

BAB III

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan peralatan yang mendukung agar parameter-parameter yang akan diteliti mendapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Adapun yang peralatan yang dibutuhkan baik dari segi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) adalah:

3.1 PERSIAPAN PENELITIAN

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- a. 1 Unit Laptop Zyrex NFT Cruiser 426
- b. Prosesor, Intel (R) Core (TM) Core 2 Duo CPU 1.8 GHZ
- c. Memori, 4 GB RAM
- d. *Harddisk*, SATA 500 GB
- e. VGA Intel, 356 MB (internal)
- f. *Operating System*, Microsoft Windows 7 Ultimate

3.1.2 Perangkat lunak (*Software*)

OPNET merupakan salah satu perangkat yang sering digunakan oleh para *designer* jaringan untuk mensimulasikan jaringan berbasis paket. *Software* ini memiliki kelebihan-

kelebihan untuk merancang jaringan berdasarkan perangkat yang ada di pasaran, protokol, layanan serta teknologi yang sedang populer di dunia telekomunikasi. Hasil simulasi dapat dibuat dalam beberapa skenario sehingga dapat dijadikan dasar di dalam perencanaan suatu jaringan berbasis paket. OPNET (*Optimized Network Engineering Tools*) adalah suatu perangkat yang mempunyai kemampuan untuk mensimulasikan jaringan komunikasi secara luas dan detail dalam hal pemodelan protokol dan analisis kerja secara komprehensif. OPNET terbagi atas dua, yaitu OPNET Modeler, *software* berbayar yang memiliki fitur-fitur lengkap dan dijual dengan harga cukup mahal, dan OPNET IT Guru. OPNET IT Guru, merupakan *software* yang menggunakan versi akademik atau *educational version*, terbatas pada kemampuan untuk analisis kinerja saja, tidak sampai pada pemodelan protokol. Pada versi ini dilengkapi dengan fitur-fitur yang telah disediakan untuk kepentingan edukasional. Memang tidak selengkap versi berbayar, namun karena tesis ini terbatas untuk menganalisis kinerja suatu jaringan saja, maka simulator ini cukup terpercaya dan handal untuk memberikan hasil yang baik.

Adapun *system requirement* dari OPNET Modeler 14,5, yaitu :

- a. Intel Pentium III, 4 atau yang sesuai (500 MHz *or better*)
- b. 256 MB RAM

- c. 400 MB untuk ruang *disk*
- d. Display : 1024 x 768 atau resolusi tinggi, *256 or more colors*
- e. *The english language version of the following operating systems supported :*

- Microsoft Windows NT (Service Pack 3, 5, 4)
- Windows 2000 (Service Pack 1 dan 2)
- Windows XP (Service Pack 1)

Dua hal paling esensial yang mempengaruhi analisis simulasi jaringan ini adalah konfigurasi aplikasi dan konfigurasi profil.

