

## **BAB III**

### **PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

### **JARINGAN**

#### **3.1 PERANGKAT PENELITIAN**

##### **3.3.1 Perangkat Keras (*Hardware*)**

Adapun spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Laptop, *Acer Aspire V5-471*
- b. Prosesor, *Intel (R) Core (TM) i3-2367M CPU 1,40 GHz*
- c. *Memory*, 2 GB RAM
- d. *Operating System*, *Microsoft Windows 7 Home Basic*.

##### **3.3.2 Perangkat Lunak (*Software*)**

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah OPNET Modeler 14.5. Adapun *system requirement* dari OPNET Modeler 14.5, yaitu :

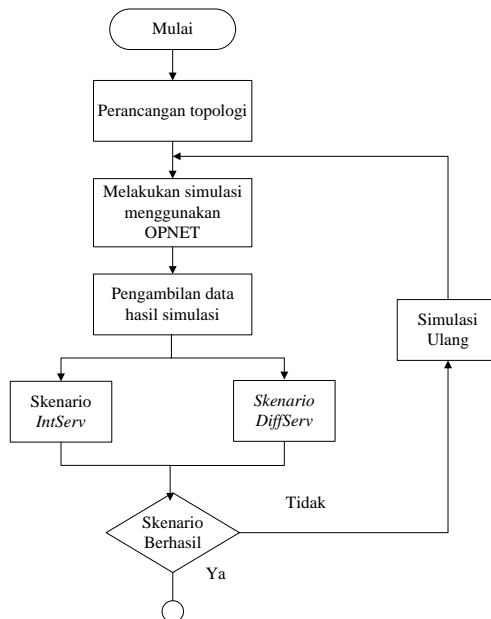
- a. Minimum RAM 512 MB, rekomendasi 1-2 GB.
- b. Minimum *hardisk* yang dibutuhkan 3 GB.
- c. Minimum resolusi 1024 x 768
- d. *Operating system* yang mendukung OPNET Modeler 14.5 adalah *Windows 2000 professional*, *Windows server 2003* (32-bit dan 64-bit), *Windows XP Professional* (32-bit dan 64-bit), *Windows Vista*

*business* (32-bit dan 64-bit) SP1, *Red Hat Enterprise Linux* 3 dan 4, dan *Fedora Linux* 3 dan 4.

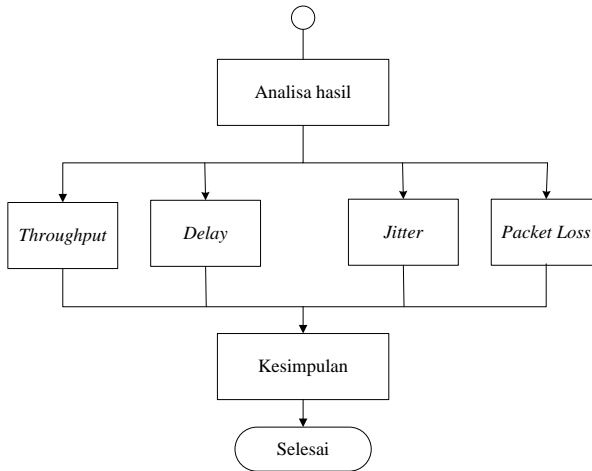
- e. Prosesor yang mendukung OPNET Modeler 14.5 adalah x86 atau EM64T (*Intel Pentium III*, 4, *Xeon* atau yang cocok), 1,5 GHz atau yang lebih baik x86 AMD atau AMD64, 1,5 GHz atau yang lebih baik.

### 3.2 FLOWCHART PROSES Pengerjaan

Adapun bentuk *flowchart* untuk proses pengerjaan skripsi ini dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 *Flowchat* Proses Pengerjaan



Gambar 3.2 *Flowchat* Proses Pengerjaan (Lanjutan)

Perancangan topologi dilakukan dengan membuat rancangan topologi jaringan yang akan digunakan yaitu dengan skenario *Intserv* untuk mengetahui kelayakan jaringan IMS, dan skenario *Diffserv* untuk mengetahui kelayakan jaringan IMS dengan UMTS. Setelah topologi selesai dibuat, dilakukan simulasi jaringan dengan menggunakan OPNET Modeler 14.5. Simulasi yang dilakukan adalah terhadap layanan *video conference* dengan parameter QoS yang diamati berupa *throughput*, *end-to-end delay*, *jitter*, dan *packet loss* baik untuk skenario *Intserv* maupun skenario *Diffserv*. Simulasi dilakukan dengan waktu yang berbeda-beda yaitu selama 100 *second*, 200

*second*, dan 300 *second*. Percobaan juga menggunakan jumlah *user* yang berbeda-beda yaitu 4 *user*, 8 *user*, dan 12 *user*. Jika simulasi berhasil dan data tiap parameter sudah didapatkan maka akan dilanjutkan dengan menganalisa hasil dari parameter QoS yang diamati. Jika belum, maka dilakukan konfigurasi simulasi ulang. Data yang didapat adalah berupa grafik dan data konversi grafik tersebut ke dalam bentuk *excel*.

