

**MODEL *IMPROVED REVERSE CHARGING-BUNDLING*
PADA SKEMA PEMBIAYAAN JARINGAN *WIRELESS*
BERDASARKAN FUNGSI UTILITAS *PERFECT SUBSTITUTE***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
di Jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**

Oleh:

ENYTA YUNIAR

08011181722006



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**MODEL IMPROVED REVERSE CHARGING-BUNDLING
PADA SKEMA PEMBIAYAAN JARINGAN WIRELESS
BERDASARKAN FUNGSI UTILITAS PERFECT SUBSTITUTE**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
di Jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**

Oleh

ENYTA YUNIAR

08011181722006

Indralaya, Juli 2021

Pembimbing Utama



**Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc
NIP. 19751006 199803 2 002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1 003**

ii

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

Yang Maha Kuasa Allah Subhanahu Wa Ta'ala

Kedua Orangtuaku Tersayang

Adik-adikku Tercinta,

Keluarga Besarku Tersayang

Semua Guru dan Dosenku

Sahabat-sahabatku Tercinta

Almamaterku

Motto

“Jangan menunggu, tidak akan pernah ada waktu yang tepat dan waktu tidak akan menunggu mu. Mulailah dimanapun Anda berada, dan bekerjalah dengan alat apapun yang dimiliki. Peralatan yang lebih baik akan ditemukan ketika memulai melangkah.”

"Satu-satunya hal yang akan menghentikanmu dalam mewujudkan mimpi adalah dirimu."

- Tom Bardley

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakakatuh

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Model *Improved Reverse Charging-Bundling* pada Skema Pembiayaan Jaringan *Wireless* Berdasarkan Fungsi *Utilitas Perfect Substitute*”** ini dapat berjalan dengan baik dan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains bidang Studi Matematika di Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Sehingga, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, yaitu **Bapak Thamrin** dan **Ibu Leni Diana** yang telah menuntun, mendidik, mengajari, menasehati, memberi semangat, dukungan dan tidak pernah lelah berdoa yang terbaik untuk anaknya. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Ibu **Fitri Maya Puspita, M.Sc**, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dengan penuh perhatian, pengertian, dan kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

2. Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si**, selaku Dosen Pembahas dan Penguji yang telah memberikan tanggapan, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu **Dr. Herlina Hanum, M.Si**, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang sangat baik telah memberikan saran, membimbing, membantu, dan mengarahkan urusan akademik penulis setiap semester.
4. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M**, selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si**, selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
6. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si**, selaku Ketua Seminar Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
7. Ibu **Eka Susanti, M.Si** selaku Sekretaris Seminar yang telah membantu dalam pelaksanaan seminar skripsi ini.
8. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam** yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, nasehat serta bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan.
9. Pak **Irwansyah** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku Pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
10. Adikku **Dita Seftia Rahayu, Derby Dearly Pratama**, serta sepupuku **Krisdalita, Madon**, dan keluarga besarku yang selalu menanti kepulanganku

terima kasih untuk kasih sayang, motivasi, dukungan, perhatian, dan do'a yang selalu dipanjatkan selama ini untuk keberhasilanku.

11. Sahabatku di bangku SMP **Hesa, Momon, Sarah, Yunita**, dan sahabatku di bangku SMA **Herliayana, Ilak, Putri, Imus, Ciber, Anis**, dan **Adit** untuk semua bantuan, semangat, canda tawa, nasehat, dukungan, dan kisah yang telah dilewati bersama.
12. Sahabatku selama perkuliahan **Nur Avisia Calista, Khairanil Washilah, Anggri Amelia, Ayu Wulandari, Elsa Agustin Putri, Filda Efriliyanti, Ajeng Islamia Putri, Feni Oktavia**, dan **Tesya Rahmawati** yang telah menjadi *moodbooster* selama perkuliahan, serta canda tawa, suka duka dan kebersamaan yang telah dilalui bersama, semangat, nasehat, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan selama perkuliahan.
13. Tim bimbingan skripsi **Ayu** atas bantuan dan kerjasamanya selama penyusunan skripsi ini, juga terkhusus kepada Trio Jambi **Weli** dan **Ranil** atas canda tawa dan kebersamaannya selama perkuliahan sampai dengan menyelesaikan skripsi bersama-sama.
14. Sahabat kedaerahanku **Yana, Ismi, Vadia, Epan, Bagus, Aldi, Aufa, Roy, Eka, Dwi, Bintang**, dan **Atul** yang telah menjadi *moodbooster* penulis, serta canda tawa dan kebersamaan yang telah dilalui bersama.
15. Keluarga KKN Penyandingan Ibu **Anita Desiani, M.Kom, Fathona, Anabil, Calis, Ajeng, Kahfi, Ojik, Susanto, Udin, Bowok, Tari, Ipul, Siddiq**, dan **Juli** atas canda tawa, do'a, dan telah memberikan semangat.

