

**DESAIN MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI
UNTUK *PURE BUNDLING CUSTOMER SELF-SELECTION***

SKRIPSI

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

Oleh :

RESMADONA

08011181823015



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI UNTUK *PURE BUNDLING CUSTOMER SELF-SELECTION*

SKRIPSI

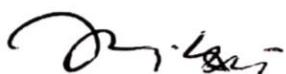
**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh

RESMADONA

NIM. 08011181823015

Pembimbing Kedua



Oki Dwipurwani, M.Si.
NIP. 197807272008012012

Indralaya, Juni 2022
Pembimbing Utama



Indrawati, M.Si.
NIP. 197106101998022001



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : RESMADONA

NIM : 08011181823015

Jurusan : Matematika

Menyatakan dengan ini saya bersungguh-sungguh bahwa skripsi saya yang berjudul “Desain Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi untuk *Pure Bundling Customer Self-Selection*” merupakan karya yang saya susun sendiri dan saya tidak melakukan penipian dari karya manapun serta saya melakukan pengutipan sesuai pedoman keilmuan yang berlaku seperti tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 terkait Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi.

Apabila dikemudian hari, terdapat pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi saya ataupun adanya pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian skripsi saya, maka saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 1 Maret 2023

Yang membuat pernyataan,



RESMADONA

NIM. 08011181823015

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

Yang maha kuasa Allah SWT.

Kedua orang tua tersayang,

Kakak, adik, dan keponakanku,

Keluarga besarku,

Semua dosen dan guruku,

Sahabat- sahabatku,

Alamamaterku.

Moto

Berusahalah semampunya, kamu bisa dan yakinlah untuk hasilnya serahkan kepada

Allah SWT.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyusun skripsi dengan judul “**Desain Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi untuk Pure Bundling Customer Self-Selection**” Skripsi ini diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sangat besar kepada kedua orang tuaku tersayang, Bapak **Antoni Uding** dan Ibu **Eti Suswati, S.Pd** yang tak lelah merawat, menjaga, melindungi, mendidik dan menasehati. Terima kasih atas segala pengorbanan, perjuangan, doa serta kasih sayang hingga saat ini yang selalu menjadi support segala halnya. Proses pembuatan skripsi ini sangat berharga tak lepas dari kekurangan dan keterbatasan.

Dengan segala hormat dan rasa kerendahan hati atas keberhasilan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Ibu **Indrawati, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing, mengarahkan, menasehati, dan meluangkan waktunya untuk menyelesaikan skripsi dengan baik dan terstruktur rapi hingga skripsi ini selesai.
2. Ibu **Oki Dwipurwani, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah membimbing, mengarahkan, menasehati, dan meluangkan waktunya untuk menyelesaikan skripsi dengan baik dan terstruktur rapi hingga skripsi ini selesai.

3. Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si.** dan Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si.** selaku Dosen Pembahas yang memberikan arahan, saran, nasehat, motivasi dan kritikan dacuan agar lebih baik dalam penulisan skripsi.
4. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc.** Selaku Dosen yang bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta arahan, nasehet, dan memotivasi dalam membimbing penulis sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd.** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang sangat luar biasa selalu memberikan perhatian, memotivasi, menasehati dan arahan selama proses perkuliahan.

Selanjutnya penulis ucapan terima kasih ditujukan juga kepada :

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** selaku Ketua Jurusan Matematika di FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan nasehat, tanggapan, saran serta masukkan yang bermanfaat untuk selama proses perkuliahan berlangsung.
2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si.** selaku Skretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah bersedia berperan dalam mensukseskan dan mengarahkan akademik selama proses perkuliahan.
3. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika** di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas segala ilmu, bimbingan dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Pak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** selaku Pegawai Tata Usaha di Jurusan Matematika yang telah membantu penulis dalam segala hal sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Kakak **Vianti, S.T**, **Kiki Andrianti, S.Kom**, Adik **Marzilah**, keponakan **Zaki Al-khusyairi, Rizki Rahmadania** dan **Zayn Mustaqi** atas semangat membantu terselesaikan skripsi ini.
6. **Semua pihak** yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat menambah ilmu, menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi semua mahasiswa/mahasiswi terutama Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Juni 2022

