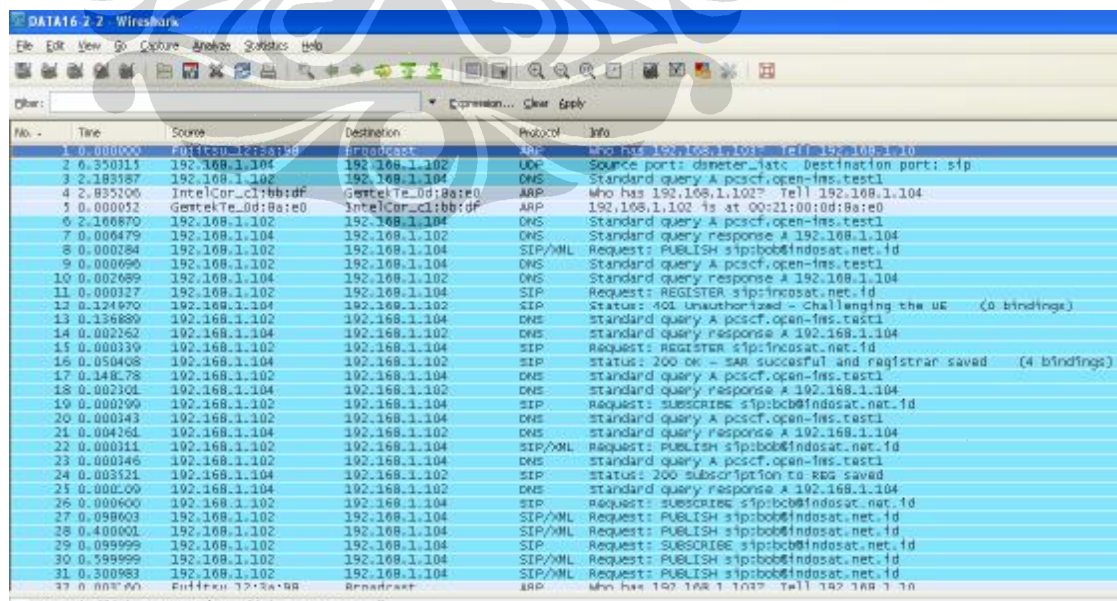


BAB 4

ANALISA DATA

Pada bab ini akan dibahas hasil pengukuran data dari layanan IMS pada platform IPTV baik pada saat pelanggan (*user*) di *home network* maupun pada saat melakukan *roaming* atau berada pada *visited network*. Pengukuran ini dilakukan ketika server hanya melayani satu pelanggan yang sedang mengakses IPTV. Pada saat pelanggan di *visited network* pelanggan bergerak sampai akses untuk wireless terputus dan kemudian bergerak untuk kembali mendapatkan sinyal sehingga *streaming* video normal kembali. Arsitektur dari *testbed* untuk pengukuran *quality of service* (QoS) pada saat pelanggan berada di *home network* sesuai arsitektur jaringan pada Gambar 3.3 dan pada saat pelanggan melakukan *roaming* sesuai Gambar 3.6.

Pada saat *user* akan mengakses layanan IPTV baik pada saat di *home network* ataupun *roaming* pada *visited network*, *user* yaitu *imsclient* akan melakukan *registrasi* pada server *openimscore* dan server akan memberikan balasan seperti pada Gambar 3.1 dan pada wireshark seperti pada Gambar 4.1. ditunjukkan pada aktivitas dari protokol SIP dengan status register dan status OK.



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	Eni1csu-123a:88	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.10
2	0.350313	192.168.1.104	192.168.1.102	UDP	Source port: 64646 Destination port: sip
3	2.183187	192.168.1.102	192.168.1.104	DNS	Standard query A poscf.open-ims.test1
4	2.823100	IntelCor-Cl1b8:df	GertelTe-0d18a:ed	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.104
5	0.000052	GertelTe-0d18a:ed	IntelCor-Cl1b8:df	ARP	192.168.1.102 is at 00:21:00:0d:8a:ed
6	2.166870	192.168.1.102	192.168.1.104	DNS	Standard query A poscf.open-ims.test1
7	0.006479	192.168.1.104	192.168.1.102	DNS	Standard query response A 192.168.1.104
8	0.000284	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP/ML	Request: PUBLISH sip:bcb@indosat.net.id
9	0.000690	192.168.1.102	192.168.1.104	DNS	Standard query A poscf.open-ims.test1
10	0.002689	192.168.1.104	192.168.1.102	DNS	Standard query response A 192.168.1.104
11	0.000127	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP	Request: REGISTER sip:indosat.net.id
12	0.124970	192.168.1.104	192.168.1.102	SIP	Status: 401 Unauthorized - Challenging the UE (4 bindings)
13	0.136889	192.168.1.102	192.168.1.104	DNS	Standard query A poscf.open-ims.test1
14	0.002262	192.168.1.104	192.168.1.102	DNS	Standard query response A 192.168.1.104
15	0.000339	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP	Request: REGISTER sip:indosat.net.id
16	0.050408	192.168.1.104	192.168.1.102	SIP	Status: 200 OK - SAR successful and registrar saved (4 bindings)
17	0.148.78	192.168.1.102	192.168.1.104	DNS	Standard query A poscf.open-ims.test1
18	0.002301	192.168.1.104	192.168.1.102	DNS	Standard query response A 192.168.1.104
19	0.000190	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP	Request: subscribe sip:bcb@indosat.net.id
20	0.000343	192.168.1.102	192.168.1.104	DNS	Standard query A poscf.open-ims.test1
21	0.004161	192.168.1.104	192.168.1.102	DNS	Standard query response A 192.168.1.104
22	0.000311	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP/ML	Request: PUBLISH sip:bcb@indosat.net.id
23	0.000346	192.168.1.102	192.168.1.104	DNS	Standard query A poscf.open-ims.test1
24	0.003121	192.168.1.104	192.168.1.102	SIP	Status: 200 subscription to reg saved
25	0.000.09	192.168.1.104	192.168.1.102	DNS	Standard query response A 192.168.1.104
26	0.000600	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP	Request: subscribe sip:bcb@indosat.net.id
27	0.098603	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP/ML	Request: PUBLISH sip:bcb@indosat.net.id
28	0.400001	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP/ML	Request: PUBLISH sip:bcb@indosat.net.id
29	0.099999	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP	Request: SUBSCRIBE sip:bcb@indosat.net.id
30	0.599999	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP/ML	Request: PUBLISH sip:bcb@indosat.net.id
31	0.300983	192.168.1.102	192.168.1.104	SIP/ML	Request: PUBLISH sip:bcb@indosat.net.id
32	0.000.00	Eni1csu-123a:88	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.10

