

**ANALISIS PERHITUNGAN QOS *PROXY MOBILE IPV6*
PADA LAYANAN VOIP**

TUGAS AKHIR



**DAMAR ALAM REJA
1122001012**

**PROGRAM SARJANA STRATA 1
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2016**

**ANALISIS PERHITUNGAN QOS *PROXY MOBILE IPV6*
PADA LAYANAN VOIP**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Komputer**



**DAMAR ALAM REJA
1122001012**


**PROGRAM SARJANA STRATA 1
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2016**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Damar Alam Reja

NIM : 1122001012

Tanda Tangan : 

Tanggal : 7 September 2016

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Damar Alam Reja
NIM : 1122001012
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Perhitungan QoS *Proxy Mobile* IPv6 pada Layanan VoIP

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Hoga Saragih, S.T., M.T. (.....)
Penguji 1 : Gun Gun Gumilar, S.Kom., MMSI. (.....)
Penguji 2 : Dr. Siti Rohajawati, S.Kom., M.Kom. (..... 7/31/16)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 26 Agustus 2016

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer, Program Studi Informatika pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya.

Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini, baik itu berupa bimbingan, ilmu, saran maupun dukungan secara moril dan materil. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hoga Saragih, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga serta memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, saran dan perbaikan dalam menyelesaikan penelitian ini;
2. Ibu Dr. Siti Rohajawati, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembahas sewaktu ujian seminar dan juga dosen penguji yang telah membantu penulis dengan memberikan masukan untuk tugas akhir ini;
3. Bapak Gun Gun Gumilar, S.Kom., MMSI. selaku dosen penguji yang telah membantu penulis dalam menyempurnakan tugas akhir ini;
4. Seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi Informatika Universitas Bakrie, yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan dan wawasan kepada penulis selama perkuliahan;
5. Seluruh pihak Universitas Bakrie dan Yayasan Pendidikan Bakrie, yang telah memberikan keringanan biaya untuk dapat melanjutkan pendidikan strata satu di Universitas Bakrie;
6. Keluarga tercinta, kedua orang tua penulis (Iwa K.S Heryana, BScF. dan Herniarti Permana) dan kakak saya (Garsiana Sri Hasanah, S.Farm., Apt.) yang selalu mendoakan, mendukung, serta membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini;

7. Saudari Yeri Olivia Violeta yang selalu menyemangati dan membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini;
8. Teman-teman Informatika 2012 Dewi Fatmarani, Dewi Fatmawati, Eidhil Gifto, Fima Hayati, Hanada Firmandri, Lainatussifa Dalimunthe, Lukas Airlangga, Ristanti Septa, dan Yonita Rahmasari, yang saling membantu dan selalu menemani baik dalam keadaan susah maupun senang;
9. Teman-teman Informatika, baik alumni maupun yang masih berkuliah yang memberikan pendapat yang menjadi inspirasi dalam penulisan tugas akhir ini;
10. Seluruh teman-teman Angkatan 2012 Universitas Bakrie yang memberikan doa untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Untuk itu, saran dan kritik akan selalu diterima penulis agar dapat memperbaiki setiap kekurangan untuk kesempurnaan dimasa mendatang.

Akhirnya, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan semoga Allah SWT membalas segala kebaikan serta melimpahkan berkat dan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu selama ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 8 September 2016

Damar Alam Reja

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Damar Alam Reja
NIM : 1122001012
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Perhitungan QoS Proxy Mobile IPv6 pada Layanan VoIP

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih mediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 7 September 2016

Yang menyatakan,



(Damar Alam Reja)

