BAB IV

PERANCANGAN SIMULASI JARINGAN

Dalam dunia nyata, evaluasi terhadap performansi suatu rancangan model jaringan merupakan hal yang sangat penting. Proses evaluasi ini, merupakan tugas yang kompleks dalam skenario nyata. Untuk mengatasi tantangan tersebut, berbagai simulator digunakan untuk menyimulasikan model jaringan dari perspektif yang berbeda. Salah satunya adalah *Optimized Network Engineering Tool* (OPNET) Modeler yang dirancang oleh OPNET *Technologies Inc*. OPNET Modeler memiliki fitur beragam dan komprehensif yang memudahkan proses mendesain skenario jaringan di dunia nyata kedalam suatu model simulasi jaringan.

4.1 Instalasi OPNET Modeler v.14.5

Pada bagian ini akan dibahas mengenai cara instalasi OPNET Modeler v.14.5 pada sistem operasi Windows XP. Sebelum tahap instalasi dilakukan, perlu diketahui bahwa terdapat spesifikasi minimum yang diperlukan oleh OPNET Modeler v.14.5 agar dapat bekerja dengan baik. Tabel 4.1 di bawah ini menunjukkan spesifikasi minimum untuk OPNET Modeler v.14.5.

Nama	Spesifikasi
Supported platform	Windows XP Professional
for microsoft	
Required System Patches	Service Pack 1 (diperlukan)
for microsoft	Service Pack 2 (usahakanmenggunakan SP2,
	sebabuntukinstalasi compiler, VS2008,
	memerlukan SP2)
System Configuration	RAM : minimal 512 MB, 1-2 GB (disarankan)
AVAMAN	System File Space : 3 GB
A NUMBER	Working File Space :
BRADAW	(100 MB or more for temporary and log files)
ATAS PEBR	Display Resolution : 1024x768 minimum

Tabel 4.1 Spesifikasi Minimum Untuk OPNET Modeler v.14.5

BRAWIJAYA

Supporting software	Microsoft	Visual	C/C++	6.x,	Visual	Studio
(compiler)	.NET 2003	3, atau V	'isual Stu	idio 2	2008	

(Sumber: http://www.opnet.com, 2013)

Setelah spesifikasi minimum OPNET Modeler terpenuhi dilanjutkan dengan proses instalasi. Terdapat tiga buah *file installer* untuk OPNET Modeler v.14.5, yaitu:

- 1. modeler_145A_PL8_7808_win
- 2. modeler_docs_02-Sep-2008_win
- 3. models_145A_PL8_24Sep08_win

untuk proses instalasi harus urut sesuai dengan urutan di atas. Langkah selanjutnya melakukan pengaturan *system variable* pada *windows environment* kemudian *license* OPNET dijalankan. Kemudian dilanjutkan dengan mengisi variabel-variabel yang perlu diatur agar OPNET dapat beroperasi terdapat pada lampiran 1.

4.2 Konfigurasi *Video Conference* pada Jaringan HSUPA dengan Media IPv6

Pada konfigurasi *Video Conference* pada jaringan HSUPA dengan media IPv6 akan ditentukan komponen-komponen jaringan, karakteristik trafik yang akan dibangkitkan serta penentuan parameter-parameter simulasi yang diimplementasikan dalam model jaringan yang akan dirancang untuk mengetahui performansi *video conference* pada jaringan HSUPA dengan media IPv6 tersebut.

4.2.1 Komponen Jaringan

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai komponen jaringan (*node* dan *link models*) yang akan digunakan dalam simulasi menggunakan OPNET *Modeler*:

No	Nama	Fungsi	Simbol
1.	Ethernet_server_int	Model yang digunakan untuk merepresentasikan	10
	RAWIA	<i>server</i> dengan aplikasi <i>server</i> yang ada.	ethernet_server_int

