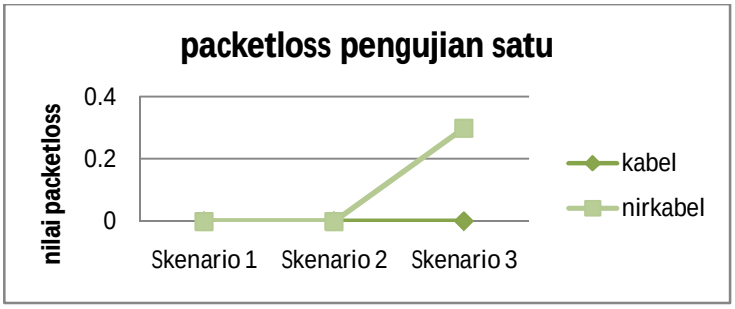
Selanjutnya dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan jitter media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.2 Jitter Pengujian Satu

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata delay media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 32.43%.Kemudian pada skenario dua, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 54.54%.Selanjutnya pada skenario tiga, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 736.66%.

Selanjutnya dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan packetloss media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.3 Packetloss Pengujian Satu

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata packetloss media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu dan dua, rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel tidak memiliki perbedaan atau sama. kemudian pada skenario tiga, rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.3%.

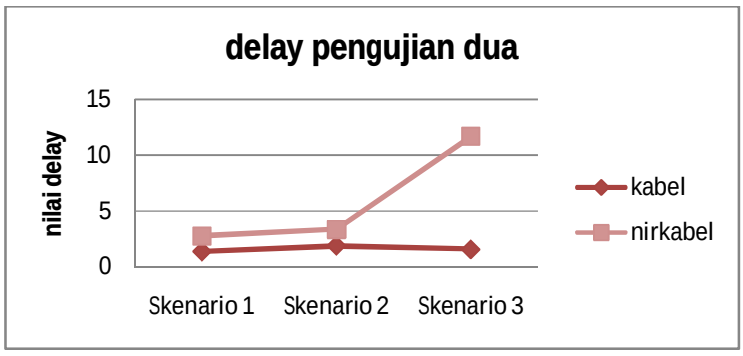
4.2.2 Pengujian Dua

Lanjut kepengujian berikutnya yaitu user akan mengakses streaming video dan website saat melakukan panggilan voice. Berikut adalah hasil pengujian keempat dari ketiga skenario yang dilakukan, nilai rata-rata delay, jitter dan packetloss dari setiap skenariopada media wireless dan media kabel dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Dua

Media Nirkabel			Skenario ke-	Media Kabel		
delay (ms)	jitter (ms)	paket loss (%)		delay (ms)	jitter (ms)	paket loss (%)
2.8	5.3	0	1	1.4	4.0	0
3.4	11.7	0	2	1.9	4.5	0
11.7	35.0	2.9	3	1.6	4.3	0

Dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan delay media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.

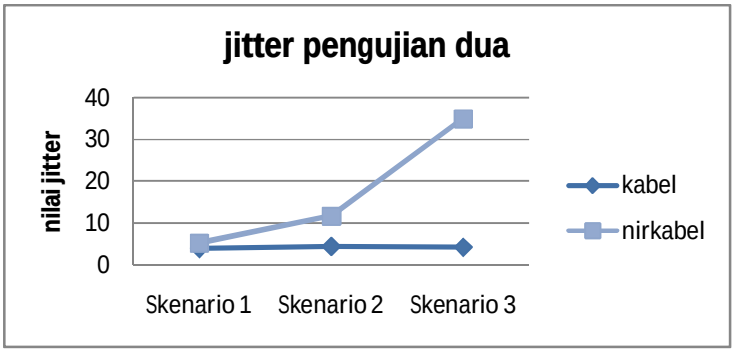


Gambar 4.4 Delay Pengujian Dua

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata delay media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 100%. Kemudian pada skenario tiga, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki

perbedaan sebesar 78.94%. Selanjutnya pada skenario tiga, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 631.25%.

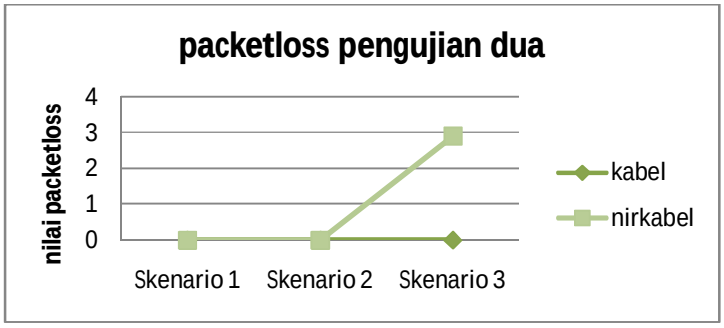
Selanjutnya dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan jitter media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.5 Jitter Pengujian Dua

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata delay media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 32.5%.Kemudian pada skenario dua, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 160%.Selanjutnya pada skenario tiga, rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 713.95%.