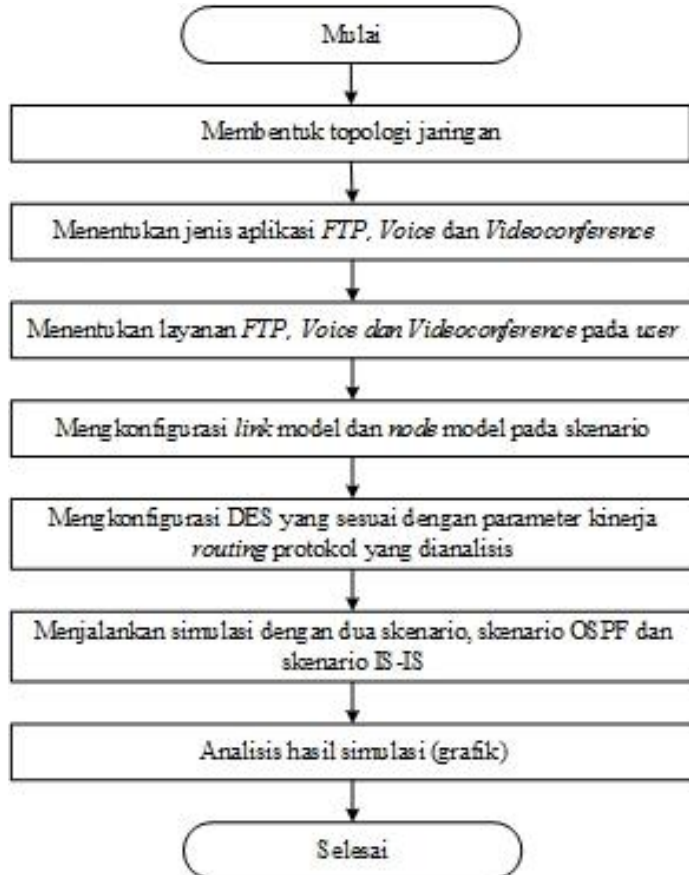
Konfigurasi aplikasi, parameter ini menunjukkan aplikasi apa saja yang akan kita gunakan. Dalam keadaan *default*, simulasi aplikasi yang disediakan ada 3 buah (*rows*) diantaranya:

- FTP
- *Videoconferencing*
- *Voice*

Sedangkan konfigurasi profil, parameter ini menunjukkan profil dari aplikasi yang telah didefinisikan pada konfigurasi aplikasi di atas. Oleh karena itu *profile* yang digunakan dalam simulasi ini diantaranya *video profile*, dan *VoIP profile*. Pada konfigurasi inilah distribusi yang digunakan dalam permodelan trafik jaringan diatur.

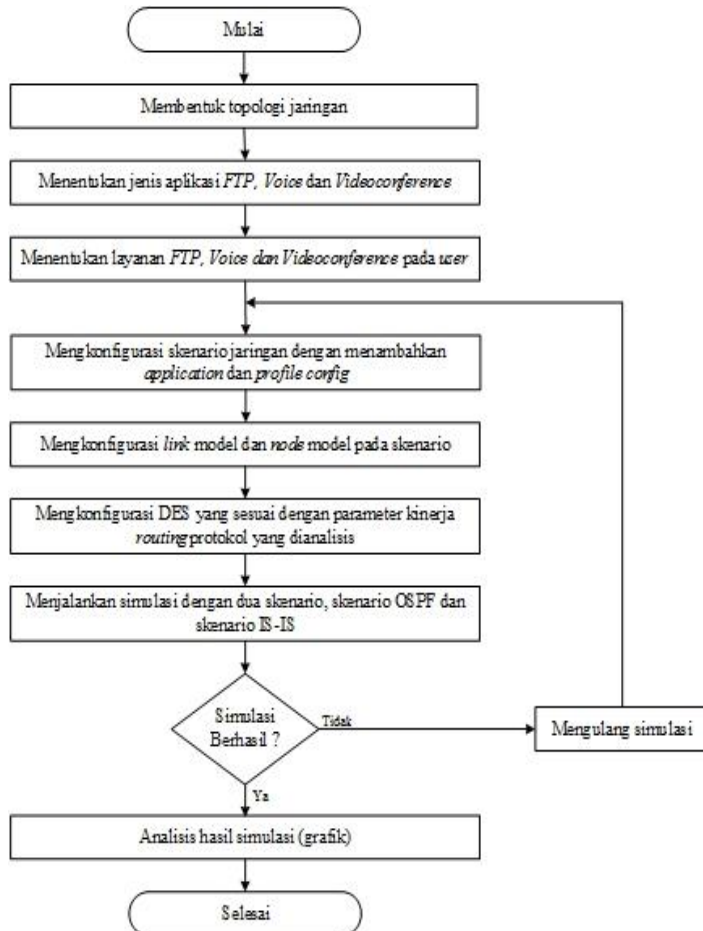
3.2 *FLOWCHART* PROSES PERANCANGAN

Adapun *flowchart* proses perancangan awal pada penelitian ini seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Perancangan Jaringan Tahap Awal.