 Tabel 4.2 Komponen-komponen Jaringan yang Digunakan Dalam Simulasi

2.	Ethernet16_hub	Model yang digunakan untuk merepresentasikan mendukung hingga 16 <i>ethernet</i> .	ethernet16_hub
3.	Umts_ggsn_atm8_etherne t8_slip8_adv	Model yang digunakan untuk merepresentasikan node GGSN, mendukung 2 <i>ethernet interface</i> dan hingga 8 <i>serial line</i> <i>interface</i> .	umts_ggsn_atm8_e thernet8_slip8_adv
4.	Application Config	Model yang digunakan untuk menentukan jenis aplikasi atau layanan yang akan berlangsung pada <i>user</i> , dalam skripsi ini berupa layanan <i>Video</i> <i>Conference</i> .	Application Application Application Config
5.	Profile Config	Model yang digunakan untuk menentukan perilaku yang akan terjadi pada <i>user</i> atau disebut (<i>user profile</i>).	APPL Profile Definition Profile Config
6.	10BaseT	Model yang digunakan untuk merepresentasikan sambungan <i>ethernet</i> yang beroperasi dengan kecepatan 10 Mbps.	10 Base T 10 Base T
7.	ATM_adv	Model yang digunakan untuk mempresentasikan sambungan pada ATM <i>switch</i> .	ATM >
8.	Umts_rnc_ethernet_atm_ slip	Model yang digunakan untuk mempresentasikan server RNC pada UTRAN dan yang terdapat pada jaringan UMTS.	umts_rnc_ethernet_ atm_slip

BRAWIJAYA

9	Umts sgsn ethernet atm9	Model vang digunakan	
	_slip	untuk mempresentasikan SGSN yang berstandar pada UMTS.	umts_sgsn_ethernet _atm9_slip
10.	Umts_wkstn_adv	Model yang digunakan untuk mempresentasikan UMTS <i>workstation</i> dengan aplikasi yang terdapat pada <i>client-server</i> dan bekerja pada TCP/IP dan UDP/IP. Dan mendukung layanan WCDMA. (UE).	umts_wkstn_ adv
11.	Umts_node_b	Model yang digunakan untuk mempresentasikan server node_B yang menangani koneksi pada User Equipment.	umts_node_b
er: Per	rancangan, 2013)	User Equipment.	

4.2.2 Desain Simulasi

Sebelum dapat melaksanakan simulasi performansi *Video Conference* pada jaringan HSUPA dengan media IPv6, dibutuhkan konfigurasi jaringn terlebih dahulu. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mendesain topologi jaringan dengan menentukan konfigurasi *server* dan *user*, serta konfigurasi *video conference* pada model jaringan.

4.2.3 Mendesain Topologi Jaringan pada OPNET Modeler v.14.5

Untuk mendesain topologi jaringan sesuai yang diinginkan maka simulator OPNET Modeler dapat langsung dijalankan. Sebelum mendesain, hal yang perlu dilakukan adalah membuat *project* baru dengan memberikan nama sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

New		
Project		•
	<u> </u>	<u>C</u> ancel

Gambar 4.1 Screenshot membuat project baru OPNET Modeler v.14.5 (Sumber: Simulasi, 2013)

Setelah klik OK, maka akan tampil seperti pada gambar di bawah ini. Pada kolom yang disediakan, ditulis *project* apa yang akan dilakukan dengan skenario yang diinginkan. Karena pada penelitian ini penulis melakukan penelitian dengan 2 skenario, maka pada kolom *scenario name* yang pertama di tulis umts_soft_handover. Selanjutnya pada scenario name yang kedua ditulis umts_hard_handover.

🔣 Enter Name 🛛 🔀
Project name: UMTS
Scenario name: umts_soft_handover
✓ Use Startup Wizard when creating new scenarios
<u> </u>

Gambar 4.2 *Screenshot* pemberian nama umts_soft_handover penelitian yang dilakukan OPNET Modeler v.14.5

(Sum	nber: Simulasi, 2013)	
🔣 Enter Name		×
Project name: UMTS	6	
Scenario name: umts_l	_hard_handover	
🔽 Use Startup Wizard	when creating new scenarios	
	<u> </u>	



OPNET Modeler v.14.5

(Sumber: Simulasi, 2013)

Setelah membuat *project* baru maka akan muncul area kerja seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.4 *Screenshot* tampilan area kerja OPNET Modeler v.14.5 (Sumber: Simulasi, 2013)

4.2.4 Implementasi Aplikasi Pada Jaringan

Jenis aplikasi yang akan digunakan pada simulasi ini adalah layanan video conference. Untuk mengimplementasikan aplikasi tersebut dalam OPNET Modeler, digunakan node model Application Config. Gambar 4.5 menunjukkan konfigurasi pada node model Application Config.

