

DESAIN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SISTEM PEMINJAMAN ALAT LAB TEKNIK TELEKOMUNIKASI MELALUI JARINGAN FIBER OPTIK MULTIMODE

Waluyo¹, Lis Diana Mustafa², Candra Putri R.R³, Noviya
Mitaningsih⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Malang

Abstrak

Perkembangan teknologi telekomunikasi yang semakin maju, menuntut suatu sistem komunikasi yang handal agar dapat memenuhi keinginan para pengguna jasa telekomunikasi yang bertambah banyak sehingga memerlukan bandwidth yang besar.

Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Malang menyelenggarakan proses kegiatan belajar di 2 gedung yaitu Gedung Teori dan Gedung Laboratorium yang berjarak sekitar 300m, hal ini mendorong peneliti untuk merancang sebuah perangkat untuk menunjang proses kegiatan belajar pada Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Malang tentang sistem peminjaman alat pada Laboratorium Teknik Telekomunikasi menggunakan jaringan fiber optik dengan mode multimode.

Dengan dibuatnya sistem yang menghubungkan antara dua gedung yaitu Gedung Teori (AH) dan Laboratorium (AI) Politeknik negeri malang menunjukkan bahwa hasil rata – rata dari *delay* adalah sebesar 82.5 ms, rata – rata dari *jitter* adalah sebesar 0.0014 ms, rata – rata dari *throughput* adalah sebesar 0.9%, rata – rata dari *packet loss* 48.08 %. Sehingga didapatkan indeks QoS sebesar 2,25

Kata-Kata Kunci : Jaringan Fiber Optik, Mode Multimode, Passive Splitter, Quality of Service (QoS)

Abstract

The development of advanced telecommunications technology requires a reliable communication system in order to meet the growing demand for telecommunications services users, which requires a great bandwidth.

The Malang State Polytechnic Telecommunications Engineering Study Program organizes learning activities in 2 buildings, namely the Theory Building and Laboratory Building which is about 300m away, this encourages researchers to design a device to support the learning process in Malang State Polytechnic Telecommunications Engineering Study Program the Telecommunications Engineering Laboratory uses optical fiber networks in multimode mode.

With the creation of a system that connects the two buildings, namely the Theory Building (AH) and Laboratory (AI), the poor state Polytechnic shows that the average yield of delay is 82.5 ms, the average of jitter is 0.0014 ms, the average of throughput is 0.9%, the average of 48.08% packet loss. So that the QoS index is obtained at 2.25

Keywords: *Fiber Optic Network, Multimode Mode, Passive Splitter, Quality of Service (QoS)*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan yang terjadi pada Laboratorium Jurusan Teknik Telekomunikasi saat ini adalah terjadinya antri ketika melakukan peminjaman alat maupun komponen. Selain itu, tidak jarang mahasiswa pada akhirnya tidak mendapatkan jatah alat maupun komponen. Sehingga menghambat mahasiswa dalam mengikuti pelaksanaan belajar mengajar.

Pada penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Husaini Salahuddin (2007) yaitu Desain dan Pembuatan Sistem Informasi Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe menghasilkan sistem peminjaman alat dengan pemrosesan pencarian data yang dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa model yaitu model pencarian alat dan model pencarian bahan. Beberapa sub menu yaitu mendata alat-alat dan bahan untuk keperluan kebutuhan praktikum. Pencarian letak alat dan bahan laboratorium dapat dilihat pada sub menu *search* bahan/alat berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Pada sub menu *search* bahan/alat yang dicari adalah : nama alat, merek alat, ukuran/kapasitas, tahun buatan, nomor seri, produk, penempatan pada laboratorium, lokasi rak, jumlah alat, tahun pembelian dan kondisi alat.

Pada penelitian berikutnya oleh Rifky Rajendram Kodrat Imam Satoto dan Rinta Krida Lukmana yaitu Sistem Informasi Inventory Dan Peminjaman Barang Pada Laboratorium Program Studi

Sistem Komputer menghasilkan Aplikasi Sistem Informasi Laboratorium Sistem Komputer yang memiliki empat hak akses yaitu sebagai super admin, Operator Lab. Embedded, Operator Lab. Networking dan Operator lab Software Engineer, hal ini dikarenakan sebagai alasan keamanan, jadi masing-masing Operator tidak bisa mengakses satu sama lain. Sistem Informasi Laboratorium Sistem Komputer ini menggunakan prinsip *paperless* namun tidak menghilangkan etika simpan pinjam Laboratorium.

Mengadaptasi pada penelitian – penelitian sebelumnya, untuk memecahkan permasalahan di Laboratorium Jurusan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Malang maka pada penelitian Tugas Akhir ini kami membuat sebuah sistem peminjaman alat berbasis web. Sehingga memudahkan mahasiswa dalam melakukan proses peminjaman. Mahasiswa tidak perlu mengantri karena adanya sistem booking. Selain itu mahasiswa juga dapat mengakses website dari luar wilayah kampus. Admin juga bisa memberikan report tentang ketersediaan dan kondisi alat maupun komponen kepada Ketua Program Studi Jurusan Teknik Telekomunikasi.