Penulis

DESAIN MODEL SKEMA PEMBIAAYAAN LAYANAN INFORMASI
UNTUK PURE BUNDLING CUSTOMER SELF-SELECTION

RESMADONA

NIM. 08011181823015

ABSTRACT

In this study, we evaluate *bundling* tailored to a pricing strategy that gives consumers the right to choose as users of *internet service providers (ISPs)*. Using *bundling* has many advantages and is in accordance with the goals of the user. In pure bundling, $i = 1$ for high usage and $j = 1$ usage is lowest when goods have a positive cost or when customers choose heterogeneous customer service quality over goods. The data is taken using *Ipse traffic* data which is divided into two parts, peak hours and non-peak hours. The level of consumption during peak hours is symbolized by \bar{X} and the level of consumption during off-peak hours is symbolized by \bar{Y} . This problem uses the *perfect substitute* utility function method and *diminished bandwidth with increasing bandwidth* analytically and differentially with the help of the LINGGO 19.0 software application to analyze the results obtained from the *bundling* model on the *customer self-selection* information service financing scheme for the optimal solution for heterogeneous consumer types. on the *original bundling* model. Based on heterogeneous users of the upper and lower classes, the optimal solution was obtained, namely the *usage-based* financing scheme with an objective value of 1969.8.

Keywords : *Internet Service Providers, pure Bundling, Customer Self-Selection, bandwidth diminished with increasing bandwidth, Perfect Substitute.*

DESAIN MODEL SKEMA PEMBIAAYAAN LAYANAN INFORMASI
UNTUK *PURE BUNDLING CUSTOMER SELF-SELECTION*

RESMADONA

NIM. 08011181823015

ABSTRAK

Dalam penelitian ini mengevaluasi *bundling* yang disesuaikan dengan strategi penetapan harga yang memberi konsumen hak untuk memilih sebagai pengguna layanan *internet service providers* (ISP). Menggunakan *bundling* sangat banyak keunggulan dan keseuaian dengan tujuan dari pengguna. Pada *pure bundling* $i = 1$ untuk pemakaian tinggi dan $j = 1$ pemakaian terendah ketika barang memiliki biaya yang positif atau ketika pelanggan memilih kualitas layanan konsumen heterogen atas barang. Data yang diambil menggunakan data *traffic Ipse* yang menjadi dua bagian jam sibuk dan jam tidak sibuk. Tingkat konsumsi jam sibuk dilambangkan \bar{X} dan tingkat konsumsi jam tidak sibuk dilambangkan \bar{Y} . Permasalahan ini menggunakan metode fungsi utilitas *perfect substitute* dan *bandwidth diminished with increasing bandwidth* secara analitik dan differensial dengan bantuan dari aplikasi software LINGGO 19.0 untuk menganalisis hasil yang diperoleh dari model *bundling* pada skema pembiayaan layanan informasi *customer self-selection* untuk solusi optimal pada jenis konsumen heterogen terdapat pada model *original bundling*. Berdasarkan pengguna heterogen golongan atas dan golongan bawah diperoleh solusi optimal yaitu pada skema pembiayaan *usage based* dengan nilai objektif sebesar 1969,8.

Kata Kunci : *Internet Service Provider, pure Bundling, Customer Self-Selection, bandwidth diminished with increasing bandwidth, Perfect Substitute.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSEMBERAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Error! Bookmark not defined.	
2.1 <i>Internet Service</i>	
.....	Er
Error! Bookmark not defined.	
2.2 <i>Bundle Pricing</i>	
.....	Er
Error! Bookmark not defined.	
2.3 <i>Bundling</i>	
.....	Er
Error! Bookmark not defined.	
2.4 Model Bundling	
.....	Er
Error! Bookmark not defined.	