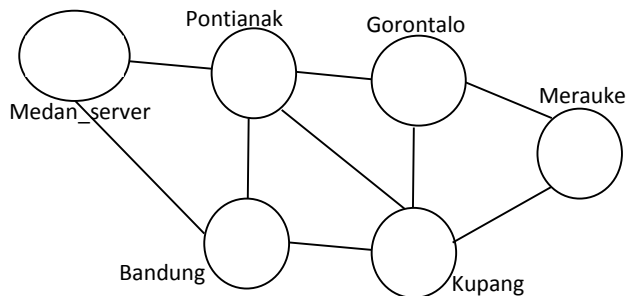
Sedangkan perancangan pada skenario *link* adalah seperti gambar 3.2



Gambar 3.2 Jaringan pada masing masing skenario

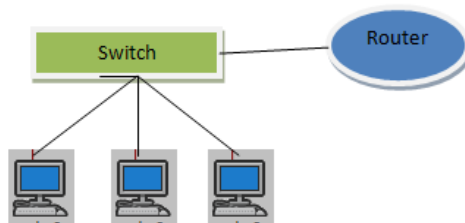
3.2.1 Topologi Jaringan

Sebelum melakukan penelitian ini dengan menggunakan *software*, hal yang utama membentuk sebuah jaringan yang nantinya akan dianalisis performansinya. Gambar 3.4 berikut merupakan sebuah jaringan yang menghubungkan antar kota yang akan diimplementasikan dengan menggunakan *software network simulator* OPNET Modeler 14.5.



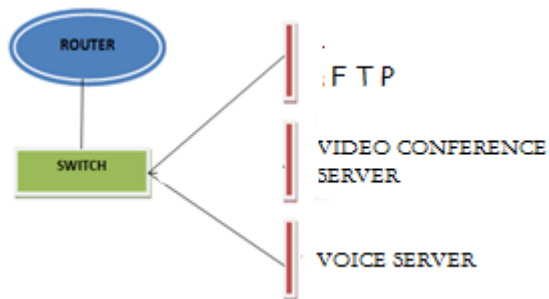
Gambar 3.3 Bentuk Jaringan Yang Akan Diimplementasikan Pada OPNET Modeler v 14.5

Secara keseluruhan berdasarkan sumber yang dirujuk bentuk topologi jaringan pada gambar 3.4 adalah *hybrid*. Untuk menghubungkan jaringan antar kota menggunakan topologi *mesh*. Sedangkan bentuk dari jaringan LAN yang akan diimplementasikan pada setiap kota seperti pada gambar 3.4. tetapi terkecuali kota Bandung, dikarenakan kota Bandung bertidak sebagai sebagai *server*.



Gambar 3.4 Bentuk Jaringan LAN Pada Setiap Kota

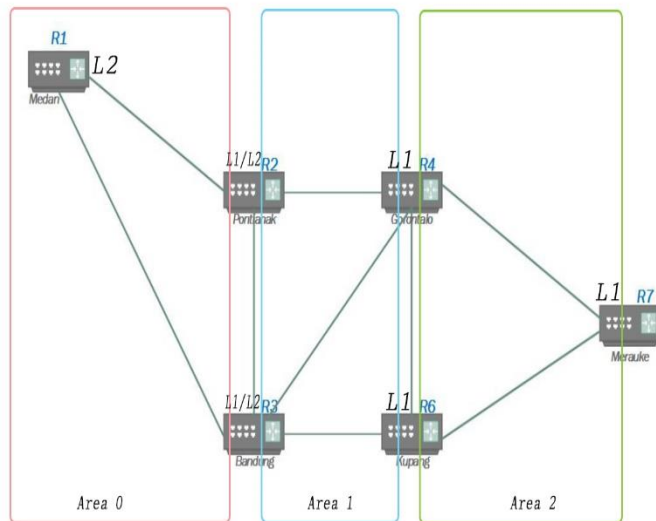
Sedangkan untuk kota Bandung yang bertindak sebagai *server* bentuk jaringannya seperti gambar 3.5 berikut ini :



