

ANALISIS THROUGHPUT JARINGAN LAN AD HOC PADA RUANG INDOOR MENGGUNAKAN STANDAR TIPHON

Achmad Guntara¹, Hanafi², Muhammad³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Email: aguen_vain@ymail.com¹, hanafi_hf@pnl.ac.id², cekm4d@yahoo.com³

Abstrak – Jaringan ad hoc terbentuk bila antara terminal Notebook, yang telah dilengkapi *Wireless* LAN saling terhubung. Dengan adanya jaringan ad hoc maka penggunaan perangkat *wireless* mampu berkomunikasi secara langsung walaupun tidak menggunakan *access point*. Pengujian sistem jaringan LAN ad hoc dilakukan pada lingkungan *indoor* tanpa ada penghalang. Parameter QoS yang diukur adalah *throughput*, dengan menggunakan standar THIPON untuk menetapkan kategori QoS. Pengujian transfer file 50 MB, 100 MB, 150 MB, 200 MB, dan 250 MB dilakukan dengan variasi jarak 5 m sampai 30 m. Hasil dari pengujian *throughput* diperoleh bahwa *throughput* rata-rata dari setiap file baik yang transfer data user 1 lebih cepat melakukan transfer file daripada user 2, user 3, dan user 4. Jumlah user maksimal yang dapat tersambung dalam jaringan ad hoc ini adalah 4 user. Ini disebabkan kapasitas dari bandwidth jaringan ad hoc terbatas. Selanjutnya pada proses transfer data menggunakan 3 user dan 4 user, jarak maksimalnya yaitu 5 m, dan saat jarak 10 m terjadi error.

Kata-kata kunci: *ad hoc*, *user*, *file size*, *wireless*.

I. PENDAHULUAN

Jaringan ad hoc telah banyak diteliti selama bertahun-tahun. Jaringan ad hoc adalah kumpulan dua perangkat atau lebih yang dilengkapi dengan komunikasi nirkabel dan kemampuan jaringan. Perangkat ini bisa berkomunikasi dengan node lain yang berada dalam jangkauan radio node. Node tengah pada sebaran node berfungsi sebagai router, agar paket dapat dikirim dari sumber ke tujuan. Jaringan ad hoc tidak memiliki gateway. Setiap node dapat bertindak sebagai gateway[1].

Seiring dengan berkembangnya penerimaan masyarakat untuk dapat terus terkoneksi dengan dunia internet, jaringan ad hoc menjadi pilihan yang sangat menunjang kebutuhan, dengan tanpa mengurangi mobilitas penggunaannya. Jaringan ad hoc pada awalnya diperuntukkan untuk kepentingan aplikasi militer, yaitu komunikasi pada wilayah peperangan dan untuk daerah yang sedang terjadi bencana. Peningkatan jumlah penggunaan jaringan ad hoc menuntut performansi QoS (*Quality of Service*) yang baik[2][3].

Jaringan ad hoc terbentuk bila antara terminal notebook, yang telah dilengkapi adapter *wireless* LAN saling terhubung. Contoh dari jaringan ad hoc adalah jaringan yang memiliki konfigurasi *wireless peer to peer*. Untuk sebuah kantor yang tidak terlalu besar dan hanya terdiri atas satu lantai, maka konfigurasi *wireless peer to peer* cukup memadai.

Dengan konfigurasi *peer to peer* ini, sangat cocok digunakan dalam suatu pertemuan secara temporer. Jadi jika sewaktu waktu kita memerlukan adanya jaringan, dan hanya digunakan pada saat itu saja, kita tidak perlu repot-repot mengurus kabel yang akan menghubungkan jaringan kita tersebut, dan membongkarnya kembali ketika kita sudah tidak memerlukannya lagi[2][3].

Dengan adanya jaringan ad hoc, maka penggunaan perangkat *wireless* mampu berkomunikasi secara langsung walaupun tidak menggunakan *access point* (AP). Selain itu, karena jaringan ad hoc benar-benar bisa melintasi lingkungan *indoor*, dinding sampai kondisi *outdoor*, penting untuk mendapatkan kinerja *baseline* dengan kondisi berbeda. Ada perbedaan yang mencolok antara lingkungan *indoor* dan *outdoor* untuk jaringan 802.11g 54 Mbps. Lingkungan *indoor* memiliki langit-langit dan dinding, yang memungkinkan sinyal memiliki banyak cara untuk menyebarkan sinyal. Selain langit-langit dan dinding, lingkungan *indoor* dapat juga memiliki banyak objek, seperti meja dan kursi untuk menyebarkan sinyal[3].