16. Kakak, abang kedaerahan **Eka Sari Pratiwi, Mutiati, Mohd Hilal Assegaf** dan **Doni Saputra** yang telah banyak membantu selama perkuliahan dan telah memberikan semangat, do'a, serta dukungannya.
17. Kakak-kakak tingkat angkatan 2015, 2016, dan seluruh teman-teman angkatan 2017, serta adik-adik tingkat angkatan 2018, dan 2019 atas bantuan selama perkuliahan.
18. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini hanya ucapan terima kasih yang dapat penulis berikan. Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Indralaya, Juni 2021

Penulis

**IMPROVED REVERSE CHARGING-BUNDLING MODEL IN WIRELESS
NETWORK PRICING SCHEME BASED ON PERFECT SUBSTITUTE
UTILITY FUNCTIONS**

ENYTA YUNIAR

08011181722006

RESUME

The *Improved Reverse Charging (IRC)* model in this study was developed by adding a bundling model to the wireless network pricing scheme by considering the function of perfect substitute utilities in the case of homogeneous consumers which aims to obtain maximum profit and increase the level of consumer satisfaction. The IRC-bundling model is solved as Mixed Integer Non-Linear Programming (MINLP) by setting α as the base cost and β as premium quality. The data used is traffic files data applied to the on-premises data server. The IRC-bundling model developed consists of 4 cases and 4 sub-cases, in each sub-case there are 3 pricing schemes used. The IRC-bundling model is in the process of being completed using LINGO 13.0 software. Based on the results of the analysis that has been done in this study, the results showed that the IRC model developed by adding the bundling model obtained a better optimal solution than the IRC model without bundling. Using local data server the validation showed that the optimal solution of IDR 2.057,23/KBps, was achieved.

Keywords : *Improved Reverse Charging (IRC), Bundling, Internet Service Provider (ISP), Perfect Substitute, Mixed Integer Nonlinier Programming*

**MODEL *IMPROVED REVERSE CHARGING-BUNDLING* PADA SKEMA
PEMBIAYAAN JARINGAN *WIRELESS* BERDASARKAN FUNGSI
UTILITAS *PERFECT SUBSTITUTE***

ENYTA YUNIAR

08011181722006

Ringkasan

Model *Improved Reverse Charging* (IRC) pada penelitian ini dikembangkan dengan menambahkan model *bundling* pada skema pembiayaan jaringan *wireless* dengan mempertimbangkan fungsi utilitas *perfect substitute* pada kasus konsumen homogen yang bertujuan untuk memperoleh keuntungan yang maksimum serta meningkatkan tingkat kepuasan konsumen. Penyelesaian permasalahan model IRC-*bundling* diselesaikan dengan menggunakan *Mixed Integer Non-Linear Programming* (MINLP) dengan menetapkan α sebagai biaya dasar dan β sebagai kualitas premium. Data yang digunakan merupakan data *traffic files* yang diterapkan pada server data lokal. Model IRC-*bundling* yang dikembangkan terdiri dari 4 kasus dan 4 subkasus, pada setiap subkasus terdapat 3 skema pembiayaan yang digunakan. Model IRC-*bundling* dalam penyelesaiannya menggunakan bantuan *software* LINGO 13.0. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini, hasil penelitian menunjukkan bahwa model IRC yang dikembangkan dengan menambahkan model *bundling* memperoleh solusi optimal yang lebih baik dibandingkan dengan model IRC tanpa *bundling*. Dengan menggunakan data server lokal, validasi menunjukkan bahwa solusi optimal sebesar Rp. 2.057,23/KBps, telah tercapai.