Gambar 3.5 Bentuk Jaringan *Server* di Kota Medan

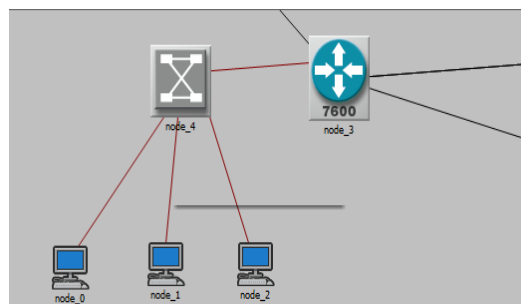
3.2.2 Implementasi Pembentukan Jaringan Pada OPNET

Setelah melakukan perancangan pembentukan jaringan, maka selanjutnya adalah mengimplementasikan jaringan yang sudah dibentuk ke *software network simulator* OPNET Modeler 14.5. Adapun implementasi jaringan dalam OPNET seperti pada gambar 3.6, sedangkan untuk implementasi jaringan pada setiap kota ditunjukkan pada gambar 3.7 dan implementasi bagian *server* seperti gambar 3.8.

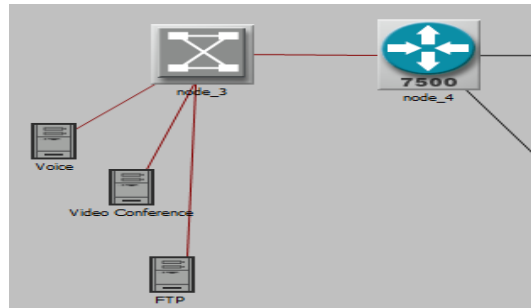


Gambar 3.6 Konfigurasi Area kedua protokol

Berdasarkan gambar 3.6 terdapat 6 *router* dengan penamaan R1 (Medan), R2 (Pontianak), R3 (Bandung), R4 (Gorontalo), R6 (Kupang), R7 (Merauke), *node* dari R1 menuju R2 dan R3 pada OSPF di *setting* dengan *area* 0 dan di IS-IS di *level* 2 karena keduanya berada di *area backbone*, untuk R2, R3, R4, R6 pada OSPF berada di *area* 1 sedangkan di IS-IS di *level* 1-2, karena di IS-IS *level* 1-2 merupakan *area* untuk berinteraksi di *router* yang dikonfigurasi di *level* 1 dan *level* 2, untuk *router* R7 yang terkoneksi dengan R4 dan R6 di *setting* pada OSPF di *area* 2 dan pada IS-IS di *level* 1, karena *level* 1 merupakan *router* yang memiliki kemampuan berkomunikasi dalam *area* yang sama (*inter-area router*).



Gambar 3.7 Implementasi Jaringan Pada Setiap Kota Kecuali Pada Kota Medan



Gambar 3.8 Implementasi Jaringan Pada Kota Medan Sebagai *Server*.

Gambar 3.7 sampai dengan gambar 3.9 merupakan implementasi jaringan dengan menggunakan *software network simulator* OPNET Modeler 14.5. pada pengimplementasian jaringan tersebut, menggunakan komponen-komponen jaringan yang ada pada OPNET. Berikut ini penjelasan tentang komponen-komponen yang digunakan.

a. *Application Config*

Komponen *Application Config* ini berfungsi untuk mendefinisikan jenis aplikasi atau layanan yang akan digunakan pada *user* (pengguna) dalam penelitian ini aplikasi yang didefinisikan adalah *Voice*, , dan *Videoconferencing*.



Gambar 3.9 Atribut *Application Config*

b. *Profile Config*

Komponen *Profile Config* ini berfungsi untuk melakukan konfigurasi aplikasi yang telah didefinisikan di *App Config*. Pada *Profile Config* ini lah pemodelan dan pendefenisian trafik jaringan berlangsung.