Di sisi lain, lingkungan *outdoor* tidak mengenakan plafon, sehingga sinyal cenderung berhamburan. Kondisi alam seperti suhu dan kelembaban juga dapat memainkan peran pada bandwidth efektif yang dapat dicapai sistem. Benda bergerak seperti mobil dan manusia juga merupakan faktor yang mempengaruhi sinyal[2].

A. QoS

QoS merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layanan[2][3]. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu layanan.

Salah satu parameter QoS adalah *throughput*. *Throughput* merupakan *rate* (kecepatan) transfer data efektif, yang diukur dalam *bit per second (bps)*. *Throughput* ini adalah kemampuan sebenarnya dari

suatu jaringan dalam melakukan transfer data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth*[2][3].

Throughput dihitung dengan mengetahui terlebih dahulu jumlah paket data yang diterima, lalu dibagi dengan lama pengamatan dalam satuan waktu. Kategori *throughput* seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel I
Kategori *Throughput* versi TIPHON

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (%)	Indeks
Sangat bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50 %	2
Buruk	< 25 %	1

Untuk mengukur nilai *throughput* digunakan persamaan (1)[4].

$$Throughput = \frac{Packet\ Data\ Diterima}{Lama\ Pengamatan} \dots\dots\dots (1)$$

Persentase nilai *throughput* dirumuskan dalam Persamaan 2[5].

$$\gamma(\%) = \gamma/Cue \times 100 \% \dots\dots\dots(2)$$

dengan :

$$\gamma = Throughput$$

$$Cue = Kecepatan\ data\ (Bandwidth)$$

B. Wireshark

Wireshark merupakan salah satu dari sekian banyak tool *network analyzer* yang banyak digunakan oleh *network administrator* untuk menganalisa kinerja jaringannya termasuk protokol didalamnya. Wireshark banyak disukai karena *interface*-nya yang menggunakan *graphical user interface* (GUI) atau tampilan grafis.

Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berjalan dalam jaringan. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format protokolpun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisa. Karenanya tak jarang tool ini juga dapat dipakai untuk sniffing (memperoleh informasi penting seperti *password* email atau account lain) dengan menangkap paket-paket yang berjalan didalam jaringan dan menganalisanya[6][7].

C. FileZilla

FileZilla adalah sebuah protokol user server yang memungkinkan pengguna atau pemakai untuk bisa mengirim atau menerima file dari dan ke sebuah web server. FileZilla memiliki konsep bekerja menurut aturan transport TCP dan sangat banyak digunakan dalam jaringan internet. Meskipun demikian juga dapat digunakan pada jaringan lokal LAN.

Pada FileZilla terdapat sebuah model FTP. Model FTP adalah standar yang mampu mendeskripsikan sebuah operasi sederhana. Model FTP memiliki tugas mendefinisikan perintah yang berpartisipasi dalam

sebuah perpindahan file dari kedua kanal komunikasi yang terbentuk serta komponen-komponen FTP yang mengatur kedua kanal dan definisi terminologi yang digunakan untuk komponen-komponen tersebut.

FileZilla yang berarti segala prosesnya masuk dalam protokol user dan server. User FileZilla disebut sebagai user, dimana para pengguna FTP melakukan perintah dan proses dari mesin yang disebut user.

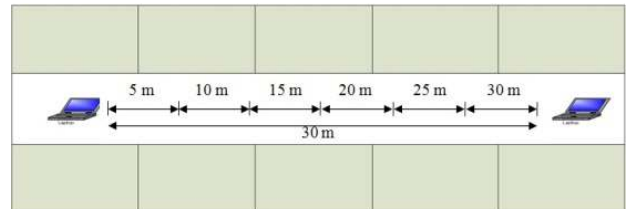
Proses ini berupa serangkaian operasi pada perangkat lunak FileZilla. Sedangkan pengertian FileZilla server adalah tempat dimana FileZilla user terhubung dan melakukan proses yang berlangsung [6][7].