Kata Kunci : *Improved Reverse Charging* (IRC), *Bundling*, *Internet Service Provider* (ISP), *Perfect Substitute*, *Mixed Integer Nonlinier Programming*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
RESUME	viii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Internet Service Provider (ISP)</i>	7
2.2 <i>Quality of Service (QoS)</i>	8
2.3 <i>Improved Reverse Charging (IRC)</i>	9
2.3.1 Model IRC untuk Kasus 1 (α dan β sebagai Parameter)	12
2.3.2 Model IRC untuk Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel)	12
2.3.3 Model IRC untuk Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel)	12
2.3.4 Model IRC untuk Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter)	13
2.4 <i>Bundle Pricing</i>	15
2.5 Optimasi Masalah Konsumen	17
2.6 Fungsi Utilitas	19
2.7 <i>End-to-End Delay</i>	20
2.8 <i>Mixed Integer Non-Linear Programming (MINLP)</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat	21
3.2 Waktu	21
3.3 Metode Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pendeskripsian Data <i>Traffic</i>	24
4.2 Parameter dan Variabel	29
4.3 Model dan Solusi Optimal IRC- <i>bundling</i> Berdasarkan Pemakaian Data <i>Traffic</i> untuk Skema Pembiayaan Jaringan <i>Wireless</i> pada Masing-Masing Subkasus	33
4.3.1 Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Pemakaian Data <i>Traffic</i> untuk Pembiayaan Jaringan <i>Wireless</i> pada Kasus 1 (α dan β sebagai Parameter)	33

4.3.2	Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Kasus 1 (α dan β sebagai Parameter) pada Model IRC- <i>Bundling</i>	43
4.3.3	Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Pemakaian Data <i>Traffic</i> untuk Pembiayaan Jaringan <i>Wireless</i> pada Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel)	52
4.3.4	Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel) pada Model IRC- <i>Bundling</i>	54
4.3.5	Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Pemakaian Data <i>Traffic</i> untuk Pembiayaan Jaringan <i>Wireless</i> pada Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel)	63
4.3.6	Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel) pada Model IRC- <i>Bundling</i>	65
4.3.7	Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Pemakaian Data <i>Traffic</i> untuk Pembiayaan Jaringan <i>Wireless</i> pada Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter)	74
4.3.8	Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter) pada Model IRC- <i>Bundling</i>	75
4.4	Analisis Data	83
4.4.1	Analisis Data untuk Kasus 1	84
4.4.2	Analisis Data untuk Kasus 2	85
4.4.3	Analisis Data untuk Kasus 3	87
4.4.4	Analisis Data untuk Kasus 4	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		93

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Parameter pada Model IRC untuk Setiap Kasus	11
Tabel 2.2. Variabel Keputusan pada Model IRC untuk Setiap Kasus	11
Tabel 2.3. Parameter Optimasi Masalah <i>Bundling</i>	16
Tabel 2.4. Variabel Keputusan Optimasi Masalah <i>Bundling</i>	16
Tabel 2.5. Parameter Optimasi Masalah Konsumen	17
Tabel 2.6. Variabel Keputusan Optimasi Masalah Konsumen	17
Tabel 4.1 Data <i>Traffic Files</i> untuk Jaringan Multi Kelas QoS	25
Tabel 4.2 Data <i>Traffic Files</i> pada Saat Jam Sibuk	26
Tabel 4.3 Data <i>Traffic Files</i> pada Saat Jam Tidak Sibuk	28
Tabel 4.4 Data Pemakaian Internet untuk Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk	29
Tabel. 4.5 Model <i>IRC-Bundling</i> untuk Setiap Subkasus	29
Tabel 4.6. Parameter pada Model <i>IRC-Bundling</i> untuk Setiap Kasus	30
Tabel 4.7. Variabel Keputusan pada Model <i>IRC-Bundling</i> untuk Setiap Kasus	31
Tabel 4.8. Nilai-Nilai Parameter pada Model <i>IRC-Bundling</i> untuk Setiap Kasus	32
Tabel 4.9. Solusi Optimal pada Model <i>IRC-Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus I (α dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	44