Gambar 3.10 Atribut *Profile Config*c. *Ethernet Server*

Komponen *Ethernet Server* ini merupakan model yang digunakan untuk difungsikan sebagai *server*. Sesuai seperti yang digunakan pada penelitian ini.

Gambar 3.11 Atribut *Ethernet Server*d. *Ethertnet_Workstation*

Komponen *Ethernet Workstation* ini merupakan model yang digunakan untuk difungsikan sebagai komputer *client* (pengguna).



Gambar 3.12 Atribut *Ethernet_Workstation*

- e. *Router Cisco (CS_7609_9s_a2_ae8_fr4_sl8)*
Komponen *router Cisco (CS_7609_9s_a2_ae8_fr4_sl8)* ini merupakan model yang digunakan untuk difungsikan sebagai *Cisco router seri 7600*.



Gambar 3.13 Atribut *Router Cisco Seri 7600*.

- f. *Ethernet16_switch*
Komponen *Ethernet16_switch* ini merupakan model yang digunakan untuk difungsikan sebagai *Ethernet Switch*.



Gambar 3.14 Atribut *Ethernet16_Switch*

g. 100BaseT

Komponen 100BaseT ini merupakan model kabel transmisi sambungan *ethernet* yang beroperasi dengan kecepatan 100 Mbps



Gambar 3.16 Atribut 100BaseT

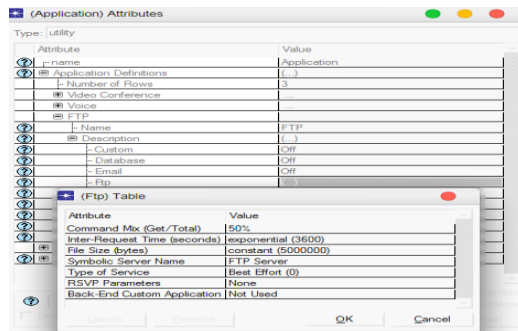
3.3 KONFIGURASI KOMPONEN JARINGAN

Konfigurasi komponen jaringan adalah proses pengaturan yang dilakukan untuk menjalankan skenario-skenario yang ada pada penelitian ini. Konfigurasi ini terdiri dari : konfigurasi aplikasi, *profile*, *server*, *workstation*, *link model*, serta konfigurasi *routing* yang akan digunakan dalam penelitian.

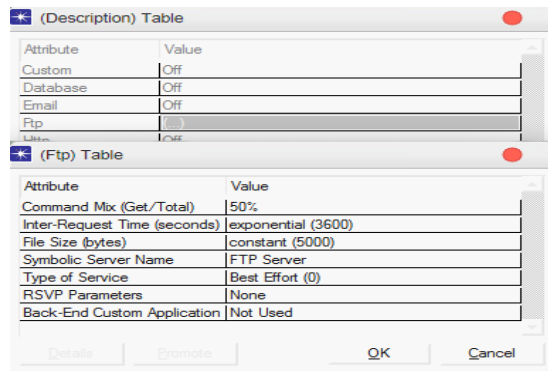
3.3.1 Konfigurasi Aplikasi (*Application Config*)

Pada bagian konfigurasi *Application Config* ini, aplikasi yang digunakan pada penelitian adalah *voice*, dan *videoconferencing*. Seluruh aplikasi ini akan diatur pada *Application Config* yang ada pada *software network simulator*. Pengaturan terhadap aplikasi ini dilakukan sebanyak tiga kali sesuai dengan jumlah aplikasi yang dipakai. Pada pengaturan aplikasi *voice* seperti yang ada pada gambar 3.18, hal yang pertama dilakukan adalah mendefenisikan aplikasi serta berapa

jumlah aplikasi yang akan digunakan. Selanjutnya, melakukan pengaturan pada *voice* dengan memilih jenis *voice* yang akan digunakan pada penelitian ini. Pada penelitian ini banyaknya aplikasi yang digunakan berjumlah 3 yakni FTP, *voice*, dan *videoconferencing*. Sedangkan untuk aplikasi *voice*, layanan yang digunakan adalah *VoIP*.