II. METODOLOGI

Pengujian sistem jaringan LAN ad hoc pada lingkungan indoor tanpa penghalang (*indoor without obstruction*) dilakukan dengan menggunakan topologi seperti pada Gambar 1. Pengujian menggunakan komponen *hardware* dan *software* sebagai berikut:

1. Hardware
 - 1 unit laptop OS windows 7 (sebagai *server*)
 - 4 unit laptop asus OS windows 7 (sebagai user)
2. Software
 - Wireshark
 - File Zilla

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada pengujian ini adalah dengan melakukan eksperimen. Pengujian dilakukan pada Gedung Elektro III lantai 2 di Politeknik Negeri Lhokseumawe. Pada gedung tersebut, jarak lurus 30 meter. Lingkungan percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr. 1 Lingkungan Percobaan Indoor

Langkah membangun jaringan ad hoc menggunakan sistem operasi Windows 7 adalah sebagai berikut. Pertama klik tombol start dan pilih *control panel*. Pada *list item control panel*, pilih dan klik *network and sharing center*. Pada *window basic network information and set up connections*, pilih *set up a new connection or network* atau *manage wireless network*. Dari *conection option*, pilih dan klik *setup a wireless ad hoc (computer-to-computer) network*. Klik next pada *window give your network a name and choose security option*, ketik nama jaringannya (misalnya *adhocme*) dan pilih tipe *security*-nya (*no authentication (open)*, WEP, WPA2 *personal*). Pilihlah WPA2-*personal*, ketik *security key* (misalnya 1234567890). Klik *next*, selesai. Selanjutnya koneksikan setiap laptop user 1, user 2, user 3, dan user 4. Pada saat melakukan

koneksi, akan diminta untuk memasukkan *security key*. Masukkan *security key* yang sudah ditentukan.

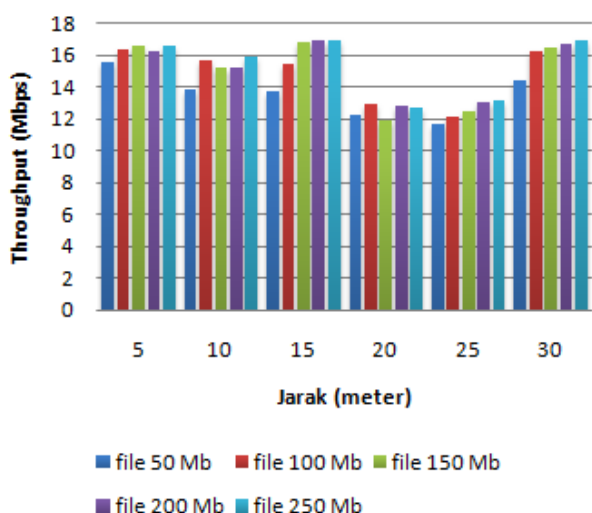
Pengambilan data (pengukuran) dilakukan selama 20 hari dengan skema yang sama, yaitu pada *season 5* hari minggu pertama dilakukan pengukuran 1 user, *season 5* hari minggu kedua dilakukan pengukuran 2 user, *season 5* hari minggu ketiga dilakukan pengukuran 3 user, dan *season 5* hari minggu keempat dilakukan pengukuran sebanyak 4 user. Dengan berpindah-pindah jarak yaitu mulai dari 5 meter, 10 meter, 15 meter, 20 meter, 25 meter, dan 30 meter.

Pada tahap pengukuran dilakukan pengambilan data dengan cara transfer data secara berulang-ulang sebanyak lima kali dengan ukuran file sebesar 50 MB, 100 MB, 150 MB, 200 MB dan 250 MB. Transfer data dilakukan dengan cara melakukan download dan upload data menggunakan *software* FTP (*file transfer protocol*), yaitu *software* filezilla user pada posisi user dan filezilla server pada posisi server. Data yang diambil adalah *throughput* dengan alat ukur yang digunakan adakah *software* wireshark yang diinstalasi pada masing-masing laptop user[4][8].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Throughput Download Satu User

Gambar 2 adalah *throughput* download data pada 1 user dengan satuan yang digunakan adalah *Megabit/Second* (Mbps) jarak 5 sampai 30 meter. Dari gambar tersebut dapat dilihat hasil proses download data 50 MB, 100 MB, 150 MB, 200 MB, dan 250 MB menggunakan jarak 5 m di lingkungan *indoor*. Kinerja *throughput* yang dicapai memang terpengaruh oleh ukuran file yang didownload. Hal ini menunjukkan bahwa pada jarak 5 meter dalam jaringan ad hoc hanya mencapai kisaran 16 Mbps, yaitu 29 % dari maksimum nilai *bandwidth* 54 Mbps, dengan kategori sedang rekomendasi TIPHON.