Gambar 4.1 Tampilan pada Wireshark ketika user melakukan register

Setiap *user* yang akan melakukan akses layanan maka *user* harus melakukan *registrasi*. Pada saat *user* melakukan *roaming* di *visited network* dimana jaringannya adalah wireless, *user* bergerak hingga sinyal hilang dan kemudian kembali lagi ke area jaringan wireless, *user* tidak perlu melakukan *register* ulang, *user* akan secara otomatis terhubung dengan server IPTV, ini dapat dilihat dari tampilan wireshark seperti pada Gambar 4.2, dimana tidak ada aktivitas protokol SIP, yang ada merupakan protokol dari RTP.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
2331	0.004633	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x0004c726, Seq=7754, Time=805850550, Mark
2336	0.004575	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x451EE5E1, Seq=6123, Time=3737052549, Mark
2337	0.007088	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x0004c726, Seq=7756, Time=805842256, Mark
2338	0.005837	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x451EE5E1, Seq=6123, Time=3737060029, Mark
2339	0.005237	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x0004c726, Seq=7757, Time=805844363, Mark
2340	0.011377	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x0004c726, Seq=7758, Time=805851365, Mark
2341	0.006138	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x0004c726, Seq=7759, Time=805851365, Mark
2342	49.062211	Cisco-L1-15cd7fd	GemtekTe_0d8a1e0	EAPOL	Key
2343	0.002885	GemtekTe_0d8a1e0	Cisco-L1-15cd7fd	EAPOL	Key
2344	0.006814	F4zer-i-115cd7fd	GemtekTe_0d8a1e0	EAPOL	Key
2345	0.00490	GemtekTe_0d8a1e0	Cisco-L1-15cd7fd	EAPOL	Key
2346	0.005989	Cisco-L1-15cd7fd	GemtekTe_0d8a1e0	EAPOL	Key
2347	0.000276	GemtekTe_0d8a1e0	Cisco-L1-15cd7fd	EAPOL	Key
2348	2.322573	Fujitsu-1273a19b	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.5
2349	2.022900	Fujitsu-1273a19b	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.5
2350	0.360364	C.C.C.B	235.235.235.235	DHCP	DHCP discover - Transaction ID 0x3c396625
2351	0.010895	Cisco-L1-15cd7fd	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.5
2352	0.852038	Fujitsu-1273a19b	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.5
2353	0.923588	Fujitsu-1273a19b	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.5
2354	0.005238	192.168.1.1	235.235.235.235	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0x3c396625
2355	0.000592	C.C.C.B	235.235.235.235	DHCP	DHCP request - Transaction ID 0x3c396625
2356	0.180074	192.168.1.3	235.235.235.235	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0x3c396625
2357	0.017110	192.168.1.102	234.0.0.23	ICMP	v3 Membership Report / Join group 234.0.0.23 for any sources
2358	0.000033	192.168.1.102	234.0.0.23	MNLS	Standard query response R.R. workstation_tcp.local P.A. Ubuntu [00:0
2359	0.011383	192.168.1.102	234.0.0.23	MNLS	Standard query ANR 0.e.a.s.d.o.e.f.-f.0.0.1.1.2.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
2360	0.277424	192.168.1.102	234.0.0.23	MNLS	Standard query ANR 0.e.a.s.d.o.e.f.-f.0.0.1.1.2.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
2361	0.232643	192.168.1.102	234.0.0.23	MNLS	Standard query ANR 0.e.a.s.d.o.e.f.-f.0.0.1.1.2.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
2362	0.005435	192.168.1.102	234.0.0.23	MNLS	Standard query ANR 0.e.a.s.d.o.e.f.-f.0.0.1.1.2.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
2363	0.052111	Fujitsu-1273a19b	Broadcast	ARP	Who has 192.168.1.102? Tell 192.168.1.5
2364	0.080070	GemtekTe_0d8a1e0	Fujitsu-1273a19b	ARP	192.168.1.102 is at 00:21:00:100:8a1e
2365	0.187062	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x451EE5E1, Seq=62006, Time=3743098699, Mark
2366	0.010400	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x0004c726, Seq=10400, Time=870884495, Mark
2367	0.037077	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x0004c726, Seq=10401, Time=870884495, Mark
2368	0.023230	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x451EE5E1, Seq=62007, Time=3743105349, Mark
2369	0.009645	192.168.1.5	192.168.1.102	RTP	PT=unknown (95), SSRC=0x0004c726, Seq=10411, Time=870882502, Mark