2.4.1 Optimasi	Masalah	<i>Bundling</i>	<i>Original</i>
Error! Bookmark not defined.			
2.5 Model Pasar untuk Penyedia Layanan			
..... Error! Bookmark not defined.			
2.5.1 Optimasi	Masalah		Konsumen
Error! Bookmark not defined.			
2.6 Fungsi Utilitas			
..... Error! Bookmark not defined.			
2.6.1 Fungsi Utilitas berdasarkan fungsi <i>Perfect Substitute</i>			
Error! Bookmark not defined.			
2.6.2 Fungsi Utilitas berdasarkan fungsi <i>Bandwidth Diminished with Increasing Bandwidth</i>			
Error! Bookmark not defined.			

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Error! Bookmark not defined.

3.1 Tempat Error! Bookmark not defined.	.Er
Error! Bookmark not defined.		
3.2 Waktu Error! Bookmark not defined.	.Er
Error! Bookmark not defined.		
3.3 Metode Penelitian Error! Bookmark not defined.	.Er

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Error! Bookmark not defined.

4.1 Pendeskripsi Data <i>traffic</i>

-Er
ror! Bookmark not defined.
- 4.2 Perumusan Parameter dan VariabelEr
ror! Bookmark not defined.
- 4.3 Model *Original Bundling*Er
ror! Bookmark not defined.
- 4.4 Model Modifikasi *Bundling* Berdasarkan Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* untuk Pengguna Heterogen Golongan Atas dan BawahEr
ror! Bookmark not defined.
- 4.4.1 Model Modifikasi untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah
Error! Bookmark not defined.
- 4.4.2 Model Modifikasi untuk Konsumen Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat Pemakaian Rendah
Error! Bookmark not defined.
- 4.5 Model *Bundling* Berdasarkan Fungsi Utilitas *Bandwidth Diminished with Increasing Bandwidth* untuk Setiap KonsumenEr
ror! Bookmark not defined.
- 4.5.1 Model Modifikasi untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah
Error! Bookmark not defined.
- 4.6 Solusi Model *Bundling* Berdasarkan Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* Untuk Setiap KonsumenEr
ror! Bookmark not defined.

- 4.6.1 Solusi Model Modifikasi untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah
Error! Bookmark not defined.
- 4.6.2 Solusi Model Model *Bundling* untuk Konsumen Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat Pemakaian Rendah**Error!**
Bookmark not defined.
- 4.7 Solusi Model *Bundling* Berdasarkan Fungsi Utilitas *Bandwidth Diminished with Increasing Bandwidth* Untuk Setiap Konsumen**Error!**
Bookmark not defined.
- 4.7.1 Solusi Model untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah **Error! Bookmark not defined.**
- 4.7.2 Solusi Model untuk Konsumen Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat Pemakaian Rendah
Error! Bookmark not defined.
- 4.8 Perbandingan Solusi Optimal Pemodelan *Bundling* untuk Skema Pembiayaan Internet *Flat Fee, Usage Based* dan *Two-Part Tariff* Pada Fungsi Utilitas *Perfect Subsitute* dan *Bandwidth*.
.....**Error!**
Bookmark not defined.
- 4.9 Perbandingan Solusi Model Original dan Model Modifikasi Paling Optimal
.....**Error!**
Bookmark not defined.
- BAB V** Error! Bookmark not defined.
- KESIMPULAN DAN SARAN**
Error! Bookmark not defined.
- 5.1 Kesimpulan

.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
5.2 SaranEr
.....	
ror! Bookmark not defined.	
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 *Traffic pada Ipse untuk Data Pada Saat Jam Sibuk*

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 2 *Traffic* pada *Ipse* Untuk Data Pada Saat Jam Tidak Sibuk

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 3 Data Pemakaian untuk Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.4 Parameter untuk Setiap Model Pembiayaan

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.5 Variabel untuk Setiap Model Pembiayaan Layanan

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.6 Nilai Parameter yang Digunakan pada Model Original

Bundling.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 7 Nilai-Nilai Parameter yang Digunakan pada Pengguna Heterogen

Golongan Atas dan Golongan

Bawah.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Nilai-Nilai Parameter yang Digunakan pada Pengguna Heterogen

Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat

Pemakaian Rendah

.....Er

rror! Bookmark not defined.

