

**MODEL SKEMA PEMBIAAYAAN INTERNET WIRELESS MENURUT
JARINGAN MULTI LAYANAN DAN ATRIBUT QoS PADA LINK TUNGGAL**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**



Oleh

**Rahayu Tamy Agustin
NIM 08121001014**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JULI 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL SKEMA PEMBIAYAAN INTERNET WIRELESS MENURUT
JARINGAN MULTI LAYANAN DAN ATRIBUT QoS PADA LINK TUNGGAL**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh :

**RAHAYU TAMY AGUSTIN
NIM 08121001014**

Indralaya, Juli 2016

Pembimbing Pembantu

**Indrawati, M.Si
NIP 19710610 199801 2 001**

Pembimbing Utama

**Irmeilyana, M.Si
NIP 19740517 199903 2 003**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika**

**Drs. Putra B.J Bangun, M.Si
NIP 19590904 198503 1 002**

MOTTO

“...Allah intends for you ease and does not intend for you hardship...”

(QS. Al-Baqarah:185)

“When life is sweet say thank you and celebrate, and when life is bitter say thank you and grow.” – Shauna Niequist

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- ✓ *Kedua orang tuaku tercinta*
- ✓ *Adikku tersayang*
- ✓ *Keluarga dan semua orang yang menyayangiku*
- ✓ *Teman-temanku*
- ✓ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Model Skema Pembiayaan Internet Wireless Menurut Jaringan Multi Layanan dan Atribut QoS Pada Link Tunggal**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada papa **Otto Miyono** dan mama **Rosita Muchtar** yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, mendoakan, memberikan semangat, serta mencerahkan seluruh tenaga dan kasih sayang. Penulis mengucapkan terima kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penulisan skripsi ini, antara lain :

1. Bapak **Drs. Putra Bahtera Jaya Bangun, M.Si** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Alfensi Faruk, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.

3. Ibu **Irmeilyana, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan saran, bimbingan dan pengarahan dengan penuh perhatian, pengertian, dan kesabaran hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu **Indrawati, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah memberikan saran, bimbingan dan pengarahan dengan penuh perhatian, pengertian, dan kesabaran hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc** selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan tanggapan, kritik dan saran yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi serta terima kasih telah memberikan pengalaman, saran, bimbingan dan pengarahan dengan penuh perhatian, pengertian, dan kesabaran hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Bapak **Drs. Robinson Sitepu, M.Si** dan Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si** selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan tanggapan, kritik dan saran yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Bapak **Cik Aim** selaku pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah membantu Penulis selama masa perkuliahan.
9. Saudara-saudaraku **Adella Yuliana, Bella Yunisya**, dan **Niko Prasetyo** serta keluarga besarku yang selalu memberi doa, semangat dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

10. Sahabat-sahabatku **Nurul Oktarina, Anes Ariska, Arista Khanza Septiani**, dan **Desi Caprina** terima kasih atas semangat dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat seperjuangan **Anggi Nurul Pratiwi, Sika Amelia, Rika Apriani** dan **Yurisma Nanda Sari** yang mengalami masa sulit bersama saat penulisan skripsi ini dan terima kasih atas doa, semangat, dukungan, dan persahabatan selama masa perkuliahan.
12. Seluruh teman-teman Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam angkatan 2012 yang selalu memberikan bantuan dan semangat kepada penulis selama ini.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Hanya terima kasih yang dapat penulis berikan, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang diberikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Indralaya, Juli 2016

Penulis

MODEL OF WIRELESS INTERNET PRICING SCHEME IN MULTI SERVICE NETWORK AND ATTRIBUTE QoS OF SINGLE LINK

By :

**Rahayu Tamy Agustin
08121001014**

ABSTRACT

In this study model of wireless internet pricing scheme in multi service network which involves the QoS attribute is established. Internet Service Providers (ISPs) require new pricing schemes to maximize revenue and provide high quality of service for users of the service. The model was formed by combining the original and multi-service network models by setting the base price (α) and premium (β) as variables and constants. Models formed on each bandwidth, end-to-end delay and BER QoS attribute are divided into four cases based on changes in the cost of all the changes in QoS (PQ_{ik}) and changes in the value of QoS (x). Model established is solved by using LINGO 11.0 program to obtain the optimal solution. The optimal results showed that the models are able to maximize revenue ISPs and provide high quality of service for users of the service. ISPs gain maximum benefit by applying the improved models by setting the α and β as variables and constants in the case of raising the value of PQ_{ik} and x .