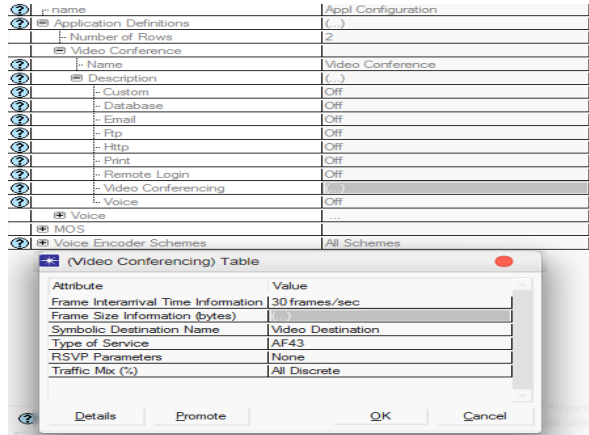


Gambar 3.16 Pengaturan Aplikasi *Voice*.



Gambar 3.17 Pengaturan Aplikasi *FTP*.

Pengaturan aplikasi *videoconferencing* ini seperti pada gambar 3.18



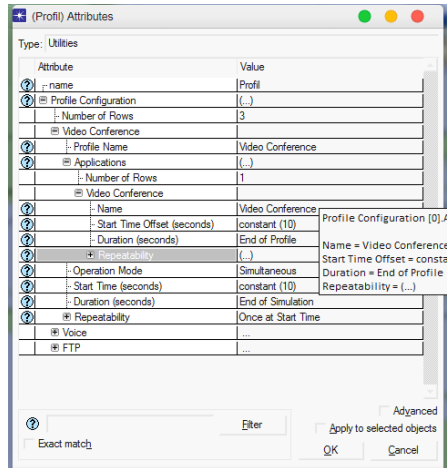
Gambar 3.18 Pengaturan Aplikasi *Videoconferencing*.

Pengaturan aplikasi *videoconferencing* seperti pada gambar 3.21 ini, dilakukan dengan memilih jenis *videoconferencing* yakni *AF43*. Jenis ini jenis yang digunakan untuk *streaming* multimedia pada OPNET Modeler 14.5.

3.3.2 Konfigurasi Profil (*Profile Config*)

Konfigurasi pada *Profile Config* ini merupakan lanjutan dari konfigurasi pada sisi *Application Config*. Pada *Profile Config* ini dilakukan konfigurasi akan mengatur perilaku pada sisi *client* (pengguna) terhadap aplikasi yang akan digunakan

seperti yang telah diatur pada *Application Config*. Pengaturan pada sisi *Profile Config* ini seperti pada gambar 3.21.



Gambar 3.20 Pengaturan Pada Komponen *Profile Config*.

Pada gambar 3.21 merupakan konfigurasi dari *Profile Config*. Pada konfigurasi diatas, untuk memulai berjalannya sebuah aplikasi *voice*, akan berjalan pada detik ke . Hal ini dikarenakan waktu mulai pada sisi pengguna dimulai pada detik ke 10 dan jarak waktu yang diberikan sebelum dari sisi pengguna memulai pada detik ke 10. Hal ini lah yang membuat proses dijalankan sebuah aplikasi pada detik ke 20. Untuk aplikasi , dan *videoconferencing* pengaturan yang dilakukan sama.