Gambar 4.2 Tampilan wireshark ketika user terputus dari wireless

Dari penelitian bahwa *roaming* IMS pada *platform* IPTV ketika suatu pelanggan terputus dari akses poin dan kembali mendapatkan sinyal, pelanggan tidak perlu untuk *register* ulang, pelanggan secara otomatis terhubung dengan media server IPTV, semua terlihat dari tampilan wireshark seperti Gambar 4.2.

4.1 Packet Loss

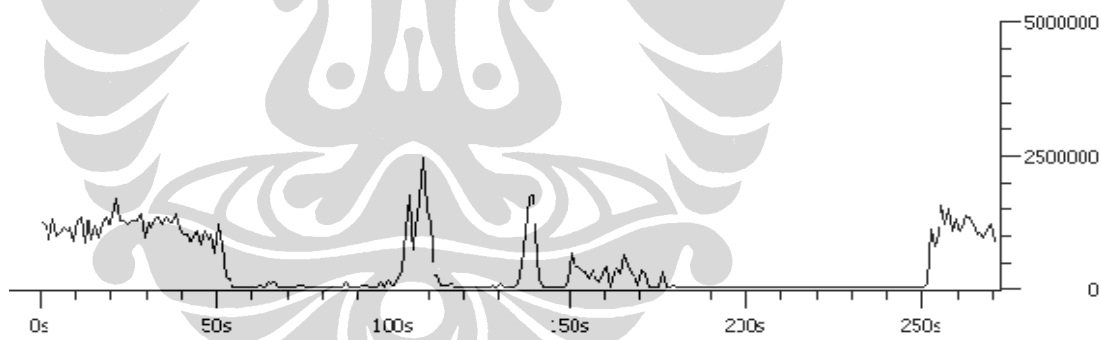
Jaringan IP merupakan jaringan yang sangat heterogen sehingga informasi yang dikirim cenderung untuk berubah secara permanen disebabkan oleh kesalahan jaringan yang berubah-ubah. Sehingga paket yang dikirim akan diterima baik benar atau salah. Tiga faktor utama paket hilang adalah [12] :

- Kesalahan bit yang disebabkan oleh *noise* atau kesalahan peralatan.

- b. Buffer penuh sebagai akibat antrian paket dan *delay* yang disebabkan oleh kepadatan dan aliran trafik *jitter* pada jaringan.
- c. *Rerouting* paket untuk menghindari kemacetan dalam jaringan.

Dari hasil pengukuran, *packet loss* tidak ada ketika pelanggan di *home network*, sedangkan pelanggan ketika berada di *visited network* atau melakukan *roaming*, *packet loss*nya seperti pada Tabel 4.1. *Packet loss* terjadi sesuai dengan skenario bahwa adanya pergerakan dari pelanggan dari akses dengan sinyal kuat sampai akhirnya putus sinyal dan kembali mendapatkan sinyal.

Dari Tabel 4.1 pada 400.000 *bit rate code* terdapat *packet loss* sebesar 53.7%, pada saat pengambilan data bahwa sinyal tidak sampai putus, sinyal masih tertangkap namun lemah seperti pada Gambar 4.3. *Packet loss* pada 500.000 *bit rate code* di media server dan pada IMS *client* dengan parameter GSM 13.2 kbps dan medium *bandwidth*, memiliki waktu dari saat putus dari akses poin dan mendapatkan sinyal sehingga kembali normal, memiliki waktu yang paling kecil seperti pada Tabel 4.2. karenanya *packet loss*nya paling kecil.