Tabel 4.9 Solusi Optimal Model Original

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. Solusi Optimal Model Original

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 11 Solusi Model Bundling Berdasarkan Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* Kasus Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah pada Skema Pembiayaan *flat fee*, *usage based*, dan *two-part tariff*

.....**Error! Bookmark not defined.**

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 12 Nilai-Nilai Variabel untuk Model *Bundling* berdasarkan Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* Kasus Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah pada Skema Pembiayaan *flat fee*, *usage based*, *dan two-part tariff*.....**E**

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 13 Solusi Model *Bundling* untuk Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* Kasus Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat Pemakaian Rendah pada Skema Pembiayaan *flat fee*, *usage based*, *dan two-part tariff*

.....**Error! Bookmark not defined.**

.Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 14 Nilai-Nilai Variabel untuk Model *Bundling* berdasarkan Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* Kasus Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat Pemakaian Rendah pada Skema Pembiayaan *flat fee*, *usage based*, dan *two-part tariff*

.....**Error! Bookmark not defined.**

ror! Bookmark not defined.

Tabel 4. 15 Solusi Model Bundling Berdasarkan Fungsi Utilitas *Bandwidth Diminished with Increasing Bandwidth* Kasus Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah pada Skema Pembiayaan *flat fee, usage based, dan two-part tariff*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Nilai-Nilai Variabel untuk Model *Bundling* Berdasarkan Fungsi Utilitas *Bandwidth Diminished with Increasing Bandwidth* Kasus Kasus Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah pada Skema Pembiayaan *flat fee, usage based, dan two-part tariff*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Solusi Model untuk Fungsi Utilitas *Bandwidth Diminished with Increasing Bandwidth* Kasus Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat Pemakaian Rendah pada Skema Pembiayaan *flat fee, usage based, dan two-part tariff*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18 Nilai-Nilai Variabel untuk Model *Bundling* berdasarkan Fungsi Utilitas *Bandwidth Diminished with Increasing Bandwidth* Kasus Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat Pemakaian Rendah pada Skema Pembiayaan *flat fee, usage based, dan*

two-part

tariff.....Error!

Bookmark not defined.

Tabel 4. 19 Perbandingan Solusi Optimal Model Modifikasi Pada konsumen

Heterogen	Golongan	Atas	dan	Golongan	Bawah
.....

.....Error!

Bookmark not defined.

Tabel 4. 20 Perbandingan Solusi Optimal Model Modifikasi Pada Konsumen

Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat	Pemakaian
.....

Rendah.....Error!

Bookmark not defined.

Tabel 4. 21 Perbandingan Solusi Model Original dan Model Modifikasi

Paling

Optimal.....Error!

Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini *Quality of Service* atau disingkat dengan *QoS* perlu diperhatikan aplikasi yang memebuat penyediaan internet pada permintaan dari pengguna internet terhadap kualitas layanan. Pada dasarnya, permintaan secara tertentu dimiliki oleh *QoS* yang memberikan layanan yang lebih baik. *QoS* dan harga satuan intreaksi yang sangat efisiensi terhadap ISP dalam layanan internet (Barth *et al.*, 2004).

Pada layanan informasi pemberian untuk memudahkannya perlu fungsi utilitas yang diterapkan pada penelitian ini. Dalam hal menyelesaikan penelitian secara optimal maka menggunakan software aplikasi LINGGO 19.0 yang bisa memodelkan masalah Mixed Integer Nonlinear Programming atau disingkat (MINLP) (Indrawati *et al.*, 2014). Biasanya pada tingkat kepuasan konsumen sering berkaitan dengan fungsi utilitas yang digunakan oleh pengguna layanan informasi. Untuk mencapai tujuan tertentu biasanya berkaitan dengan memaksimalkan keuntungan yang dapat ditulis sebagai $U = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ yang berarti x_1, x_2, \dots, x_n menyumbang pada kepuasaan tujuan terhadap pengguna (Curescu, 2005; Wang and Schulzrinne, 2001).