Selanjutnya dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan packetloss media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.6 Packetloss Pengujian Dua

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata packetloss media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu dan dua, rata-rata nilai

jitter media kabel dan media nirkabel tidak memiliki perbedaan atau sama. Selanjutnya pada skenario tiga,rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 2.9%.

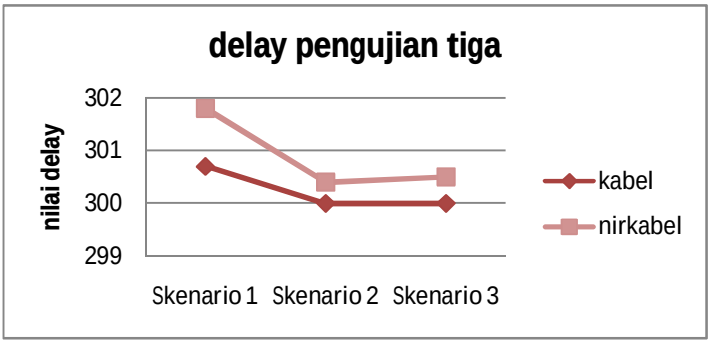
4.2.3 Pengujian Tiga

Lanjut ke pengujian berikutnya yaitu user akan mengakses dua video yang telah diupload sebelumnya. Berikut adalah hasil pengujian kedua dari ketiga skenario yang dilakukan, nilai rata-rata delay, jitter dan packetloss dari setiap skenariopada media wireless dan media kabel dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tiga

Media Nirkabel			Skenario ke-	Media Kabel		
delay (s)	Jitter (s)	paket loss (%)		delay (s)	jitter (s)	paket loss (%)
301.8	300.2	0.32	1	300.7	298.6	0.28
300.4	300.4	0	2	300	299.7	0
300.5	300.5	0	3	300	300	0

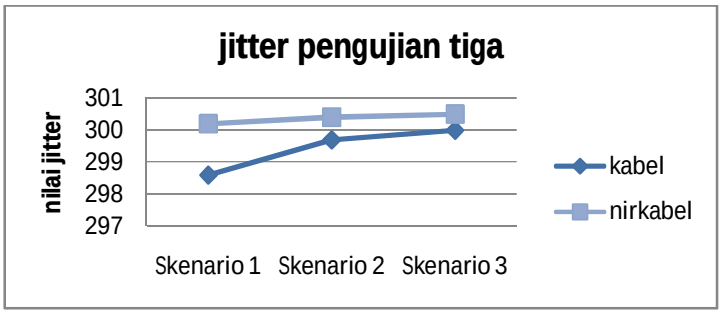
Dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan delay media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.7 Delay Pengujian Tiga

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata delay media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.366%.Kemudian pada skenario dua, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.134%.Selanjutnya pada skenario tiga, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.167%.

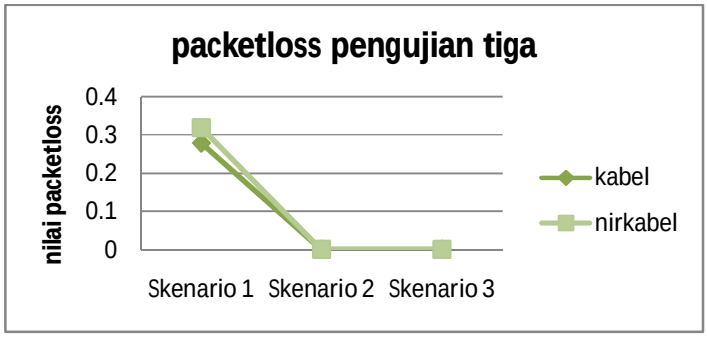
Selanjutnya dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan jitter media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.8 Jitter Pengujian Tiga

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata delay media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.536%.Kemudian pada skenario dua, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.234%.Selanjutnya pada skenario tiga, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.167%.

