



**ANALISIS METODE CHARGING RULE PCC UNTUK  
PENGATURAN BANDWIDTH PADA JARINGAN  
SELULER**



**PPROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM PASCA SARJANA  
Universitas Mercu Buana  
Jakarta  
2018**

## ABSTRAK

Seiring dengan pertumbuhan teknologi dan pengguna jasa internet pada sistem komunikasi selular membuat para penyedia jasa selular/operator selular harus membuat sebuah system yang berfungsi untuk menghemat bandwidth dengan meminimalisir ketidakpuasan pengguna jasa internet selular itu sendiri, oleh karena itu beberapa operator menerapkan metode BWM (bandwidth management) bertingkat pada layanan jasa data/internet.

Penerapan Pengaturan bandwidth pada system komunikasi selular pada umumnya di atur oleh PCEF(policy charging Enforcement function) danPCRF (policy charging rule function) selaku device yang mengatur charging policy pada system komunikasi data selular. Sesuai dengan aturan 3GPP bahwa system komunikasi PCEF (policy and Charging Enforcement Function) dan PCRF memiliki 2 metoda yaitu predefine rule dan dynamic rule

Dengan menentukan metoda yang tepat untuk penerapan Penerapan bandwidth dapat dipastikan operator bisa melakukan efisiensi kebutuhan bandwidth dengan meminimalisir ketidakpuasan pengguna jasa internet selular itu sendiri



## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Judul : ANALISIS METODE CHARGING RULE PCC UNTUK  
PENGATURAN BANDWIDTH PADA JARINGAN SELULER

Nama : Agus Pristiawan

NIM : 55415120035

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Management Telekomunikasi

Tanggal : 10 Mei 2016

Mengesahkan

Ketua Program Studi

Direktur Pascasarjana

  
(Prof. Dr. H. Andi Adriansyah, M.Eng.)

  
(Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Pembimbing I



(Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus)

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : ANALISIS METODE CHARGING RULE PCC UNTUK  
PENGATURAN BANDWIDTH PADA JARINGAN SELULER

Nama : Agus Pristiawan

NIM : 55415120035

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Management Telekomunikasi

Tanggal : 18-Agustus 2018

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan pembimbing yang di tetapkan dengan surat keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini blum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang di gunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat di periksa kebenarannya

Jakarta, 18-Agustus 2018

  
METERAI  
TEMPEL  
TGL. 20  
F26E3AHF740178164  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
Agus Pristiawan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal Tesis ini. Penulisan proposal Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan program pasca sarjana.

Tesis yang penulis kerjakan adalah “ANALISIS METODE CHARGING RULE PCC UNTUK PENGATURAN BANDWIDTH PADA JARINGAN SELULER. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk Tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1 Mudrik Alaydrus, Prof. Dr.Ing. selaku Ketua Program Magister Teknik Elektro;
- 2 Istri yang memberi semangat dan dukungan moril;
- 3 Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan materil dan moral;
- 4 Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Januari 2017



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis  
(Agus Pristiawan)