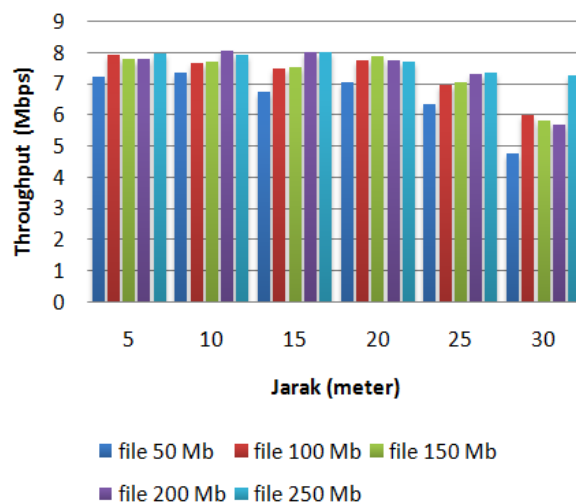
Gbr. 2 Grafik Throughput Download pada 1 User

Namun, pengamatan yang menarik telah ditemukan terkait dengan faktor jarak. Berbeda dengan

jaringan kabel, dalam jaringan *ad hoc* dapat memindahkan posisi lebih leluasa artinya bahwa kinerja *throughput* seharusnya menjadi lebih baik bila jaraknya lebih pendek. Alasannya yaitu ketika mendownload file dari tujuan lebih pendek. Performa terukur hasilnya menunjukkan kecenderungan berlawanan. Tetapi mode jaringan *ad hoc* memiliki *throughput* terburuk pada jarak 20 meter dan 25 meter, tetapi membaik lagi ketika jarak 30 m. Hal ini menunjukkan bahwa ada beberapa alasan yang menyebabkan hasil kinerja ini. Satu dari alasan tersebut dapat dikaitkan dengan kondisi propagasi dan adanya perubahan-perubahan cuaca atau suhu.

B. Throughput Download Dua User

Gambar 3 adalah *throughput* download data pada 2 user, dengan jarak jarak 5 sampai 30 meter. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa dengan melakukan proses download data 50 MB, 100 MB, 150 MB, 200 MB, 250 MB menggunakan 2 user, kualitas *throughput* mencapai kisaran 8 Mbps, yaitu sekitar 15% dengan kategori buruk rekomendasi TIPHON. Penurunan kinerja -8 Mbps dari ukuran file yang berbeda ini hasilnya dianggap masuk akal. Dengan unjuk kinerjanya yaitu proses download *throughput* user 1 lebih besar dari *throughput* user 2. Pada user 1 yaitu dengan kisaran *throughput* 8 Mbps, sedangkan pada *throughput* user 2 diperoleh perbedaan ± 1 atau 2 Mbps dari setiap ukuran file yang didownload.



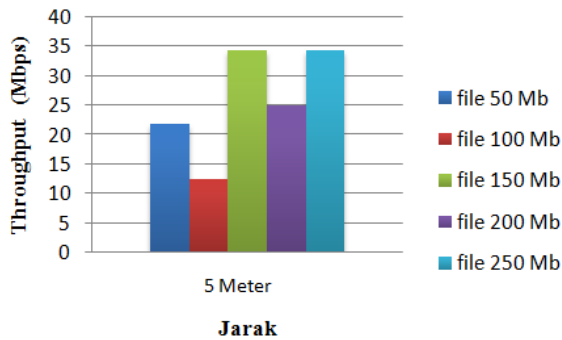
Gbr. 3 Grafik Throughput Download pada 2 User

Selanjutnya, pada jarak 30 meter dapat dilihat hasil *throughput* yang diperoleh menurun, yaitu 3 Mbps sampai 6 Mbps dari setiap ukuran file yang berbeda. Ini disebabkan oleh jarak yang jauh dan juga *bandwidth* yang terbatas dari jaringan ad hoc tersebut.