Dalam sebuah layanan informasi diperlukan fungsi utilitas untuk menghasilkan pendapatan bagi penyedia layanan dengan menambahkan jenis skema pembiayaan lainnya seperti skema pembiayaan yang melibatkan jaringan *Quality of Service* (*QoS*). *QoS* adalah tingkat kecepatan atau transmisi (*transmission rates*), tingkat kesalahan

(*error rates*) yang dapat diukur serta dapat dilakukan perbaikan untuk mendukung tingkat kemajuan dari suatu penyedia layanan (Puspita *et al.*, 2012; Puspita *et al.*, 2013; Puspita *et al.*, 2014; Irmeilyana *et al.*, 2014a; Irmeilyana *et al.*, 2014b; Irmeilyana *et al.*, 2015; Puspita *et al.*, 2015).

Meskipun setiap konsumen memiliki beragam kebutuhan, keinginan dan kemampuan membeli yang berbeda. Oleh karena itu, terdapat kelompok konsumen yaitu konsumen heterogen *high end* dan *low end* serta konsumen heterogen *high demand* dan *low demand* (Wu and Bunker, 2010).

Pada penelitian sebelumnya diteliti tiga skema pembiayaan internet yaitu *flat fee*, *usage-based*, dan *two-part tariff* untuk konsumen homogen dan konsumen heterogen berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi *bandwidth diminished with increasing bandwidth* secara analitik menggunakan diferensial (Indrawati, *et al.*, 2014; Indrawati, *et al.*, 2013) hasil yang diperoleh diantara fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan *functions of bandwidth diminished with increasing bandwidth*, fungsi utilitas *Perfect Substitute* menghasilkan model skema pembiayaan yang lebih optimal. Model skema pembiayaan optimal untuk masalah konsumen homogen dan konsumen heterogen

Kemudian penelitian dilanjutkan secara numerik (Indrawati, *et al.*, 2015; Indrawati, *et al.*, 2014), fungsi utilitas *Perfect Substitute* untuk konsumen homogen berdasarkan skema pembiayaan *flat fee*, *usage-based* dan *two part tarif* diperoleh solusi optimal yang sama, sedangkan untuk konsumen heterogen berdasarkan tingkat pemakaian pada skema pembiayaan *usage-based* dan *two part tarif* lebih optimal daripada skema pembiayaan *flat fee*, fungsi utilitas *bandwidth diminished with*

increasing bandwidth diperoleh hasil jika ISP bermaksud untuk memperoleh keuntungan maksimal, ISP dapat memilih tiga skema pembiayaan untuk konsumen homogen, untuk konsumen heterogen berdasarkan golongan dan tingkat pemakaian, ISP dapat mengadopsi skema pembiayaan *flat fee* untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Pada penelitian sebelumnya telah diteliti penyesuaian *bundle-pricing* untuk layanan informasi dengan pendekatan terhadap *mixed-integer nonlinear programming* (MINLP) (Wu *et al.*, 2008). Dengan melakukan pendekatan tersebut secara *mixed-integer nonlinear programming* (MINLP) maka dihasilkan faktor-faktor yang sangat penting dalam penentuan skema pembiayaan internet. Untuk hasil dari penelitian tersebut maka tingkat keberagaman layanan yang ditawarkan sangatlah berbanding lurus dengan tingkat penilaian pelanggan secara positif dalam penentuan skema pembiayaan yang optimal.