Dengan media transmisi yang digunakan adalah Fiber Optik Multimode. Fiber optik multimode ini menghubungkan Gedung AH sebagai letak server dan Gedung AI sebagai letak Client. Fiber optik multimode ini ideal untuk digunakan pada jarak dari Gedung AH menuju Gedung AI. Setelah melakukan perancangan dan pengujian jaringan multi mode kita dapat memanfaatkan jaringan fiber optik multimode tersebut untuk memberikan kemudahan bagi mahasiswa khususnya dalam peminjaman alat. Yang nantinya, sistem ini akan terhubung dengan sebuah PC di control room.

Metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan yang terpasang dan juga merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layanan yakni dengan menghitung. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu layanan. Parameter QoS yang digunakan untuk analisis layanan komunikasi data adalah jitter, packet loss, throughput, dan delay. Dengan menggunakan parameter QoS diatas akan diketahui kategori nilai

indeks QoS layanan komunikasi data saat ini. Hasil tersebut akan dilakukan pengukuran jaringan internet dan ditentukan nilai indeks parameternya. Kemudian hasilnya akan dianalisis agar dapat dioptimasi dan disimulasikan.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Komunikasi Serat Optik

Sistem komunikasi serat optik secara umum terdiri dari pemancar sebagai sumber pengirim informasi, detektor penerima informasi, dan media transmisi sebagai sarana untuk melewatkannya. Pengirim bertugas untuk mengolah informasi yang akan disampaikan agar dapat dilewatkan melalui suatu media sehingga informasi tersebut dapat sampai dan diterima dengan baik dan benar di tujuan/penerima. Perangkat yang ada di penerima bertugas untuk menterjemahkan informasi kiriman tersebut sehingga maksud dari informasi dapat dimengerti.

2.1.1 Komponen Sistem Komunikasi Serat Optik

Analisis kinerja suatu sistem komunikasi serat optik, dapat ditinjau dari 3 (tiga) komponen, yaitu perangkat dan sumber pengirim, perangkat dan detector penerima, dan serat optik itu sendiri. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perancangan sistem komunikasi ini yaitu (Robert J. Hoss, 1990) :

- 1) *Loss* kopling sumber seminimum mungkin, dengan cara sedemikian hingga daya yang masuk ke serat optik sebanyakmungkin
- 2) *Loss* kopling penerima seminimum mungkin, dengan cara sedemikian hingga daya yang diterima oleh detektor sebanyakmungkin.
- 3) *Loss* sambungan serendah mungkin, dengan pemilihan jenis alat sambung, dan mempertimbangkan karakteristik serat optik yang disambung (diameter dan bahan core/intiserat).
- 4) *Loss* konektor serendah mungkin dengan mengontrol jenis konektor, dan diameter core maupuncladding.
- 5) *Loss* instalasi kabel serendah mungkin, termasuk *bending* akibat proses instalasi/penarikan kabel setelah mengalami tekanan dan tegangan.

2.1.2 Serat Optik

Serat optik ditemukan pada tahun 1960-an oleh seorang ilmuwan Fisika bernama Charles Kao yang saat ini telah menjadi tulang punggung bagi komunikasi dunia. Serat optik (*serat optik*) merupakan suatu dielektrik waveguide yang terbuat dari kaca murni yang panjang dan tipis serta berdiameter sangat kecil (mikron). Serat optik menggunakan prinsip pemantulan sempurna dengan membuat kedua indeks bias dari core dan cladding berbeda, sehingga cahaya (informasi) dapat memantul dan merambat di dalamnya^[5]. Untuk membedakan antara indeks bias *core* dan *cladding*, bahan kaca murni tersebut diberi campuran yang kadarnya berbeda untuk *core* dan *cladding*^[3].

Pada serat optik cahaya merambat melalui proses pemantulan sempurna yang disebabkan oleh perbedaan indeks bias *core* (n_1) dan indeks bias *cladding* (n_2). Semakin sempurna proses pemantulan ini, maka semakin panjang jangkauannya.

a) Singlemode

Serat optik dengan inti (*core*) yang sangat kecil (biasanya sekitar 8,3 mikron), diameter intinya sangat sempit mendekati panjang gelombang sehingga cahaya yang masuk ke dalamnya tidak terpantul-pantul ke dinding selubung (*cladding*). Bagian inti serat optik single-mode terbuat dari bahan kaca silica (SiO_2) dengan sejumlah kecil kaca Germania (GeO_2) untuk meningkatkan indeks biasnya. Untuk mendapatkan performa yang baik pada kabel ini, biasanya untuk ukuran selubungnya adalah sekitar 15 kali dari ukuran inti (sekitar 125 mikron). Kabel untuk jenis ini paling mahal, tetapi memiliki pelemahan (kurang dari 0.35dB per kilometer), sehingga memungkinkan kecepatan yang sangat tinggi dari jarak yang sangat jauh^[5]. Standar terbaru untuk kabel ini adalah ITU-T G.652D dan G.657.

b) Multimode

Serat optik dengan diameter core yang lebih besar (berdiameter 0.0025 inch atau

62.5 micron) yang membuat laser di dalamnya akan terpantul-pantul di dinding cladding yang dapat menyebabkan berkurangnya bandwidth dari serat optik jenis ini. Serat optik jenis ini mengirimkan sinar laser inframerah (panjang gelombang 850- 1300 nanometer), dengan banyak *mode* cahaya yang lewat didalamnya.