Keywords : Wireless Internet Pricing Scheme, Multi Service Network, QoS Attribute Optimal Solutions.

**MODEL SKEMA PEMBIA YAAN INTERNET WIRELESS MENURUT
JARINGAN MULTI LAYANAN DAN ATRIBUT QoS PADA LINK
TUNGGAL**

Oleh :

**Rahayu Tamy Agustin
08121001014**

ABSTRAK

Pada penelitian ini dibentuk model skema pembiayaan internet *wireless* pada jaringan multi layanan yang melibatkan atribut QoS. Penyedia layanan internet (ISP) memerlukan skema pembiayaan yang baru dalam memaksimalkan pendapatan dan memberikan kualitas layanan yang terbaik bagi pengguna layanan. Model dibentuk dengan mengkombinasikan model original dan model jaringan multi layanan dengan menetapkan harga dasar (α) dan kualitas premium (β) sebagai variabel dan konstanta. Model yang dibentuk pada setiap atribut QoS *bandwidth*, *end-to-end delay* dan BER dibagi menjadi empat kasus berdasarkan perubahan biaya sepanjang perubahan QoS (PQ_{ij}) dan perubahan nilai QoS (x). Model diselesaikan dengan program LINGO 11.0 untuk mendapatkan solusi yang optimal. Hasil optimal yang diperoleh menunjukkan bahwa model yang digunakan dapat memaksimumkan pendapatan ISP dan memberikan kualitas layanan yang terbaik bagi pengguna layanan. Pendapatan maksimum ISP diperoleh dengan menerapkan model yang diperbaiki dengan menetapkan α dan β sebagai konstanta maupun variabel pada kasus menaikkan nilai PQ_{ik} dan x .

Kata Kunci : Skema Pembiayaan Internet *Wireless*, Jaringan Multi Layanan, Atribut QoS, Solusi Optimal.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMPAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Jaringan Multipel QoS (<i>QoS Multiple Network</i>).....	5
2.1.1. Model Original	5
2.1.2. Jaringan Multi Layanan (<i>Multi Service Network</i>)	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat.....	18
3.2. Waktu	18
3.3. Metode Penelitian	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pendeskripsi Data <i>Traffic</i>	21
4.2. Pendeskripsi Parameter dan Variabel Keputusan.....	25
4.3. Pemodelan Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> Menurut Jaringan Multi Layanan pada Model Modifikasi.....	30
4.3.1. Penggunaan Model Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> pada Model Modifikasi Kasus α dan β Konstanta	31
4.3.2. Penggunaan Model Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> pada Model Modifikasi Kasus α Konstanta dan β Variabel... ..	38
4.3.3. Penggunaan Model Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> pada Model Modifikasi Kasus α dan β Variabel	46
4.3.4. Penggunaan Model Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> pada Model Modifikasi Kasus α Variabel dan β Konstanta....	54
4.4. Solusi Model Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> pada Model Modifikasi dengan Program LINGO	61
4.4.1. Solusi Model Modifikasi Kasus α dan β Konstanta	61
4.4.1.1. Solusi Model Modifikasi pada Atribut QoS <i>Bandwidth</i>	62

4.4.1.2. Solusi Model Original pada Atribut QoS	
<i>End-to-end Delay</i>	64
4.4.1.3. Solusi Model Original pada Atribut QoS BER	66
4.4.2. Solusi Model Modifikasi Kasus α Konstanta dan β Variabel	68
4.4.2.1. Solusi Model Modifikasi pada Atribut QoS	
<i>Bandwidth</i>	69
4.4.2.2. Solusi Model Original pada Atribut QoS	
<i>End-to-end Delay</i>	72
4.4.2.3. Solusi Model Original pada Atribut QoS BER	73
4.4.3. Solusi Model Modifikasi Kasus α dan β Variabel.....	75
4.4.3.1. Solusi Model Modifikasi pada Atribut QoS	
<i>Bandwidth</i>	75
4.4.3.2. Solusi Model Original pada Atribut QoS	
<i>End-to-end Delay</i>	77
4.4.3.3. Solusi Model Original pada Atribut QoS BER	79
4.4.4. Solusi Model Modifikasi Kasus α Variabel dan β Konstanta	81
4.4.4.1. Solusi Model Modifikasi pada Atribut QoS	
<i>Bandwidth</i>	82
4.4.4.2. Solusi Model Original pada Atribut QoS	
<i>End-to-end Delay</i>	83
4.4.4.3. Solusi Model Original pada Atribut QoS BER	85
4.5. Perbandingan Solusi pada Model Modifikasi untuk Setiap Atribut	