Pada kenyataannya ISP dihadapkan dengan permasalahan menentukan model yang tepat untuk menghasilkan keuntungan terhadap tingkat kepuasan konsumen, serta menarik perhatian konsumen yang cukup tinggi pada minat paket *bundling* dan mengurangi kerugian yang tidak diinginkan sehingga dengan fungsi utilitas pada ISP akan meningkatkan keuntungan yang maksimal bagi penyedia layanan internet.

Bundle dan *bundle-pricing* ini dapat dinilai sebagai cara mengatasi pelanggan terhadap produk layanan informasi yang ditawarkan, serta dianggap mampu meng-atasi beberapa keragaman jenis pelanggan dan memiliki penilaian yang sangat baik dari pelanggan (Wu *et al.*, 2008).

Suatu harga yang menawarkan dalam satu paket terdapat beberapa produk yang bersesuaian dalam sebuah layanan informasi individu serta kualitas internet merupakan definisi dari *bundling*. *bundling* memiliki banyak hal dalam mengatur strategi pemasaran pada penyedia layanan untuk pelanggan agar mereka tertarik minat dan menyediakan banyak produk layanan lainnya.

Cara cepat dan menguntungkan bagi penyedia layanan informasi harus dihadapkan pada situasi di mana dimungkinkan untuk menentukan model yang tepat untuk menyampaikan produk ke pada konsumen dan pengguna layanan. Oleh dari itu, produk yang akan ditawarkan haruslah menentukan strategi produk layanan informasi ini dengan mempengaruhi ketidakpedulian terhadap pelanggan dalam memilih produk. Pembiayaan layanan informasi melibatkan dengan menawarkan pelanggan melalui *self-selection* dengan *bundling*. Adapun pelanggan melalui *self-selection* dalam memilih menu yang menjadi keinginan sesuai keinginan membayar mereka melalui skema *bundling* yang ditawarkan ISP.

Penelitian ini untuk mendesain berupa model skema pembiayaan layanan informasi dengan memanfaatkan strategi *bundling* berbasis *customer self-Selection* dengan menggabungkan model pasar untuk ISP atau biasa disebut sebagai penyedia jasa layanan internet berdasarkan konsumen heterogen *high end-low end*. Konsumen heterogen *high end* adalah konsumen yang kebutuhannya cukup tinggi dan mampu membayar dengan harga yang sangat tinggi demi memperoleh layanan internet berkualitas terbaik serta lintas jaringan yang sangat bagus. Sebaliknya konsumen heterogen *low end* adalah konsumen yang mampu membayar dengan harga relatif

murah tetapi kualitas yang cukup memenuhi kebutuhannya saja.

Meskipun begitu, *bundling* dalam layanan informasi dengan pendekatan *mixed-integer nonlinear programming* (MINLP) ini bertujuan sebagai penyedia layanan informasi untuk mendapatkan keuntungan serta meminimalkan biaya yang dikeluarkan oleh konsumen. Tetapi dalam menerapkan fungsi utilitas untuk mempertimbangkan kepuasan konsumen dalam pemilihan paket layanan belum banyak dianalisis sepenuhnya. Dalam hal ini, maka dibahas model skema pembiayaan layanan informasi untuk *pure bundling Customer Self-Selection*.

Pure bundling adalah pemaketan murni, karena pada saat produk atau layanan komponen dijual hanya sebagai satu *bundling* dan item individual tidak disediakan. Dalam skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan *Customer Self-Selection* fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan *bandwidth diminished with increasing bandwidth*. Kualitas layanan akan memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap kepuasan pelanggan. Kontribusi yang dilakukan ini cukup besar, namun diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas layanan yang dapat mempengaruhi dan menambah jumlah pelanggan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan model *bundling* pada fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi *bandwidth diminished with increasing bandwidth* dengan desain model skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan skema pembiayaan

flat-fee, usage-based, dan two-part tariff untuk masalah konsumen heterogen.

2. Bagaimana perbandingan model *bundling* pada skema pembiayaan layanan informasi *Customer Self-Selection* berdasarkan pengguna heterogen dengan tiga skema pembiayaan yaitu *flat fee, usage-based, dan two-part tariff* untuk solusi yang optimal.

