

# SKEMA PEMBIAYAAN INTERNET WIRELESS DALAM MELAYANI JARINGAN MULTI QOS

*by* Irmeilyana 26

---

**Submission date:** 10-Jul-2019 01:19PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1150689397

**File name:** 26.SKEMA\_PEMBIAYAAN\_INTERNET\_WIRELESS\_-2015.pdf (131.52K)

**Word count:** 1920

**Character count:** 11551

## **SKEMA PEMBIAYAAN INTERNET WIRELESS DALAM MELAYANI JARINGAN MULTI QOS**

### **WIRELESS INTERNET PRICING SCHEME IN SERVING MULTI QOS NETWORKS**

**<sup>1)</sup>Irmeilyana, <sup>2)</sup>Fitri Maya Puspita, <sup>3)</sup>Indrawati**

<sup>1),2),3)</sup>Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Sriwijaya, Inderalaya  
imel\_unsri@yahoo.co.id, Jl. Tanjung Raya No. 14 RT.9/III Inderalaya

#### **ABSTRACT**

*Pricing of services in the wireless networks have a significant role for internet service provider (ISP) in achieving the maximum revenue. The advancement in wireless technologies should support the traditional services offered by service providers. Pricing scheme in wireless technology should ensure the satisfaction of both service providers and the consumers. The model proposed should be able to attract the consumer's interest in subscribing the services. This paper introduces models for wireless service pricing including QoS. The models proposed will be transformed into optimization models in and solved using LINGO 13.0. The results show that ISP' profit can be achieved through the proposed models.*

**Keywords:** *Wireless Internet Pricing Scheme, profit, QoS Network, Internet Service Provider*

#### **ABSTRAK**

Pembiayaan layanan dalam jaringan *wireless* memiliki peran penting bagi penyedia layanan internet (ISP) dalam memperoleh pendapatan maksimum. Kemajuan dalam teknologi *wireless* seharusnya mendukung layanan yang sebelumnya telah ditawarkan oleh penyedia layanan. Skema pembiayaan pada teknologi *wireless* harus menjamin kepuasan penyedia layanan dan konsumen yang menggunakan layanan tersebut. Model yang diajukan harus mampu menarik minat konsumen dalam mengaplikasikan layanan tersebut. Tulisan ini mendiskusikan model untuk pembiayaan layanan *wireless* dan yang didalamnya mencakup juga QoS. Model yang diajukan selanjutnya ditransformasikan menjadi model optimasi dan diselesaikan dengan bantuan LINGO 13.0. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa model yang diajukan mampu mencapai keuntungan bagi ISP.

**Katakunci:** *Skema Pembiayaan Internet Wireless, keuntungan, Jaringan QoS, Penyedia Layanan Internet*

## 1. PENDAHULUAN

Skema pembiayaan telah menjadi topik yang penting dalam bisnis jaringan. Dalam mendukung bisnis ini, internet seharusnya menyediakan QoS terbaik yang artinya menyediakan jaringan yang berbeda untuk layanan tertentu [1],[ 2].

Penelitian mengenai pembiayaan internet dalam jaringan kabel multi layanan [3],[4],[5],[6] dan jaringan kabel multi QoS [7],[8] telah dilakukan. Pembahasan menunjukkan bahwa solusi optimal memberikan keuntungan bagi penyedia layanan internet ditentukan dengan menetapkan biaya dasar, *quality premium* dan tingkat QoS.

Huang & Gao [9] menjelaskan mengenai perkembangan jaringan nirkabel yang sangat penting dalam kehidupan bisnis dan mereka melakukan pendekatan yang disebut sebagai permasalahan optimasi. Salah satu cara mendapatkan keuntungan bagi konsumen adalah dengan menggunakan volume *discount* yang dianggap sebagai model biaya nonlinier. Meskipun untuk beberapa kasus ternyata model linier berubah menjadi static dalam situasi dinamis ternyata model nonlinier tetap mampu berkembang [10].