Gambar 4.3 *Input output dari packet loss 53.7%*

Tabel 4.1 *Packet loss ketika roaming*

IMS Client Server	GSM	Medium B/W	PCMA	Medium B/W	GSM	High B/W	PCMA	High B/W
	(13,2kbps)	60 kbps	64kbps	60 kbps	(13,2kbps)	80 kbps	64kbps	80 kbps
400.000 bit rate code	32.1			53.7		28.9		33.4
500.000 bit rate code	17.1			26.4		41.3		35.9
700.000 bit rate code	31.1			25.5		26.8		25.0
800.000 bit rate code	31.2			28.0		29.9		35.0

Tabel 4.2 Waktu pelanggan putus dari akses poin dan tersambung kembali

Waktu dari stop ke start (detik)	GSM (13,2kbps)	Medium B/W 60 kbps	PCMA 64kbps	Medium B/W 60 kbps	GSM (13,2kbps)	High B/W 80 kbps	PCMA 64kbps	High B/W 80 kbps
400.000 bit rate code	91.26		145.00		53.56		58.51	
500.000 bit rate code	38.30		48.42		72.48		51.43	
700.000 bit rate code	53.48		44.10		44.57		42.03	
800.000 bit rate code	54.78		46.04		51.36		62.99	

4.2 Delay

Jaminan untuk *delay end-to-end* merupakan suatu yang sangat sulit dan begitu kritikal untuk pengiriman secara *real time* [12], jika dilihat dari hasil pengambilan data, pada saat berada pada *home network* dan di *visited network* perbedaan *delay* tidak jauh berbeda. Namun hal yang diinginkan adalah untuk meminimalisasi suatu *delay*. Beberapa *delay* utama pada jaringan komunikasi adalah [12] :

1. *Delay* propagasi
2. *Delay* antrian
3. *Delay* proses (*Switching/routing*)
4. *Delay* akses lapisan fisik (*Physical layer access delay*)

Dari parameter yang diambil bahwa semakin besar *bit rate code* dari server, rata-rata *delay* dari *user* semakin kecil baik berada pada *home network* maupun pada *visited network* seperti pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

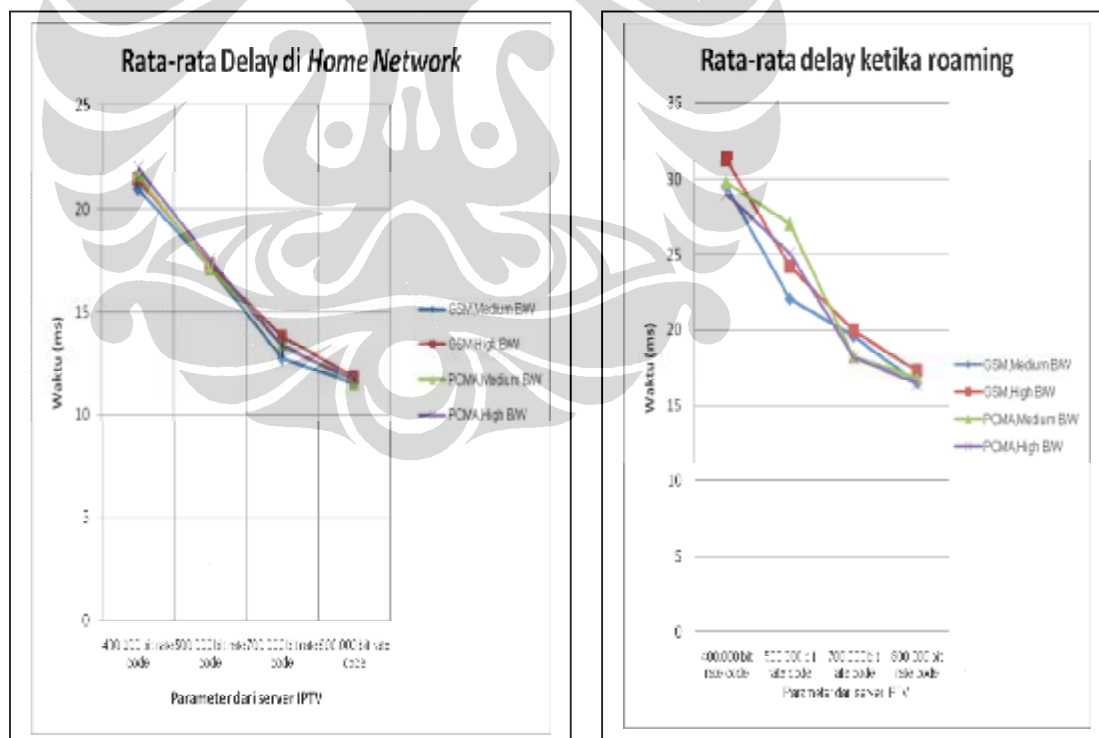
Tabel 4.3 *Delay* pada saat di *home network*

Rata-rata Delay (ms)	GSM (13,2kbps)	Medium B/W 60 kbps	PCMA 64kbps	Medium B/W 60 kbps	GSM (13,2kbps)	High B/W 80 kbps	PCMA 64kbps	High B/W 80 kbps
400.000 bit rate code	29,56		31,30		29,79		29,01	
500.000 bit rate code	22,08		24,22		27,02		25,06	
700.000 bit rate code	19,60		19,95		18,27		18,18	
800.000 bit rate code	16,52		17,32		16,80		16,44	

Tabel 4.4 *Delay* pada saat *roaming*

Rata-rata Delay (ms)	GSM (13,2kbps)	Medium B/W 60 kbps	PCMA 64kbps	Medium B/W 60 kbps	GSM (13,2kbps)	High B/W 80 kbps	PCMA 64kbps	High B/W 80 kbps
400.000 bit rate code	21,00		21,45		21,68		22,00	
500.000 bit rate code	17,20		17,32		17,17		17,55	
700.000 bit rate code	12,73		13,78		13,38		13,36	
800.000 bit rate code	11,54		11,82		11,56		11,68	

Dari data didapat *delay* pada saat *user* di *visited network* (VN) lebih besar dari pada di *home network* (HN). Ini dikarenakan bahwa pada HN merupakan jaringan Hub LAN sedangkan di VN merupakan jaringan wireless LAN, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.4. Pada suatu keadaan bahwa *delay* yang semakin meningkat menyebabkan nilai dari QoS semakin menurun.