2.2 QOS (Quality Service)

Quality of Service (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, mengatasi jitter dan delay.

2.3 Parameter Kualitas Layanan

a. Packet Loss

Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah bandwidth cukup tersedia untuk aplikasi aplikasi tersebut

b. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama.

c. Jitter

Jitter atau variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada taransmisi data di jaringan[10]. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* menyebabkan *jitter*. Hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi panjang antrian, waktu pengolahan data, dan waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter*.

d. Throughput

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

2.4 Splitter

Splitter merupakan komponen pasif yang dapat memisahkan daya optik dari satu input serat ke dua atau beberapa output serat. *Splitter* pada PON dikatakan pasif sebab tidak memerlukan sumber energi eksternal dan optimasi tidak dilakukan terhadap daya yang digunakan terhadap pelanggan yang jaraknya berbeda dari node splitter, sehingga cara kerjanya membagi daya optik sama rata.

Passive *Splitter* atau *splitter* merupakan *optical fiber coupler* sederhana yang membagi sinyal optik menjadi beberapa *path* (*multiple path*) atau sinyal-sinyal kombinasi dalam satu jalur. Selain itu *splitter* juga dapat berfungsi untuk merutekan dan mengkombinasikan berbagai sinyal optik. Alat ini sedikitnya terdiri dari 2 port dan bisa lebih hingga mencapai 32 port. Berdasarkan ITU G.983.1 BPON Standard direkomendasikan agar sinyal dapat dibagi untuk 32 pelanggan, namun rasio meningkat menjadi 64 pelanggan berdasarkan ITU-T G.984 GPON Standard. Hal ini berpengaruh terhadap redaman sistem.

2.5 Media Converter

Media Converter adalah perangkat jaringan sederhana yang memungkinkan untuk menghubungkan dua jenis jaringan yang berbeda media seperti twisted pair dengan kabel fiber optic. Fiber Optic Media Converter diperkenalkan ke industri hampir dua dekade lalu, Fiber Optic Media Converter berperan penting dalam proses interkoneksi antara jaringan berbasis sistem fiber optik dengan jaringan yang berbasis tembaga, dalam sistem kabel terstruktur. Fiber Optic Media Converter juga digunakan dalam akses MAN dan layanan data transportasi ke pelanggan perusahaan.

2.6 Data Base

Basis data (database) adalah kumpulan data yang disimpan secara sistematis di dalam komputer yang dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak (program aplikasi) untuk menghasilkan informasi. Pendefinisian basis data meliputi spesifikasi berupa tipe data, struktur data dan juga batasan-batasan pada data yang akan disimpan. Basis data merupakan aspek yang sangat penting dalam sistem informasi karena berfungsi sebagai

gudang penyimpanan data yang akan diolah lebih lanjut. Basis data menjadi penting karena dapat mengorganisasi data, menghindari duplikasi data, menghindari hubungan antar data yang tidak jelas dan juga update yang rumit.

2.7 XAMPP

Xampp adalah sebuah *software web server apache* yang di dalamnya sudah tersedia database server *MySQL* dan dapat mendukung pemrograman *PHP*. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server, MySQLdatabase* dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP dan Perl*. Nama *XAMPP* merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache, MySQL, PHP dan Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU General Public License* dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat mendownload langsung dari web resminya.

2.8 MySQL

MySQL adalah salah satu aplikasi *Relation Database Management System* yang dapat digunakan pada sebuah aplikasi sebagai tempat penyimpanan data. *MySQL* dapat digunakan dengan stabil tanpa kendala di berbagai sistem operasi. *Open source MySQL* didistribusikan secara *open source* di bawah *lisensi General Public License*, sehingga dapat digunakan secara gratis.

Untuk dapat mengakses basis data *MySQL* digunakan bahasa pemrograman antara lain: bahasa pemrograman *C, C++, C#, bahasa pemrograman Eiffel, bahasa pemrograman Smalltalk, bahasa pemrograman Java, bahasa pemrograman Lisp, perl, PHP, bahasa pemrograman Phyton, Ruby, REALbasic dan Tcl*. Sebuah antarmuka *ODBC* memanggil *MyODBC* yang memungkinkan setiap bahasa pemrograman yang mendukung *ODBC* untuk berkomunikasi dengan basis data *MySQL*. Kebanyakan kode sumber *MySQL* dalam *ANSI C*.