Selanjutnya dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan packetloss media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.9 Packetloss Pengujian Tiga

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata packetloss media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu, rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.04%.kemudian pada skenario dua dan tiga, rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel tidak memiliki perbedaan atau sama

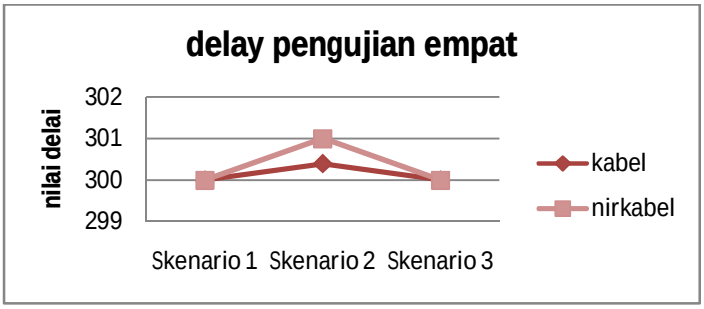
4.2.4 Pengujian Empat

Lanjut kepengujian terakhir yaitu user akan mengakses website sederhana yang telah diupload sebelumnya. Berikut adalah hasil pengujian ketiga dari ketiga skenario yang dilakukan, nilai rata-rata delay, jitter dan packetloss dari setiap skenariopada media wireless dan media kabel dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Empat

Media Nirkabel			Skenario ke-	Media Kabel		
delay (s)	jitter (s)	paket loss (%)		Delay (s)	Jitter (s)	paket loss (%)
300	297.4	0.27	1	300	297.4	0.14
301	299.3	0.36	2	300.4	297.9	0.07
300	298.1	0.12	3	300	298.1	0.17

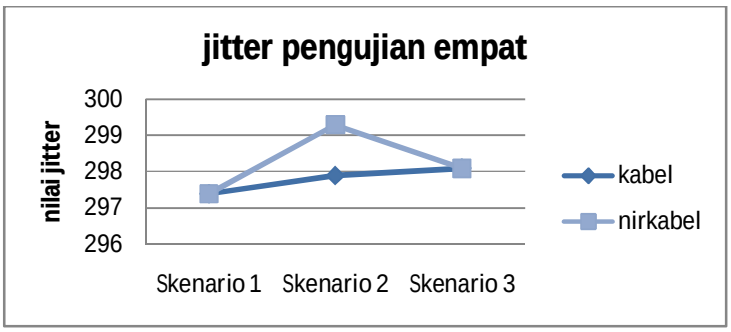
Dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan delay media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.10 Delay Pengujian Empat

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata delay media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu dan tiga, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel tidak memiliki perbedaan atau sama. Kemudian pada skenario dua, rata-rata nilai delay media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.2%.

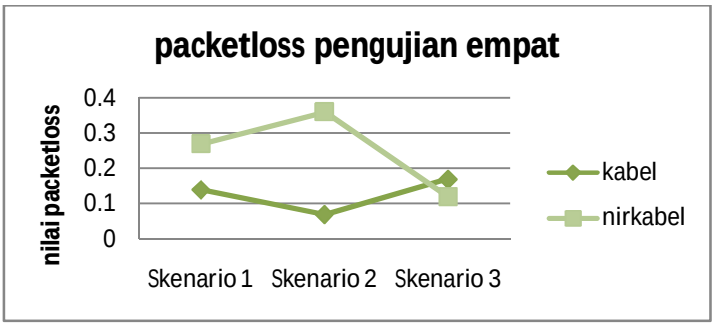
Selanjutnya dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan jitter media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.11 Jitter PengujianEmpat

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata delay media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel. Pada skenario satu dan tiga, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel tidak memiliki perbedaan atau sama. Kemudian pada skenario dua, rata-rata nilai jitter media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.47%.

Selanjutnya dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan packetloss media kabel dan media nirkabel pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.12 Packetloss Pengujian Empat

Dari grafik diatas dapat diketahui nilai rata-rata packetloss media nirkabel lebih tinggi dibandingkan media kabel.Pada skenario satu, rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.13%.Selanjutnya pada skenario dua,rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.29%.Kemudian pada skenario tiga, rata-rata nilai packetloss media kabel dan media nirkabel memiliki perbedaan sebesar 0.05%.

4.3 Analisis Pengujian

Setelah melakukan empat pengujian dengan tiga skenario, kita dapat melihat selisih nilai delay, jitter dan packetloss pada setiap media jaringan yang berbeda.Pada media kabel, nilai delay, jitter dan packetloss tidak banyak mengalami kenaikan setiap skenario karena media kabel lebih stabil. Media kabel lebih stabil karena jangkauan kelistrikan kabel yaitu 100meter, range area dari skenario masih dibawah standart maksimummaka media kabel masihdalam kinerja baik hingga 100 meter.