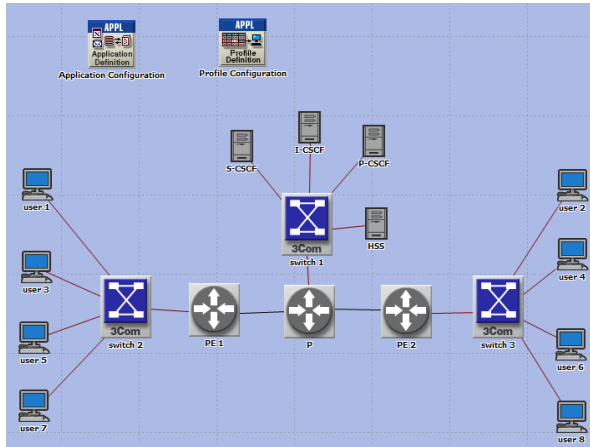
Proses analisa dilakukan dengan membandingkan nilai konversi tiap parameter pada masing-masing skenario apakah sesuai dengan standar dari ITU-T atau tidak. Setelah proses analisa selesai maka dapat diambil kesimpulan apakah jaringan IMS pada skenario *Intserv* dan antara jaringan IMS dengan UMTS pada skenario *Diffserv* sudah layak digunakan dan dapat berjalan dengan baik atau belum.

### 3.3 SIMULASI JARINGAN

#### 3.3.1 Simulasi Jaringan *Intserv*

##### 3.3.1.1 Perancangan Jaringan *Intserv*

Pada perancangan jaringan skenario *IntServ* dibuat sebuah topologi jaringan IMS. Topologi jaringan dirancang dengan jumlah *user* yang berbeda-beda, yaitu menggunakan 4 *user*, 8 *user*, dan 12 *user*. Gambar 3.3 berikut merupakan contoh topologi jaringan IMS pada OPNET Modeler 14.5 dengan menggunakan 8 *user*.



Gambar 3.3 Topologi Jaringan IMS  
pada Skenario *Intserv*

Pada topologi, *user* ganjil merupakan *user* yang bertindak sebagai pengirim, sedangkan *user* genap merupakan *user* yang bertindak sebagai penerima.

Berdasarkan gambar 3.3 yaitu topologi jaringan IMS pada skenario *Intserv* terdapat penggunaan beberapa komponen. Komponen-komponen yang digunakan antara lain :

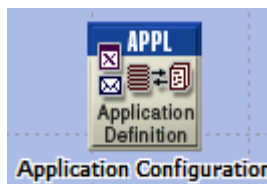
- a. *Application Configuration* : 1 buah
- b. *Profile Configuration* : 1 buah
- c. SIP Proxy Server terdiri dari 1 buah I-CSCF, 1 buah S-CSCF, 1 buah P-CSCF, dan 1 buah HSS.

- d. *Ethernet4\_slip8\_gtwy\_adv* sebagai PE1, PE2, dan P : 3 buah
- e. *Ethernet\_wkstn\_adv* sebagai *user* : disesuaikan dengan jumlah *user* yang digunakan yaitu 4 *user*, 8 *user*, dan 12 *user*.
- f. *3C\_a16\_e24\_fe16\_switch\_adv* sebagai *switch* : 3 buah
- g. *Link 100BaseT* digunakan untuk menghubungkan antar *node*.
- h. *Link PPP-DS3* digunakan untuk menghubungkan antar *router*.

Adapun penjelasan dari masing-masing komponen yang digunakan pada perancangan topologi jaringan IMS pada skenario *Intserv* adalah sebagai berikut :

a. *Application Configuration*

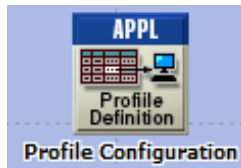
*Application configuration* merupakan komponen yang digunakan untuk mendefinisikan layanan yang digunakan. Dalam penelitian ini, layanan yang digunakan adalah layanan *video conference*.



Gambar 3.4 *Application Configuration*

b. *Profile Configuration*

*Profile configuration* merupakan komponen yang digunakan untuk mengkonfigurasi profil dari layanan yang digunakan yang telah didefinisikan pada komponen *application configuration*. Untuk dapat melakukan pengaturan pada *profile configuration* terlebih dahulu harus melakukan pengaturan pada *application configuration*.



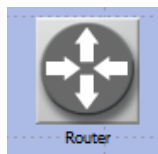
Gambar 3.5 *Profile Configuration*

c. *SIP Proxy Server*

*SIP proxy server* merupakan komponen yang digunakan oleh jaringan SIP untuk melakukan pemrosesan panggilan antar perangkat SIP. *SIP proxy server* yang digunakan ada tiga jenis, yaitu I-CSCF, S-CSCF, dan P-CSCF. I-CSCF digunakan untuk menjaga kerahasiaan jaringan atau sebagai bagian keamanan jaringan. S-CSCF berperan sebagai *server* SIP, sedangkan P-CSCF digunakan sebagai penghubung antara *server* SIP dengan *user*. Untuk HSS pada jaringan ini digunakan sebagai tempat penyimpanan informasi pengguna.