Attribute	Value	-
) - name	video conference application	_
) model	Application Config	
• x position	4.53	
y position	7.03	
• threshold	0.0	
icon name	util_app	
- creation source	Object Palette	
creation timestamp	13:14:59 Jun 21 2013	
• creation data		
label color	black	
E Application Definitions	()	
■ MOS		
E Voice Encoder Schemes	()	
) - hostname		
minimized icon	circle/#708090	
) ^{t.} role		-
xtended Attrs. <u>Model Details</u> <u>Object D</u> ③ Match: Look in: ○ Exact ▼ <u>N</u> ames	ocumentation	ince

Gambar 4.5 Konfigurasi pada atribut model Application Config

Pada atribut *application config* terdapat bermacam-macam jenis aplikasi seperti *database, email, video conference,* voip, dll. Tetapi pada skripsi ini menggunakan aplikasi v*ideo conference* dengan memilih kualitas aplikasi *video conference* dengan *Low Resolution* pengaturan seperti gambar 4.6 di bawah ini:

R MAN R

Attrik	oute	Value
? - la	bel color	black
2 🗉 A	pplication Definitions	()
2	• Number of Rows	2
	vicon	
2	Name	vicon
?	Description	()
2	- Custom	Off
2	- Database	Off
2	- Email	Off
2	- Ftp	Off
2	- Http	Off
2	- Print	Off
2	- Remote Login	Off
2	 Video Conferencing 	Low Resolution Video
2	^I Voice	Off
(F	Enter Application Name	
extende	d Attrs. Model Details Object	<u>D</u> ocumentation
Match: C E <u>x</u> ac C <u>S</u> ubs C <u>R</u> eg	Look in: t	Advance

Gambar 4.6 Pengaturan aplikasi video conference pada application config

Konfigurasi parameter *video conference* dirancang dengan menentukan tabel *video conference* seperti yang terlihat pada gambar 4.7 di bawah ini.

🛣 (Video Conferencing) Tal	ble 🚺	<
Attribute	Value	I
Frame Interarrival Time Information	10 frames/sec	
Frame Size Information (bytes)	128×120 pixels	
Symbolic Destination Name	Video Destination	
Type of Service	Best Effort (0)	
RSVP Parameters	None	
Traffic Mix (%)	All Discrete	
	-	
<u>D</u> etails <u>P</u> romote	<u> </u>	

Gambar 4.7 Konfigurasi parameter video conference pada (Video Conferencing) Table

Dan pada pengaturan *voice encoder schemes*, pilih ACELP untuk memilih codec *audio* dan *bit rate* yang diinginkan, pengaturan berikut terlihat pada gambar 4.8 berikut ini:

Attrib	oute	Value	
ð	- Remote Login	Off	
2	- Video Conferencing	Low Resolution Video	
2	^{L.} Voice	Off	
Ŧ	database		
€M	OS		
) 🛛 V	oice Encoder Schemes	()	
2	Number of Rows	1	
Ξ	ACELP		
2	- Codec Type	ACELP	
2	Name	G.723.1 5.3K	
2	- Frame Size (secs)	10 msec	
2	- Lookahead Size (secs)	0 msec	
2	- DSP Processing Ratio	1.0	
2	- Coding Rate (bits/sec)	64 Kbps	

Gambar 4.8 Menentukan Codec Audio dan bit rate yang diinginkan

Perilaku user yang telah ditentukan di atas, diimplementasikan ke dalam node model Profile Config yang akan digunakan selama proses simulasi berlangsung, sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 4.9:

1		
	Attribute	Value
Õ	Number of Rows	1
	🗏 My Profile	
2	- Profile Name	My Profile
2	Applications	()
2	 Number of Rows 	1
	😑 vicon	
2	- Name	vicon
2	- Start Time Offset (seconds)	uniform (5,10)
2	- Duration (seconds)	End of Profile
2	 Repeatability 	()
2	- Operation Mode	Serial (Ordered)
2	- Start Time (seconds)	uniform (100,110)
2	- Duration (seconds)	End of Simulation

Gambar 4.9 Konfigurasi parameter perilaku user pada Profile Config

Pada *ethernet server*, untuk menentukn semua layanan yang akan dikirim *server* kepada *user*. Konfigurasi tersebut dapat dilihat pada gambar 4.10:

	Attribute	Value
2	- label color	black
	Applications	
2	Application: ACE Tier Configuration	Unspecified
2	Application: Destination Preferences	()
2	- Number of Rows	1
	😑 vicon	
2	- Application	vicon
2	- Symbolic Name	None
2	🗉 Actual Name	()
2	Application: Multicasting Specification	None
2	Application: RSVP Parameters	None
2	- Application: Segment Size	64,000
2	Application: Source Preferences	None
2	Application: Supported Profiles	None
2	- Application: Supported Services	All
2)	Application: Transport Protocol Specifi	Default

Gambar 4.10 Konfigurasi layanan yang akan dikirim server kepada user

Kemudian pada *Application: Supported Services* di pilih *All* lalu di klik, dan akan muncul (*Application: Supported Services*) *Table* seperti pada gambar 4.11 berikut.