**ANALISIS PERHITUNGAN QOS *PROXY MOBILE IPV6*
PADA LAYANAN VOIP**

Damar Alam Reja

ABSTRAK

Penggunaan internet saat ini sudah menjadi kebutuhan didalam kehidupan sehari-hari. Setiap perangkat yang terhubung ke internet akan mendapatkan alamat IP berbeda yang diatur oleh sebuah protokol yaitu IPv4. Penggunaan alamat IP pada IPv4 dengan 32-bit sudah hampir habis, maka dari itu muncul IPv6 dengan kapasitas lebih besar, yaitu 128-bit. *Mobile IPv6* merupakan penyempurnaan dari *Mobile IPv4*. Internet mulai menggantikan berbagai peranan alat sebelumnya. Salah satunya adalah telepon yang digantikan VoIP. Konektivitas cepat dan *real-time* menjadi tuntutan utama layanan VoIP yang tidak dapat ditangani oleh *Mobile IPv6*, dikarenakan terdapat perpindahan koneksi dari satu jaringan ke jaringan lain, yang disebut *handover*. *Handover* memungkinkan terjadinya *delay* dan hal lain seperti *packet loss*, yang mempengaruhi parameter QoS pada layanan VoIP. Diperlukan ekstensi protokol pada *Mobile IPv6*, salah satunya adalah *Proxy Mobile IPv6*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hasil perhitungan QoS *delay*, *jitter*, dan *packet loss* dalam menentukan kualitas layanan VoIP pada PMIPv6.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode deskriptif dan penulis melakukan uji coba perhitungan parameter QoS pada VoIP. Analisis hasil yang didapat adalah pada perhitungan *delay*, skenario 2 dengan nilai *bandwidth* 3 Mbps dan *packet size* 1024 byte memiliki nilai *delay* tertinggi. Pada perhitungan *packet loss*, skenario 3 dengan *bandwidth* 11 Mbps dan *packet size* 512 byte memiliki nilai *packet loss* tertinggi. Pada perhitungan *jitter*, skenario 2 dengan *bandwidth* 3 Mbps dan *packet size* 1024 byte memiliki nilai *jitter* tertinggi. Pada *delivery packet cost*, skenario 2 dengan *bandwidth* 3 Mbps dan *packet size* 1024 byte jumlah MN 50 memiliki nilai tertinggi. Lalu skenario dengan nilai MOS paling baik adalah skenario 4 *bandwidth* 11 Mbps dan *packet size* 1024 byte dengan nilai 75,691.

Dari hasil perhitungan, disimpulkan bahwa *delay*, *packet loss*, dan *jitter* mempengaruhi kualitas layanan VoIP serta *packet delivery cost* pada PMIPv6.

Kata Kunci: QoS, *Mobile IPv6*, VoIP

**ANALYSIS CALCULATION OF QOS *PROXY MOBILE IPV6*
ON VOIP SERVICE**

Damar Alam Reja

ABSTRACT

Use of the Internet is now a necessity in everyday life. Every device connected to the internet will get a different IP address that is governed by a protocol is IPv4. The use of IP addresses on the 32-bit IPv4 is running out, so it appears the IPv6 with greater capacity, which is 128-bit. Mobile IPv6 is an improved version of Mobile IPv4. Internet began to replace the various roles the previous tool. One is a VoIP phone that is being replaced. Fast connectivity and real-time a key demand of VoIP services that can not be handled by Mobile IPv6, because there is a connection transfer from one network to another, which is called handover. Handover allows the delay and other things such as packet loss, which affects the QoS parameters on VoIP services. Required extensions on Mobile IPv6 protocols, one of which is a Proxy Mobile IPv6. The purpose of this study was to analyze the results of the calculation of QoS delay, jitter, and packet loss in the quality of VoIP services on PMIPv6.

This research is a quantitative study using descriptive method and the authors tested the VoIP QoS parameter calculation.

Analysis of the results obtained is the delay calculation, scenario 2 with a value of bandwidth 3 Mbps and packet size 1024 bytes have the highest delay value. In the packet loss calculation, scenario 3 with bandwidth 11 Mbps and 512-byte packet size has the highest value of packet loss. On jitter calculations, scenario 2 with a bandwidth of 3 Mbps and 1024 bytes packet size has the highest jitter value. In the packet delivery cost, scenario 2 with bandwidth 3 Mbps and packet size 1024 bytes number MN 50 has the highest value. Then the scenario with the most excellent MOS value is scenario 4, bandwidth 11 Mbps and packet size 1024 bytes with a value of 75.691.

From the calculation, it was concluded that the delay, packet loss, and jitter affect the quality of VoIP and packet delivery cost on PMIPv6.

Keywords: QoS, *Mobile IPv6*, VoIP

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.1.1 Bagan <i>Related Work</i>	10
2.2 Jaringan dan Komunikasi Nirkabel	10
2.2.1 Jaringan Komputer	10
2.2.2 Internet	12
2.2.3 <i>Mobile IPv6</i>	14
2.2.4 <i>Proxy Mobile IPv6</i>	19
2.2.5 VoIP.....	23
2.3 <i>Mathematical Tools</i>	32
2.3.1 PTC Mathcad.....	32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Konsep Penelitian	34
3.2 Metode Pengumpulan Data	34
3.3 Kerangka Kerja.....	35
3.4 Skema Skenario	36
3.5 Perangkat Penelitian	38
3.5.1 Perangkat Keras.....	38
3.5.2 Perangkat Lunak.....	39
3.6 Rencana Kegiatan Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Perhitungan Analisis Menggunakan Mathcad.....	40
4.1.1 <i>Delay</i>	40
4.1.2 <i>Packet loss</i>	42
4.1.3 <i>Jitter</i>	44
4.1.4 <i>Packet Delivery Cost PMIPv6</i>	46
4.1.5 <i>Mean Opinion Score (MOS)</i>	49
4.2 Ringkasan Hasil Penelitian	50
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Simpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Related Work..... 10