2.9 PHP

Menurut Buanfit Nugroho (2008:113) jika diartikan PHP memiliki beberapa pandangan dalam mengartikannya, akan tetapi kurang lebih PHP dapat kita ambil arti sebagai PHP : *HypertextPreeprosesor*. Ini merupakan bahasa yang hanya dapat berjalan pada *server* dan hasilnya dapat ditampilkan pada *client*.

PHP adalah produk *opensource* yang dapat digunakan secara gratis tanpa harus membayar untuk menggunakannya. *Interpreter* PHP dalam mengevaluasi kode PHP pada sisi *server* (*server side*). Sedangkan tanpa adanya *interpreter* PHP, maka semua skrip dan aplikasi PHP yang dibuat tidak dapat dijalankan.

2.10 Wireshark

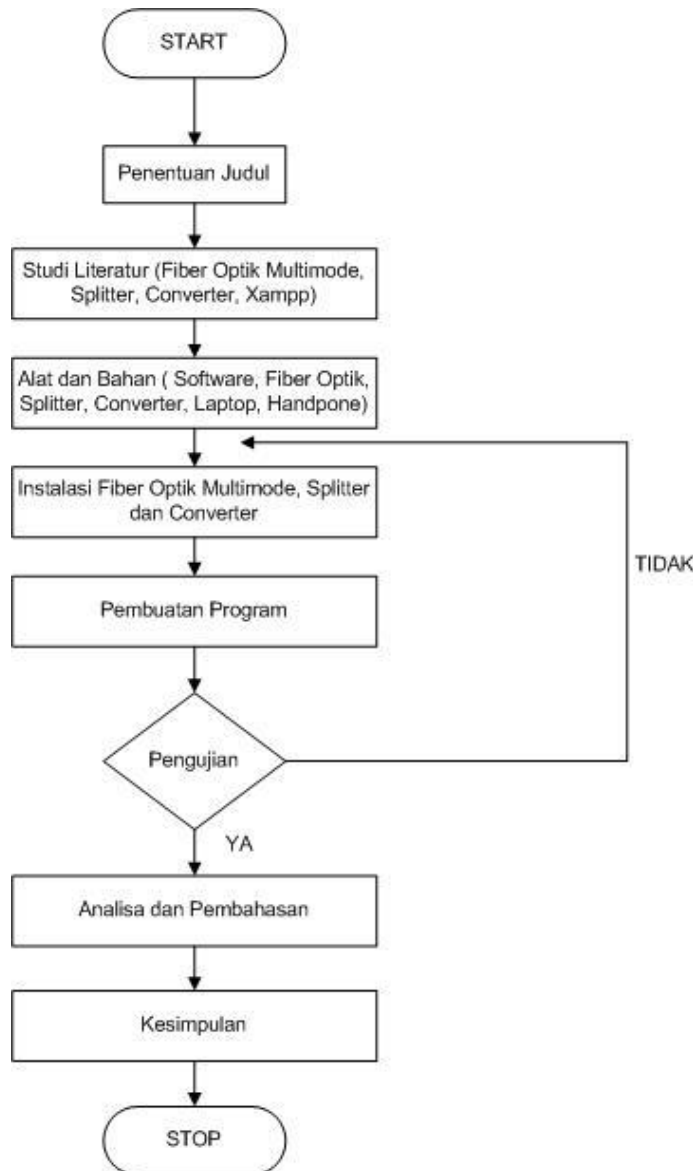
Wireshark merupakan salah satu tools atau aplikasi “Network Analyzer” atau Penganalisa Jaringan. Penganalisaan Kinerja Jaringan itu dapat melingkupi berbagai hal, mulai dari proses menangkap paket-paket data atau informasi yang berlalu-lalang dalam jaringan, sampai pada digunakan pula untuk sniffing (memperoleh informasi penting seperti password email, dll)

2.11 Kegunaan Wireshark

1. Menganalisa jaringan
2. Menangkap paket data atau informasi yang berkeliaran dalam jaringan yang terlihat
3. Penganalisaan informasi yang didapat dilakukan dengan sniffing, dengan begitu dapat diperoleh informasi penting seperti password, dll
4. Membaca data secara langsung dari Ethernet, Token-Ring, FDDI, serial (PPP dan SLIP), 802.11 wireless LAN, dan koneksi ATM
5. Dapat mengetahui IP seseorang melalui typingan room.
6. Menganalisa transmisi paket data dalam jaringan, proses koneksi, dan transmisi data antar komputer.