	Name	Description	
All Services	All Services	Supported	

Gambar 4.11 Konfigurasi semua layanan pada (Application: Supported Services) Table

Pada pengaturan untuk *user*, pada *application: supported profiles* terlihat pada gambar 4.12 dibawah ini dengan mengubah nama *profile* menjadi *My Profile* karena berdasarkan *profile* yang diinginkan pada pengatran sebelumnya yang terdapat pada *Profile Config*, dan ini berlaku untuk semua user:

<u> </u>		
0	- label color	black
	Applications	
3	Application: ACE Tier Configuration	Unspecified
3	Application: Destination Preferences	[]
0	- Number of Rows	1
	📮 vicon	
3	- Application	vicon
0	- Symbolic Name	None
3	🗉 Actual Name	()
3	Application: Multicasting Specification	None
3	Application: RSVP Parameters	None
3	- Application: Segment Size	64,000
3	E Application: Source Preferences	None
3	Application: Supported Profiles	()
3	- Number of Rows	1
	🗏 My Profile	
3	- Profile Name	My Profile
1	- Traffic Type	All Discrete

Gambar 4.12 Konfigurasi pada user

4.2.5 Skenario Simulasi

Pada bagian ini akan dirancang skenario performansi video conference pada jaringan HSUPA dengan media IPv6 dengan melakukan 2 skenario, yaitu soft handover dan hard handover yang mana masing-masing skenario menggunakan traffic yang sama. Skenario soft handover dan hard handover dilakukan sesuai pada jaringan HSUPA - WCDMA (UMTS). Yang mana terdiri dari server, hub, GGSN, SGSN, RNC, Node B (Base Station), dan User Equipment. Sebuah server yang menyediakan layanan aplikasi akan terhubung dengan base station. Base station akan memancarkan sinyal yang kemudian pada user equipment mengunggah aplikasi dari server di sekitar base station, proses ini disebut uplink. Waktu yang dibutuhkan untuk simulasi adalah 1 jam. Konfigurasi simulasi skenario *soft handover* dan *hard handover* akan ditunjukkan pada gambar 4.13 di bawah ini:



Gambar 4.13 Screenshot skenario soft handover dan hard handover OPNET Modeler v.14.5 (Sumber: Simulasi, 2013)

4.2.6 Konfigurasi IPv4 ke IPv6

Keutamaan dari penelitian ini juga didasarkan pada ketersediaan IPv4 yang sudah mulai berkurang sehingga membutuhkan suatu metode pengalamatan baru yaitu IPv6. Dengan penggunaan IPv6 ini diharapkan bisa mengatasi permasalahan terbatasnya ketersedian IPv4 sekarang ini. Pada software OPNET *Modeler* v.14.5 disediakan pengaturan untuk mengkonfigurasi IPv4 ke IPv6 pada *menu toolbars* yang terlihat pada gambar 4.14 di bawah ini.



Gambar 4.14 Screenshot (Migrate an existing network to IPv6)



Setelah di klik, kemudian akan muncul seperti pada gambar 4.15:

Gambar 4.15 Screenshot IPv6 Migration Planner

4.3 Pelaksanaan Simulasi

Simulasi merupakan konstruksi dari suatu model dan penggunaan model secara eksperimental untuk mempelajari suatu sistem. Selama proses simulasi, digunakan media komputer yang telah memenuhi standar minimum yang dibutuhkan agar *network simulator* tersebut dapat bekerja dengan baik. Tabel 4.3 menunjukkan spesifikasi komputer yang digunakan selama proses simulasi.

Nama	Spesifikasi		
Operating system	Windows XP Professional [5.1, Build 2600] SP 2		
Processor	Intel (R)Core(TM)i3-2100 CPU @ 3.10 GHz		
Memory	RAM : 630MB		
Display Resolution	627 x 648 (32 bit) (60 Hz)		
Supporting software	Visual Studio 2008 (compiler)		

Tabel 4.3 Spesifikasi Komputer yang Digunakan Selama Proses Simulasi

Setelah tahap desain simulasi selesai dilakukan, maka kedua skenario dihubungkan dengan cara me*manage* skenario agar pada hasil yang ditunjukkan ada perbandingan antara hasil dari simulasi *soft handover* maupun *hard handover*.