Gambar 3.6 SIP *proxy server*d. *Router*

*Router* merupakan komponen yang bertugas menyampaikan paket dari sumber ke tujuan. Pada topologi ini, menggunakan 3 buah router. Router tersebut dalam jaringan IMS berperan sebagai *Provider Edge (PE)* dan *Provider (P)*. PE merupakan perangkat yang bertugas untuk menghubungkan antara pelanggan dengan *provider*, sedangkan P merupakan batas antara *provider* satu dengan *provider* lain.

Gambar 3.7 *Router*e. *Workstation*

*Workstation* merupakan komponen yang digunakan sebagai *user* atau *client*. *User* tersebut berupa komputer yang akan mengakses aplikasi atau layanan.



Gambar 3.8 *Workstation*f. *Switch*

Pada topologi ini, *switch* berhubungan langsung dengan I-CSCF, S-CSCF, P-CSCF, PE, dan *user*.

Gambar 3.9 *Switch*g. *Link*

*Link* merupakan komponen yang digunakan untuk menghubungkan antara komponen satu dengan komponen lainnya. Pada topologi ini, *link* 100BaseT digunakan untuk menghubungkan antar *node*, sedangkan *link* PPP-DS3 digunakan untuk menghubungkan antar *router*. *Link* 100BaseT merupakan penamaan untuk *Ethernet* yang menggunakan kabel *twisted pair*, ditandai dengan huruf T pada penamaan tersebut dengan kapasitas 100 Mbps. *Link* PPP-DS3 merupakan penamaan untuk

*Point-to-Point Protocol* dengan *Digital Signal-3* yang memiliki kecepatan 45 Mbps.



Gambar 3.10 *Link 100BaseT*



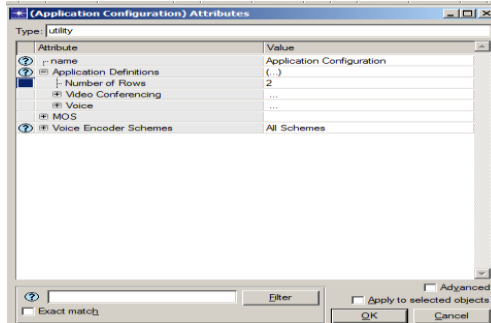
Gambar 3.11 *Link PPP-DS3*

### 3.3.1.2 Konfigurasi Jaringan *Intserv*

#### a. Konfigurasi *Application*

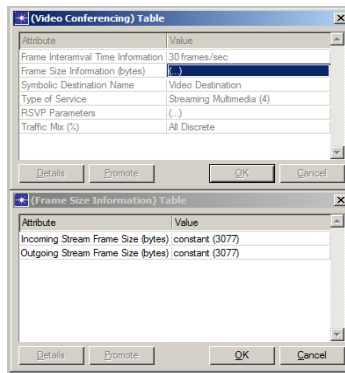
Komponen *application* digunakan untuk mendefinisikan layanan yang digunakan. Dalam penelitian ini, layanan yang digunakan adalah layanan *video conference*. Untuk mengkonfigurasi *application* dilakukan dengan cara klik kanan pada komponen *application configuration*. Pilih *edit attribute* kemudian pada bagian *application definitions* masukkan banyaknya layanan yang digunakan. *Video conference* terbentuk dari *video* dan *voice* sehingga *row* yang ditambahkan ada 2 yaitu untuk layanan *video* dan *voice*. Gambar 3.12 berikut merupakan tampilan dari

konfigurasi *application* yang sudah dilakukan pembuatan *rows* untuk *video conference*.



Gambar 3.12 Konfigurasi *Application*

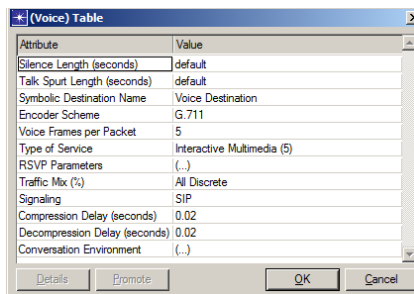
Setelah dibuat *rows* untuk layanan *video* dan *voice*, kemudian dilakukan pengaturan untuk layanan tersebut. Gambar 3.13 berikut menunjukkan pengaturan untuk layanan *video conference*.



Gambar 3.13 Pengaturan Layanan *Video Conference*

Pada gambar 3.13 diatas menunjukkan bahwa untuk *frame interarrival time information* adalah 30 *frames/sec* di mana setiap *frame* memiliki nilai sebesar 3077 *bytes*. *Symbolic Destination Name* dipilih sesuai dengan aplikasi yang digunakan yaitu *video* sehingga dipilih *video destination*. Untuk *type of service* yaitu *Streaming Multimedia* (4).