QoS	88
4.5.1. Perbandingan Solusi pada Model Modifikasi untuk Atribut	
QoS <i>Bandwidth</i>	88
4.5.2. Perbandingan Solusi pada Model Modifikasi untuk Atribut	
QoS <i>End-to-end Delay</i>	89
4.5.3. Perbandingan Solusi pada Model Modifikasi untuk Atribut	
QoS BER	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	91
5.2. Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.1 Biaya Perubahan Atribut QoS	6
Tabel 2.1.2 Strategi Pembiayaan Internet Berdasarkan Target ISP	11
Tabel 4.1 Data <i>Traffic</i> pada <i>Mail</i> untuk Jaringan Multi Layanan.....	21
Tabel 4.2 Data <i>Traffic</i> pada <i>File</i> untuk Jaringan Multi Layanan.....	22
Tabel 4.3 Data <i>Traffic</i> pada <i>Server IP Cam</i> untuk Jaringan Multi Layanan.....	23
Tabel 4.4 Parameter untuk Setiap Kasus pada Model Modifikasi.....	25
Tabel 4.5 Variabel Keputusan untuk Setiap Kasus pada Model Modifikasi.....	28
Tabel 4.6 Nilai - Nilai Parameter dalam Jaringan Multipel QoS untuk Model Modifikasi	29
Tabel 4.7 Nilai - Nilai Parameter Kasus α dan β Konstanta pada Model Modifikasi	31
Tabel 4.8 Nilai - Nilai Parameter Kasus α Konstanta dan β Variabel pada Model Modifikasi.....	38
Tabel 4.9 Nilai - Nilai Parameter Kasus α dan β Variabel pada Model Modifikasi	46
Tabel 4.10 Nilai - Nilai Parameter Kasus α Variabel dan β Konstanta pada Model Modifikasi.....	54
Tabel 4.11 Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> untuk QoS <i>Bandwidth</i>	62
Tabel 4.12 Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS <i>Bandwidth</i>	63

Tabel 4.13	Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> untuk QoS <i>End-to-end Delay</i>	64
Tabel 4.14	Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS <i>End-to-end Delay</i>	65
Tabel 4.15	Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> untuk QoS BER	66
Tabel 4.16	Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS BER 67	
Tabel 4.17	Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> untuk QoS <i>Bandwidth</i>	69
Tabel 4.18	Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS <i>Bandwidth</i> 69	
Tabel 4.19	Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> untuk QoS <i>End-to-end Delay</i>	71
Tabel 4.20	Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS <i>End-to-end Delay</i>	71
Tabel 4.21	Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> untuk QoS BER	73
Tabel 4.22	Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS BER 73	
Tabel 4.23	Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> untuk QoS <i>Bandwidth</i>	75
Tabel 4.24	Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS <i>Bandwidth</i> 76	
Tabel 4.25	Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet <i>Wireless</i> untuk QoS <i>End-to-end Delay</i>	77
Tabel 4.26	Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS <i>End-to-end</i>	