Tabel 4.10.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus I (α dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	45
Tabel 4.11.	Solusi Optimal pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus I (α dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i>	46
Tabel 4.12.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus I (α dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i>	48
Tabel 4.13.	Solusi Optimal pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus I (α dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	49
Tabel 4.14.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus I (α dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	51
Tabel 4.15.	Solusi Optimal pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	55
Tabel 4.16	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 2 (α	

	sebagai Parameter dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	57
Tabel 4.17.	Solusi Optimal pada Model <i>IRC-Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Usage</i> <i>Based</i>	58
Tabel 4.18.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model <i>IRC-Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i>	59
Tabel 4.19.	Solusi Optimal pada Model <i>IRC-Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Two-Part</i> <i>Tariff</i>	62
Tabel 4.20.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model <i>IRC-Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	62
Tabel 4.21.	Solusi Optimal pada Model <i>IRC-Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	66

Tabel 4.22.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	67
Tabel 4.23	Solusi Optimal pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i>	68
Tabel 4.24.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i>	70
Tabel 4.25.	Solusi Optimal pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	71
Tabel 4.26.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel) pada Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	73
Tabel 4.27.	Solusi Optimal pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	76
Tabel 4.28.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 4 (α	

	sebagai Variabel dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	77
Tabel 4.29.	Solusi Optimal pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i>	78
Tabel 4.30.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i>	80
Tabel 4.31.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	81
Tabel 4.32.	Nilai-Nilai Variabel Keputusan pada Model IRC- <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter) pada Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	83
Tabel 4.33.	Perbandingan Solusi Optimal antara Model IRC Penelitian Puspita <i>et al.</i> (2019) dengan Model IRC- <i>Bundling</i> pada <i>Traffic Files</i> untuk Kasus 1 (α dan β sebagai Parameter)	85
Tabel 4.34.	Perbandingan Solusi Optimal antara Model IRC Penelitian Puspita <i>et al.</i> (2019) dengan Model IRC- <i>Bundling</i> pada <i>Traffic</i>	

	<i>Files</i> untuk Kasus 2 (α sebagai Parameter dan β sebagai Variabel)	86
Tabel 4.35.	Perbandingan Solusi Optimal antara Model IRC Penelitian Puspita <i>et al.</i> (2019) dengan Model IRC- <i>Bundling</i> pada <i>Traffic Files</i> untuk Kasus 3 (α dan β sebagai Variabel)	87
Tabel 4.36.	Perbandingan Solusi Optimal antara Model IRC Penelitian Puspita <i>et al.</i> (2019) dengan Model IRC- <i>Bundling</i> pada <i>Traffic Files</i> untuk Kasus 4 (α sebagai Variabel dan β sebagai Parameter)	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern seperti sekarang ini internet mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat, dengan adanya internet memudahkan masyarakat dalam melakukan segala aktivitas seperti halnya sebagai media pembelajaran, berbagi informasi serta memudahkan dalam berkomunikasi. Kehidupan masyarakat saat ini tidak terlepas dari yang namanya internet. Dari waktu ke waktu penggunaan internet mengalami peningkatan yang sangat pesat. Dalam mengakses internet dibutuhkan jaringan internet yang baik sehingga semakin berkembangnya internet, internet dituntut untuk menyediakan kualitas layanan yang terbaik maka dari itu penyedia layanan atau *Internet Service Provider* (ISP) harus memperhatikan tingkat pelayanannya agar dapat menyediakan kualitas layanan terbaik dan menyediakan skema pembiayaan internet untuk memperoleh keuntungan yang maksimal. Permasalahan mengenai skema pembiayaan ini menjadi topik penting dan sangat menarik perhatian untuk diselesaikan dengan cara optimasi.

Setiap *provider* memiliki kualitas yang beragam begitu pula dengan konsumen, setiap konsumen akan menentukan pilihan *provider* yang digunakan sesuai dengan kebutuhannya (Nurajizah *et al.* 2020). Untuk itu setiap perusahaan harus mampu memberikan layanan optimal yang sesuai dengan apa yang diharapkan konsumen (Megahwaty & Andreas, 2010). Dalam memaksimalkan keuntungan ISP juga harus memperhatikan fungsi utilitas yaitu dengan

memberikan layanan yang terbaik dan sesuai dengan kebutuhan kosumen dalam menggunakan suatu jasa layanan internet agar kosumen merasa puas terhadap produk yang diberikan. *Quasi-linier*, *perfect substitute*, *Bandwidth*, dan *Cobb-Douglass*, keempat fungsi tersebut ialah fungsi utilitas akan tetapi dari keempat fungsi utilitas tersebut yang digunakan pada penelitian ini ialah menggunakan fungsi utilitas *perfect substitute*.