3. METODE

3.1 Alur Pelaksanaan Penelitian



GAMBAR .1 ALUR PELAKSANAAN SISTEM

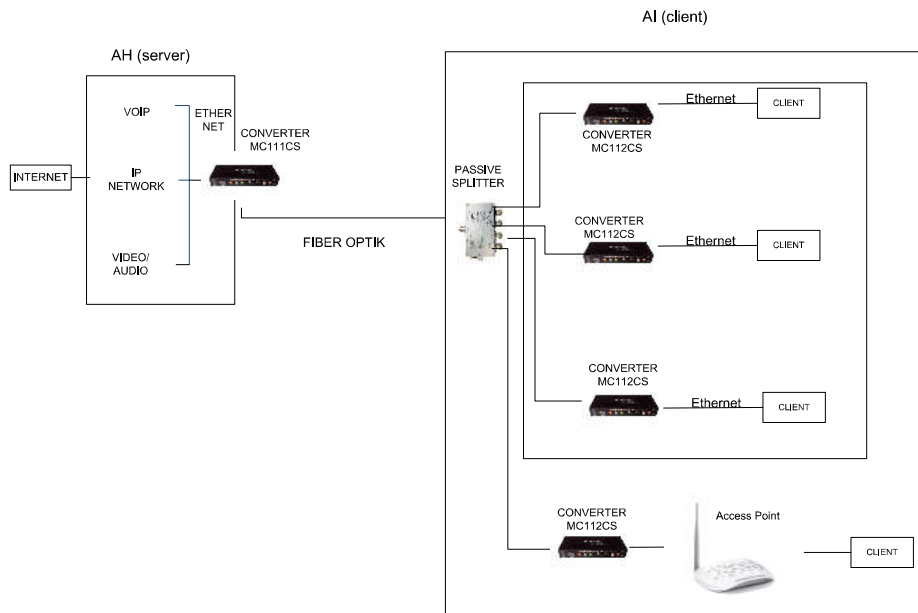
3.2 Perencanaan

Rancang bangun splitter passive fiber optik multimode sebagai sarana transmisi sistem peminjaman alat di laboratorium teknik telekomunikasi ini merupakan sistem yang tujuan pembuatannya adalah untuk memberikan kemudahan bagi mahasiswa khususnya dalam peminjaman alat.

Dengan media transmisi yang digunakan adalah Fiber Optik Multimode. Fiber optik ini menghubungkan Gedung AH sebagai letak server dan Gedung AI sebagai letak Client. Fiber

optik multimode ini ideal untuk digunakan pada jarak dari Gedung AH menuju Gedung AI. Setelah melakukan perancangan dan pengujian jaringan multi mode kita dapat memanfaatkan jaringan fiber optik multimode tersebut untuk memberikan kemudahan bagi mahasiswa khususnya dalam peminjaman alat. Yang nantinya, sistem ini akan terhubung dengan sebuah PC di control room.

Sifat pendistribusian pada jaringan ini tidak memerlukan catudaya listrik atau bersifat passive. Perangkat lain yang digunakan adalah splitter. Splitter merupakan perangkat passive yang berfungsi untuk membagi sinyal. Penggunaan splitter ini dianalogikan dengan multiplexer yang berfungsi untuk mendistribusikan dari satu fiber ke beberapa fiber dengan kapasitas 1:4.



GAMBAR 2. BLOK DIAGRAM SISTEM

3.3 Kebutuhan Sistem

Sistem yang dibutuhkan untuk membangun sistem peminjaman alat di laboratorium teknik telekomunikasi terdiri atas perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk menghitung QoS (Quality of Service).

3.3.1 Perangkat Keras (Hardware)

3.3.1.1 Fiber Optic

Fiber optik yang digunakan adalah tipe SZ – SSW Furukawa 2013. Kabel SSW dirancang khusus untuk aplikasi udara dengan meningkatkan akses mid-span. Kabel ini memiliki kelenturan antara kabel dan kabel pendukung sendiri, memiliki kemampuan untuk mengurangi ketegangan yang terjadi pada kabel dari kondisi lingkungan.

3.3.1.2 Konektor

Konektor yang digunakan adalah konektor SC. Konektor SC digunakan pada setiap OTB.

3.3.1.3 Splitter

Splitter yang akan digunakan adalah tipe yaitu *splitter* 1:4. Spesifikasi *splitter* dapat dilihat di tabel 3.1

TABEL 1. SPESIFIKASI SPLITTER

Parameter	Spesifikasi	Unit
Rasio redaman 1 : 2	2,8 – 4,0	dB
Rasio redaman 1 : 4	5,8 – 7,5	dB
Rasio redaman 1 : 8	8,8 – 11,0	dB
Rasio redaman 1 : 16	10,7 -14,4	dB
Rasio redaman 1 : 32	14,6 – 18,0	dB

3.3.1.4 PC

TABEL 2. SPESIFIKASI PC

No	Nama Perangkat	Qty	Spesifikasi (Merk)
1	PC Server	1	P 2.70 GHz
			RAM 4.00 GB
			HDD 750 GB
2	PC Client	3	P 2.370 M
			RAM 4.00 GB
			HDD 500 GB

3.3.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Dalam perancangan sistem ini penulis menggunakan perangkat lunak sebagai berikut :

- a. Sistem operasi komputer
- b. *Web Server* : Paket Xampp
- c. *Aplikasi Editor* : Adobe Dreamweaver