Gambar 4.4 Grafik rata-rata delay

Dari data juga dapat diperhatikan bahwa ketika *bit rate code* dari server sebesar 800.000 dan dengan parameter yang berbeda dari pelanggan memiliki *delay* yang paling rendah. Semakin tinggi kualitas yang diberikan oleh server maka akan memberikan *quality of service* yang lebih dengan *delay* yang semakin menurun demikian juga pada *jitter* dan *throughput* seperti pada penjelasan berikut.

4.3 Jitter

Jitter, atau variasi kedatangan paket, hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan. Hasil pengukuran dari dari *jitter* seperti pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6.

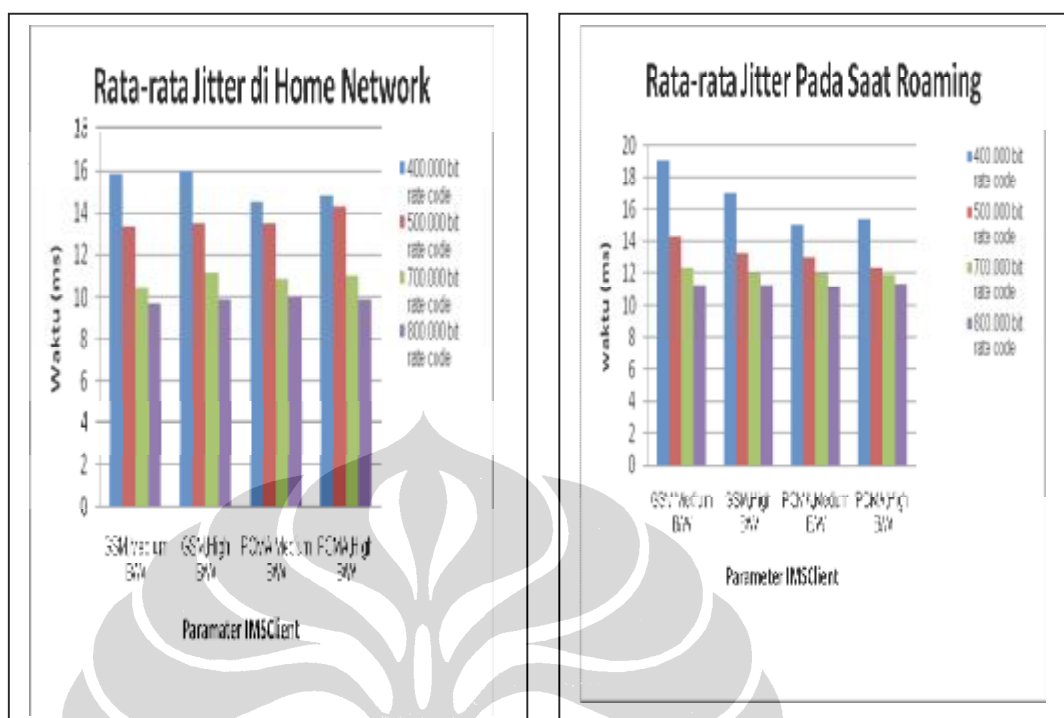
Nilai dari *jitter* pada saat di HN kecenderungannya hampir sama dengan *delay*, bahwa semakin besar *bit rate code delay* dan *jitter* semakin menurun demikian juga pada saat *roaming* seperti pada Gambar 4.5.

Tabel 4.5 *Jitter* pada saat *roaming*

Rata-rata Jitter (ms)	GSM	Medium B/W	PCMA	Medium B/W	GSM	High B/W	PCMA	High B/W
	(13,2kbps)	60 kbps	64kbps	60 kbps	(13,2kbps)	80 kbps	64kbps	80 kbps
400.000 bit rate code	19,03		17,04		15,05		15,42	
500.000 bit rate code	14,31		13,22		13,04		12,36	
700.000 bit rate code	12,32		11,98		12,02		11,94	
800.000 bit rate code	11,26		11,21		11,11		11,31	

Tabel 4.6 *Jitter* pada saat di *home network*

Rata-rata Jitter (ms)	GSM	Medium B/W	PCMA	Medium B/W	GSM	High B/W	PCMA	High B/W
	(13,2kbps)	60 kbps	64kbps	60 kbps	(13,2kbps)	80 kbps	64kbps	80 kbps
400.000 bit rate code	15,86		16,04		14,53		14,80	
500.000 bit rate code	13,38		13,51		13,51		14,28	
700.000 bit rate code	10,45		11,19		10,91		11,05	
800.000 bit rate code	9,69		9,91		10,01		9,86	



Gambar 4.5 Grafik rata-rata jitter

4.4 Throughput

Throughput adalah rata-rata kecepatan pengiriman sejumlah informasi per satu-satuan waktu. *Throughput*, *delay*, dan *packet loss* adalah saling berhubungan. Ketika suatu sistem atau jaringan tidak mencukupi *throughput*, paket akan mengalami *delay* atau hilang. Jadi jika suatu jaringan memenuhi persyaratan suatu level *delay* dan kesalahan (*error*), *throughput* akan tercapai sesuai persyaratan [13].