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| ABSTRAK.....  | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                               | iii  |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....                       | iv   |
| KATA PENGANTAR .....                                  | v    |
| DAFTAR ISI.....                                       | vi   |
| DAFTAR TABEL .....                                    | viii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                    | ix   |
| BAB I.....  | 1    |
| PENDAHULUAN .....                                     | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                               | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                              | 3    |
| 1.3 Tujuan .....                                      | 3    |
| 1.4 Manfaat .....                                     | 3    |
| 1.5 Ruang Lingkup .....                               | 3    |
| BAB II.....   | 6    |
| KAJIAN PUSTAKA.....                                   | 6    |
| 2.1 Evolved Packet Core (EPC).....                    | 6    |
| 2.1.1 MME (Mobility Management Entity).....           | 7    |
| 2.1.2 SGW (Serving Gateway).....                      | 8    |
| 2.1.3 PDN-GW (Packet Data Network Gateway).....       | 9    |
| 2.1.4 PCRF (Policy and Charging Rules Function) ..... | 10   |
| 2.1.5 HSS (Home Subscription Service).....            | 11   |
| 2.1.6 Bandwidth Management throttling .....           | 12   |
| 2.1.7 DPI (Deep Packet Inspection).....               | 13   |
| 2.1.8 HTB Hierarchical Token Bucket .....             | 14   |
| 2.2 Packet and Charging Control (PCC).....            | 15   |
| 2.2.1 PCC Rule .....                                  | 15   |
| 2.2.2 PCC Rule Call Flow.....                         | 16   |
| 2.2.3 Metode PCC Bandwidth Throttling .....           | 20   |
| 2.2.4 Metode Rule PCC .....                           | 23   |
| 2.3 Tinjauan Pustaka .....                            | 24   |
| BAB III .....   | 27   |
| METODOLOGI PENELITIAN.....                            | 27   |
| 3.1 Tujuan Penelitian .....                           | 27   |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.1 Usulan metode PCC.....   | 27 |
| 3.1.3 Usulan teknik management Bandwidth .....   | 32 |
| 3.1.4 Usulan konfigurasi Rule.....   | 34 |
| 3.2 Metode Pengambilan data.....   | 35 |
| 3.2.1 Topologi Metode pengambilan data .....   | 36 |
| BAB IV .....   | 38 |
| HASIL DAN ANALISYS .....   | 38 |
| 4.1 Analisis hasil Simulasi.....   | 38 |
| 4.1.1 Call Flow Hasil Simulasi .....   | 38 |
| 4.1.2 Analisa Kinerja rule .....   | 40 |
| 4.1.2.1 Kinerja Rule Pada Level I.....   | 40 |
| 4.1.2.2 Kinerja Rule Pada Level II .....   | 41 |
| 4.1.2.3 Kinerja Rule Pada termination (exhaust).....   | 43 |
| 4.2 Analisis Bandwidth throttling.....   | 44 |
| 4.2.1 analisis summary packet sniffing wireshark .....   | 44 |
| 4.2.2 Metode Analisis traffic bandwidth throttling terhadap PCC rule<br>berdasarkan Time stamp .....         | 46 |
| 4.3 Analisis Dampak Bandwithd Throttling Terhadap QOE .....  | 48 |
| 4.3.1 Dampak Bandwidth throttling terhadap QOE (Quality of Experience)<br>user dengan utilisasi rendah ..... | 48 |
| 4.3.2 Dampak Bandwidth throttling terhadap QOE (Quality of Experience)<br>user dengan utilisasi tinggi.....  | 49 |
| BAB V .....  | 52 |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....  | 52 |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 52 |
| 5.2 Saran .....  | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 53 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1.1. Studi literature jurnal .....     | 4  |
| Tabel 3.1 Skenario Bandwithd Managemet ..... | 33 |
| Tabel 3.2 Konfigurasi Rule.....              | 35 |





## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1.1 Diagram vent Pembahasan dalam Penelitian .....       | 5  |
| Gambar 2.1 <i>Evolved Packet Core</i> pada arsitektur LTE ..... | 6  |
| Gambar 2.2 Fungsi-fungsi pada MME .....                         | 8  |
| Gambar 2.3 Fungsi-fungsi pada SGW .....                         | 9  |
| Gambar 2.5 Fungsi-fungsi pada PGW .....                         | 10 |
| Gambar 2.6 Hubungan antara PCRF dengan elemen lain.....         | 11 |
| Gambar 2.8 Token Bucket Filter.....                             | 14 |
| Gambar 2.9 Hubungan PCEF dengan PCRF .....                      | 16 |
| Gambar 2.10 Call flow PCC-session establishment .....           | 17 |
| Gambar 2. 11 Call flow Diameter Interface.....                  | 19 |
| Gambar 2.12 Call Flow Instructed Charging Rule. ....            | 21 |
| Gambar 2.13 Dynamic Rule Methode Diagram .....                  | 24 |
| Gambar 2.14 Predefined Rule Methode Diagram.....                | 24 |
| Gambar 3.1 usulan scenario simulasi PCC .....                   | 28 |
| Gambar 3.2 Usulan Call Flow PCC.....                            | 29 |
| Gambar 3.3 usulan flow chart PCC .....                          | 32 |
| Gambar 3.4 Algoritma Token Bucket.....                          | 34 |
| Gambar 3.5 Topologi Simulasi PCC .....                          | 36 |
| Gambar 4.1 Diameter Protocol filter.....                        | 38 |
| Gambar 4.2 Call Flow Wireshark.....                             | 39 |
| Gambar 4.3 Charging Rule Install .....                          | 40 |
| Gambar 4.4 Charging rule Changed .....                          | 42 |
| Gambar 4.5 charging Rule remove Termination.....                | 43 |
| Gambar 4.6Charging Rule Termination.....                        | 44 |
| Gambar 4.7 Summary Capture File Wireshark.....                  | 45 |
| Gambar 4.8 I/O graph wireshark.....                             | 46 |
| Gambar 4.9 Time Changed Rule.....                               | 47 |
| Gambar 4.10 Graph Time Changed Rule.....                        | 48 |
| Gambar 4.11 QOE User dengan utilisasi 350 kbps.....             | 49 |
| Gambar 4.12 QOE user dengan utilisasi 400 kbps .....            | 50 |
| Gambar 4.15 error message wireshark.....                        | 51 |