Skema pembiayaan yang digunakan pada penelitian ini terdapat tiga skema pembiayaan yang terdiri dari *two-part tariff*, *usage based*, dan *flat fee*. Sebagian penelitian seringkali berfokus terhadap skema pembiayaan internet Puspita *et al.* (2013), Puspita *et al.* (2014), Irmeilyana *et al.* (2015), dan Indrawati *et al.* (2015) dalam memaksimalkan keuntungan bagi ISP berdasarkan kualitas yang berbeda dengan memfokuskan pada biaya pemakaian dasar dengan berbagai skema pembiayaan yang berbeda juga, serta melibatkan QoS dan jaringan multi layanan.

Pada penelitian yang dilakukan Sitepu *et al.* (2016) dinyatakan bahwa pada penelitian sebelumnya telah didapatkan hasil untuk kosumen homogen dengan menggunakan fungsi utilitas *perfect substitute*, ISP bebas dalam memilih skema pembiayaan yang akan digunakan seperti *flat fee*, *usage based*, atau *two-part tariff*. Pada ketiga skema pembiayaan tersebut menghasilkan keuntungan maksimum yang sama besar.

Model *reverse charging* adalah persepsi mengenai keunggulan suatu layanan dan kecepatan dalam mengakses pengguna yang berfokus pada pengisian hanya satu ISP ke pengguna ISP, dan tidak mengizinkan orang lain untuk melakukan *charging* sebaliknya. Model *Improved Reserve Charging* (IRC) fokus

utamanya mengubah jaringan 3G dan 4G di *hosting* yang disesuaikan dengan lokasi saat mengakses internet. Dalam menyesuaikan harga untuk pelanggan, ISP harus memahami bahwasanya kualitas layanan sangat mempengaruhi keinginan pengguna dalam memilih untuk menggunakan produk ISP. Keuntungan yang dihasilkan ISP dalam menerapkan skema *charging* berasal dari pelanggannya perseorangan melainkan bukan dari pelanggan ISP lainnya. Dalam meningkatkan keuntungan yang maksimal dibutuhkan strategi yang tepat untuk menarik minat konsumen, dalam hal ini strategi yang digunakan ISP ialah dengan menerapkan *bundle pricing* guna meningkatkan keuntungan yang maksimal dan memberikan tawaran kepada konsumen berupa produk *bundle* dengan harga yang ditawarkan relatif lebih murah dibandingkan dengan harga satuan produk. Strategi ini merupakan strategi yang paling tepat digunakan agar konsumen tertarik terhadap produk yang ditawarkan kepada konsumen (Venkatesh & Mahajan, 2009).

Pada penelitian sebelumnya Puspita *et al.* (2019) menjelaskan tentang model IRC yang diselesaikan belum melibatkan *bundling* sehingga pada penelitian ini IRC yang dipakai dikembangkan dengan menggabungkan acuan IRC yang dijelaskan Puspita *et al.* (2019) dengan acuan *bundling* Puspita *et al.* (2016) dengan melibatkan fungsi utilitas *perfect substitute*, dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan yang maksimum dengan meningkatkan kualitas layanan agar dapat memaksimalkan tingkat kepuasan konsumen serta meminimalkan biaya dalam penggunaan internet.

Model IRC-*bundling* berdasarkan fungsi utilitas *perfect substitute* perlu dikembangkan karena sudah banyak penelitian yang membahas mengenai model IRC pembiayaan internet seperti yang dijelaskan oleh Indrawati *et al.* (2015), Puspita *et al.* (2014), dan Irmeilyana *et al.* (2015). Tetapi belum ada penelitian yang membahas tentang model IRC-*bundling* dengan memanfaatkan fungsi utilitas *perfect substitute*. Indrawati *et al.* (2014) menyatakan bahwa kelebihan dari fungsi utilitas *perfect substitute* pada ketiga skema pembiayaan yang digunakan menghasilkan keuntungan yang sama dalam kasus konsumen homogen dan dalam menggunakan fungsi utilitas *perfect substitute* ISP memiliki lebih banyak pilihan dalam menerapkan skema harga yang dapat menarik konsumen.