Namun hasil sangat berbeda pada media nirkabel, pada skenario satu dan dua, nilai delay, jitter dan packetloss masih dalam kategoribaik namum terjadi kenaikan yang signifikan jika dibandingkan media kabel padaskenario tiga dipengujian satu dan dua.Nilai delay, jitter dan packetloss terjadi kenaikan yang

cukup tinggi yang berakibat kinerja dari layanan menjadi buruk.Hal ini disebabkan karena menurunnya kinerja sinyal dari access point. Pada pengujian media nirkabel digunakan access point berstandard 802.11n yang memiliki jangkauan kurang lebih 70 meter, maka makin jauh jarak antara pemancar access point dengan pengguna membuat kinerja sinyal yang ditangkap atau diterima semakin jelek. Sama seperti pada gelombang suara, ketika berbicara dengan seseorang, Semakin jauh jarak antara pembicara atau sumber suara dengan pendengarnya maka semakin kecil suara yang terdengar, begitu pula dengan tangkapan sinyal wireless.

Pada pengujian satu dan dua, hasil dari nilai rata-rata delay, jitter dan packetloss dapat ditoleransi pada skenario satu dan dua.Namun pada skenario tiga hasil rata-rata nilai delay, jitter dan packetloss pada media nirkabel tidak dapat ditoleransi lagi akibat dari kinerja sinyal access point yang mengalami penurunan.Penurunan kinerja dari access point sangat terasa yang berakibat kualitas aplikasi yang dijalankan menjadi jelek.

Pada pengujian tiga dan empat hasil dari nilay delay, jitter dan packetloss pada media kabel dan media nirkabel memiliki selisih yang tidak banyak.Hal ini dikarenakan aplikasi yang digunakan tidak memerlukan *bandwidth* besar.

Maka pada jarak 57 meter atau lebih, pengguna disarankan menggunakan media kabel saat menggunakan aplikasi VoIP dan streaming video karena nilai delay, jitter dan packetloss pada media nirkabel sudah tidak dapatditoleransi.

Berikut ringkasan selisih perbandingan kinerja streaming video dan VoIP pada media kabel dan media nirkabel.

1. Implementasi pada aplikasi voice, media nirkabel mengalami kenaikan rata-rata nilai delay 125%, jitter 43.48% dan packetloss 0%
2. Implementasi pada aplikasi voice, streaming video dan website, media nirkabel mengalami kenaikan rata-rata nilai delay 89.47%, jitter 96.25% dan packetloss 0%
3. Implementasi pada aplikasi streaming video, media nirkabel mengalami kenaikan rata-rata nilai delay 0.111%, jitter 0.201% dan packetloss 0.01%

4. Implementasi pada aplikasi website, media nirkabel mengalami kenaikan rata-rata nilai delay 0.06%, jitter 0.156% dan packetloss 0.156%

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pengujian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja aplikasi video streaming dan VoIP pada jaringan nirkabel memiliki kualitas dibawah jaringan kabel meskipun pada beberapa skenario masih berada dalam batas toleransi.
2. Implementasi yang dilakukan menunjukkanmedia nirkabel mengalami penurunan performa signifikan mulai jarak 57 meter.

5.2 Saran

Dibutuhkan penelitian lebih lanjut pada implementasi ini dengan menggunakan media kabel dan media nirkabel jenis lainnya.Dan bagaimana performa jika access point dengan pengguna terhalang sesuatu (Not Clear Line Of Sight) atau didalam gedung yang memiliki banyak ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

[VIDLAN] Azikin, Askari. . video/tv streaming dengan video LAN project. Yogyakarta : Andi.

[WLAN01] Arifin, Zainal. . Mengenal wireless LAN (WLAN). Yogyakarta : Andi.

[APKKV] Agri Syafindra1, Rizky. .Analisa Performansi dan Kualitas Kanal VoIP Pada Sistem EmbeddedWireless Berbasis 802.11 G. Surabaya.

[JKVJW] Christina, Ellivi. Jaringan Kabel vs Jaringan WiFi.http://www.christinarwen.com/2010/08/jaringan-kabel-vs-jaringan-wifi.html/. Januari 2012.

[AKLJI] Fatoni. . Analisi Kualitas Layanan Jaringan Intranet (Studi Kasus Universitas Bina Darma). Palembang.

[WLAN02] Hantoro, dwi gunadi. 2009. Wifi (wireless LAN) jaringan komputer tanpa kabel. Bandung : Informatika.

[CISCO] Lewis, wayne. 2008. LAN Switching and Wireless CCNA Exploration Companion Guide, Cisco Press. United States of America.

[ALEPWI] Ikawati, Yunia. 2011. Analisa Interferensi Elektromagnetik pada Propagasi Wi-Fi Indoor. Surabaya.

[PLJL] NN.Panduan lengkap pengembangan jaringan linux.Yogyakarta : Andi.

[BRIKER] Raharja, Anton. 2008. Administration guide Briker. .

[TVOIP] Rahardjo, Budi. 2003. Teknologi VOIP. Jakarta.

[AIEPWI] Ikawati, Yunia. 2011. Analisa Interferensi Elektromagnetik pada Propagasi Wi-Fi Indoor. Surabaya.