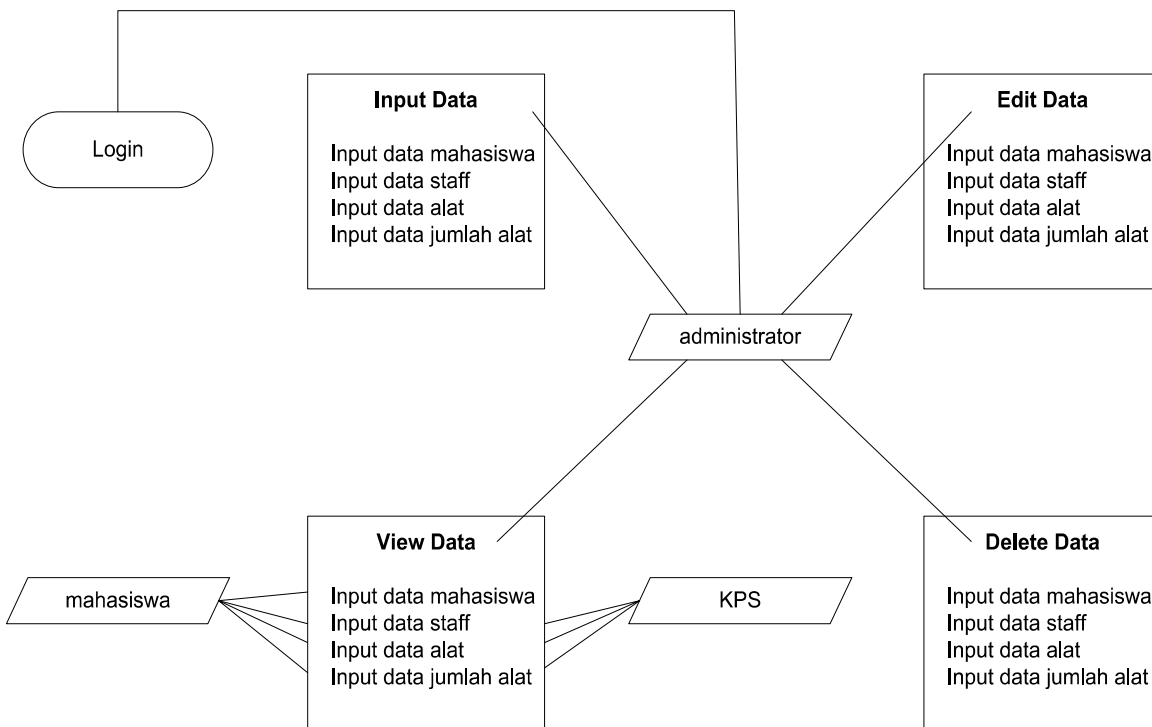
3.4 Desain Sistem

3.4.1 Use Case Diagram Sistem Peminjaman Alat

Use case yaitu teknik untuk merekam persyaratan fungsional system yang berfungsi untuk mendeskripsikan interaksi antar para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri. Usecase sistem berbasis dapat ditunjukkan pada Gambar 3.1.

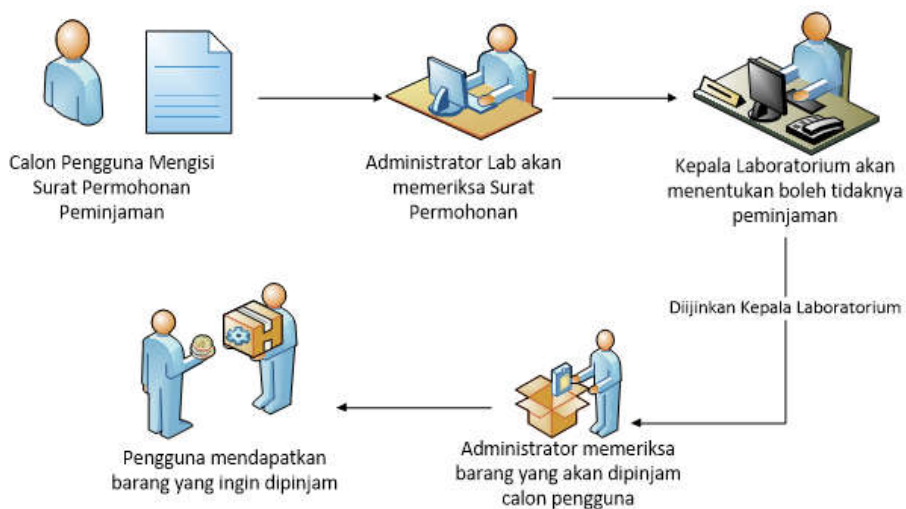
Penjelasan pada Gambar 3.3 yaitu visitor hanya dapat melihat data mahasiswa, data staff, data alat dan data jumlah alat yang dipinjam dalam jangka waktu mingguan dan bulanan. Untuk user atau mahasiswa yang telah login, maka dapat melihat data pribadi mereka, data alat , data jumlah alat yang akan dipinjam. Sedangkan untuk administrator, dapat mengakses

semua menu yang ada di dalam Input Data, Edit Data, View Data dan Delete Data.