1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi oleh :

1. Jenis yang diteliti yaitu konsumen yang bersifat heterogen berdasarkan keinginan pelanggan sendiri (*customer self-selection*) yang terdiri atas golongan atas dan golongan bawah.
2. Untuk menyelesaikan model *bundling* berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi *bandwidth diminished with increasing bandwidth* dibatasi pada konsumen heterogen *high end* dan konsumen heterogen *low end*.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk menentukan model *bundling* berbasis *Customer Self-Selection* secara analitik menggunakan differensial analitik berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi *bandwidth diminished with increasing bandwidth* pada desain model skema pembiayaan layanan informasi dengan skema pembiayaan *flat-fee, usage-based, dan two-part tariff* untuk konsumen heterogen.

2. Untuk membandingkan model yang didesain dengan berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi *bandwidth diminished with increasing bandwidth* pada desain model skema pembiayaan layanan informasi tanpa melibatkan *self-selection* melalui paket *bundling*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari hasil penelitian ini, yaitu :

1. Bagi ISP dapat dijadikan sebagai acuan yang bisa menarik minat konsumen pada model skema pembiayaan layanan informasi.
2. Untuk masalah teori fungsi utilitas selanjutnya dapat dikembangkan teori fungsi utilitas yang lainnya pada model skema pembiayaan layanan informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hitt, Lorin M., and Pei Yu Chen. 2005. "Bundling with Customer Self-Selection: A Simple Approach to Bundling Low-Marginal-Cost Goods." *Management Science* 51(10):1481–93.
- Hutchinson, E. 2011. *Economics*. Kanada:Universitas Victoria.
- Eppen, GD, Hanson, WA, & Martin, RK (1991). *Bundling-new products, new markets, low risk*. MIT Sloan Management Review, 32(4), 7–14.
- Ferreira, KD, & Wu, DD (2011). *An integrated product planning model for pricing and bundle selection using Markov decision processes and data envelope analysis*. Journal of Production Economics, 134(1), 95–107.
- Ghofar, A., & Islam, SMN (2015). *The Behavioral Consequences of Service Quality*. Journal of Marketing, 60(2), 41–52.
- Gunawan, AH (2008). *Quality of Service in Data Communication*. Retrieved August 25, 2019, from <http://www.academia.edu/30432517/Quality> of Service dalam Komunikasi Data.
- Hitt, LM, & Chen, P. (2005). *Bundling With Customer Self-Selection: A Simple Approach to Bundling Low-Marginal-Cost Goods*. Management Science, 51 (10), 1481-1493.
- Huaizhou, S., Prasad, RV, Onur, E., & Niemegeers, IGMM (2017). *Fairness in Wireless Network - Issues, Measures and Challenges*.
- Hutchinson, E. 2011. Review of Utility Functions.<http://web.uvic.ca/ehutchin/resources/313/Problem-sets/TopicBll.pdf>.
- Indrawati, F. M. Puspita, Irmeilyana, and O. Sanjaya, "Pembayaan Internet Menggunakan Fungsi Utilitas Cobb-Douglas," Seminar dan Rapat Tahunan Bidang MIPA, Universitas Tanjung Pura, Pontianak Kalimantan Barat. Universitas Tanjung Pura, Pontianak Kalimantan Barat, 2015.
- Indrawati, Irmeilyana, F. M. Puspita, and M. P. Lestari, "Cobb-Douglas utility function in optimizing the internet pricing scheme model," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 12, no. 1, 2014.