Penelitian mengenai pemodelan skema pembiayaan nirkabel nonlinier diantaranya dilakukan oleh Wallenius & Hämäläinen [11]. Jaringan nirkabel dikembangkan untuk mendapatkan keuntungan dari pengguna. Faktor linieritas, biaya elastisitas, dan faktor biaya akan dibahas. Dalam [10], [12] dinyatakan bahwa skema pembiayaan *two part tariff* dapat meningkatkan kepuasan pengguna. Skema pembiayaan dapat meningkatkan kepuasan pengguna. Hasil simulasi menunjukkan adanya hubungan antara faktor penerimaan dengan biaya elastisitas pengguna. Skema pembiayaan *wireless* yang dibahas sebelumnya lebih memfokuskan pada hasil simulasi bukan pembentukan model secara matematis. Untuk itulah perlu adanya analisis untuk melakukan pendekatan secara matematis melalui pemrograman nonlinier.

Dalam paper ini, model pembiayaan nirkabel yang diusulkan oleh [10] dan Wallenius & Hämäläinen [11] dengan atribut QoS berupa *end-to-end delay* akan diselesaikan dengan pendekatan baru dengan mempertimbangkan model pembiayaan jaringan nirkabel ini sebagai permasalahan pemrograman nonlinier yang diselesaikan secara optimal dengan menggunakan LINGO 13.0. Solusi yang didapat diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hubungan antara faktor penerimaan dan faktor biaya.

## 2. MODEL

Model yang digunakan dalam kerangka kerja ini diadopsi dari [10], [11] tetapi pendekatan yang dilakukan berupa pendekatan pemrograman nonlinier. Model terdiri atas fungsi objektif yang dimaksimumkan dengan batasan berupa himpunan kendala. Model tersebut diselesaikan dengan LINGO 13.0 untuk memperoleh solusi optimal. Model dapat

dibentuk berdasarkan atas empat kasus dengan mempertimbangkan kenaikan atau penurunan perubahan biaya karena perubahan QoS dan kenaikan atau penurunan sejumlah QoS yang diperlukan.

Pada dasarnya, model dibentuk untuk memaksimalkan biaya total suatu koneksi yang didasarkan atas parameter QoS. Biaya total merupakan jumlah antara biaya dasar untuk suatu koneksi dan perubahan biaya karena perubahan QoS. Ada sejumlah pengguna  $i$  dan kelas  $j$ .

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh pendapatan bagi penyedia layanan. Model yang disediakan [11] dan penelitian yang dilakukan [10] tersedia dan dapat diselesaikan. Akan tetapi, pendekatan tidak dilakukan dengan melakukan simulasi. Model dibentuk dengan mencari informasi mengenai parameter dan variabel.

Jadi, fungsi objektif adalah memaksimalkan

$$\sum_j^m \sum_i^n (PR_{ij} \pm PQ_{ij}) \quad (1)$$

yang berarti untuk memaksimalkan jumlah biaya total yang terdiri atas  $PR_{ij}$  yang merupakan biaya untuk melakukan koneksi dengan QoS yang tersedia dan  $PQ_{ij}$  merupakan perubahan biaya sepanjang perubahan QoS. Fungsi objektif memiliki batasan yang harus dipenuhi untuk memperoleh pendapatan yang dinamakan himpunan kendala.

Kendala pertama menyatakan bahwa perubahan biaya bergantung pada faktor biaya yang melibatkan atribut QoS *end-to-end delay*, biaya dasar dengan pengguna  $i$  dan kelas  $j$ , serta faktor kelinieritas. Kumpulkan semua informasi sehingga didapat kendala seperti berikut.

$$PQ_{ij} = (1 \pm \frac{x}{350})PB_{ij}Lx \quad (2)$$

dengan  $PB_{ij}$  merupakan biaya dasar untuk suatu koneksi dengan pengguna  $i$  dan kelas  $j$  dan  $Lx$  merupakan faktor kelinieritas. Selanjutnya,  $a_{ij}$  mendefinisikan faktor biaya linier dalam pengguna  $i$  dan kelas  $j$ , faktor linier  $(e - e^{-Bx})$  dan muatan *traffic*  $t_i$ . Jadi,

$$PB_{ij} = a_{ij}(e - e^{-Bx})t_i/100 \quad (3)$$

$Lx$  merupakan faktor kelinieritas yang bergantung pada parameter kelinieritas  $a$  dan  $(e - e^{-Bx})$ . Selanjutnya,

$$Lx = a(e - e^{-Bx}) \quad (4)$$

dengan  $x$  diasumsikan antara 0 dan 1.