C. Throughput Download Tiga User

Gambar 4 adalah *throughput* download data pada 3 user dengan jarak 5 meter. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa dengan melakukan proses download data 50 MB,

100 MB, 150 MB, 200 MB, 250 MB menggunakan 3 user, diperoleh *throughput* sekitar 30 Mbps dari kualitas ketiga client. Setelah ditotalkan yaitu 40 % dengan kategori sedang rekomendasi TIPHON. Jarak maksimal untuk hasil pengukuran dilakukan menggunakan 3 client yaitu 5 meter, dan pada jarak 10 meter proses download yang dilakukan terjadi error pada user 3, sementara user 1 dan user 2 masih bisa melakukan proses *download*.

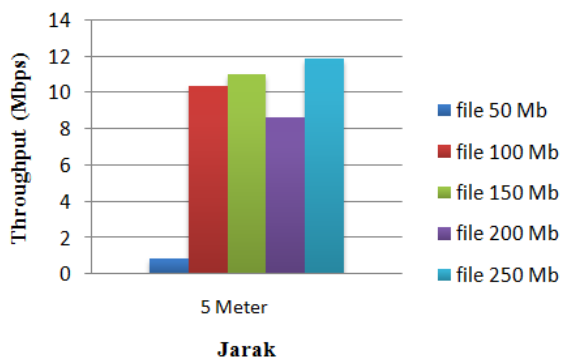


Gbr. 4 Grafik Throughput Download pada 3 User

Pada Gambar 4, hasil *throughput* yang diperoleh terlihat jelas dengan unjuk kinerjanya, yaitu *throughput* user 1 lebih besar daripada user 2 dan user 3, *Throughput* user 2 lebih besar daripada user 3. Sehingga proses *download* yang dilakukan harus menunggu user 1 selesai baru selanjutnya disusul oleh user 2 dan user 3.

D. Throughput Download Empat User

Gambar 5 adalah *throughput* *download* data pada 4 user dengan jarak 5 meter. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa dengan melakukan proses *download* data 50 MB, 100 MB, 150 MB, 200 MB, 250 MB menggunakan 4 user, diperoleh *throughput* sekitar 10 Mbps, yaitu 20 % dengan kategori buruk rekomendasi TIPHON, dengan unjuk kinerjanya yang hanya maksimal 4 user yang bisa terkoneksi ke jaringan *ad hoc*. Selebihnya jika menggunakan 5 user, akan terjadi error atau tidak dapat terkoneksi ke jaringan *ad hoc*.

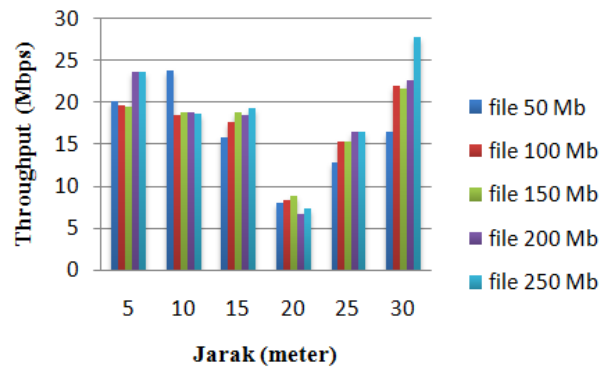


Gbr. 5 Grafik Throughput Download pada 4 User

E. Throughput Upload Satu User

Gambar 6 adalah *throughput* dari *upload* data dengan jarak 5 sampai 30 meter. Dari gambar tersebut dapat

dilihat jelas hasil yang signifikan dari proses perbandingan antara *upload* 1 user dan *download* 1 user. Hasil dari *throughput* rata-rata pada jarak 5 m, 10 m, dan 15 m yaitu sekitar 19 Mbps, 35 % dengan kategori sedang rekomendasi TIPHON.