Berdasarkan fakta pentingnya pemodelan IRC dilakukan, maka untuk menguji model IRC-*bundling* yang didesain perlu divalidasi dengan menyelesaikan model dengan menggunakan data server lokal Tanggal 1 September sampai dengan 1 Oktober 2020 untuk membuktikan model IRC-*bundling* yang didesain lebih baik dari model IRC tanpa *bundling* pada penelitian sebelumnya Puspita *et al.*, (2019).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah jelaskan secara terperinci, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menerapkan fungsi utilitas *perfect substitute* untuk ketiga skema pembiayaan, dalam kondisi konsumen yang homogen, dan merancang model skema pembiayaan jaringan nirkabel *IRC-bundling*.
2. Dalam kasus konsumen homogen, fungsi utilitas *perfect substitute* diterapkan pada tiga skema pembiayaan dan hasil optima model IRC dalam skema pembiayaan jaringan nirkabel dan solusi optimal model *IRC-bundling* dibandingkan.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Pemakaian data pada traffic files yang dipakai dibatasi untuk jumlah konsumen u ($u = 1, 2$), layanan v ($v = 1, 2$), serta jumlah jaringan yang digunakan w ($w = 1, 2$).
2. Banyaknya variabel yang dipakai pada model IRC yang didesain terbatas yang hanya dapat dijalankan menggunakan aplikasi *software* LINGO 13.0.

1.4 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Model IRC yang telah didesain sehingga memperoleh hasil berupa solusi optimal dari model *IRC-bundling* dalam skema pembiayaan jaringan wireless dengan melibatkan suatu fungsi utilitas *perfect substitute* yang

didasarkan pada kasus konsumen homogen dalam memperoleh keuntungan maksimal dan tingkat kepuasan konsumen meningkat.

2. Menganalisis perbandingan hasil yang diperoleh dan mengetahui solusi optimal mana yang lebih baik dari model IRC dengan model yang telah dikembangkan yaitu model *IRC-bundling*.

1.5 Manfaat

1. Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan terhadap pembaca dan merekomendasikan peneliti lain dalam memperoleh hasil yang optimal mengenai pembiayaan jaringan internet *wireless* yang diselesaikan dengan menggunakan model MINLP.
2. Solusi optimal yang diperoleh dari model *IRC-bundling* diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi ISP dalam menentukan skema pembiayaan dengan menerapkan model *IRC-bundling* untuk mendapatkan keuntungan yang maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Barakah, A. (2018). Utilitas Dalam Perilaku Konsumen Perspektif Nilai Keislaman. *CENDEKIA : Jurnal Studi Keislaman*, 4(2).
- Bobanto, W. S., Lumenta, A. S. M., & Najoan, X. (2015). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet (Studi Kasus Pt. Kawanua Internetindo Manado). *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(1), 80–87.
- Bussieck, M. R., & Pruessner, A. (2003). Mixed-integer nonlinear programming. *International Series in Operations Research and Management Science*, 84(1), 373–395.
- Byun, J., & Chatterjee, S. (2004). A Strategic Pricing for Quality of Service (QoS) Network Business. *Working paper, August*, 2561–2572.
- Dahanum, I., Mesran, & Zebua, T. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Internet Service Provider Menerapkan Metode Elimination and Choice Translation Reality (Electre). *Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer (KOMIK)*, 1(1), 248–255.
- Gu, C., Zhuang, S., & Sun, Y. (2011). Pricing Incentive Mechanism based on Multistages Traffic Classification Methodology For QoS-enabled Networks. *Journal of Networks*, 6(1), 163–171.
- Hanifia, R. (2019). Penerapan Quality of Service (Qos) Differentiated Service Pada Jaringan Multi-Protocol Label Switching (Mpls). *Jurnal Manajemen Informatika*, 9(2).
- Indrawati, Irmeilyana, Puspita, F. M., Susanti, E., Yuliza, E., & Sanjaya, O. (2014). Numerical Solution of Internet Pricing Scheme Based on PErfect Substitute Utility Function. *1st International Conference on Computer Science and Engineering*, 1(7), 1–4.
- Indrawati, Puspita, F. M., Irmeilyana, & Sanjaya, O. (2015). Pembiayaan Internet Menggunakan Fungsi Utilitas Cobb-Douglass. *Prosiding Semirata 2015 Bidang Teknologi Informasi Dan Multi Disiplin*, 108–116.
- Irmeilyana, Puspita, F. M., & Iffah, H. (2015). Analisis skema pembiayaan *internet* jaringan wireless dalam penetapan strategi pembiayaan internet penyedia layanan (ISP). *Ekp*, 13, 115–120.
- Iskandar, I., & Hidayat, A. (2015). Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau). *Jurnal CoreIT*, 1(2), 67–76.