Faktor linier  $a_{ij}$  ditentukan berada pada nilai yang ditetapkan penyedia layanan, katakanlah  $f$  dan  $g$  sehingga

$$f \leq a_{ij} \leq g \tag{5}$$

Range muatan *traffic* yang diperbolehkan  $t_l$  juga ditentukan oleh penyedia layanan, katakanlah  $h$  dan  $k$ . Selanjutnya,

$$h \leq t_l \leq k \tag{6}$$

Untuk  $x$  sebagai sejumlah kenaikan atau penurunan nilai QoS, ditetapkan antara 0 dan 1 yang secara implisit menunjukkan bahwa 0 berada dalam kondisi *best effort* dan 1 berada dalam kondisi layanan yang sempurna. Nilai  $B$  diatur berada antara 0,8 dan 1,07 karena dalam *range* ini, kualitas layanan terbaik terjadi (11).

$$0 \leq x \leq 1 \tag{7}$$

$$0,8 \leq B \leq 1,07 \tag{8}$$

Untuk nilai parameter  $PR_{ij}$ , penyedia layanan mengatur nilai agar dapat memperoleh koneksi. Hal ini juga berlaku pada nilai  $a$  sebagai parameter kelinieritasan yang mengatur rasio antara *floor* dan *ceiling* dari nilai QoS agar tidak terlalu tinggi. Langkah selanjutnya, untuk model (1) dengan kendala (2)-(8), solusi optimal untuk 4 kasus yang melibatkan kenaikan atau penurunan perubahan biaya karena perubahan QoS dan penurunan atau kenaikan nilai QoS dilakukan dengan menggunakan LINGO 13.0. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan *solver status* untuk setiap kasus dan nilai variabel keputusan.

Tabel 1. Solver Status Model Nonlinier Programming Skema Pembiayaan Wireless

Variables	$PQ_{ij}$ Naik $x$ naik	$PQ_{ij}$ Naik $x$ Turun	$PQ_{ij}$ Turun $x$ Naik	$PQ_{ij}$ Turun $x$ Turun
Model Class	NLP	NLP	NLP	NLP
State	Local Optimal	Local Optimal	Local Optimal	Local Optimal
Objective	6,21523	6,2	-1,8	-1,78477
Infeasibility	$4,4 \times 10^{-16}$	$1,19 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-17}$	0
Iterations	13	12	16	13
GMU	25K	25K	25K	25K
ER	0s	0s	1s	0



Pada Tabel 1, kelas model didefinisikan sebagai program nonlinier, yang memiliki status optimal lokal. Nilai objektif tertinggi dicapai saat  $PQ_{ij}$  naik dengan naiknya  $x$ . Iterasi yang terlibat dalam nilai objektif tertinggi adalah lebih kurang sama atau lebih rendah dari kasus lainnya. Selanjutnya, dalam Tabel 2 menunjukkan variabel keputusan untuk 2 pengguna dan 2 kelas. Perubahan biaya karena perubahan QoS untuk setiap kasus tampaknya lebih kurang mendekati nilai yang sama yakni mendekati 1. Dalam kasus baik perubahan biaya ataupun perubahan sejumlah QoS menaik atau menurun, jumlah turunnya akan sebesar 0. Biaya dasar untuk nilai fungsi objektif tertinggi sedikit lebih rendah dari pada saat kenaikan perubahan biaya dan kenaikan sejumlah nilai QoS. Nilai parameter kelinieritasan.  $B$  pada tiga kasus lainnya merupakan *ceiling* dari persyaratan yang ditetapkan untuk  $B$ .

Tabel 2. Variabel Keputusan Model Nonlinier Programming Skema Pembiayaan Wireless

variables	$PQ_{ij}$ Naik $x$ naik	$PQ_{ij}$ Naik $x$ Turun	$PQ_{ij}$ Turun $x$ Naik	$PQ_{ij}$ Turun $x$ Turun
$PQ_{11}$	1,004	1	1	0,995
$PQ_{12}$	1,02	1	1	0,996
$PQ_{21}$	1,02	1	1	0,996
$PQ_{22}$	1,019	1	1	0,996
$x$	1	0	0	1
$PB_{11}$	3,5	0,128	0,04	3,56
$PB_{12}$	3,3	0,12	0,05	3,32
$PB_{21}$	3,08	0,11	0,06	3,08
$PB_{22}$	2,8	0,1	0,06	2,85
$a_{11}$	0,15	0,15	0,05	0,15
$a_{12}$	0,14	0,14	0,06	0,14
$a_{21}$	0,13	0,13	0,07	0,13
$a_{22}$	0,12	0,12	0,08	0,12
$B$	1,07	1,07	0,85	1,07