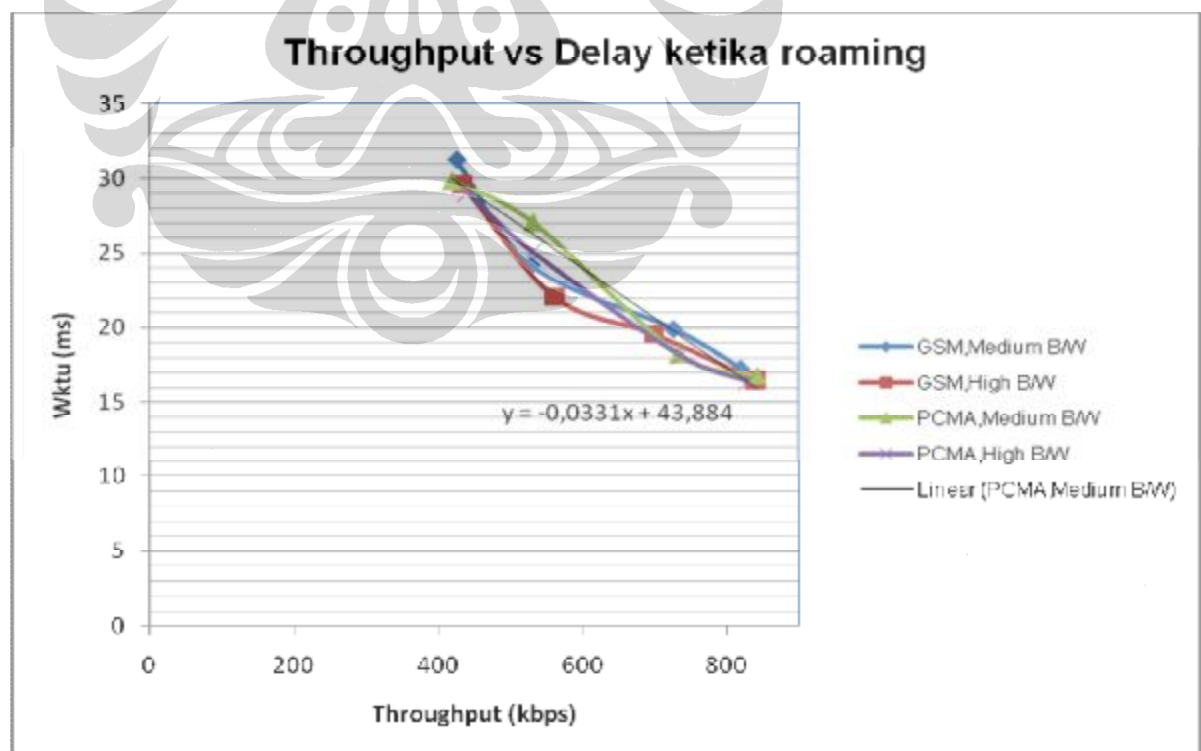
Dari hasil pengukuran semakin besar *bit rate code* dari server IPTV maka *throughput* juga semakin besar baik pada saat di *home network* ataupun pada saat *roaming* di *visited network* seperti pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8. Dari data, *delay* dan *throughput* pada *home network* dan *visited network* bahwa semakin besar nilai *throughput*, nilai dari *delay* semakin menurun seperti pada Gambar 4.6 dan 4.7. Pada Gambar 4.6 salah satu tren garis lurus pada satu parameter IMSClient PCMA 64kbps, Medium Bandwidth 60kbps.