Gambar 2.2 Desain Jaringan Client-Server..... 11

Gambar 2.3 Desain Jaringan Peer-to-Peer 12

Gambar 2.4 Flowchart Metode Handover Konvensional 17

Gambar 2.5 Domain PMIPv6 21

Gambar 2.6 Alur Message PMIPv6..... 22

Gambar 2.7 Hasil Pengujian Delay..... 26

Gambar 2.8 Hasil Pengujian Packet loss 28

Gambar 2.9 Hasil Pengukuran Jitter 29

Gambar 2.10 User Interface Mathcad 15 33

Gambar 3.1 Alur Konsep Penelitian 34

Gambar 3.2 Bagan Alur Kerangka Kerja 35

Gambar 3.3 Bagan Alur Perhitungan..... 37

Gambar 4.1 Hasil Perhitungan Delay 41

Gambar 4.2 Grafik Perhitungan Delay 41

Gambar 4.3 Hasil Perhitungan Packet Loss 43

Gambar 4.4 Grafik Perhitungan Packet loss 43

Gambar 4.5 Hasil Perhitungan Jitter..... 45

Gambar 4.6 Grafik Perhitungan Jitter..... 45

Gambar 4.7 Hasil Perhitungan Packet Delivery Cost..... 47

Gambar 4.8 Grafik Packet Delivery Cost PMIPv6..... 48

Gambar 4.9 Hasil Perhitungan MOS dengan estimasi nilai R factor 50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komparasi Penelitian.....	9
Tabel 2.2 Perbandingan MIPv6 dan PMIPv6.....	20
Tabel 2.3 Perbandingan antara PSTN dan VoIP	24
Tabel 2.4 Kriteria Nilai MOS	31
Tabel 3.1 Parameter dan Nilainya	37
Tabel 3.2 Spesifikasi PC	38
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Delay	40
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Packet Loss.....	42
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Jitter	44
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Packet Delivery Cost	46
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan R Factor.....	49

DAFTAR SINGKATAN

BA	<i>BINDING ACKNOWLEDGEMENT</i>
BU	<i>BINDING UPDATE</i>
CN	<i>CORRESPONDING NODE</i>
COA	<i>CARE OF ADDRESS</i>
DARPA	<i>DEFENCE ADVANCE RESEARCH PROJECT AGENCY</i>
FHMIPV6	<i>FAST HANDOVER FOR HIERARCHICAL MOBILE</i>
FMIPV6	<i>FAST HANDOVER MOBILE INTERNET PROTOCOL VERSION 6</i>
HA	<i>HOME AGENT</i>
HMIPV6	<i>HIERARCHICAL MOBILE INTERNET PROTOCOL VERSION 6</i>
IAT	<i>INTER-PACKET ARRIVAL TIME</i>
IDT	<i>INTER-DEPARTURE TIME</i>
IETF	<i>THE INTERNET ENGINEERING TASK FORCE</i>
IP	<i>INTERNET PROTOCOL</i>
IPV4	<i>INTERNET PROTOCOL VERSION 4</i>
IPV6	<i>INTERNET PROTOCOL VERSION 6</i>
LAN	<i>LOCAL AREA NETWORK</i>
LMA	<i>LOCAL MOBILITY ANCHOR</i>
MAG	<i>MOBILITY ACCESS GATEWAY</i>
MIP	<i>MOBILE INTERNET PROTOCOL</i>
MIPV6	<i>MOBILE INTERNET PROTOCOL VERSION 6</i>
MN	<i>MOBILE NODE</i>
MOS	<i>MEAN OPINION SCORE</i>
ODE	<i>ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATION</i>
OWD	<i>ONE WAY DELAY</i>
PBA	<i>PROXY BINDING ACKNOWLEDGEMENT</i>
PBU	<i>PROXY BINDING UPDATE</i>
PLM	<i>PRODUCT LIFE MANAGEMENT</i>

PMIPv6	<i>PROXY MOBILE INTERNET PROTOCOL VERSION 6</i>
PSTN	<i>PUBLIC SWITCHED TELEPHONE NETWORK</i>
PTC	<i>PARAMETRIC TECHNOLOGY CORPORATION</i>
QOS	<i>QUALITY OF SERVICE</i>
RA	<i>ROUTER ADVERTISEMENT</i>
TCP	<i>TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL</i>
UDP	<i>USER DATAGRAM PROTOCOL</i>
VOIP	<i>VOICE OVER INTERNET PROTOCOL</i>