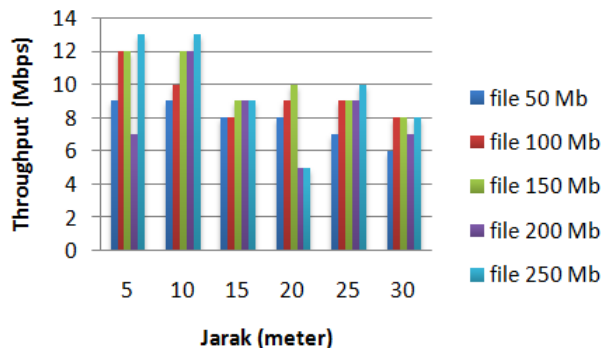


Gbr. 6 Grafik Throughput Upload pada 1 User

Selanjutnya pada jarak 20 m terjadi penurunan *throughput* sekitar 8 Mbps, yaitu 15 % dengan kategori buruk rekomendasi TIPHON, dengan perbedaan 20 % dari jarak 5 m, 10 m, dan 15 m. Hal ini menunjukkan bahwa pada *throughput* *upload* 1 user, jaringan *ad hoc* tidak sesuai dengan jarak 20 m. Selanjutnya terjadi peningkatan *throughput* lagi pada jarak 25 m, yaitu sekitar 15 Mbps, 28% kategori sedang rekomendasi TIPHON. Pada jarak 30 m terjadi peningkatan *throughput* dengan kisaran 22 Mbps dari ukuran file yang diupload 100 MB, dan 150 MB, yaitu 50 % kategori sedang dari rekomendasi TIPHON. Dalam hal ini dapat dijelaskan lagi bahwa jaringan *ad hoc* melakukan kinerja buruk pada jarak 20 m.

F. Throughput Upload Dua User

Gambar 7 adalah *throughput* dari *upload* data dengan jarak 5 sampai 30 meter. Dari gambar di atas dapat dilihat jelas hasil *upload* pada user 2 berbeda-beda dari setiap ukuran file yang di *upload*, dengan variasi jarak yang tidak berpengaruh.



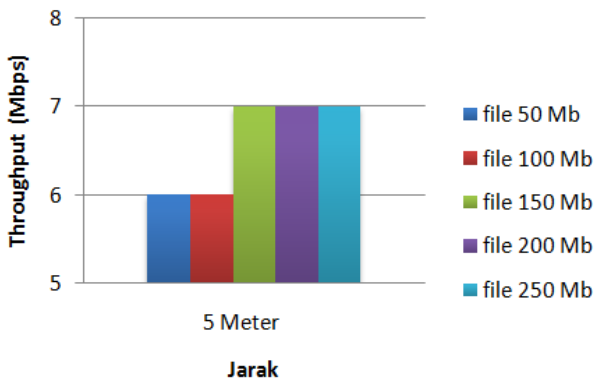
Gbr. 7 Grafik Throughput Upload pada 2 User

Misal, pada ukuran file 100 MB pada jarak 15 meter, kualitas *throughput* lebih rendah, yaitu sekitar 15 % dengan kategori buruk rekomendasi TIPHON, dibandingkan dengan ukuran file 100 MB pada jarak 20

meter *user 1* dengan kualitas *throughput* lebih tinggi, yaitu sekitar 17 % dengan kategori buruk rekomendasi TIPHON. Akan tetapi jika ditinjau dari unjuk kinerja jaringan *ad hoc*, proses *upload* yang dilakukan tidak stabil jika dilihat dari ukuran file *upload* yang berbeda-beda.

G. Throughput Upload Tiga User

Gambar 8 adalah *throughput* dari *upload* data dengan jarak 5 meter. Dari gambar tersebut dapat dilihat jelas hasil perbandingan dari 3 user dengan kinerja *throughput user 1* lebih besar dari *user 2* dan *user 3*. Dari hasil *upload* menggunakan 3 user ini, persentase yang dihasilkan dikategorikan buruk berdasar rekomendasi TIPHON. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan proses *upload 3 user* ini, tidak baik untuk diimplementasikan di *indoor*.