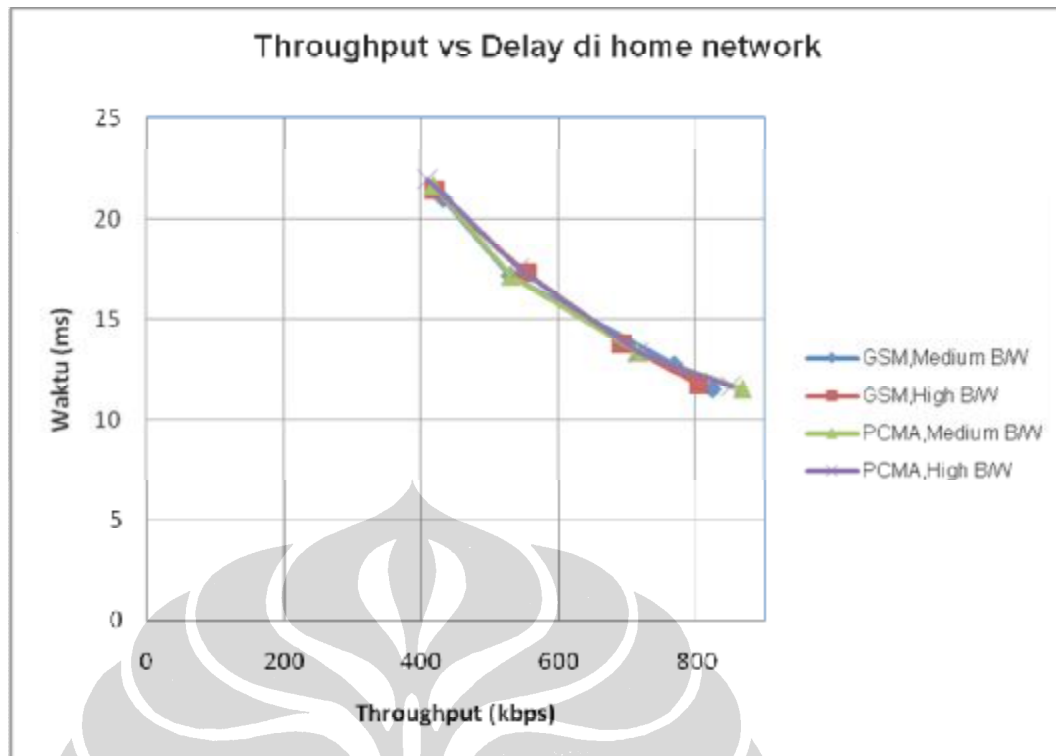
Tabel 4.7 *Throughput* ketika di *home network*

Throughput (kbps)	GSM (13,2kbps)	Medium B/W 60 kbps	PCMA 64kbps	Medium B/W 60 kbps	GSM (13,2kbps)	High B/W 80 kbps	PCMA 64kbps	High B/W 80 kbps
400.000 bit rate code	470.19		459.39		440.10		426.76	
500.000 bit rate code	551.48		555.67		568.86		520.26	
700.000 bit rate code	733.58		735.31		716.09		718.49	
800.000 bit rate code	830.80		848.09		813.57		819.25	

Tabel 4.8 *Throughput* ketika *roaming*

Throughput (kbps)	GSM (13,2kbps)	Medium B/W 60 kbps	PCMA 64kbps	Medium B/W 60 kbps	GSM (13,2kbps)	High B/W 80 kbps	PCMA 64kbps	High B/W 80 kbps
400.000 bit rate code	455.72		428.18		408.51		444.54	
500.000 bit rate code	562.29		582.57		506.17		541.96	
700.000 bit rate code	723.11		737.10		758.07		760.36	
800.000 bit rate code	834.85		823.32		870.52		839.69	

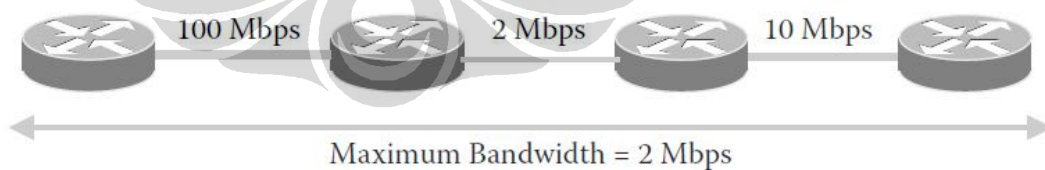
Gambar 4.6 *Throughput vs Delay* pada saat *roaming*



Gambar 4.7 *Throughput vs Delay* pada saat di *home network*

Bandwidth

Secara normal bahwa antara sumber dan tujuan terdapat beberapa bagian *link* (jalur) dengan kemampuan yang berbeda, seperti pada Gambar 4.8. Beberapa faktor memberi kontribusi kepada *bandwidth* untuk ketersediaan paket pada bagian *link*.



Gambar 4.8 Ketidakleluasan dari *link* oleh *bandwidth* yang lebih rendah [13]

Faktor ini mencakup kecepatan dari bagian *link*, level kepadatan dalam setiap *hop*, dan prioritas yang diberikan pada antrian. Sepanjang jalur, jalur dengan *bandwidth* paling rendah sebagai penentu dari jalur. Seperti pada Gambar 4.8 *bandwidth* pada jalur berkurang menjadi 2 Mbps meskipun kenyataannya bagian mempunyai dua jalur pada 100 Mbps dan 10 Mbps.