- Indrawati, Irmeilyana, F. M. Puspita, and O. Sanjaya, “*Internet pricing on bandwidth function diminished with increasing bandwidth utility function,*” *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 13, no. 1, 2015.
- Irmeilyana, Indrawati, F. M. Puspita, and L. Herdayana, 2015, *Improving the Models of Internet Charging in Single Link Multiple Class QoS Networks*, in H. A. Sulaiman, M. A. Othman, M. F. I. Othman, Y. A. Rahim, and N. C. Pee, eds., Advanced Computer and Communication Engineering Technology, v. 315: Switzerland, Springer Publishing International.
- Irmeilyana, Indrawati, F. M. Puspita, and L. Herdayana, 2014a, *The New Improved Models of Single Link Internet Pricing Scheme in Multiple QoS Network*, International Conference Recent treads in Engineering & Technology (ICRET’2014), Batam (Indonesia).
- Irmeilyana, Indrawati, F. M. Puspita, R. Sitepu, and R. T. Amelia, 2014b, *Generalized models for internet pricing scheme under multi class QoS networks: Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, v. August, p. 543-550.
- Iskandar, I., & Hidayat, A. (2015). *Analysis of Quality of Service (QoS) Campus Internet Network (Case Study: UIN Suska Riau)*. Journal of CoreIT, 1(2), 67–76.
- Kamarullah, AH (2009). *Application of the Quality Of Service Method on a dense traffic network*. Journal of computer networks at the University of Sriwijaya.
- Kurniawan, D., Wardhana, W., & Ito, NA (2016). *Merger of Two ISP To Stabilize Internet Connection With Failover Method*. Journal of Computing, 4(2), 1–11.
- Krendo, W. 2009. *One to One Marketing: Personalization dan Customization*. <http://chefkrendo-hotelier.blogspot.co.id/2009/10/one-to-one-marketing-personalization.html>. Diakses pada tanggal 9 Juni 2016.
- Puspita, F. M., Irmeilyana, Indrawati, Juniwati, and L. Dumepa, 2014, *Multi Link Internet Charging Scheme Serving Multi Class QoS*, International Conference on Education, Technology and Sciences, Jambi, Jambi.
- Puspita, F. M., K. Seman, B. M. Taib, and Z. Shafii, 2012, *Models of Internet Charging Scheme under Multiple QoS Networks*: International Conferences on Mathematical Sciences and Computer Engineering 29-30 November 2012.

- Puspita, F. M., K. Seman, B. M. Taib, and Z. Shafii, 2013, *Improved Models of Internet Charging Scheme of Multi bottleneck Links in Multi QoS Networks*: Australian Journal of Basic and Applied Sciences, v. 7, p. 928-937.
- Puspita, FM, Yuliza, E., & Ulfa, M. (2017). *The Comparison of Bundle-Pricing Scheme Models Using Quasi-Linear Utility Functions*. Insist, 1(1), 12–15.
- R. Sitepu, F. M. Puspita, A. N. Pratiwi, and I. P. Novyasti, “Utility function-based pricing strategies in maximizing the information service provider’s revenue with marginal and monitoring costs,” *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 7, no. 2, 2017.
- R. Sitepu, F. M. Puspita, E. Kurniadi, Yunita, and S. Apriliyani, “Mixed integer nonlinear programming (MINLP)-based bandwidth utility function on internet pricing scheme with monitoring and marginal cost,” *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 9, no. 2, 2019.
- Santoso, H. (2012). *Strategy for Choosing the Best Internet Service Provider for Higher Education (Case Study: STMIK ATMA LUHUR)*. National Seminar on Information Technology Applications (SNATI), 1–6.
- Sukoco. (2010). *Determination of the Optimal Route to the Location of Emergency Services Based on Travel Time*. Eleven Maret University, Surakarta.
- V. Caiati, S. Rasouli, and H. Timmermans, “Bundling, pricing schemes and extra features preferences for mobility as a service: Sequential portfolio choice experiment,” *Transp. Res. Part A Policy Pract.*, vol. 131, pp. 123–148, 2020.
- Wahyuni, AT, & Satrio, B. (2016). *The Effect of Service Quality on Consumer Satisfaction*. Journal of Management Science and Research, 5.
- Wu, S.-y., and Banker, RD (2010). *Best Pricing Strategy for Information Services*. Journal of the Association for Information Systems, 11(6), 339-366.