GAMBAR 3. USE CASE DIAGRAM SISTEM PEMINJAMAN ALAT

3.5 Prosedur Peminjaman Barang



GAMBAR 4. PROSEDUR PEMINJAMAN ALAT

1. Mahasiswa yang akan meminjam barang laboratorium berbasis jaringan harus mengisi form permohonan yang bisa diperoleh dengan mengakses 192.168.43.59/peminjaman_alat
2. form pada web diisi, yang selanjutnya akan di verifikasi oleh administrator lab.
3. Setelah administrator memberikan ijin maka administrator akan memeriksa kondisi terakhir barang yang akan dipinjamkan.
4. Selanjutnya barang yang sudah diperiksa oleh administrator akan diserahkan kepada pengguna untuk digunakan.

3.6 Prosedur Pengembalian Barang



GAMBAR 5. PROSEDUR PENGEMBALIAN ALAT

1. Mahasiswa membawa barang yang telah dipinjam.
2. Administrator laboratorium akan memeriksa kondisi barang terakhir dan membandingkan dengan kondisi barang sebelum dipinjam. Barang yang mengalami cacat selama peminjaman menjadi tanggung jawab pengguna.
3. Barang yang sudah dikembalikan akan disimpan dalam lemari barang riset laboratorium komputasi berbasis jaringan.
4. Laporan peminjaman alat akan diterima oleh KPS secara berkala.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Delay

Dari pengukuran berdasarkan analisa data dari *Wireshark* rata-rata delay didapatkan:

TABEL 3. HASIL REKAPITULASI PENGUJIAN DELAY

No	Jumlah client	Total Delay	Total paket yang diterima	Rata – rata delay	Indeks	Kategori
1.	5 client	96.39045 s	531 bytes	180 ms	3	Bagus
2.	10 client	110.677 s	1861 bytes	59.4 ms	4	Sangat Baik
3.	15 client	177.659 s	3908 bytes	45.4 ms	4	Sangat Baik
4.	20 client	177.659 s	3924 bytes	45.27ms	4	Sangat Baik
Rata – rata				82.51 ms	4	Sangat Baik

Hal ini disebabkan karena banyak faktor yang mempengaruhi delay, mulai dari jarak, waktu pengamatan, trafik jaringan dan lain – lain. Akan tetapi nilai rata-rata delay tersebut mempunyai nilai sangat kecil, maka dapat disimpulkan bahwa komunikasi yang terjadi sangat bagus.

4.2 Pengujian Jitter

Dari pengukuran berdasarkan analisa data dari *Wireshark* rata-rata jitter didapatkan:

TABEL 4. HASIL REKAPITULASI PENGUJIAN JITTER

No	Jumlah client	Total variasi Delay	Total paket yang diterima	Rata –rata jitter	Indeks	Kategori
1.	5 client	0.000019 s	531 bytes	0.0035 ms	3	bagus
2.	10 client	0.00417 s	1861 bytes	0.0022 ms	3	bagus
3.	15 client	0.000048 s	3908 bytes	0.000012 ms	3	bagus

4.	20 client	0.00086 s	3924 bytes	0.00021 ms	3	bagus
Rata –rata				0.0014 ms	3	bagus

Dari tabel 4.2 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata delay tertinggi terletak pada jumlah client sebanyak 5 client. Nilai rata-rata jitter tertinggi terletak pada jumlah client sebanyak 5. Sehingga dapat disimpulkan bahwa besar kecilnya nilai delay akan mempengaruhi besar kecilnya nilai jitter, karena jitter itu sendiri merupakan variasi inter-paket delay, yaitu perbedaan inter-paket delay dari tiap-tiap paket yang diterima.

4.3 Pengujian Throughput

Berikut ini adalah besarnya throughput berdasarkan analisa data dari *Wireshark* yang didapatkan saat pengiriman paket.

TABEL 5. HASIL REKAPITULASI PENGUJIAN THROUGHPUT

No	Jumlah client	Jumlah data yang dikirim	Lama pengamatan	Throughput
1.	5 client	259491 bytes	96.390 s	0.002 kbps
2.	10 client	2815977 bytes	110.677 s	0.024 kbps
3.	15 client	3917387 bytes	177.659 s	0.021 kbps
4.	20 client	5569430 bytes	179.159 s	0.030 kbps

Dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai throughput. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin kecil transfer rate jaringan maka semakin kecil pula throughputnya, hal ini dikarenakan server dalam mengirimkan paket data menyesuaikan besarnya pengiriman berdasarkan kecepatan transfer jaringan client.

4.4 Pengujian Packet Loss

Berikut ini adalah besarnya paket loss berdasarkan analisa data dari *Wireshark* yang didapatkan saat pengiriman paket dari client ke server.