Untuk pengaturan pada layanan *voice*, adalah seperti pada gambar 3.14 berikut.

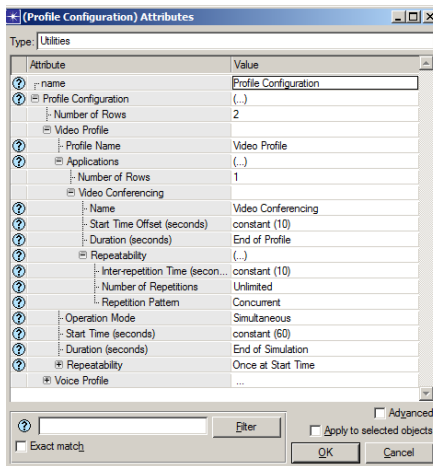


Gambar 3.14 Pengaturan Layanan *Voice*

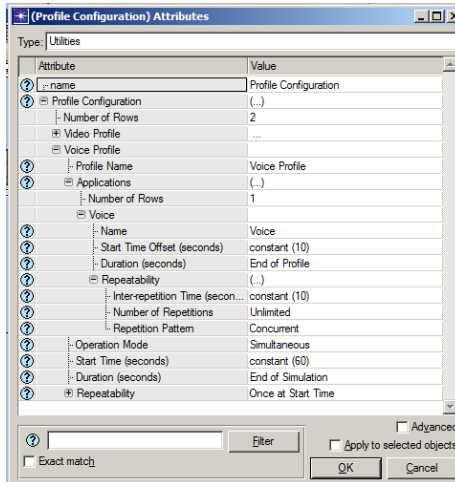
Pada gambar 3.14 di atas menunjukkan bahwa layanan *voice* menggunakan *codec* G.711. *Voice frame per packet* menunjukkan bahwa dalam satu paket *voice* terdiri dari 5 *frame*, dimana 1 *frame* bernilai 32 *bytes*. *Type os Service* untuk *voice* adalah *Interactive Multimedia* (5). *Signaling* yang digunakan adalah SIP.

### b. Konfigurasi *Profile*

Komponen *profile* digunakan untuk mengkonfigurasi profil dari layanan yang digunakan yang telah didefinisikan pada komponen *application configuration*. Konfigurasi *profile* dilakukan dengan cara klik kanan pada komponen *profile configuration* kemudian pilih *edit attribute*. Pada bagian *profile configuration* masukkan *rows* 2 untuk *video* dan *voice* yang sudah didefinisikan sebelumnya pada *application configuration*. Gambar 3.15 dan 3.16 berikut merupakan tampilan dari konfigurasi *profile* untuk *video* dan *voice*.



Gambar 3.15 Konfigurasi *Profile* untuk  
*Video Conference*

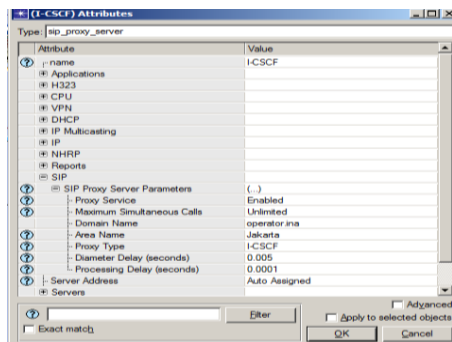


Gambar 3.16 Konfigurasi *Profile* untuk *Voice*

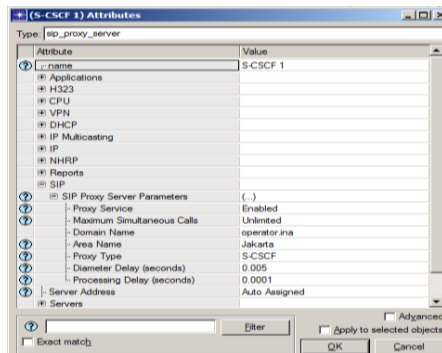
Untuk kedua layanan, pengaturan nilai *start time offset* adalah *constant (10) seconds* yang menandakan waktu mulai dari sebuah aplikasi adalah pada detik ke-10. Pada *duration*, diatur *end of profile* yang menunjukkan durasi dari aplikasi. Pada *operation mode*, diatur *simultaneous* karena aplikasi tersebut berjalan secara simultan. Untuk nilai *start time* adalah *constant (60) seconds* yang menandakan waktu mulai dari *profile* adalah pada detik ke-60. Kemudian pada *duration*, diatur *end of simulation* yang menunjukkan durasi dari *profile*. Untuk *repeatability* diatur *unlimited* dengan *inter-repetition time* adalah konstan selama 10 detik.