<i>Delay</i>	78
Tabel 4.27 Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet Wireless untuk QoS BER	79
Tabel 4.28 Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS BER	
80	
Tabel 4.29 Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet Wireless untuk QoS <i>Bandwidth</i>	82
Tabel 4.30 Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS <i>Bandwidth</i>	82
Tabel 4.31 Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet Wireless untuk QoS <i>End-to-end Delay</i>	84
Tabel 4.32 Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS <i>End-to-end</i> <i>Delay</i>	84
Tabel 4.33 Solusi Optimal Model Modifikasi Skema Pembiayaan Internet Wireless untuk QoS BER	86
Tabel 4.34 Nilai - Nilai Variabel pada Model Modifikasi untuk QoS BER.....	86
Tabel 4.35 Perbandingan Solusi pada Model Modifikasi untuk QoS <i>Bandwidth</i>	88
Tabel 4.36 Perbandingan Solusi pada Model Modifikasi untuk QoS <i>End-to-</i> <i>end Delay</i>	89
Tabel 4.37 Perbandingan Solusi pada Model Modifikasi untuk QoS BER	90

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi informasi mengalami perkembangan yang pesat dari tahun ke tahun. Perkembangan yang demikian pesat telah membawa dunia memasuki era baru, era dimana penggunaan internet sudah mencapai pada penggunaan internet *wireless*. Internet *wireless* adalah jaringan komputer yang media pendistribusian informasinya tidak menggunakan kabel melainkan menggunakan gelombang radio, dimana data-data digital yang dikirim melalui *wireless* akan dimodulasikan ke dalam gelombang elektromagnetik.

Internet juga merupakan sarana teknologi yang digunakan untuk berbagai kebutuhan informasi yang dibutuhkan masyarakat. Semakin banyaknya penggunaan internet di masyarakat maka tuntutan terhadap kualitas internet semakin meningkat. Situasi ini memberikan tantangan besar bagi penyedia layanan internet atau *Internet Service Provider* (ISP) untuk dapat menyediakan skema pembiayaan internet *wireless* yang tepat yang dapat memaksimalkan keuntungan dan memberikan kualitas layanan atau *Quality of Service* (QoS) yang terbaik bagi pengguna internet dalam memperoleh kualitas informasi yang lebih baik.

Skema pembiayaan internet terkini didasarkan atas pembiayaan *flat rate, usage based* dan *two-part tariff* (Indrawati dkk., 2014). Pelanggan umumnya cenderung menggunakan pembiayaan *flat rate* karena skema tersebut lebih sederhana. Skema

pembiayaan *flat rate* pada dasarnya memiliki kekurangan karena tidak dapat menyelesaikan permasalahan *kongesti*. Hal ini menyebabkan skema pembiayaan *flat rate* kurang tepat bagi perusahaan telekomunikasi (*telcos*) karena memiliki efek buruk dalam memaksimalkan keuntungan dan menghindari *kongesti*. Pelanggan harus membayar dengan biaya tinggi jika ingin mendapatkan kualitas layanan internet terbaik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang skema pembiayaan internet *wireless* nonlinier yang disusun oleh Wallenius dan Hamalainen (2002), skema pembiayaan internet pada multipel QoS untuk link tunggal (Irmeilyana dkk., 2014), skema pembiayaan internet *wireless* untuk atribut QoS *bandwidth*, *bit error rate* (BER), *end-to-end delay* (Puspita dkk., 2015) maka penelitian ini akan membahas skema pembiayaan internet *wireless* menurut jaringan multi layanan pada link tunggal dengan menggunakan pengembangan model yang diusulkan Wallenius dan Hamalainen (2002) dan model jaringan multi layanan yang diperbaiki didasarkan atas penelitian Sain dan Herpers (2003) serta Byun dan Chatterjee (2004) dengan menambahkan parameter, variabel keputusan dan kendala serta mempertimbangkan harga dasar dan kualitas premium layanan (Puspita dkk., 2012).

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membentuk model skema pembiayaan internet *wireless* pada jaringan multi layanan untuk masing-masing atribut QoS ?
2. Bagaimana menentukan solusi optimal skema pembiayaan internet *wireless* pada jaringan multi layanan untuk masing-masing atribut QoS ?