3.3.3 Konfigurasi Server

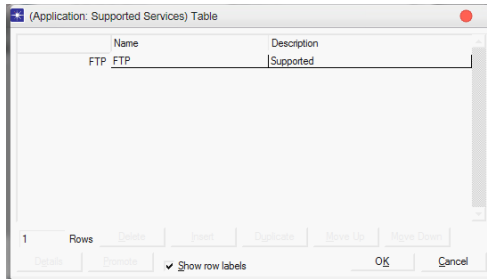
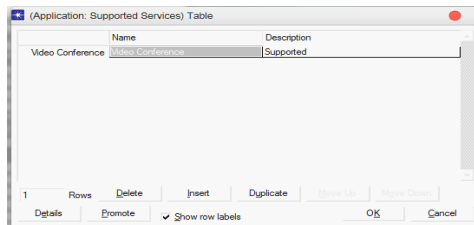
Server merupakan bagian yang penting dalam penelitian ini, ada 3 *server* yang digunakan yakni *server ftp voice*, *server* , dan *server Videoconferencing*. Ketika *server* ini terletak pada *subnet* kota Bandung. Konfigurasi *server* dapat dilakukan dengan cara melakukan *edit attribute* pada *ethernet_server*. Hal yang dilakukan pada *menu edit attribute ethernet server* ini adalah melakukan pengisian parameter layanan yang akan dijalankan oleh *server*. Selain itu juga pada *server* dilakukan deskripsi layanan yang akan digunakan. Konfigurasi *server voice* seperti pada gambar 3.22, gambar 3.23 merupakan konfigurasi pada *server* , sedangkan gambar 3.24 merupakan konfigurasi *server Videoconferencing*.



Name	Description
Voice	Supported

1 Rows Show row labels OK Cancel

Gambar 3.21 Konfigurasi *Server Voice*.

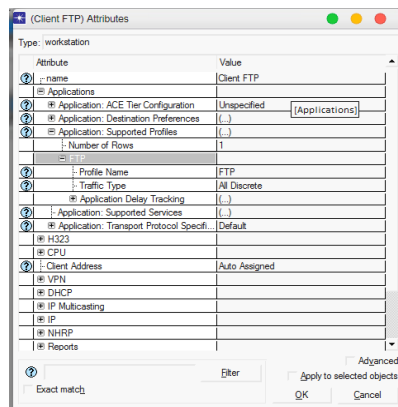
Gambar 3.23 Konfigurasi *Server Ftp*Gambar 3.23 Konfigurasi *Server Videoconferencing*.

Gambar 3.22 sampai dengan 3.23 merupakan gambar konfigurasi seluruh *server* yang akan digunakan pada penelitian ini. Pada setiap konfigurasi *server* terdapat dua kolom *name* dan *description*. Kedua kolom ini merupakan kolom yang memiliki fungsi masing-masing. Kolom *name* merupakan kolom jenis layanan yang akan dipakai pada sebuah *server* sedangkan kolom *description* merupakan kolom yang mendeskripsikan dari layanan yang digunakan. Kolom *description* memiliki tiga pilihan yakni *supported*, *not supported* dan *edit*. Ketiga jenis ini memiliki fungsi yang berbeda-beda. *Supported* menandakan

layanan yang dipilih akan berjalan sesuai dengan yang kita pilih, *not supported* menandakan bahawa layanan yang kita pilih tidak akan dijalankan oleh *server*, sedangkan pada *edit* menandakan bahwa deksripsi layanan yang akan digunakan dapat diatur sendiri sesuai dengan keinginan.

3.3.4 Konfigurasi *Workstation*

Konfigurasi pada *workstation* merupakan langkah untuk meng-*edit* atribut pada *ethernet_workstation*. Konfigurasi ini berkaitan tentang aplikasi yang akan digunakan *client* pada setiap kota, yang dimana pada setiap kota memiliki tiga unit *client*. Konfigurasi *workstation* ini seperti yang pada gambar 3.26 berikut ini.



Gambar 3.24 Konfigurasi *Workstation*.