### c. Konfigurasi SIP Proxy Server

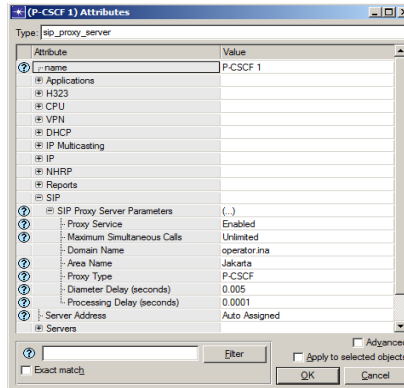
SIP proxy server yang digunakan pada skenario *Intserv* ada tiga jenis, yaitu I-CSCF, S-CSCF, dan P-CSCF. Gambar 3.17, 3.18, dan 3.19 berikut merupakan tampilan dari pengaturan I-CSCF, S-CSCF, dan P-CSCF.



Gambar 3.17 Konfigurasi I-CSCF



Gambar 3.18 Konfigurasi S-CSCF

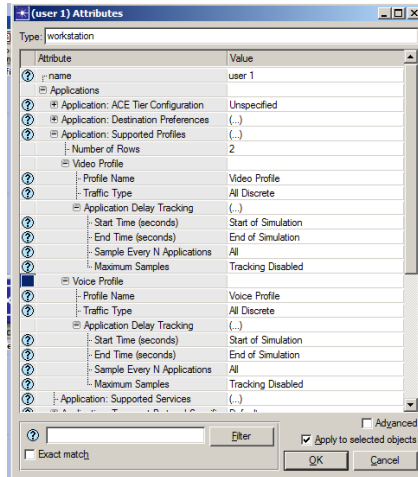


Gambar 3.19 Konfigurasi P-CSCF

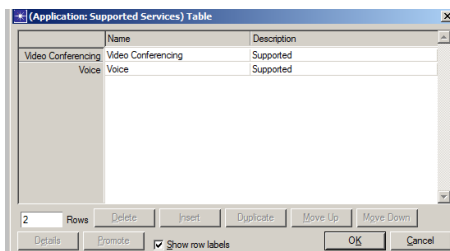
#### d. Konfigurasi *User*

*User* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 4 *user*, 8 *user*, dan 12 *user*. Konfigurasi *user* dilakukan dengan cara klik kanan pada komponen *user* kemudian pilih *edit attribute*. Pada *application supported profiles*, ditambahkan 2 *row* untuk *video profile* dan *voice profile*. Gambar 3.20 berikut menunjukkan tampilan pada bagian *application supported profiles*.

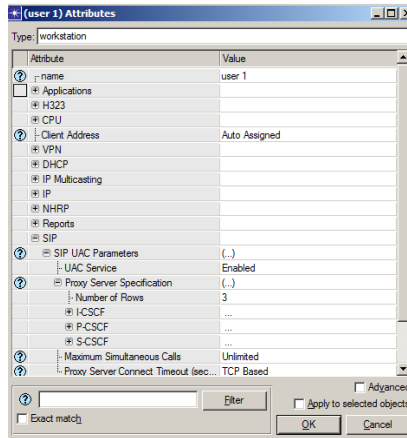


Gambar 3.20 *Application Supported Profiles*

Pada *application supported service* dilakukan pengaturan agar semua *user* dapat mendukung layanan yang digunakan. Gambar 3.21 berikut menunjukkan pengaturan *application supported service*.

Gambar 3.21 *Application Supported Service*

Pada SIP *UAC Parameters* dilakukan pengaturan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.22 berikut.

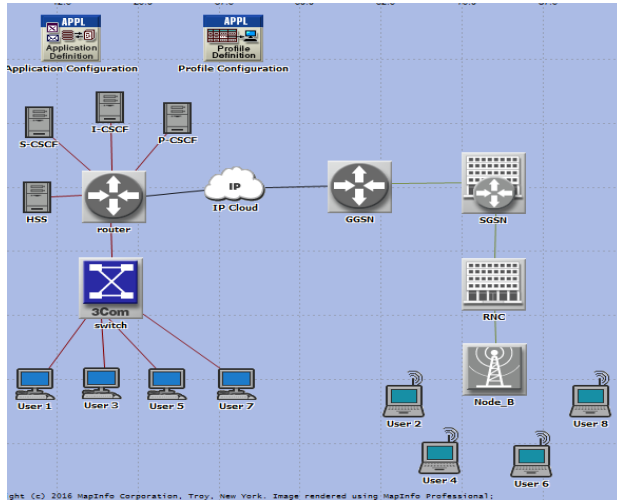


Gambar 3.22 SIP *UAC Parameters*

### 3.3.2 Simulasi Jaringan *Diffserv*

#### 3.3.2.1 Perancangan Jaringan *Diffserv*

Pada perancangan jaringan skenario *DiffServ* dibuat sebuah topologi antar jaringan yang berbeda yaitu IMS dan UMTS. Sama seperti skenario *Intserv*, skenario *Diffserv* juga menggunakan *user* yang berbeda-beda yaitu 4 *user*, 8 *user*, dan 12 *user*. Gambar 3.24 berikut merupakan contoh topologi jaringan IMS dan UMTS pada OPNET Modeler 14.5 dengan menggunakan 8 *user* di mana *user* ganjil sebagai pengirim dan *user* genap yang sebagai penerima.