TABEL 6. HASIL REKAPITULASI PENGUJIAN *PACKET LOSS*

No	Jumlah client	Paket Loss	indeks	Standart typon
1.	5 client	22.95 %	2	Sedang
2.	10 client	42.3 %	1	Buruk
3.	15 client	59.8 %	1	Buruk
4.	20 client	67.2 %	1	Buruk
Rata – rata		48.08 %	1	Buruk

Dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai rata - rata *packet loss* berdasarkan indeks TIPHON jaringan WLAN adalah 1 dengan degradasi buruk.

4.5 Analisa quality of Service

Berdasarkan hasil indeks parameter QoS yang telah diukur dan dilakukan rata-rata, maka hasil tersebut akan direkapitulasi ke dalam data QoS pada Tabel 4.20

TABEL 7. REKAPITULASI HASIL PARAMETER QOS PADA SEMUA PORT

Parameter QoS	5 client	10 client	15 client	20 client	Rata - Rata	Indeks	Kategori
Delay	180 ms	59.4 ms	45.4 ms	45.27 ms	82.51 ms	4	Sangat bagus
Jitter	0.0035 ms	0.0022 ms	0.00001 2 ms	0.00021 ms	0.0014 ms	3	Bagus
Throughput	1.2 %	1.2 %	1.2 %	0.001 %	0.9 %	1	Buruk
Packet Loss	22.95%	42.3%	59.8%	67.2%	48.08%	1	Buruk

RATA - RATA	2.25	Kurang Memuaskan
-------------	------	------------------

Dari Tabel 4.5 diatas dapat diketahui bahwa semua tergolong dalam kategori kurang memuaskan sesuai versi TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks)(Joesman 2008). Hasil nilai rata– rata indeks parameter yang dihasilkan sebesar 2.25.

Ada beberapa penyebab buruknya QoS (Quality of Service) :

1. Tipe topologi

Berdasarkan topologi jaringan yang digunakan adalah topologi star. Topologi ini mempunyai kelemahan dalam segi antrian trafik data.

2. Pembagian bandwidth

Passive splitter membagi satu serat optic kedalam multi user dimana bandwidth dari serat tersebut dibagi ke masing-masing port. Jadi ketika hanya satu PC yang menggunakan, akan mendapat akses bandwith yang maksimum yang tersedia. Namun, jika beberapa PC beroperasi atau di gunakan pada jaringan tersebut, maka bandwidth akan dibagi kepada semua PC, sehingga akan menurunkan kinerja jaringan.

5. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa hasil rata – rata dari delay adalah sebesar 82.5 ms, rata – rata dari jitter adalah sebesar 0.0014 ms, rata – rata dari throughput adalah sebesar 0.9%, rata – rata dari packet loss 48.08 %. Sehingga didapatkan indeks QoS sebesar 2,25 dalam kategori “kurang memuaskan”. Semakin jauh jarak antara server dengan aplikasi maka waktu delay pengiriman paket data akan semakin besar dengan waktu delay.
- 2) Besar kecilnya nilai delay akan mempengaruhi besar kecilnya nilai jitter, karena jitter itu sendiri merupakan variasi inter-paket delay, yaitu perbedaan inter-paket delay dari tiap-tiap paket yang diterima.

- 3) Semakin kecil transfer rate jaringan maka semakin kecil pula throughputnya, hal ini dikarenakan server dalam mengirimkan paket data menyesuaikan besarnya pengiriman berdasarkan kecepatan transfer jaringan client.
- 4) Desain dan implementasi aplikasi system peminjaman alat lab Teknik Telekomunikasi melalui jaringan fiber optik sebagai media transmisi untuk komunikasi data antara dua gedung yaitu gedung AH Politeknik Negeri Malang sebagai letak server dan gedung AI Politeknik Negeri Malang menunjukkan bahwa hasil rata – rata indeks QoS sebesar 2,25.

Terdapat beberapa hal yang perlu di pertimbangkan dalam pembangunan sistem informasi di kemudian hari yaitu dilakukan perhitungan kebutuhan kapasitas Bandwidth yang seharusnya digunakan pada jaringan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kurniawan, Network Forensics : Panduan Analisis dan Investigasi Paket Data Jaringan menggunakan Wireshark, Yogyakarta: Andi, 2012.
- [2] D. Sopandi, Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer, Bandung: Informatika, 2008.
- [3] <http://www.scribd.com/doc/170225569/Makalah-Fiber-Optic-pdf#scribd>. Diakses pada tanggal 20 April 2017
- [4] https://id.wikipedia.org/wiki/My_SQL. Diakses pada tanggal 28 Mei 2017
- [5] https://id.wikipedia.org/wiki/Serat_optik. Diakses pada tanggal 5 Maret 2017
- [6] https://www.academia.edu/8442942/M_AFIF_IZ_Tipe_fiber_optik_pdf. Diakses pada tanggal 31 Desember 2017
- [7] M. Syafrizal, Pengantar Jaringan Komputer, Yogyakarta: Andi, 2006.