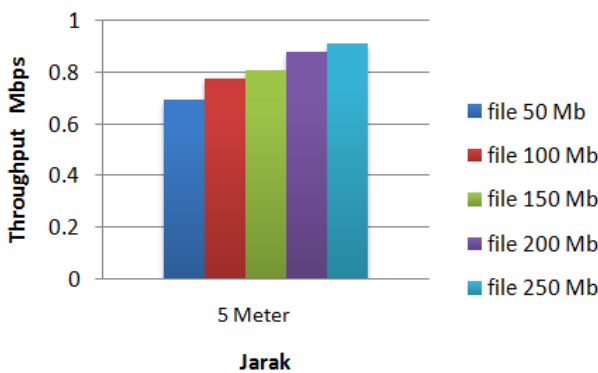


Gbr. 8 Grafik Throughput Upload pada 3 User

Selanjutnya pada jarak 10 meter, pada pengukuran terjadi error, sama halnya dengan proses *download 3 user*. Proses *upload user 1* dan *user 2* berjalan sesuai dengan perintah *upload*, sedangkan pada *user 3* terjadi error, tidak bisa melakukan proses *upload*. Jadi dengan ini dapat disimpulkan bahwa pada jarak 10 meter, proses *upload* akan terjadi error.

H. Throughput Upload Tiga User

Gambar 9 adalah *throughput* dari *upload* data dengan jarak 5 meter.



Gbr. 9 Grafik Throughput Upload pada 4 User

Pada gambar tersebut terlihat jelas hasil yang diperoleh dari *upload* menggunakan 4 *user* ini. *Throughput* yang diperoleh yaitu sekitar 1 Mbps, 2% dalam kategori buruk rekomendasi TIPHON. Hal ini menunjukkan bahwa pemakaian 4 *user* tidak efektif pada jaringan *ad hoc* dikarenakan *throughput* atau *bandwidth* yang disediakan terbatas. *Throughput user 1* lebih cepat bila dibandingkan dengan *user 2*, *user 3*, dan *user 4*. Ini berarti *user 2*, *user 3*, dan *user 4* harus menunggu proses *upload* pada *user 1* selesai, baru disusul dengan proses *upload* pada user lainnya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. *Throughput* pada jaringan *ad hoc* ini mempunyai keterbatasan untuk setiap ukuran file yang digunakan pada proses *download* dan *upload* data
2. Nilai *Throughput user 1* lebih besar daripada *user 2*, *user 3*, dan *user 4*.
3. Jarak maksimal saat pengukuran 3 dan 4 *user* adalah 5 meter, sementara pada jarak 10 meter terjadi error.
4. Maksimal *user* yang bisa dipakai yaitu 4 *user*, selebihnya akan terjadi error

REFERENSI

- [1] Anastasi, G., Borgia, E., Conti, M., & Gregori, E. (2003, May). IEEE 802.11 ad hoc networks: performance measurements. In *23rd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops, 2003. Proceedings.* (pp. 758-763). IEEE.
- [2] Sifa, Ashrul. (2006). *Analisa Performansi Qos Routing Protocol Pada Jaringan Ad hoc.* (Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom).
- [3] Wulandari, R. (2016). *Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon-LIPI).* *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 2(2).
- [4] Oktavianus Roland dan M.Zulfin. 2013 “ *Analisis Kinerja Trafik Web Browser dengan Wireshark Network Protocol Analyzer pada Sistem ClientServer*”. (Tugas Akhir Mahasiswa Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara). Vol.2 NO.3.
- [5] Saputra, Kelmizona.dkk. 2015. “*Analisa Kualitas Jaringan Internet Berbasis HSDPA pada Jaringan XL di Wilayah Padang Utara*”. *Jurnal VOTEKNIKa*. Padang.
- [6] Benardi, B. (2009). *Analisa Unjuk Kerja Jaringan Nirkabel Ad Hoc Dalam Beberapa Situasi Yang Berbeda Ditinjau Dari Sudut Pandang Routing.* *Universitas Mercubuana*.

-
- [7] Safana, Ryan. 2016. “Analisis Performansi Wireless Access Point Tipe B, G, dan N sebagai Media Transmisi Video Streaming”. (Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe).
- [8] Ammar, F., & Hanafi, H. (2016). ANALISIS TRANSFER RATE WIRELESS LOCAL AREA NETWORK DENGAN STANDAR IEEE 802.11 A DAN IEEE 802.11 G PADA KANAL LINE OF SIGHT. *Jurnal ECOTIPE*, 3(1), 31-39.