Gambar 3.23 Topologi Jaringan IMS – UMTS  
pada Skenario *Diffserv*

Berdasarkan gambar 3.23 yaitu topologi jaringan IMS – UMTS pada skenario *Diffserv* telah digunakan beberapa komponen. Komponen-komponen tersebut antara lain :

- a. *Application Configuration* : 1 buah
- b. *Profile Configuration* : 1 buah
- c. Komponen IMS terdiri dari :
  - *SIP Proxy Server* : 1 buah I-CSCF, 1 buah S-CSCF, 1 buah P-CSCF, dan 1 buah HSS.
  - *Ethernet4\_slip8\_gtwy\_adv* sebagai *router* : 1 buah

- *Ethernet\_wkstn\_adv* sebagai *user* IMS : disesuaikan dengan jumlah *user* yang digunakan sebagai pengirim yaitu sebanyak 2 *user*, 4 *user*, dan 6 *user*.
  - *3C\_a16\_e24\_fe16\_switch\_adv* sebagai *switch* : 1 buah
  - *Link* 100BaseT yang digunakan untuk menghubungkan antar *node*.
- d. Komponen UMTS terdiri dari :
- GGSN : 1 buah
  - SGSN : 1 buah
  - RNC : 1 buah
  - *NodeB* : 1 buah
  - *Umts\_wkstn\_adv* sebagai *user* UMTS : disesuaikan dengan jumlah *user* yang digunakan sebagai penerima yaitu sebanyak 2 *user*, 4 *user*, dan 6 *user*.
- e. *IP cloud* : 1 buah

Pada skenario *Diffserv*, untuk penjelasan *Application Configuration*, *Profile Configuration*, *QoS Configuration*, dan beberapa komponen IMS sudah dijelaskan sebelumnya yaitu pada penjelasan komponen untuk skenario *Intserv*. Sedangkan penjelasan dari masing-masing komponen yang digunakan pada

perancangan skenario *Diffserv* untuk jaringan UMTS adalah sebagai berikut :

a. *Gateway GPRS Support Node* (GGSN)

GGSN merupakan komponen yang digunakan sebagai gerbang paket data dengan jaringan luar. Pada simulasi ini, komponen GGSN yang digunakan adalah *umts\_ggsn\_atm8\_ethernet8\_slip8*.



Gambar 3.24 GGSN

b. *Serving GPRS Support Node* (SGSN)

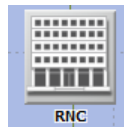
SGSN merupakan komponen yang digunakan untuk mengirimkan paket dari dan ke UE. Pada simulasi ini, komponen SGSN yang digunakan adalah *umts\_sgsn\_ethernet\_atm9\_slip*.



Gambar 3.25 SGSN

c. *Radio Network Controller (RCN)*

RCN merupakan komponen yang digunakan untuk mengontrol *NodeB*. Pada simulasi ini, komponen RCN yang digunakan adalah *umts\_rcn\_ethernet\_atm\_slip\_adv*.



Gambar 3.26 RCN

d. *NodeB*

*NodeB* merupakan komponen yang berperan sebagai BTS pada jaringan GSM. *NodeB* digunakan untuk mengirim dan menerima frekuensi. Pada simulasi ini, komponen *NodeB* yang digunakan adalah *umts\_node\_b\_adv*.



Gambar 3.27 *NodeB*

e. *User Equipment (UE)*

UE merupakan komponen yang digunakan sebagai *user* yang berperan sebagai pengguna layanan.

Pada simulasi ini, komponen UE yang digunakan adalah *umts\_wkstn\_adv*.



Gambar 3.28 *User Equipment (UE)*

f. *Link*

*Link* merupakan komponen yang digunakan untuk menghubungkan antara komponen satu dengan komponen lainnya. Untuk komponen UMTS ini, *link* ATM\_adv digunakan untuk menghubungkan antara *NodeB* dengan RCN, RCN dengan SGSN, dan SGSN dengan GGSN. Sedangkan bagian lainnya dihubungkan menggunakan 100BaseT.



Gambar 3.29 *Link ATM\_adv*

g. *IP Cloud*

*IP cloud* merupakan komponen yang digunakan untuk menghubungkan antar jaringan yang berbeda. Pada simulasi ini adalah untuk menghubungkan antara jaringan IMS dengan jaringan UMTS. Untuk

komponen IP *cloud* yang digunakan adalah *ip8\_cloud\_adv*.