#### 4. KESIMPULAN

Tujuan maksimum untuk biaya maksimum dicapai saat penyedia layanan mengatur kenaikan perubahan biaya dikarenakan perubahan QoS dan kenaikan sejumlah nilai QoS. Parameter kelinieritasan diatur untuk kebanyakan kasus diperoleh dalam nilai ceiling. Faktor biaya linier berada pada *range* antara nilai yang telah ditetapkan khususnya untuk kasus saat kenaikan perubahan biaya karena perubahan QoS dan kenaikan sejumlah nilai QoS.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI) atas bantuan finansial dalam kegiatan penelitian yang dilakukan melalui Penelitian Hibah Bersaing Tahun I, 2015.

## 6. PUSTAKA

- [1]. Byun J, Chatterjee S, editors. *A strategic pricing for quality of service (QoS) network business*. Proceedings of the Tenth Americas Conference on Information Systems; 2004; New York.
- [2]. Bouras C, Sevasti A. SLA-based QoS pricing in DiffServ networks. *Computer Communications*. 2004;27:1868-80.
- [3]. Puspita FM, Irmeilyana, Indrawati, Susanti E, Yuliza E, Sapitri RO. Model and optimal solution of multi link pricing scheme in multiservice network. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2014;September:106-12.
- [4]. Puspita FM, Seman K, Taib BM. The Improved Models of Internet Pricing Scheme of Multi Service Multi Link Networks with Various Capacity Links. In: Sulaiman HA, Othman MA, Othman MFI, Rahim YA, Pee NC, editors. *Advanced Computer and Communication Engineering Technology*. Switzeland: Springer International Publishing; 2015.
- [5]. Puspita FM, Seman K, Taib BM, Shafii Z. An improved optimization model of internet charging scheme in multi service networks. *TELKOMNIKA*. 2012;10(3):592-8.
- [6]. Irmeilyana, Indrawati, Puspita FM, Juniwati. Model and optimal solution of single link pricing scheme multiservice network. *TELKOMNIKA*. 2014;12(1):173-8.
- [7]. Irmeilyana, Indrawati, Puspita FM, Herdayana L. Improving the Models of Internet Charging in Single Link Multiple Class QoS Networks. In: Sulaiman HA, Othman MA, Othman MFI, Rahim YA, Pee NC, editors. *Advanced Computer and Communication Engineering Technology*. Switzerland: Springer Publishing International; 2015.
- [8]. Irmeilyana, Indrawati, Puspita FM, Sitepu R, Amelia RT. Generalized models for internet pricing scheme under multi class QoS networks. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2014;August:543-50.
- [9]. Huang J, Gao L. *Wireless Network Pricing*. Jean Walrand UoC, Berkeley, editor. Hongkong: Morgan & Claypool; 2013.

- [10]. Grubb MD. Dynamic Nonlinear Pricing: biased expectations, inattention, and bill shock. *International Journal of Industrial Organization*. 2012;January 2012.
- [11]. Wallenius E, Hämäläinen T. *Pricing Model for 3G/4G Networks*. The 13th IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications; 2002; Lisbon, Portugal. 2002.
- [12]. Wu S-y, Banker RD. Best Pricing Strategy for Information Services. *Journal of the Association for Information Systems*. 2010;11(6):339-66.



# SKEMA PEMBIAYAAN INTERNET WIRELESS DALAM MELAYANI JARINGAN MULTI QOS

## ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

15%

PUBLICATIONS

14%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://journal.uad.ac.id">journal.uad.ac.id</a> Internet Source	8%
2	<a href="http://repository.unja.ac.id">repository.unja.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	2%
5	Wannoraini Abdul Latif, Fatihah Mohd. "Chapter 5 Improved Feature Subset Selection Based on Hybrid Correlation for Disease Diagnosis", Springer Nature, 2018 Publication	2%
6	<a href="http://livedna.net">livedna.net</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	1%

Robinson Sitepu, Fitri Maya Puspita, Shintya

8

Apriliyani. "Utility function based-mixed integer nonlinear programming (MINLP) problem model of information service pricing schemes", 2017 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE), 2017

Publication

1%

9

Fitri Maya Puspita, Maijance Oktaryna. "Improved bundle pricing model on wireless internet pricing scheme in serving multiple qos network based on quasi-linear utility function", 2017 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS), 2017

Publication

1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On