4.5 Quality of Service

Untuk dapat suatu kepuasan dari layanan kualitas yang diinginkan, ada beberapa kondisi yang harus diperhatikan dalam transmisi multimedia. Pada layanan IPTV, batasan dari jitter harus stabil ketika pengiriman real-time multimedia ke pelanggan kalau tidak video dan audio tidak dapat berjalan dengan baik karena perubahan delay paket. Dengan kata lain, naiknya variasi delay membuat kualitas video dari jelek menjadi buruk meningkat. Jitter dan delay dari IPTV harus dalam level tertentu [14]. Spesifikasi ini dijelaskan dalam rekomendasi ITU-T Y.1541 seperti ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Objektivitas kinerja jaringan dan kelas QoS

QoS class	IPTD	IPDV	IPLR	IPER	IPRR	Applications (examples)
0	100 ms	50 ms	1×10^{-3}	1×10^{-4}	-	Real-time, jitter sensitive, high interaction (VoIP, VTC)
1	400 ms	50 ms	1×10^{-3}	1×10^{-4}	-	Real-time, jitter sensitive, Interactive
2	100 ms	U	1×10^{-3}	1×10^{-4}	-	Transaction data, highly interactive (Signalling)
3	400 ms	U	1×10^{-3}	1×10^{-4}	-	Transaction data, interactive
4	1 s	U	1×10^{-3}	1×10^{-4}	-	Low loss only (short transaction, bulk data, video streaming)
5	U	U	U	U	-	Traditional applications of default IP network
6	100ms	50 ms	1×10^{-5}	1×10^{-6}	1×10^{-6}	High bit rate, strictly low loss/error (TV broadcast on IP)
7	400ms	50 ms	1×10^{-5}	1×10^{-6}	1×10^{-6}	High bit rate, strictly low loss/error

IPTD : IP Packet Transfer Delay

IPDV : IP Packet Transfer Delay Variation

IPLR : IP Packet Loss Rate

IPER : IP Packet Error Rate

IPRR : IP Reordered Ratio

Dari hasil pengukuran untuk *delay* dan *jitter* bahwa baik pada *home network* dan *visited network* nilai keduanya masih dalam range spesifikasi dari ITU-T Y.1541. Secara keseluruhan nilai dari delay lebih kecil dari 32 ms dan jitter lebih kecil dari 20 ms.

Komunikasi multimedia membutuhkan jaminan kinerja *end-to-end*. Untuk menyediakan suatu kerangka kerja yang sama untuk aplikasi yang berbeda untuk jaminan kinerja diperlukan suatu konsep *quality of service* (QoS). QoS

Universitas Indonesia

memberikan suatu karakteristik yang berpengaruh pada *perceived quality* dari suatu aplikasi. *Perceived quality* dapat diartikan sebagai persepsi pelanggan terhadap semua kualitas.

Berdasarkan data diatas, adanya perubahan *delay* dan *jitter* yang terjadi pada parameter tertentu maka diperlukan suatu mekanisme untuk *perceived quality of service* (PQoS). Infrastruktur IMS masih belum menyediakan suatu mekanisme manajemen PQoS dalam layanan penetapan sistem pengontrolan [15].

Untuk itu, kesuksesan layanan multimedia dalam infrastruktur IMS akan tergantung pada bagaimana *end user* melihat layanan kualitas yang tersedia. Sehingga IMS cocok memakai solusi manajemen jaringan terpusat yang memakai *cross layer adaptive technique*. Ketika terjadi penurunan PQoS pada terminal pelanggan, alarm PQoS dari pelanggan akan memonitor keputusan apa yang akan diambil untuk penyesuaian yang diperlukan agar meningkatkan suatu PQoS. Teknik ini akan diterapkan pada arsitektur IMS untuk menyempurnakan suatu objektivitas :

- a. Mengimbangi pelemahan jaringan.
- b. Untuk optimasi dari *encoding* dan atau parameter *streaming*.
- c. Meningkatkan kepuasan dari pemakai dengan memaksimalkan level dari PQoS.

IMS secara logika dibagi menjadi dua domain komunikasi utama, pertama untuk pengiriman data seperti paket *real time protocol* yang terdiri dari audio, video dan data, kedua adalah untuk pengiriman sinyal SIP.

Selama proses suatu hubungan (*session*) atau sebelum hubungan terbentuk, metode SIP UPDATE dapat digunakan pelanggan untuk mengupdate parameter dari suatu hubungan (seperti *streaming* media dan pengkodeannya, sama dengan seperti parameter dari penelitian). Metode SIP UPDATE tidak berpengaruh pada keadaan ketika ada dialog.

Penerapan metode dengan PQoS pada VoIP (*voice over internet protocol*) telah banyak dilakukan penelitian dengan menggunakan suatu emulator yang ditanamkan pada terminal, yang bertanggung jawab untuk memonitor kualitas dari suara secara *real time*. Kode *adaptive multi-rate* (AMR) dipilih sebagai contoh untuk pengembangan model PQoS. Kode ini dikembangkan oleh ETSI dan telah

menjadi standard untuk GSM. AMR adalah kode dengan banyak pilihan dengan delapan pilihan mode (AMR475 sampai AMR 122). Mekanismenya adalah dengan menggunakan nilai dari MOS (*mean opinion score*) untuk memonitor dari PQoS dan rata-rata dari *packet loss*. Pada saat PQoS mulai drop dari standard yang ditentukan untuk MOS, *user* akan akan mengirim alarm menggunakan *instant message* (IM) dengan permintaan penurunan dari AMR. Pelanggan akan terus memonitor PQoS sementara suatu hubungan masih berjalan. Jika pelanggan melihat bahwa *packet loss* menjadi nol maka pelanggan akan mengirim IM untuk meminta menaikkan mode AMR.