Setelah me*manage scenarios*, maka akan tampil seperti pada gambar 4.16 yang terlihat di bawah ini:

迷 Mai	nage Scenarios				1	
						×
Project	name: u_m_t_s					
# S	Scenario Name	Saved	Results	Sim Duration	Time Units	4
1 u	umts_hard_handover	saved	out of date	350	second(s)	
2 u	umts_soft_handover	unsaved	out of date	350	second(s)	
						-
D	elete Discard <u>R</u> esults <u>C</u> ollect Results		<u>0</u> K	Cancel	<u>H</u> elp	

Gambar 4.16 Screenshot Manage scenarios

Tahap selanjutnya yaitu menjalankan simulasi. Model simulasi yang digunakan adalah *Discrete Event Simulation* (DES). Gambar 4.17 di bawah ini adalah tampilan dari *Discrete event simulation* OPNET Modeler:

EXECUTION Manage	r: u_m_t_s					
	Status	Hostname	Duration 9	Gim Time Elapsed	Time Elapsed	Time 🔺
Run 1 🗌	Completed	localhost	Om 00s.	1h 00m 00s.	53s.	
umts_soft_handover	Status	Hostname	Duration S	6im Time Elapsed	Time Elapsed	Time
Run 1	Completed	localhost	Om 00s.	1h 00m 00s.	51s.	
v						Ţ
	•					
View Details Pause	<u>S</u> top R	un <u>Stop Set</u> St <u>op</u> Set	quence	<u>(</u>	<u>Close <u>F</u></u>	<u>t</u> elp

Gambar 4.17 Screenshot menu Discrete Event Simulation (DES) OPNET Modeler

Pada tahap ini juga diatur format laporan yang diinginkan, dalam hal ini format laporan yang digunakan adalah dalam bentuk *website report*. Pada menu *report output*, centang "Generate web report for simulation results" untuk mengaktifkan *website report* menu. Setelah konfigurasi selesai, klik *Run* untuk memulai simulasi.

Simulation Progress: u m t s	
Simulation progress	apsed time — — Estimated remaining time —
482 / 3,600 sim seconds	7s 46s
Simulated Time: 8m 02s Events: 2,000,003 DES Log: 4 entries Speed: Average: 273,560 events/sec. Current: 381,099 events/sec.	Update Progress Info
Simulation Speed Live Stats Memory Usage Messages Invocation	
Beginning simulation of u_m_t_s-umts_hard_handover at 04:18:56 Tue i	Aug 20 2013 🥂
 Kernel: development (not optimized), sequential, 32-bit address spac 	ze
Simulation Console Pause	Stop Close Help

Gambar 4.18 Screenshot Simulation Progress

Gambar 4.18 di atas menunjukkan proses saat simulasi sedang berlangsung. Setelah proses simulasi selesai dan sukses, maka akan terlihat pada gambar 4.19 di bawah ini.

🔣 Simulation Progress: u_m_t_s
- Simulation progress
Elapsed time — Estimated remaining time — 53s
Simulated Time: 1h 00m 00s Events: 18,923,461 DES Log: 5 entries Update Progress Info
Simulation Speed Live Stats Memory Usage Messages Invocation
C:\Program Files\OPNET\14.5.A\sys\pc_intel_win32\bin\op_runsim -net_name u_m_t_s-umts_hard_handover -noprompt -ef u_m_t_s-umts_hard_handover-DES-1 -DESinfo u_m_t_s-umts_hard_handover-DES-1 -exec_id 1 -opnet_port 1040 -parent_pid 1956 -pipe_stdin
"_locale" : "C" "anim_view" : "false" "Anim_view" : "false"
Save output when pauring or storping simulation
Signe output which pedaling of stopping simulation Simulation Console Pause Stop Elose Help

Gambar 4.19 Screenshot Simulation Completed

Apabila pada proses simulasi gagal, proses simulasi akan berhenti di tengah proses simulasi maka akan ada peringatan "*Simulation Aborted*" dan ketika ingin menampilkan grafik pada "*view results*" grafik tersebut tidak dapat menampilkan grafik.

 \mathbf{AS}

JVERS

BRAWIUAL