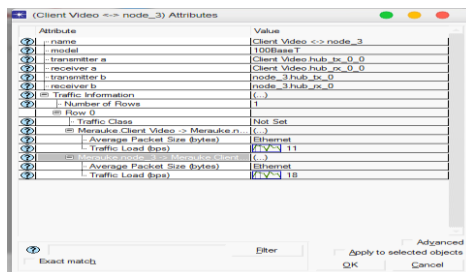
Pada gambar 3.26 terdapat tiga pengaturan layanan yang digunakan dalam penelitian ini, yakni layanan ftp , *voice (voip)*, dan *Videoconferencing*. Konfigurasi ini berlaku pada seluruh *workstation* dalam penelitian ini.

3.3.5 Pengaturan Konfigurasi Pada *Link Model*

Konfigurasi pada *link* ini merupakan konfigurasi *link* yang digunakan dalam skenario penelitian ini. Model *link* yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua konfigurasi *link*, yakni pada *link* antara *switch* dengan *user* dan *link* antara *switch* dengan *router*.

3.3.6 Konfigurasi *Link Switch* dengan *User (Workstation)*

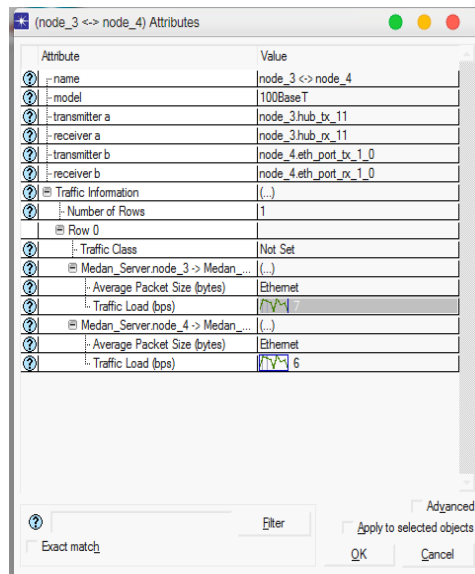
Konfigurasi pada *link* antara *switch* dengan *user* ini dapat diatur pada bagian menu *edit attributes*. Pengaturan konfigurasi *link* ini seperti gambar 3.25



Gambar 3.25 Pengaturan *Link* Antara *Switch* Dengan *User*
(*Workstation*)

3.3.7 Konfigurasi *Link Switch* dengan *Router*

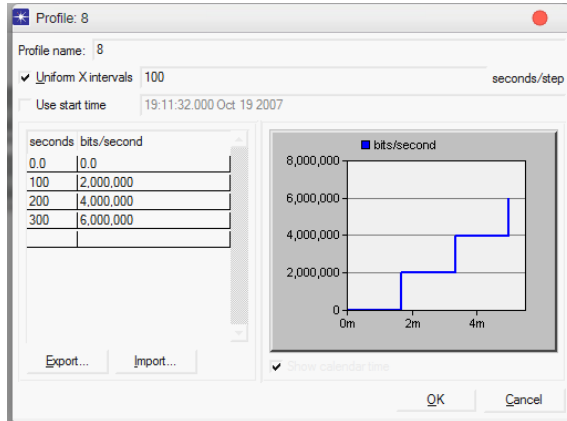
Konfigurasi pada *link* antara *switch* dengan *router* ini dapat diatur pada bagian menu *edit attributes*. Pengaturan konfigurasi *link* ini seperti gambar 3.26.



Gambar 3.26 Pengaturan *Link* Antara *Switch* Dengan *Router*.

Gambar 3,25 dan gambar 3,26 merupakan pengaturan dari *link* antara *switch* dengan *user* dan *switch* dengan *router*. Konfigurasi kedua ini *link* juga menggunakan pengaturan *traffic load* yang menerapkan *interval* waktu pada *traffic* didalam jaringan yakni 100 detik. Sementara beban (nilai *traffic*) yang

dipakai dalam pengaturan kedua *link* adalah 2Mbps, 4Mbps, dan 6Mbps. Untuk melakukan pengaturan beban *traffic* seperti gambar 2.29.



Gambar 3.27 Pengaturan Nilai Beban *Traffic* Pada Masing-Masing *Link*.