Gambar 3.30 IP *Cloud*

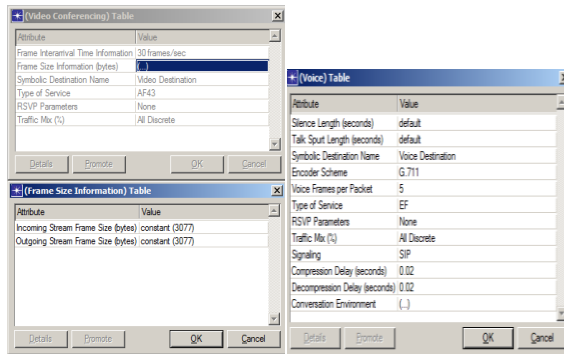
### 3.3.2.2 Konfigurasi Jaringan *Diffserv*

Pada skenario *Diffserv*, untuk konfigurasi *Profile*, beberapa komponen IMS seperti I-CSCF, S-CSCF, P-CSCF, dan *user* untuk IMS mengikuti langkah konfigurasi yang sudah dijelaskan sebelumnya yaitu pada konfigurasi skenario *Intserv*. Untuk komponen lain yang tidak ada pada skenario *Intserv* akan dijelaskan pada tahap konfigurasi berikut ini.

#### a. Konfigurasi *Application*

Terdapat perbedaan untuk konfigurasi *Application* pada skenario ini, perbedaan tersebut terdapat pada bagian ToS yang dikonfigurasi. Pada skenario *diffserv*, ToS diganti dengan menggunakan pilihan DSCP di mana digunakan kode untuk memprioritaskan layanan. Gambar 3.31 berikut menunjukkan konfigurasi *Application* pada bagian ToS.



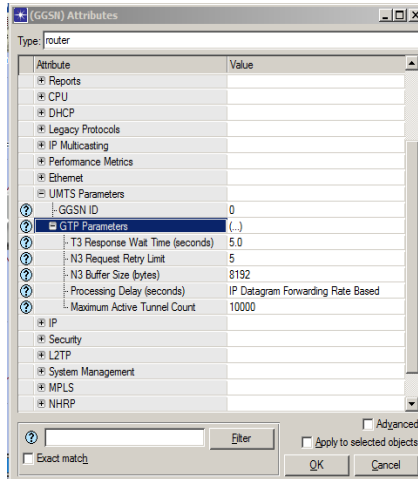


Gambar 3.31 Pengaturan Layanan pada  
Skenario *Diffserv*

*Type of service* pada skenario *Diffserv* untuk layanan *video* yaitu AF43 karena layanan yang digunakan adalah layanan *video conference* dimana layanan *video conference* diprioritaskan setelah layanan *voice*. Sedangkan *voice* menggunakan EF yang menandakan bahwa *voice* lebih diprioritaskan daripada layanan *video*.

b. Konfigurasi GGSN

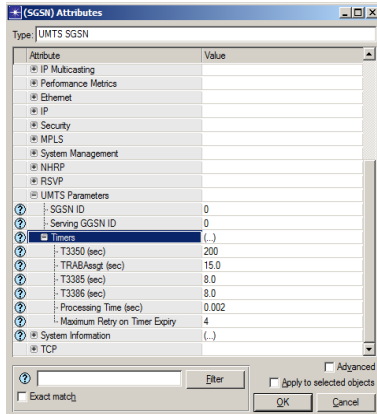
Konfigurasi GGSN dilakukan dengan menggunakan kondisi *default* tanpa mengubah parameter apapun. Parameter yang digunakan GGSN adalah standar 3GPP TS 09.60. Gambar 3.32 berikut merupakan tampilan dari konfigurasi GGSN.



Gambar 3.32 Konfigurasi GGSN

### c. Konfigurasi SGSN

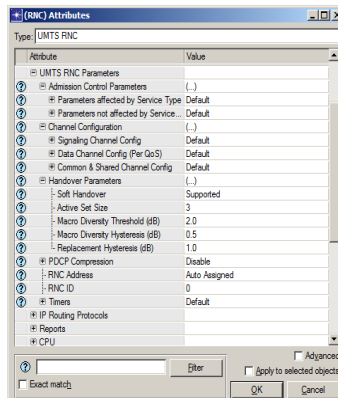
Konfigurasi SGSN dilakukan dengan menggunakan kondisi *default* tanpa mengubah parameter apapun. Parameter yang digunakan SGSN adalah standar 3GPP TS 24.008 *Release* 99 dan TR 25.853. Gambar 3.33 berikut merupakan tampilan dari konfigurasi SGSN.



Gambar 3.33 Konfigurasi SGSN

#### d. Konfigurasi RCN

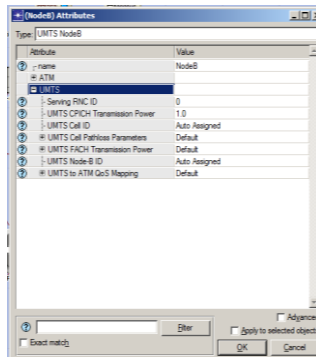
Konfigurasi RCN dilakukan mengikuti standar *default* OPNET. Gambar 3.34 berikut merupakan konfigurasi pada RCN.