1.3. Pembatasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada penggunaan link tunggal dengan 3 layanan. Model diaplikasikan ke dalam data *traffic mail*, *traffic file* dan *traffic server IP cam* yang diperoleh dari salah satu server lokal di Palembang. Model jaringan multi layanan yang dibahas adalah pada kasus harga dasar (α) dan kualitas premium (β) sebagai konstanta (α, β *fixed*), kasus harga dasar (α) sebagai konstanta dan kualitas premium (β) sebagai variabel (α *fixed*, β *vary*), kasus harga dasar (α) dan kualitas premium (β) sebagai variabel (α, β *vary*), dan kasus harga dasar (α) sebagai variabel dan kualitas premium (β) sebagai konstanta (α *vary*, β *fixed*). Model yang digunakan diterapkan pada kasus perubahan biaya sepanjang perubahan QoS (PQ_{ik}) meningkat dan perubahan nilai QoS (x) meningkat, kasus PQ_{ik} meningkat dan x menurun, kasus PQ_{ik} menurun dan x meningkat, serta pada kasus PQ_{ik} dan x menurun.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membentuk model skema pembiayaan internet *wireless* pada jaringan multi layanan untuk masing-masing atribut QoS.
2. Memperoleh solusi optimal skema pembiayaan internet *wireless* pada jaringan multi layanan untuk masing-masing atribut QoS.

1.5. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu :

1. Dapat membuat formulasi baru dalam skema pembiayaan internet *wireless* yang mampu memaksimalkan keuntungan *telco* serta menarik minat pengguna dalam menggunakan skema tersebut.
2. Model yang dibentuk diharapkan dapat membantu ISP dalam menentukan pembiayaan internet secara tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Byun, J., & Chatterjee, S. 2004. *A strategic pricing for quality of service (QoS) network business*. Paper presented at the Proceedings of the Tenth Americas Conference on Information Systems, New York.
- Indrawati, Irmeilyana, Puspita, F.M., & Gozali. 2014. *Optimasi Model Skema Pembiayaan Internet Berdasarkan Fungsi Utilitas Perfect Substitute*. Seminar Nasional dan Rapat Tahunan bidang MIPA 2014. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Irmeilyana, Indrawati, Puspita, F.M., & Herdayana,L. 2013. *Model yang Diperbaiki dan Solusi Skema Pembiayaan Internet Link Tunggal pada Jaringan Multi Layanan (Multi Service Network)*. Seminar Hasil Penelitian Universitas Sriwijaya. Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia
- Irmeilyana, Indrawati, Puspita, F. M., & Herdayana, L. 2014. *The New Improved Models of Single Link Internet Pricing Scheme in Multiple QoS Network*. Paper presented at the International Conference Recent treads in Engineering & Technology (ICRET'2014), Batam (Indonesia).
- Irmeilyana, F. M. Puspita, & Indrawati. 2015. *Mixed Integer Nonlinear Programming Model of Wireless Pricing Scheme with QoS Attribute of Bandwidth and End to-End Delay*. Progress in Applied Mathematics in Science and Engineering (PIAMSE). Denpasar.
- Irmeilyana, F. M. Puspita, & Indrawati. 2015. Nonlinear Programming Approach of Wireless Pricing Models. *Proceedings of the Seminar 2nd International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics 2015 (EECSI 2015)*. Palembang, Sumatera Selatan, IAES.
- Purbo, O. W. (2006). *Internet Wireless dan HotSpot*. Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta.
- Puspita, F. M., Seman, K., Taib, B. M., & Shafii, Z. 2012. *An improved optimization model of internet charging scheme in multi service networks*. *TELKOMNIKA*, 10(3), 592-598.
- Puspita, F. M., Seman, K., Taib, B. M., & Shafii, Z. 2013. *An Improved Model of Internet Pricing Scheme of Multi Service Network in Multiple Link QoS Networks*. The 2013 International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT-2013), Universitas Teknologi Yogyakarta.

- Puspita, F. M., Irmeilyana, & Indrawati. 2015. *An Improved Model of Internet Pricing Scheme of Multi Link Multi Service Network with Various Value of Base Price, Quality Premium and QoS Level*. 1st International Conference on Computer Science and Engineering, Palembang, South Sumatera, Indonesia, Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
- Sain, S., & Herpers, S. 2003. *Profit Maximisation in Multi Service Networks- An Optimisation Model*. Paper presented at the Proceedings of the 11th European Conference on Information Systems ECIS 2003, Naples, Italy.
- Wallenius E, Hamalainen T. 2002. Pricing Model for 3G/4G Networks. *Prosiding Seminar 13th IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications*. Lisbon, Portugal.