- Kurniawan, D., Wardhana, W., & Ito, N. A. (2016). Penggabungan Dua ISP Guna Menstabilkan Koneksi Internet Dengan Metode Failover. *Jurnal Komputasi*, 4(2), 1–11.
- Megahwaty, & Andreas, S. (2010). Analisis Pengaruh Kualitas Layanan Siste. *Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, 1–26.
- Nurajizah, S., Ambarwati, N. A., & Muryani, S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Internet Service Provider Terbaik Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process*. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 6(3), 231–238.
- Puspita, F. M., Evi, Y., & Muthia, U. (2016). The Comparison of Bundle-Pricing scheme Models Using Quasi-Linear Function. *Insist*, 1(1), 12–15.
- Puspita, F. M., Herlina, W., Anggraini, S., Arisha, B., & Yunita, Y. (2019). Improved internet wireless reverse charging models under multi link service network by end-To-end delay QoS attribute. *2019 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 182–187.
- Puspita, F. M., Irmeilyana, Indrawati, Juniwati, & Sapitri, R. O. (2014). Model Modifikasi Improved Skema Pembiayaan Internet Multi Link Bottleneck pada Jaringan Multi Layanan (Multi Service Network). *Seminar Nasional Bisnis Dan Teknologi (SEMBISTEK)*, 15–16.
- Puspita, F. M., K, S., B.M, T., & Z, S. (2013). Improved models of internet charging scheme of single bottleneck link in multi QoS network. *Maskapai, Aspek Hukum Perlindungan Konsumen Murah, Lion Pada Jasa Penerbangan Bertarif 1999, Ditinjau Dari Undang-Undang Nomor 8 Tahun Konsumen, Tentang Perlindungan, c*, 2–6.
- Puspita, F. M., Yuliza, E., Herlina, W., Yunita, Y., & Rohania, R. (2020). Improved Multi *Service-Reverse* Charging Models for the Multi Link Internet wireless Using QOS Bit Error Rate QoS Attribute. *Science and Technology Indonesia*, 5(1), 6.
- Santoso, H. (2012). Strategi memilih internet service provider terbaik untuk perguruan tinggi (studi kasus: STMIK ATMA LUHUR). *In Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), 2012(Snati)*, 1–6.
- Sitepu, R., Puspita, F. maya, Irmeilyana, & Pratiwi, A. N. (2016). *Improved model pada skema pembiayaan layanan informasi dengan biaya pengawasan (monitoring cost) dan biaya marginal (marginal cost) untuk fungsi utilitas perfect substitute*. Paper presented at the Seminar dan Rapat Tahunan 2016 Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Sriwijaya.

- Venkatesh, R., & Mahajan, V. (2009). The Design and Pricing of Bundles: A Review of Normative *Guidelines* and Practical Approaches. *Handbook of Pricing Research in Marketing*, 15260(412), 232–257.
- Wang, X., & Schulzrinne, H. (2006). Pricing network resources for adaptive applications. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 14(3), 506–519.
- Wu, S. Y., & Banker, R. D. (2010). Best Pricing Strategy for Information Services. *Journal of the Association for Information Systems*, 11(6), 339–366.
- Wu, S. Y., Hitt, L. M., Chen, P. Y., & Anandalingam, G. (2008). Customized bundle pricing for information goods: A nonlinear mixed-integer programming approach. *Management Science*, 54(3), 608–622.
- Wulandari, R. (2016). Analisis QoS (Quality of Service) pada jaringan internet (STUDI KASUS : UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – LIPI). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(2), 162–172.