Gambar 3.34 Konfigurasi RCN

e. Konfigurasi *NodeB*

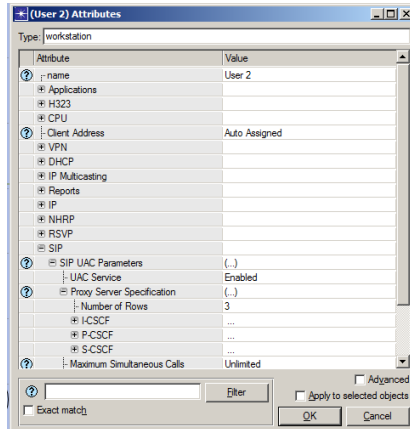
Konfigurasi *NodeB* dilakukan menggunakan pengaturan *default* OPNET sesuai dengan *Release 99*. Gambar 3.35 berikut merupakan tampilan dari konfigurasi *NodeB*.



Gambar 3.35 Konfigurasi *NodeB*

f. Konfigurasi *User Equipment (UE)*

Pada *User Equipment (UE)*, pengaturan dilakukan sama seperti pengaturan *user* pada skenario *Intserv* yaitu pada *application supported profiles*, ditambahkan 2 row untuk *video profile* dan *voice profile*. Kemudian pada *application supported service* dilakukan pengaturan agar semua *user* dapat mendukung layanan yang digunakan. Gambar 3.36 berikut merupakan tampilan dari konfigurasi UE.

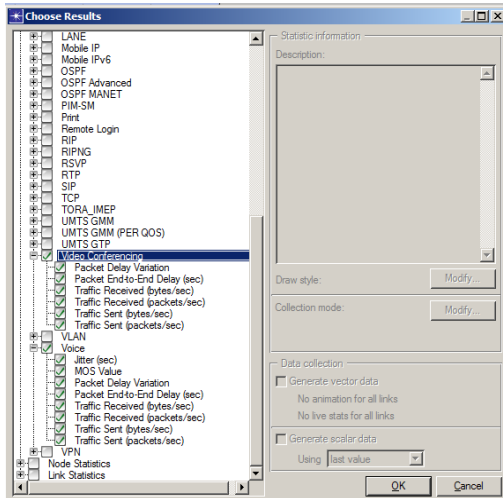


Gambar 3.36 Konfigurasi UE

### 3.4 PEMILIHAN PARAMETER APLIKASI LAYANAN

Pemilihan parameter layanan yang diamati dilakukan setelah konfigurasi selesai dilakukan. Untuk melakukan pengaturan tersebut adalah dengan cara klik kanan pada area yang kosong, kemudian pilih *Choose Individual DES Statistics*.

Pada menu tersebut, *global statistics* dipilih untuk menampilkan parameter sesuai dengan layanan yang digunakan secara keseluruhan dari jaringan yang dibuat. Berikut merupakan tampilan dari menu *Choose Individual DES Statistics*.



Gambar 3.37 Menu *Choose Individual DES Statistics*

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa *video conference* terbentuk dari *video* dan *voice*, sehingga dapat dilihat pada gambar 3.37 berikut keluaran yang diinginkan adalah untuk layanan adalah *video conferencing* dan *voice*. Parameter QoS yang akan diamati, yaitu *Traffic Receive (bytes/s)* sebagai nilai *throughput*, *End-to-End Delay*, *Jitter*, dan *Traffic Sent (packet/s)* serta *Traffic Receive (packet/s)* yang digunakan untuk menghitung nilai *packet loss*.

### 3.5 PENGAMBILAN DATA SIMULASI

Dalam penelitian ini, pengambilan data dilakukan dengan menggunakan 2 buah skenario jaringan, yaitu skenario *Intserv* dan *Diffserv*. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, untuk masing-masing skenario dilakukan pengambilan data dengan lama waktu simulasi 100 *second*, 200 *second*, dan 300 *second* dengan jumlah *user* yang berbeda yaitu sebanyak 4 *user*, 8 *user*, dan 12 *user*. Tabel 3.1 berikut merupakan konsep pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.1 Pengambilan Data Simulasi

<b>Skenario</b>	<i>Intserv</i>	<i>Diffserv</i>
<b>Parameter</b>	<i>Throughput, End-to-End Delay, Jitter, dan Packet Loss</i>	<i>Throughput, End-to-End Delay, Jitter, dan Packet Loss</i>
<b>Jumlah User</b>	4 <i>user</i> , 8 <i>user</i> , dan 12 <i>user</i>	4 <i>user</i> , 8 <i>user</i> , dan 12 <i>user</i>
<b>Waktu Simulasi</b>	100 <i>second</i> , 200 <i>second</i> , dan 300 <i>second</i>	100 <i>second</i> , 200 <i>second</i> , dan 300 <i>second</i>